

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL ULAŞIMDA YAYA GÜVENLİĞİNİ
ETKİLEYEN FİZİKSEL MÜDAHALELERİN İSTANBUL KADIKÖY İLÇESİ
ÖRNEĞİNDE ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra Merve DUMAN

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Şehir Planlama Programı

ŞUBAT 2023

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL ULAŞIMDA YAYA GÜVENLİĞİNİ
ETKİLEYEN FİZİKSEL MÜDAHALELERİN İSTANBUL KADIKÖY İLÇESİ
ÖRNEĞİNDE ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Büşra Merve DUMAN
(502181854)**

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Şehir Planlama Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hatice AYATAÇ

ŞUBAT 2023

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

**ANALYSIS OF PHYSICAL INTERVENTIONS AFFECTING PEDESTRIAN
SAFETY IN SUSTAINABLE URBAN TRANSPORTATION IN THE CASE OF
ISTANBUL KADIKOY DISTRICT**

M.Sc. THESIS

**Büşra Merve DUMAN
(502181854)**

Department of Urban and Regional Planning

Urban Planning Programme

Thesis Advisor: Prof. Dr. Hatice AYATAÇ

FEBRUARY 2023

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 502181854 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Büşra Merve DUMAN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL ULAŞIMDA YAYA GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FİZİKSEL MÜDAHALELERİN İSTANBUL KADIKÖY İLÇESİ ÖRNEĞİNDE ANALİZİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Hatice AYATAÇ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Hüseyin Onur TEZCAN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Bora YERLİYURT
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **28 Aralık 2022**
Savunma Tarihi : **03 Şubat 2023**





Aileme,



ÖNSÖZ

Tez sürecim boyunca tüm sorularıma sabırla cevap vererek beni yönlendiren ve güler yüzüyle bu süreci benim için çok keyifli, kolay bir hale getiren, tecrübesi, akademik bilgisi ve sabrı ile bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Hatice AYATAÇ'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte desteğini benden hiç esirgemeyen değerli arkadaşım Serra GARİPAĞAOĞLUNA'a tezime katkıları ve kıymetli dostluğu için teşekkür ederim. Bu dönemi dostluklarıyla kolaylaştıran beni motive eden Hande Nur İPEK ve Elif KATTI'ya da ayrıca teşekkür ederim.

Tezime olan katkıları için İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Planlaması Şube Müdürlüğüne, çalışma arkadaşlarıma ve yöneticilerime teşekkür ederim.

Son olarak, hayatım boyunca desteklerini benden hiç esirgemeyen, her zaman bana inanan annem Adeviye DUMAN'a, çalışkanlığı ve azmi ile bana rol model olan babam Yaşar DUMAN'a ve en yakın arkadaşım olan, sevgili kardeşim Bilal Sefa DUMAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2022

Büşra Merve DUMAN
(Şehir Plancısı)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
SEMBOLLER	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç ve Araştırma Soruları.....	2
1.2 Kapsam.....	3
1.3 Yöntem	4
2. TEMEL KAVRAMLAR	7
2.1 Kentsel Ulaşım Planlaması.....	7
2.2 Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması	10
2.3 Yaya Öncelikli Ulaşım Planlaması	17
2.4 Bölüm Sonu Değerlendirmesi	27
3. YAYA ULAŞIMINDA GÜVENLİĞİN SAĞLANMASINDA ETKİLİ OLAN STRATEJİLER VE MEKANSAL KRİTERLER.....	31
3.1 Londra Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri.....	33
3.2 Kopenhag Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri.....	38
3.3 İstanbul Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri	40
3.4 Yaya Ulaşımında Güvenliği Etkileyen Fiziksel Müdahaleler.....	42
3.4.1 Motorlu Araç Hızlarının Azaltılması	44
3.4.2 Yayaların Araç Trafikine Maruz Kalmasının Azaltılması.....	47
3.4.3 Yayaların Görünürlüğünün Artırılması.....	55
3.5 Bölüm Sonu Değerlendirmesi	57
4. İSTANBUL KADIKÖY İLÇESİNDE YAYA GÜVENLİĞİ PARAMETRELERİNİN ANALİZİ VE MEKANSAL DEĞERLENDİRMESİ.....	61
4.1 Çalışma Alanının Belirlenmesi	61
4.2 Değerlendirme Yönteminin ve Kriterlerinin Belirlenmesi.....	73
4.3 Çalışma Alanı Değerlendirmesi	76
4.4 Değerlendirme	93
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR	105
ÖZGEÇMİŞ.....	113



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
HSCD	: Sağlıklı Sokaklar Göstergeleri Kılavuzu
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
ICLEI	: Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi
ITF	: International Transport Forum
NACTO	: National Association of City Transportation Officials
SKHP	: Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı
TfL	: Transportation for London
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WRI	: Dünya Kaynakları Enstitüsü
YUAP	: Yaya Ulaşım Ana Planı



SEMBOLLER

cm	: Santim
m	: Metre
km	: Kilometre
km²	:Kilometrekare
kişi/m	: Dakikada bir metreden geçen yaya sayısı
km/sa	: Hız



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Klasik Ulaşım Planlaması ve Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması	
Karşılaştırması (Ayataç, 2016)	14
Çizelge 3.1 : The Economist (2021)'in hazırladığı Güvenli Kentler Endeksi.....	32
Çizelge 3.2 : Şehirlerin Ulaşımında Türel Dağılımları (Yazar tarafından	
oluşturulmuştur.).....	33
Çizelge 3.3 : Nüfus Yoğunluğu (Url-7.).....	33
Çizelge 3.4 : Yaya güvenliğini etkileyen fiziksel müdahaleler üzerine çalışmalar	
(Yazar tarafından oluşturulmuştur).	43
Çizelge 3.5 : Hız kesicilerin taşıt hızlarına göre uygulamaları (Zegeer vd.,2001).	46
Çizelge 3.6 : Yaya erişim mesafeleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur).	55
Çizelge 4.1 : Kriter analizi.	74
Çizelge 4.2 : Taşıt hız ölçümleri (km/sa).....	77
Çizelge 4.3 : Değerlendirme kesitlerinde bir dakikaya düşen yaya sayısı.	80
Çizelge 4.4 : Çalışma güzergahında yer alan rampalar, uyarıcı yüzeyler ve kılavuz	
yüzeylerin değerlendirilmesi.....	85
Çizelge 4.5 : Çalışma güzergahının değerlendirilmesi.	94



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Akış Şeması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)	3
Şekil 2.1 : Kentsel Ulaşım Kademelenmesi (Ayataç, 2016)	15
Şekil 2.2 : Dünya’da, yaya öncelikli ulaşım planlaması yaklaşımının gelişiminde etkili olan olayların kronolojik sıralaması(Yazar tarafından oluşturulmuştur).	18
Şekil 3.1 : ITF (2018)’in hazırladığı yüzbin kişide trafik kazalarında ölüm oranları.	31
Şekil 3.2 : NACTO (2016) tarafından hazırlanan çarpma hızı ve yaya can kaybı ilişkisi.....	45
Şekil 3.3 : WRI (2019) tarafından hazırlanan kaldırım fonksiyon alanları	48
Şekil 4.1 : (a) Marmaray biniş verileri, (b) Metrobüs biniş verileri, (c) Metro-Tramway biniş verileri, (d) Deniz iskelesi biniş verileri, (e) Otobüs biniş verileri, (f) Toplu ulaşım binişlerinin ilçelere göre dağılımı.	62
Şekil 4.2 : (a) 2019 yılı kaza verileri, (b) Yayaya çarpma oranları.	64
Şekil 4.3 : 2019 ve 2020 yıllarına ait Beyaz Masa Şikayet verilerinin ilçelere göre dağılımı	65
Şekil 4.4 : Kadıköy İlçesi Mahalleleri	67
Şekil 4.5 : (a)Birinci kademe yollar, (b) Lastik tekerlekli toplu taşıma, (c) Raylı sistem, (d) Deniz iskeleleri.	68
Şekil 4.6 : (a) Arazi kullanımı (b) Yaylaştırılmış yollar.....	70
Şekil 4.7 : (a) Toplu ulaşım binişlerinin mahalle bazlı dağılımı. (b) Kurbağalıdere ve Söğütluçeşme Caddesi.	72
Şekil 4.8 : Değerlendirme kriterleri.	73
Şekil 4.9 : Çalışma güzergahı yakın çevresi arazi kullanımı.....	76
Şekil 4.10 : (a) Taşıt hızlarının sabah ortalamaları, (b) Taşıt hızlarının akşam ortalamaları.	77
Şekil 4.11 : Yaya sayımları (a) Hafta içi sabah, (b) Hafta sonu sabah, (b)Hafta içi akşam, (d) Hafta sonu akşam.	79
Şekil 4.12 : Kesitlerden bir dakikada geçen yaya sayısı.....	81
Şekil 4.13 : Ayırıcı elemanlar.	82
Şekil 4.14 : (a) Kaldırım işgalleri, (b)Yüzey kalitesi.	83
Şekil 4.15 : Rampalar.	84
Şekil 4.16 : Uyarıcı yüzeyler ve kılavuz yüzeyler.	86
Şekil 4.17 : Yaya geçit noktaları ve aralarındaki mesafeler.	87
Şekil 4.18 : Otobüs durakları.	88
Şekil 4.19 : Kavşak noktaları.	90
Şekil 4.20 : Sokak aydınlatması.	92
Şekil 4.21 : Yol üstü parklanma.	93
Şekil 4.22 : (a)Hız, (b) Bağlantılar , (c) Kaldırımlar, (d) Görünürlük.	96
Şekil 5.1 : Yaya güvenliğinin iyileştirilmesinde öne çıkan çıkan kriterler.....	103



SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL ULAŞIMDA YAYA GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FİZİKSEL MÜDAHALELERİN İSTANBUL KADIKÖY İLÇESİ ÖRNEĞİNDE ANALİZİ

ÖZET

Kentin dört temel fonksiyonundan birisi olan ulaşım, şehirlerin işlev alanları arasında bağlantıyı kurar ve kentlerin gelişmesinde etkin rol oynar. Kentsel ulaşım şehirlerin denetimli büyümesi ve gelecekteki ulaşım ihtiyaçlarının önceden tespit edilmesi amacıyla şehir otoriteleri tarafından planlanmaktadır. 19. yüzyılda sanayi devriminin etkisi ile kent nüfusunun artması ve kentlerin genişlemesi hız kazanmıştır. Bu dönemde otomobilin icadı ile ulaşım motorlu taşıt kullanımı yaygınlaşmaya başlamış, kentsel ulaşım planlamasında taşıtları odağına alan klasik ulaşım planlaması yaklaşımı hakim olmuştur. Bu yaklaşım ile kentlerde yolların genişletilmesi ve yeni yollar açılması yerleşim alanlarının daha fazla genişlemesine sebep olmuştur. Bu durum kentlerde fosil yakıt kullanan motorlu taşıtlara olan bağımlılığın artması ile sonuçlanmıştır. 1973’de petrol krizinin etkisi ile meydana gelen fiyat artışları ve enerji krizi enerjinin verimli kullanılması gerekliliğini ortaya koymuştur. 1987 yılında gerçekleşen Dünya Çevre ve Kalkınma komisyonunun ortaya koyduğu sürdürülebilirlik kavramı ile ulaşım planlama sürecinde çevre, sosyal adalet ve ekonomik tutarlılık konuları öne çıkmıştır. Sürdürülebilir ulaşım kapsamında kentlerin bugün ve gelecekteki hareketlilik ihtiyacının insani değerlere ve ekosisteme zarar vermeden karşılanması amaçlanmaktadır. Kentiçi ulaşım bireysel otomobil kullanımını azaltmak ve talebi ekonomik, adil ve çevreye zarar vermeyen ulaşım türleri ile bütünsel bir yaklaşımla koordineli bir şekilde karşılamak sürdürülebilir ulaşımın temel prensibidir.

Yaya ulaşımı, bisikletli ulaşım ve toplu ulaşım ile birlikte sürdürülebilir ulaşım türleri arasında yer almaktadır. İdeal ulaşım pramidine göre kentlerde sürdürülebilir ulaşımın sağlanması için en öncelikli ulaşım türü yaya ulaşımıdır. İnsanlığın varoluşundan beri en temel ulaşım türü olan yaya ulaşımı çevreye, sağlığa ve ekonomiye katkı sağlar, sosyal etkileşimi güçlendirir. Sürdürülebilir ulaşım kapsamında yayayı odağına alan yaya öncelikli ulaşım planlama yaklaşımı geliştirilmiştir. Ulaşım artan fosil yakıt tüketiminin çevreye ve şehre verdiği zarar karşısında son derece önemli bir rolü olan yaya ulaşımı 1960’lı yıllardan itibaren trafik sıkışıklıklarına bir çözüm olarak trafiğe kapalı yayalaştırılmış bölgelerle desteklenmeye başlamıştır. Yaya ulaşımının kentlerdeki önemi 2020 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından Covid-19 salgını ilan edilmesi ile daha da artmıştır. Pek çok şehirde yollarda taşıt hızlarının düşürülmesi, yaya ve bisiklet öncelikli yol düzenlemeleri, yayalaştırma kararları gibi yaya ve bisiklet öncelikli kararlar alınmıştır. İnsanların günlük ihtiyaçlarını yürüme mesafesinde karşılayabilmeleri için planlama stratejileri geliştirilmiştir. Yürüme eyleminin gerçekleştiği çevre koşulları, bir kentin ne kadar yaya öncelikli ve yürünebilir olduğunu göstermektedir. Yürünebilir bir kent, sağlıklı, adil ve çevre dostu özellikleriyle, sürdürülebilir bir kenttir.

Şehirlerde motorlu taşıtların artan sayısı ile yayalar ve taşıtlar sıklıkla karşılaşmaktadır. Bu durum yayaların yaralanma riskini artırmaktadır. Yaya güvenliği yürünebilir bir kentin en temel bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Literatür çalışması kapsamında yaya güvenliği açısından incelenen Londra, Kopenhag ve İstanbul yaya ulaşım planlarında sağlıklı sokaklar yaklaşımı, bütüncül sokaklar yaklaşımı ve trafik kaynaklı yaya ölümlerini sıfıra indirmeyi hedefleyen ‘vizyon sıfır’ yaklaşımları öne çıkmaktadır. Yaya ve taşıtın sık karşılaştığı toplu taşıma istasyonlarına yaya erişim mesafesinin, kavşak noktalarının ve kazaların sıkça tekrarlandığı kaza kara noktalarının yaya öncelikli olarak iyileştirilmesi ve trafik sakinleştirme öne çıkan ortak stratejilerdendir. Literatürde yaya ulaşımında güvenliğin sağlanması için sokak ölçeğinde etkili olan müdahaleler incelenmiş, yaya ulaşım altyapısının eksikliğinin ve araçların hızlanmasına olanak tanıyan yol tasarımlarının, yayaların yaralanma riskini artırdığı görülmüştür. Kent içi yollarda taşıt hızlarının düşürülmesi ve trafik sakinleştirme uygulamaları ile bu stratejinin desteklenmesi yaya güvenliği açısından önemlidir. Yayalar, kaldırım yetersizliği, evrensel tasarım uygulamalarında eksiklik ve bağlantı noktalarının yetersiz kalması gibi durumlarda taşıt yolundan yürümeyi tercih etmektedir. Yayalar görüşlerini engelleyen yol üstü parklanmalar gibi uygulamalarda da yolu görmek için taşıt yoluna çıkmayı göze almaktadırlar. Gece yaşanan kazalarda sürücülerin yayaları görmediklerini ifade etmeleri sokak aydınlatmasının yaya güvenliği için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Kentsel ulaşımında yaya ulaşımına teşvik için ortam güvenliğinin sağlanması en temel gerekliliktir.

Bu çalışma kapsamında ulusal ve uluslararası literatür bağlamında bir kriter analizi gerçekleştirildi. Belirlenen kriterler çerçevesinde veriler, yerinde veri toplama yöntemi ve İBB CBS web uygulamasından yararlanılarak elde edildi. Toplanan veriler CBS ortamında mekansallaştırıldı ve puanlama yöntemi ile değerlendirildi. Tablo ve haritalama yöntemi ile raporlanan çok aşamalı bir değerlendirme modeli ortaya kondu. Bu model kapsamında İstanbul’un ilçeleri yaya yoğunluğu, yayaya çarpma kaza oranları ve yaya ulaşım altyapısına yönelik şikayetler üzerinden değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda Kadıköy ilçesinde bulunan Söğütlüçeşme Aktarma Merkezinin yaya erişim mesafesinde kalan Söğütlüçeşme ve Kurbağalıdere caddeleri yaya güvenliği açısından öncelikli müdahale alanı olarak belirlendi. Değerlendirme modeli kapsamında taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve görünürlük ana kriterler olarak belirlendi. Çalışma alanı 400m’lik yol kesitlerinde ana kriterlerle ilişkilendirilen 15 alt kriter üzerinden değerlendirildi. Alt kriterler ‘yeterli’, ‘kısmen yeterli’ yada ‘yetersiz’ olarak sırasıyla 2, 1 ve 0 puanlarına karşılık gelecek şekilde puanlandı. Her bir kesitin yaya güvenliği açısından yeterlilik düzeyi kriterlerden aldıkları puanlar ile belirlendi. Çalışmanın sonunda yaya güvenliği açısından yetersiz bulunan kesitin ortam koşullarının iyileştirilmesine yönelik önerilerde bulunuldu.

Bu çalışma kapsamında yaya ulaşımının güvenli bir şekilde teşvik edilmesi için en gerekli olan temel fiziksel müdahale önlemleri analitik bir yaklaşımla değerlendirilmektedir. Bu modelin şehir otoriteleri tarafından yaya güzergahlarının değerlendirilmesi, iyileştirilmesi ve takip edilmesi bakımından farkındalık yaratması, literatüre katkı sağlaması, şehirlerde yaya güvenliğinin sağlanması açısından iyi uygulamalara zemin hazırlaması beklenmektedir.

ANALYSIS OF PHYSICAL INTERVENTIONS AFFECTING PEDESTRIAN SAFETY IN SUSTAINABLE URBAN TRANSPORTATION IN THE CASE OF ISTANBUL KADIKOY DISTRICT

SUMMARY

Transportation, which is one of the four basic functions of the city, establishes the connection between the functional areas of the cities and plays an active role in the development of cities. Urban transport is planned by city authorities. Urban transport planning aims at the controlled growth of cities and the determination of their future transport needs. With the effect of the industrial revolution in the 19th century, the increase in the population of the city and the expansion of the cities gained speed. In this period, with the invention of the automobile, the use of motor vehicles in transportation began to become widespread. The traditional transportation planning approach, which focused on vehicles, dominated. With this approach, roads were widened and new roads were opened in cities. It led to further expansion of residential areas. This has resulted in an increased dependence on motor vehicles using fossil fuels in cities. In 1973, the oil crisis occurred and oil prices rose. It became necessary to use energy efficiently. The concept of sustainability emerged at the World Environment and Development Commission in 1987. Environmental, social and economic issues gained importance in the urban transportation planning process. Sustainable transportation aims to respond to the mobility needs of cities today and in the future without harming human values and ecosystem. The basic principles of sustainable transportation are to reduce individual automobile use and to coordinate between fair and environmentally friendly transportation modes. Pedestrian transportation is among the sustainable transportation types together with bicycle transportation and public transportation.

Historically, various planning movements have supported the development of sustainable urban transport. The new urbanism movement emerged in the early 1980s. This movement adopted the approach of compact urbanization instead of fringes, and mixed use instead of separation of urban functions. The new urbanism approach aimed to prevent human health and environmental damage. This trend suggested the adoption of environmentally friendly modes of transport, such as public transport and pedestrian transport. In 1987, the Eco-city approach emerged. It aimed to limit the use of individual vehicles producing greenhouse gases and supported the integration of public transport systems and pedestrian and bicycle transport. In 1999, the Cittaslow movement emerged. This movement proposed to improve the transportation infrastructure in urban areas with increasing pedestrian and bicycle lanes, effective use of environmentally friendly public transportation vehicles, and inclusive policies for people with disabilities.

According to the ideal transportation pyramid, pedestrian transportation is the most prioritized mode of transportation in order to ensure sustainable transportation in cities. Pedestrian transportation is the most basic mode of transportation since the existence

of humanity. It contributes to the environment, health and economy, strengthens social interaction. Within the scope of sustainable transportation, a pedestrian-oriented transportation planning approach has been developed. Pedestrian transportation has an extremely important role in the face of the damage caused by the increasing fossil fuel consumption in transportation to the environment and the city. From the 1960s, pedestrian transportation began to be supported by pedestrianized streets that were closed to traffic as a solution to traffic jams. The Covid-19 epidemic was declared by the World Health Organization (WHO) in 2020, and pedestrian transportation became even more important in urban transportation. In many cities, pedestrian and bicycle priority decisions were taken, such as reducing vehicle speeds on the roads, pedestrian and bicycle priority road arrangements, and pedestrianization decisions. Planning strategies have been developed so that people can get their daily needs within walking distance. The conditions of the walking environment show whether the city is pedestrian priority and walkable or not. A walkable city is a healthy, fair and environmentally friendly city that is also sustainable. In a walkable city, pedestrians should be able to safely complete their journey in a direct, barrier-free, continuous, visually diverse environment.

With the increase in the number of motor vehicles in cities, the frequency of encounters between pedestrians and vehicles also increases. This increases the risk of injury to pedestrians. Pedestrian safety is one of the most basic components of a walkable city. Within the scope of the literature study, pedestrian transportation plans in London, Copenhagen and Istanbul were examined in terms of pedestrian safety. It was seen that the healthy streets approach, complete streets approach and vision zero approach were adopted in the plans. The vision zero approach aims to reduce traffic-related pedestrian deaths to zero. These plans have common strategies for pedestrian and vehicle encounter points. These are pedestrian priority improvement of the pedestrian reach of public transport stations, intersections and accident points, and traffic calming. In the literature, physical interventions that are effective on the street scale have been examined in order to ensure safety in pedestrian transportation. The lack of pedestrian transport infrastructure and road designs that allow vehicles to accelerate were found to increase the risk of injury to pedestrians. In the literature, it has been revealed that reducing vehicle speeds on urban roads and supporting this with traffic calming practices is a critical intervention in terms of pedestrian safety. It was found that if the widths of the pavements, universal design practices and connection points are insufficient, pedestrians prefer to walk from the carriageway. It has been revealed that if there are applications such as on-road parking that prevents them from seeing the road, they set out from among the vehicles to see the road. The fact that drivers did not see pedestrians in accidents at night showed that street lighting is important for pedestrian safety. Ensuring safety in the pedestrian environment is the most basic requirement in order to contribute to sustainable transportation by encouraging pedestrian transportation in cities.

Within the scope of this study, a criteria analysis was carried out in the context of national and international literature. It was determined that the interventions were divided into two as social and spatial interventions. In this thesis, social interventions were ignored, spatial interventions and criteria were analyzed. Within the framework of the determined criteria, the data were obtained by using the on-site data collection method and the IMM GIS web application. The collected data were spatialized in GIS environment and evaluated by scoring method. A multi-stage evaluation model was presented, which was reported by the table and mapping method. Within the scope of

this model, Istanbul districts were evaluated with the criteria of pedestrian density, pedestrian crash accident rates and pedestrian transportation infrastructure complaints. Kadıköy district was determined as the priority district that should be intervened in terms of pedestrian safety. Söğütluçeşme and Kurbağalıdere streets, which are within walking distance of the Söğütluçeşme Transfer Center, were chosen as the study area. In the evaluation model, vehicle speeds, pavements, connections, and visibility were determined as the main criteria. The 400m road sections of the working route were scored over 15 sub-criteria associated with the main criteria. Sub-criteria were scored as 'sufficient', 'partially sufficient ' or 'insufficient ' as 2, 1 and 0, respectively. The sufficiency level of each section was determined by the scores they got from the criteria. At the end of the study, suggestions were given to improve the section that was found to be insufficient in terms of pedestrian safety.

Within the scope of this study, it was aimed to promote safe pedestrian transportation. The basic physical intervention measures required for this were evaluated with an analytical approach. With this study, it is expected that the model will raise awareness in terms of evaluation, improvement and monitoring of pedestrian routes by city authorities. It is expected to contribute to the literature and lay the groundwork for good practices in terms of ensuring pedestrian safety in cities.



1. GİRİŞ

Kentsel ulaşımın tarihsel süreçte geçirdiği değişimlere bakıldığında sanayi devrimi bir kırılma noktasıdır. Sanayi devrimi ile otomobilleşme başlamış, 19.yüzyıla kadar kentlerde hakim ulaşım türü olan, yaya ulaşımının yerini hızla otomobil almıştır. Otomobilleşme ile meydana gelen trafik sıkışıklıklarına bir çözüm olarak, 1960'lı yıllardan itibaren trafiğe kapalı yayalaştırılmış bölgeler oluşturulmaya başlamıştır. 1970'lerin sonunda ortaya çıkan enerji krizi ile enerji verimli ulaşım türleri önem kazanmıştır. 90'lı yıllarda hakim olmaya başlayan sürdürülebilirlik kavramı ile kentsel ulaşımın gündeminde çevre, ekonomi ve sosyal adalet konuları yer almaya başlamıştır. Sürdürülebilir ulaşım kapsamında kentlerin bugün ve gelecekteki hareketlilik ihtiyacının insani değerlere ve ekosisteme zarar vermeden karşılanması amaçlanmaktadır. Kentiçi ulaşımında bireysel otomobil kullanımını azaltmak ve talebi ekonomik, adil ve çevreye zarar vermeyen ulaşım türleri ile bütünsel bir yaklaşımla koordineli bir şekilde karşılamak sürdürülebilir ulaşımın temel prensibidir. Şehirlerde sürdürülebilir bir ulaşım sistemi sağlamak için öncelikle toplu taşıma ve entegre ulaşım türleri desteklenmelidir. Yaya ulaşımı, bisikletli ulaşım ve toplu ulaşım ile birlikte sürdürülebilir ulaşım türleri arasında yer almaktadır. İdeal ulaşım pramidine göre kentlerde sürdürülebilir ulaşımın sağlanması için en öncelikli ulaşım türü yaya ulaşımıdır.

Otomobil odaklı büyüyen kentlerde ulaşım yatırımlarının büyük bir kısmı yol ve kavşaklardan oluşmaktadır. Bu kentlerde trafik, gürültü, hava kirliliği ve ölümlü trafik kazaları her geçen gün artmaktadır. Şehirlerin sokak alanları, sosyalleşme, oyun ve yaşam alanı özelliklerini yitirmiş, arabaların hareket ettiği ve park ettiği alanlar haline gelmiştir. Şehirlerde artan otomobil sayısı yaya ve taşıtların karşılaşma sıklığını artırmaktadır. Bu durum yayalar için risk oluşturmaktadır. Dünyada her yıl 1,2 milyon insan yollarda hayatını kaybetmektedir (NACTO, 2016). Dünya genelinde karayollarında ölen insanların 5'te 1'inden fazlası yaya olarak hayatını yitirmektedir. Meydana gelen bu can kayıpları sokak ve yol tasarımından kaynaklanan önlenemez kazalardır (WHO, 2013). Kentsel ulaşımında yayanın payının artması, caddelerin daha

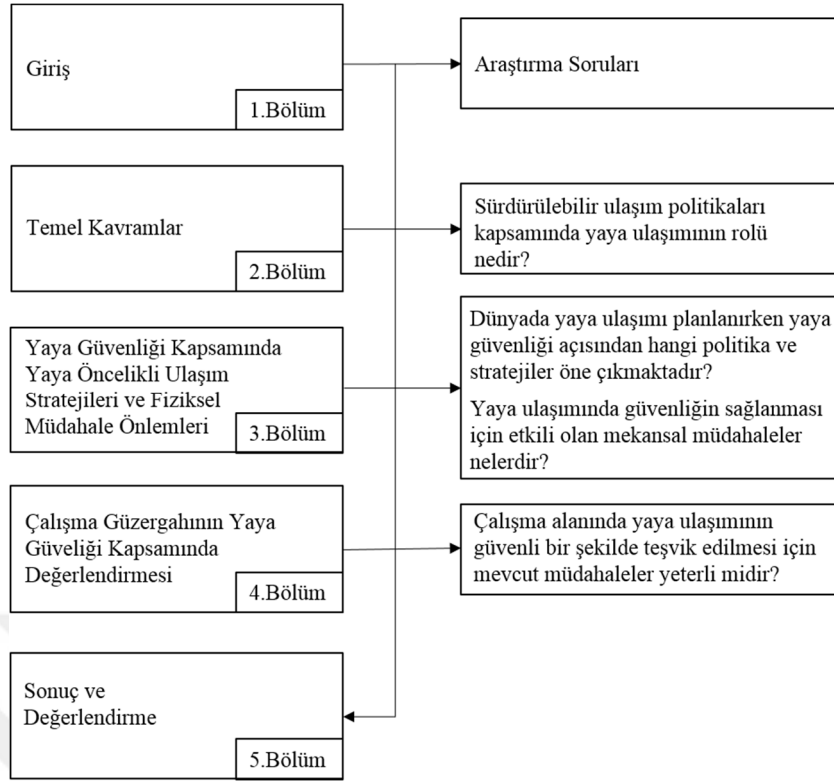
adil ve güvenli olarak kullanılması, ulaşımın daha adil ve sürdürülebilir hale gelmesi anlamına gelmektedir. Bu kapsamda; yaya ulaşımının artması için yürüme ortamının iyileştirilmesi ve yaya güvenliğinin sağlanması gerekmektedir. Yaya ulaşımında güvenliğin sağlanabilmesi için çeşitli stratejiler ve sokak ölçeğinde müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. Karar vericilerin, yerel yönetimlerin sokakların yaya için ne kadar güvenli ve yeterli olduğunu takip etmesi, yaya güvenliğinin sağlanması için gerekli müdahalelerin sistemli bir şekilde kontrol edilmesi eksiklerin giderilmesi ve sokak koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

1.1 Amaç ve Araştırma Soruları

Bu çalışma kapsamında; ulusal ve uluslararası literatürde yer alan ve yaya güvenliğini etkileyen mekansal parametreler irdelenerek; bu bağlamda bir parametre analizi ortaya koymak, bu analizi yerinde yapılan çalışmalarla güçlendirerek iyi uygulamalara zemin hazırlamak için geleceğe bir yöntem sunmak hedeflenmektedir. Çalışmanın amacı; yaya güzergahlarında fiziksel ortam koşullarının yaya güvenliği açısından değerlendirilmesine yönelik analitik bir yaklaşım sunmaktır. Bu bağlamda; mekansal parametreler, taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve görünürlük ile sınırlandırılmıştır. Sokağın mekansal koşullarının yaya güvenliği ile ilişkisi kurulacak ve literatürde öne çıkan kriterler doğrultusunda değerlendirilecektir.

Temel araştırma sorusu; ‘Sürdürülebilir kentsel ulaşım politikaları kapsamında, yaya güvenliğinin sağlanması için gerekli olan fiziksel müdahaleler nelerdir?’ Bu araştırma sorusunun oluşması için belirlenen alt araştırma soruları;

- Kentsel ulaşımında yaya güvenliğini etkileyen temel fiziksel parametreler nelerdir?
- Ulaşımında yaya güvenliğini sağlamak için politika ve stratejiler nelerdir?
- İstanbul Kadıköy örneğinde yaya güvenliğini geliştirecek temel göstergeler ve müdahale araçları neler olmalıdır?



Şekil 1.1 : Akış Şeması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

1.2 Kapsam

Tez çalışması beş ana bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde, tezin amacı, araştırma soruları, tezin kapsamı ve yöntemi açıklanmıştır.

Tez çalışmasının ikinci bölümünde, ulaşım kavramına değinilerek, kentsel ulaşım planlamasının uluslararası ve ulusal gündemdeki ilgili kavramları açıklanmaktadır. Kentsel ulaşım planlamasının sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir ulaşım ile ilgisi kurulmuştur. Sürdürülebilir ulaşım politikaları çerçevesinde yaya ulaşımının önemi ve rolü irdelenmiştir. Sürdürülebilir ulaşım kapsamında yaya ulaşımını merkeze alan yaya öncelikli ulaşım planlama yaklaşımı incelenmiştir.

Tez çalışmasının üçüncü bölümünde, dünyada başarılı olan yaya eylem plan dökümanları incelenerek, güvenli yaya ulaşımının planlanmasında etkili olan politika ve stratejiler değerlendirilmiştir. Eylem planlarında önde çıkan müdahalelerin yanı sıra uluslararası ve ulusal literatürde yaya ulaşımında güvenliğin sağlanması için etkili olan mekansal müdahaleler ile bir parametre analizi gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmasının dördüncü bölümünde, incelenen eylem planlarında yaya güvenliği açısından öncelikli müdahale alanlarının belirlenmesinde öne çıkan stratejiler

doğrultusunda, İstanbul ilçeleri yaya yoğunluğu, yayaya çarpma kaza oranları ve yaya ulaşım altyapısına yönelik şikayetler bağlamında değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda öncelikli alanlardan biri olarak belirlenen Kadıköy ilçesinde bulunan Söğütlüçeşme Aktarma Merkezinin yaya erişim mesafesinde kalan Söğütlüçeşme ve Kurbağalıdere caddeleri yaya güvenliği açısından öncelikli müdahale alanı olarak belirlenmiştir. Caddelerde yayaların güvenliğini etkileyen fiziksel müdahalelerin yeterlilik düzeyi geliştirilen model kapsamında puanlanarak değerlendirilmiştir.

Tez çalışmasının beşinci bölümünde, alan çalışmasından gelen sonuçlar ve literatürden gelen çıktılarla birlikte değerlendirme modelinin sürdürülebilir ulaşım ve yaya güvenliğine katkısı değerlendirilmiştir. Kriter analizi neticesinde belirlenen müdahalelerin yerinde sınanmasıyla iyi uygulamalara altlık oluşturmak için önerilerde bulunulmuştur. Ulusal ve uluslararası çıktılar ve değerlendirme modeli ile yaya güvenliğinin sağlanması için bir yöntem önerisi ortaya konmuştur.

1.3 Yöntem

Tez çalışmasında ilk olarak sürdürülebilir ulaşım, yaya ulaşımı ve yaya ulaşımında güvenliğin sağlanmasında etkili olan straşiler ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür bağlamında bir kriter analizi gerçekleştirilmiştir. Literatür çalışması kapsamında analiz edilen kriterler çerçevesinde veriler, yerinde veri toplama yöntemi ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) web uygulamasından yararlanılarak elde edilmiştir. Toplanan veriler CBS ortamında mekansallaştırılmış ve puanlama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Belirlenen kriterler ‘yeterli’ , ‘kısmen yeterli’ yada ‘yetersiz’ şeklinde sırasıyla 2, 1 ve 0 puanlarına karşılık gelecek şekilde puanlanmıştır. Tablo ve haritalama yöntemi ile raporlanan çok aşamalı analitik bir değerlendirme modeli ortaya konmuştur. Model kapsamında ilk olarak İstanbul’un ilçeleri yaya yoğunluğu, yayaya çarpma kaza oranları ve yaya ulaşım altyapısına yönelik şikayetler üzerinden değerlendirildi. Yaya yoğunluğu verisini elde etmek amacıyla literatürden hareketle yayaların toplu ulaşımına 10-15 dakikalık, yaklaşık 800 m mesafeden yürüyerek ulaştıkları kabulünden yola çıkarak toplu ulaşım yolculukları analiz edilmiştir. Kadıköy ilçesi yaya güvenli açısından öncelikli olarak müdahale edilmesi gereken ilçe olarak belirlenmiştir. Kadıköy’ün, en çok yolcu çeken toplu ulaşım aktarma merkezi olarak öne çıkan, Söğütlüçeşme Aktarma Merkezinin 800 m yürüme mesafesinde yer alan, Kurbağalıdere ve Söğütlüçeşme Caddeleri, yayaların

toplu taşımaya 10-15 dakikalık mesafelerden yürümeyi göze aldıkları kabulü ile değerlendirme alanı olarak belirlenmiştir. Değerlendirme modeli kapsamında; taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve görünürlük ana kriterler olarak ortaya konmuştur. Kurbağalıdere ve Söğütlüçeşme Caddeleri 400 m'lik yol kesitleri için gerçekleştirilen kriter analizi sonucunda elde edilen ana kriterlerle ilişkilendirilen 15 alt kriter üzerinden puanlama yapılmıştır. Her bir kesitin yaya güvenliği açısından yeterlilik düzeyi; kriterlerden aldıkları puanlar ile belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, yaya güvenliği açısından yetersiz bulunan kesitin, ortam koşullarının iyileştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.





2. TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde kentsel ulaşım planlaması, sürdürülebilir ulaşım planlaması ve yaya öncelikli ulaşım planlaması konuları ele alınacak, yaya ulaşımının sürdürülebilir ulaşım planlaması kapsamındaki rolü irdelenecektir.

2.1 Kentsel Ulaşım Planlaması

Kentler barınma, dinlenme, çalışma ve ulaşım olmak üzere dört temel fonksiyon alanından oluşmaktadır. Kentlerde bu işlevler arasındaki bağlantı, ulaşım fonksiyonu ile sağlanmaktadır. Ulaşım, malların ve insanların bir amaç doğrultusunda mekansal olarak yer değiştirmesi için gerekli olan hizmettir. Gündelik hayatın bir rutini olan evden işe gitmek, kentteki sosyal donatılardan yararlanmak gibi çeşitli gereksinimler nedeniyle, insanlar kentin farklı işlev alanlarına ulaşmaya ihtiyaç duymaktadır. Dolayısıyla, ulaşım kentin arazi kullanımını etkileyen aynı zamanda da arazi kullanımından etkilenerek gelişim gösteren bir kentsel işlevdir (Tezer, 1997). Kentsel ulaşım, yerleşmelerde meydana gelen bireysel veya toplu yolculukların tümünü ifade eder, ulaşım faaliyetlerinin gerçekleşmesine hizmet eden altyapı elemanları, yönetim ve koordinasyonu kapsar (Şenbil, 2012).

Kentsel ulaşım planlaması, kent alanının bir parçası olan ulaşım sistemlerinin gelecekteki değişimini öngörmek amacıyla geliştirilen bir yöntemdir (Kılıçaslan, 2012). Gelecekteki ulaşım ihtiyacını tahmin etmek için, kentlerin mevcut ulaşım altyapısını analiz eder ve değerlendirir (Özalp ve Öcalır, 2008). Kentlerde ulaşım sistemlerinin oluşturulması, geliştirilmesi ve ulaşım sorunlarının çözülmesine yönelik kararlar alan kentsel ulaşım planlaması, ulaşım altyapı yatırımlarının ve işletme yaklaşımlarının belirli hedef ve amaçlar doğrultusunda, uzun hedefli işletme çözümlerine karar verir (Babalık- Sutcliffe, 2002).

Kentsel ulaşım planlamasının temel amaçları, kentlerde ulaşım alanlarını denetimli bir şekilde geliştirmek, kentiçi ulaşımında harcanan zaman ve kaynak kaybını en aza indirmek, erişebilirlik, kalite, çevre yönüyle toplumsal faydayı sağlamaktır. Bu sürecin başarılı olması, mevcut koşulların doğru analiz edilerek değerlendirilmesine, kentlerin

değişen koşullarına göre güncellenerek sürekliliğinin sağlanmasına ve kararlı sosyo-ekonomik politikaların uygulanmasına bağlıdır (Hamamcıoğlu, 2012).

Dünyada kentsel ulaşım planlamasının gelişimi incelendiğinde, 20. yüzyılın başlarında motorlu taşıtların artması sebebiyle, trafikte yığılmaların yaşandığı kavşaklarda ve yollarda düzenlemeler yapılması ile ulaşım planlama çalışmalarına başlandığı görülmektedir. Yol ve kavşakların kapasitesini artırmaya yönelik yapılan bu çalışmalar ile trafik talebinin artması sonucunda trafik sorunlarının yalnızca trafik düzenlemesiyle çözülemeyeceği anlaşılmıştır. Küresel anlamda kentsel ulaşım planlaması adına ilk sistemli çalışmalara 1920-1930 yılları arasında başlanmıştır. Bu yıllarda, ev anketleri ve yol kenarı sayımları yapılarak kentsel yolculuk dokusunu belirlemek ve kent içi hareketlerde artan sorunlara çözüm üretmek amaçlanmıştır. Bu dönemde kent içi yolların düzenlenmesi dışında, raylı sistem ve kent içi deniz yolu yatırım kararlarının birbirinden kopuk olarak belirlenmesi sonucunda, kentlerin arazi kullanımı ve gelişiminin olumsuz etkilendiği görülmüştür (Kılıçaslan, 2012).

1950'lerde, başta Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olmak üzere, nüfus ve gelirin artması sonucu, kentlerde otomobil sahipliği ve buna bağlı olarak banliyöleşme gibi yerleşim alanlarıyla, kentler yatayda genişlemeye başlamıştır. Bu dönemde, ulaşım planlamasının bir disiplin olarak tanımlanması, Şikago ve Detroit kentlerinde alan bazında yapılan çalışmalar sonucunda meydana gelmiştir (Özalp ve Öcalır, 2008). İlk olarak, Detroit Metropolitan Alan Trafik araştırması ve 1955 Şikago Ulaşım çalışmasında; yolculuk üretim oranlarını belirlemek amacıyla, kentin arazi kullanım özelliklerine bağlı olarak bir zonlama çalışması yapılmıştır. Alan bazında gerçekleştirilen bu çalışmalar ile yerleşmenin özellikleriyle kentsel hareketler arasındaki ilişkinin önemi vurgulanmıştır (Kılıçaslan, 2012).

1950 ve 1960'lı yıllarda, ulaşım planlama süreci çoğunlukla inşaat mühendisleri tarafından rasyonel bir bakış açısıyla uygulanmıştır. Maliyet verimliliğine dayanan bu rasyonel yaklaşım 'klasik model' olarak tanımlanmıştır (Özalp ve Öcalır, 2008). Bu modelde, eylemlerin kent içerisindeki dağılımı ve bu eylemlerin birbiri ile olan ilişkisi değerlendirilmiş, mekanın fiziksel koşulları incelenmiş ve kent içi yolculuk talebini ortaya çıkaran etkenler tespit edilmiştir. Yolculuk talebi, her toplumun sosyal, ekonomik ve teknik olanakları gibi özellikleri doğrultusunda karşılanmış, fiziksel yapı da buna uygun olarak şekillendirilmiştir. Ulaşım alanında yapılan yatırımların, açılan tesislerin bugün ve gelecekte ulaşım talebini karşılayabilme potansiyeli bu süreç

içerisinde ele alınmıştır. Bu modelde, kentsel alanların denetimli geliştirilmesi, kentiçi ulaşımında harcanan zaman ve kaynak kaybını en aza indirmek ve topluma fayda sağlamak amaçlanmıştır (Kılıçaslan, 2012).

1970’li yılların sonunda, kentsel ulaşım planlaması teknik ve politik bakış açılarını birlikte dikkate alan yeni bir yaklaşım kazanmıştır. Bu dönemde, inşaat mühendisliği kökenli ulaşım plancıları bilgisayar modellemesine dayalı teknik çalışmalarına devam ederken, şehir plancıları, yerel yönetimlere karşı sivil toplum örgütlerinin savunucusu olmuşlardır (Özalp ve Öcalır, 2008). Bu yıllarda, enerji krizi ve petrol fiyatlarının artışı ile enerjinin daha etkin kullanılması ve taleplerin cevaplanması yerine yönlendirilmesinin gerekliliği gündeme gelmiştir (Kılıçaslan, 2012). Bu yıllarda artan otomobil sahipliği ve bunun sonucunda meydana gelen trafik tıkanıklıklarının, arazi kullanım ve çevre problemlerinin çözümü olarak raylı sistem yatırımları görülmüştür. Babalik-Sutcliffe (2002), ABD, İngiltere ve Kanada’dan sekiz ayrı kentte raylı sistem yatırımlarını karşılaştırmış, raylı sistemlerin maliyet verimliliği ve kent merkezlerini olumlu etkilemesine rağmen, trafik ve çevresel sorunların çözümünde yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Geçmişten 1990’lı yıllara kadar uygulanan ulaşım politikaları ile ulaşım sorunlarının çözümü için teknik yaklaşımların tek başına yetersiz olduğu görülmüş, ulaşımın tüm yönetim düzeylerinde ele alınmasının gerektiği, farklı ulaşım türleri arasındaki koordinasyonun sağlanmasının önemi, yolculuk yapmayı gerektiren nedenlerin ve insan faktörünün daha iyi anlaşılmasına yönelik değişikliklerin gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Goodwin, 1991).

Türkiye’de kentsel ulaşım planlamasının gelişim sürecinde 1950li yıllara kadar, güzelleştirme çabalarıyla kentlerde yeni yollar açılmıştır. 1950’lerde artan nüfus ve hızlı kentleşme sonucunda, kentsel ulaşımında sorunlar ortaya çıkmış, bu sorunların çözümü için kentlerde, plansız imar uygulamalarına başvurulması sonucunda geniş caddeler inşa edilmiştir. İstanbul Tarihi Yarımada’da bulunan Vatan ve Millet Caddeleri bu dönemde açılan caddelerdendir (Kılıçaslan, 2012).

1965-1970 yılları arasında kentlerde trafik sayımları yapılmış, bu bilgiler ışığında yeni yollar ve kavşaklar inşa edilmiştir. Bu döneme kadarki ulaşım çalışmaları, Türkiye’de yeni yapılacak olan Boğaziçi Köprüsü gibi belirli yatırımların gerekliliğini saptamaya ve savunmaya odaklanmıştır (Öncü, 1993).

1970-85 yılları arasında ulaşım plan çalışmaları, nazım plan çalışmaları kapsamında, kamu eliyle gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, İstanbul, Ankara ve İzmir’de arazi kullanım araştırmaları ve ulaşım anketleri yapılmıştır. Arazi kullanım planlarının ulaşım açısından değerlendirilebilmesi amacıyla, ulaşım ana planı çalışmaları hız kazanmıştır. Bu dönemde yapılmış olan ulaşım planlama çalışmaları, üst ölçekli plandan gelen gelişme senaryolarını ve arazi kullanım kararlarını ulaşım yönünden değerlendirilmeyi amaçlamıştır (Öncü, 1993).

1985 yılı öncesinde, tek ulaşım türüne odaklanan ulaşım planlama çalışmaları, 1985 sonrasında tüm ulaşım türlerini değerlendiren, kapsamlı planlama niteliği kazanmıştır. Bu dönemde merkezi hükümet, raylı toplu ulaşım projelerine kaynak sağlamak için projeyi değerlendirmeye alma aşamasında kapsamlı ulaşım etütlerini zorunlu tutmuştur. Dolayısıyla, hibe ve kaynaklardan yararlanmak için büyük kentlerimizde çok sayıda kapsamlı kentiçi ulaşım etütleri gerçekleştirilmiştir. Raylı toplu ulaşım sistemlerinde uzmanlaşan ülkeler için cazip hale gelen kentlerimize, yabancı uzman katkısı bu dönemin en belirgin özelliklerindendir (Özalp ve Öcalır, 2008).

Ülkemizde yapılan ulaşım etüt ve plan çalışmalarını değerlendiren Özalp ve Öcalır (2008), yapılan ulaşım etüt ve planlarının %80 gibi önemli bir oranının 1985 sonrasında hazırlandığı, planların %80’inin tüm kenti kapsadığı ve kentlerin nazım imar planları ile %70 oranında ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen ulaşım planlarının ulaşımın tüm türlerini kapsama oranının %56 olduğunu, %44’ünün ise tek bir ulaşım türüne odaklandığı görülmüştür. Planların %52’sinin yalnızca raylı sistem önerisi getirdiği, sadece % 16’sında ise yaya ve bisikletin geliştirilmesine yönelik önerilerin yer aldığı tespit edilmiştir. Ayataç (2016), Türkiye’de gerçekleşen ulaşım planlama sürecini, odağına trafik hacmi ve trafik akış hızını alan, klasik model yaklaşımı ile ulaşım altyapısını geliştirmeyi hedefleyen, klasik ulaşım planlamasına ait özelliklerin hakim olduğu bir süreç olarak değerlendirmiştir.

2.2 Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması

19. yy’da yaşanan Sanayi Devriminin etkisi ile kentlerde çeşitli değişiklikler meydana gelmiştir. İlk olarak, gelişen teknoloji ve ekonomik büyüme kentlerdeki üretim ve tüketim kapasitesinin artmasına sebep olmuştur. Bu dönemde, kentlerde artan nüfus ve büyük sanayi alanları çevre kirliliklerini arttırmış, hava, su, toprak gibi doğal kaynakları tehlikeye sokmuştur. Sanayinin girdisi olan hammadde kaynaklarının da

kontROLSÜZCE tüketilmesi, dünyada sorunlara sebep olmuştur. Yenilenemeyen bu kaynakların hızlı ve plansız tüketimi sonucunda, dünyanın çeşitli yerlerinde eş zamanlı olarak sorunların meydana gelmesi, kaynakların verimli kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur (Aslı ve diğ., 2005).

Kentlerin genişlemesi ve ulaşım da yakıt olarak petrolün yaygın bir şekilde kullanılmaya başlaması, bireysel motorlu araç kullanımına yönelimi arttırmıştır. Bu durum, kentsel ulaşım sistemini otomobile bağımlı hale getirmiş ve trafik sorunlarına neden olmuştur. Özel araç kullanımını destekleyen bir yaklaşım ile planlanan kentlerde toplu ulaşım sisteminin iyi planlanmayışı ve yeterli düzeyde desteklenmemesi trafikte geçen zamanın uzayarak kullanıcılar için zaman kaybına dönüşmesine sebep olmuştur (Knoflach er ve Ocalır, 2011). Motorlu taşıtların ulaşım da yaygınlaşmasının etkisi ile kentlerin çeperine erişim kolaylaşmış ve bu gelişme, çeper alanlarının yeni fonksiyon kazanmasına sebep olmuştur. Bu durum, motorlu taşıta olan talep ve bağımlılığı daha da arttırarak kısır döngüye yol açmıştır. Artan ulaşım mesafelerine erişmek için, kentsel ulaşım yatırımlarının büyük çoğunluğu yeni yollar, köprüler, viyadükler gibi motorlu taşıt altyapısını geliştirmeye yönelik olmuştur. Bu dönemlerde, yeni inşa edilen otoyollar yoğunluğun artması ile yetersiz kalmış ve genişletilmiştir. Klasik ulaşım planlaması yaklaşımıyla trafik artışına engel olmak ve oluşan ulaşım talebine cevap verebilmek için yapılan bu yatırımlar, trafik ve talebin daha da artması ile sonuçlanmıştır (Candan, 2003).

1990’larda sürdürülebilir bir yaklaşım ile ulaşım planlamasında; erişilebilirlik, ekonomik etki, çevresel etki, sosyal eşitlik, arazi kullanımı ve ulaşım sisteminin yönetimi konuları öne çıkmaya başlamıştır (Kılıçaslan, 2012). Sürdürülebilir bir kentsel ulaşım ile, kentte bulunan mal ve hizmetlere en verimli şekilde ulaşmak, kültürel miras ve ekosistemleri koruyarak gelecek nesillerin refah düzeyini korumak amaçlanmaktadır (Minken ve diğ., 2003).

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilir şehirler konusunda öncü olmuştur. Komisyon sanayileşmiş ülkelerin şehirlerdeki kaynak kullanımına, enerji tüketimi ve çevre kirliliğindeki payına dikkat çekmiş, kentsel sürdürülebilirliğe vurgu yapmıştır. Komisyonun yayınladığı Ortak Geleceğimiz raporunda kalkınmanın yalnızca ekonomik boyutuyla değil aynı zamanda çevresel kriterlerin de düşünülmesi gerekliliği yaklaşımı ile, sürdürülebilirlik kavramı, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeden

karşılayabilmek olarak tanımlanmıştır (Brundtland, 1987). Bir başka tanımla, sürdürülebilirlik, toplum ya da ekosistem gibi devamlılığı olan bir sistemin ara vermeden kesintisiz bir şekilde, bozulmadan, sistemin yaşamasında etkili olan ana kaynaklarına aşırı yüklenmeden, aşırı kullanımla onları tüketmeden varlığını sürdürebilmesi yeteneğidir (Güngör, 2012). Bu kapsamda, 20. yüzyılın sonlarında dünya gündemine giren ve imzalanan uluslararası antlaşmalarla küresel anlamda bir plan haline gelen sürdürülebilir kalkınma anlayışı ile sosyal ve ekonomik yapı ile çevre bileşenlerini bütüncül bir tutum ile ele almaktadır (URL-1).

Sürdürülebilirlik 1990'lerden itibaren, pek çok uluslararası oluşumun ana çalışma alanlarından biri haline gelmiştir. 1990 yılında Dünya Kongresi'nde, 43 ülkeden 200 yerel yönetimin katılımıyla Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi (ICLEI) kurulmuştur. İlk uluslararası programları, sürdürülebilir kalkınmada katılımcı yönetimi ve yerel planlamayı destekleyen bir girişim olan Yerel Gündem 21 ve İklimi Koruma Şehirleri girişimi olmuştur (Portney, 2015). 2001 yılında ABD eski başkanı tarafından iklim değişikliği azaltmak için şehirlerle birlikte çalışma misyonunu üstlenen Clinton Vakfı kurulmuştur. Bu vakıf 2005 yılında iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla 18 megakentin katılımı ile C20 komitesini kurdu, 2006 yılında kurula 22 şehrin daha katılması ile C40 komitesi kuruldu (C40, 2020). 2005 yılında Kyoto Protokolü'nün etkisi ile bir araya gelen belediye başkanları tarafından oluşturulan Amerika Birleşik Devletleri Belediye Başkanları Konferansı, İklim Koruma Programı kapsamında karbon salımlarını azaltmayı taahhüt etmiştir. ABD Çevre Koruma Ajansı da benzer bir iklim programı uygulamıştır. Sürdürülebilirlikle ilgili programlar için şehirlerle çalışan diğer STK'lar arasında Dünya Bankası'nın Sürdürülebilir Şehirler Girişimi, Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü, Uluslararası Para Fonu, Dünya Su Konseyi ve Kentsel Su Sürdürülebilirlik Konseyi bulunmaktadır (Portey, 2015).

Ulaşımın sebep olduğu doğal kaynakların tüketimi, gürültü ve hava kirliliği, zaman kaybı gibi olumsuz etkilerin giderilmesi yönündeki arayışlar 'Sürdürülebilir Ulaşım' yaklaşımının oluşmasını sağlamıştır (Cirit, 2014). Ortak Geleceğimiz raporundan yola çıkarak Deakin (2001), sürdürülebilir ulaşımı, "hem günümüz hem de gelecek için, insan ve ekosistem sağlığını, ekonomik gelişmeyi ve sosyal adaleti koruyup geliştirmek suretiyle hareketlilik (mobilité) ihtiyacının karşılanması" şeklinde tanımlamıştır. Sürdürülebilir ulaşım ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenlerin

birlikteliğini ifade etmektedir (Aysan Buldurur, 2018). Ulaşımın sürdürülebilir olması için çevreye zarar vermeyen, ekonomik olarak tutarlı, herkesin erişebileceği sosyal olarak adaletli, sürdürülebilirlik politikalarının uygulanması için sorumluluk alan bir yaklaşımla uygulanması gerekmektedir (Ergün, 2011).

Birçok ülke, çeşitli derneklere üye olarak sürdürülebilir ulaşım çalışmaları yapmış, planlar hazırlamış ve taahhütlerde bulunmuştur. 2002 yılında düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde, Johannesburg Uygulama Planı (JPOI) adlı sonuç belgesinde toplu taşıma sistemleri, ulaşımın ödenebilirliği, verimliliği ve rahatlığı, kentsel hava kalitesinin iyileştirilmesi ve sera gazı salımlarının azaltılması konuları tartışılmıştır (UN, 2020). Avrupa Komisyonu 2009 yılında sürdürülebilir hareketliliği sağlamak için “Kentsel Hareketlilik Eylem Planı” yayınlamıştır (Attard ve Shiftan, 2015). Bu plan, sürdürülebilir kentsel hareketliliği, vatandaşlara odaklanmak, yeşil kentsel ulaşım, finansmanın güçlendirilmesi, deneyim-bilgi paylaşımı ve kentsel hareketliliği optimize etmek temaları altında desteklemektedir (EC, 2009). Sürdürülebilir kentlerde, kentsel hareketliliğin optimize edilebilmesi için, bağlantıları iyi kurulmuş bir toplu taşıma sistemi gerekmektedir. Verimli ve etkili bir toplu taşıma sisteminde, istasyonlar, duraklar ve iskeleler, yolcu ile toplu taşıma sistemi arasındaki önemli temas noktalarıdır. Kentsel Hareketlilik Eylem Planları ile, toplu taşıma sistemi etki alanı içerisinde yer alan bölgelerde, her özellik ve koşuldaki yayalar, bisiklet ve diğer paylaşımlı mikro-hareketlilik araçları için öncelikli erişim altyapısını sağlayarak, çevreci ve sürdürülebilir ulaşım seçeneklerini destekleyen, kişilerin yolculuk davranışlarını ve alışkanlıklarını değiştirmeyi hedefleyen bir tutum sergilenmektedir (UAB, 2022).

Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilir kentsel hareketlilik için planlama ve tasarım konulu raporunda, ulaşımında petrole bağlı yakıtların kullanıldığı birçok ülkede, düşük gelir grubunda olan insanların kaliteli, güvenli ve sağlıklı kentsel ulaşım fırsatına sahip olmadığı, bu ülkelerdeki trafik sorununun kentsel alanlarda yakıt tüketimini ve zaman kayıplarını artırdığı vurgulanmıştır (UN&Habitat, 2013). 2015 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma hedefi kabul edilmiştir. Bu hedeflerden 11.'si ‘Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar’ hedefidir. Bu hedef kapsamında yerleşmeleri güvenli, kapsayıcı, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmaya yönelik alt hedefler belirlenmiştir. Belirlenen alt hedeflerden 11.2 ve 11.7 ile sürdürülebilir ulaşım öne çıkarılmaktadır. 11.2 alt hedefi ile toplu taşıma sistemlerinin

geliştirilmesi ile çocuklar, yaşlılar ve engelliler gibi kırılgan gruplar başta olmak üzere herkes için yol güvenliğin sağlandığı, toplumun her kesiminin ekonomik olarak erişebildiği uygun fiyatlı ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerine erişimin sağlandığı bir ulaşım sistemi vurgulanmaktadır. 11.7 alt hedefi ile şehirlerde bulunan kamusal alanlara evrensel erişimin sağlanması ve güvence altına alınması ile kapsayıcı mekansal planlama ve tasarım uygulamalarının gerçekleştirilmesi amacı vurgulanmaktadır (URL-2).

Yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimini azaltmayı amaçlayan sürdürülebilir ulaşım, geri dönüşüme uygun kaynaklarının kullanımını teşvik eden çevre dostu sistemleri desteklemektedir. Bu kapsamda, kentlerde sürdürülebilir ulaşımın sağlanabilmesi için kent merkezlerinde otopark süresi ve fiyatlandırma politikaları gibi önlemlerle özel araç kullanımının azaltılması, trafik sakinleştirme uygulamaları, toplu taşıma sistemlerinin çeşitlendirilmesi ve konforlu hale getirilmesi gerekli uygulamalardır (Saatçi, 2012). Toplu ulaşım sistemlerinin yürüyüş ve bisiklet gibi yeşil ulaşım türleri ile konforlu ve güvenli bir şekilde entegre edilerek özendirilmesi ve kent merkezlerinde yalnızca yaya ve bisiklet kullanıma izin verilen alanların oluşturulması, sürdürülebilir kentsel ulaşımı destekleyen uygulamalar arasındadır (Aysan Buldurur, 2018). Kentiçi ulaşımında toplu taşıma, bisiklet kullanımı ve yayalar için ulaşım altyapısı oluşturarak, herkesin erişebileceği, düşük maliyetli adil bir ulaşım sistemi oluşturmak sürdürülebilir ulaşımın gerekleri arasındadır (Schiller ve Kenworthy, 2010). Çizelge 2.1’de klasik ulaşım planlaması ve sürdürülebilir ulaşım planlaması karşılaştırması verilmektedir.

Çizelge 2.1 : Klasik Ulaşım Planlaması ve Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması Karşılaştırması (Ayataç, 2016)

Klasik Ulaşım Planlaması	Sürdürülebilir Ulaşım Planlaması
Hareket ve hızı ön planda tutarak trafiğe odaklanır.	İnsana odaklanarak, erişilebilirliği ön planda tutar.
Otomobil kullanımını vurgulayan bir altyapı ve modele odaklıdır.	Toplu taşıma, yaya ve bisiklet gibi farklı ulaşım türlerinin dengeli birlikteliğine odaklanan entegre bir eylem setidir.
Ulaşım talebine cevap verebilmek için yol genişletmek gibi, kısa ve orta vadeli planlar önerir.	Ulaşım talebinin hareket etmeye ve toplu taşımaya yönlendirerek, uzun dönemli bir vizyon ve stratejiye temellenir.
Ekonomik maliyetlere odaklanır.	Ekonomik, sosyal ve çevresel maliyetleri birlikte değerlendirir.

Otomobile bağımlı, tek ulaşım türünün hakim olduğu klasik ulaşım planlaması uygulamalarında, farklı ulaşım türleri arasında entegrasyon sağlanamamış, zaman kayıpları, çevre ve doğal kaynakların tüketimi hesaba katılmamıştır. Sürdürülebilir ulaşım planlaması yaklaşımında bütün maliyetlerin değerlendirildiği, ulaşım talebinin farklı ulaşım türlerinin entegrasyonu ile yönetildiği bir sistem geliştirilmiştir (Cirit, 2014).

Sürdürülebilir kentiçi ulaşım, kentin ekosistemini tehdit etmeden, destek olan ve sosyal adaleti koruyarak geliştiren, kentlilerin yer değiştirebilmesine olanak tanıyan dinamik bir sistemdir. Sürdürülebilir ulaşım sistemleri çevreye zarar vermeden, tüm kullanıcıların erişebileceği şekilde ekonomik, insanı odağına alan ve zaman kayıplarını önleyen ulaşım sistemleridir (Cirit, 2014). İnsanlar kendi kas güçleri ve bireysel araçları ya da tüm topluma hizmet eden, belirli bir tarife ve güzergâha bağlı olarak çalışan toplu ulaşım sistemlerini kullanarak yer değiştirebilmektedir. Gelişmiş kentlerde, günlük ulaşım ihtiyacının giderilmesi için ağırlıklı olarak toplu taşıma türleri kullanılırken, yolculuğun başlangıç ve bitiş noktası ile toplu taşıma sistemi arasındaki mesafeye bağlı olarak yaya, bisiklet ve otomobil gibi bireysel ulaşım türleri kullanılmaktadır (Saraçoğlu, 2012). İdeal ulaşım piramidinde de görüldüğü gibi sürdürülebilir kentsel hareketlilik, toplu taşıma odaklı ve birer alternatif ulaşım aracı olan bisikletli ulaşım ve yaya ulaşımı ile bütünsel bir yaklaşım ile planlanmalıdır (Ayataç, 2016). Sürdürülebilir kentiçi ulaşımın sağlanması için ideal ulaşım kademelenmesi Şekil 2.1’de verilmektedir.



Şekil 2.1 : Kentsel Ulaşım Kademelenmesi (Ayataç, 2016)

Toplu taşıma sistemleri, kişilerin bireysel motorlu araç kullanmadan, trafikte artışa sebep olmadan ve bireysel otomobil kullanımına göre çevreye daha az zarar ile gitmek istedikleri yere ulaşabilmelerini sağlayan, çevre dostu sistemlerdir (Ağın, 2015). Toplu taşıma sistemleri, geniş bir hizmet ağı ile kentlerin yolculuk ihtiyacını gidermeyi

hedefleyen, düşük ücret politikaları ile herkesin adil bir şekilde ulaşabildiği sistemlerdir. Kentlerde, toplu taşıma sistemlerine insanlar tarafından ekonomik olarak ulaşılabilmesi ile, kentte yoğun trafiğe sebep olan otomobil kullanımının azalması, yoğun trafiğin insanlarda ve kentte sebep olduğu olumsuz sonuçların ortadan kalkması sağlanır (Çancı ve Önden, 2013). Toplu ulaşım sistemlerinin kendi içinde ve diğer toplu ulaşım sistemleri ile bütünleşik biçimde planlanması önemlidir. Raylı sistem, otobüs gibi farklı ulaşım sistemleri arasında bütünleşme sağlanmalıdır. Toplu taşıma sistemlerinde, durak ve istasyonlar yaya yolları ve bisikletli ulaşım ile entegre bir şekilde planlanarak, durak ve istasyonlara kolay ve güvenli yaya erişimi sağlanmalıdır (Kılıçarslan, 2012).

Bireysel ulaşım kişilerin kendi istek ve amaçları doğrultusunda fiziksel güç ya da araç ile mekânsal olarak yer değiştirmeleridir. Toplu taşımada başlangıç ve bitiş noktaları durak noktaları olarak sabitken, bireysel ulaşım kapıdan kapıya ulaşım özelliği ile daha esnek bir sistemdir. Bireyler önceden planlanmış duraklar yerine istedikleri yerlere ulaşabilmektedirler (Sönmez, 2011). Bireysel ulaşım yaya ve araç ile olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Araç kullanımı ile gerçekleşen bireysel ulaşım türleri bisiklet, scooter ve otomobil olarak sınıflanırken, yaya ulaşımı için herhangi bir araç kullanılmamakta ve bireylerin kas gücü ile gerçekleştirilmektedir.

Yaya Ulaşımı

Kişilerin araç kullanmaksızın, bir amaç doğrultusunda, kendi fiziksel güçleri ile yer değiştirmesi eylemi ‘yaya ulaşımı’ olarak tanımlanmaktadır. Yaya ulaşımı insanlığın varoluşundan beri kullanılan en yaygın ulaşım türüdür. Ulaşımında yolculuğun temelini yayalar oluşturmaktadır. Bir yolculuğun tümü yaya olarak tamamlanabilmektedir. Ayrıca, toplu taşıma ya da özel araca aktarma yaparken de yaya ulaşımı kullanılmaktadır. Yaya ulaşımı tek başına bir ulaşım türü olmakla beraber, farklı ulaşım araçları arasında bütünleştirici bir bağlantı elemanıdır. Kısaca, ulaşım yaya olarak başlamakta ve yaya olarak sona ermektedir (Candan, 2003). Yaya ulaşımının kente ve kentliye faydaları sürdürülebilir ulaşım bileşenleri açısından ele alındığında; Çevresel fayda; Kentlerin motorlu taşıtlara yönelik planlanması, bireylerin kentsel hizmetlere erişimini azaltarak, araçlara bağımlılığını arttırmıştır. Bu durum, dünyada bulunan fosil yakıtların yaklaşık %50’sinin ulaşım sektöründe harcanmasına ve zararlı madde salımlarının da %25’inin ulaşım sektöründen kaynaklanmasına sebep

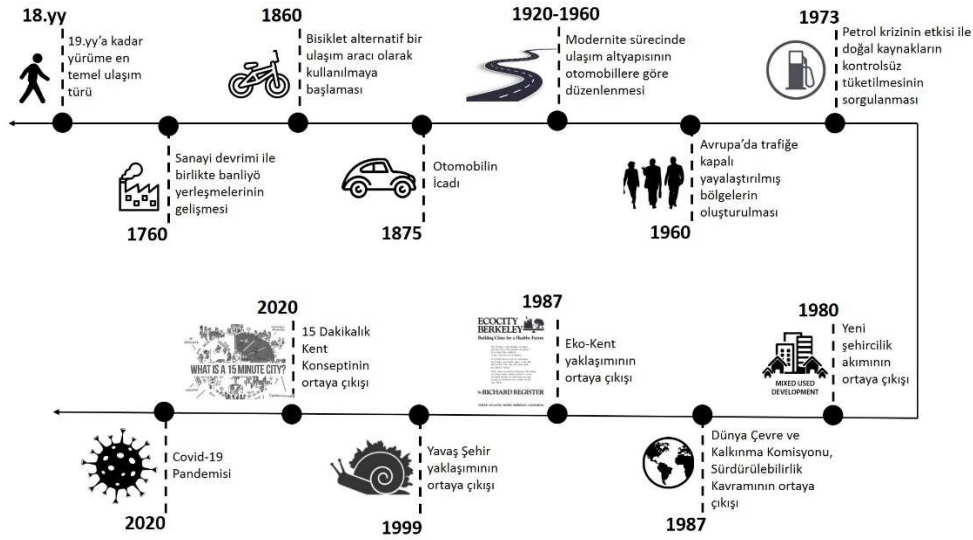
olmaktadır (Çelik, 2012). Ulaşımında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için sıfır zararlı madde salımı ile çevresel olarak daha zararsız bir ulaşım türü olan yaya ulaşımına öncelik verilmesi önemlidir. Yaya ulaşımı, kişilerin kendi enerjilerini kullanarak sınırlı kaynakları tüketmeden, enerji verimliliğini arttıran, hava kirliliği yaratmadan, sağlıklı ve çevreye duyarlı temel bir ulaşım çözümüdür (Candan, 2003).

Sosyal Fayda; Ulaşım için yürümek fiziksel aktiviteyi günlük rutinelere entegre eden aktif bir yaşam tarzı olarak tarif edilmektedir. Bununla birlikte, İnsanlar günlük rutinlerinde daha az egzersiz yapma ve yürümek yerine otomobile yönelme eğilimindedirler (Çubukçu, 2013). Birleşmiş Milletlerin, Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik için Planlama ve Tasarım konulu güncel raporunda 60 – 90 dakikalık uzayan ulaşım sürelerinin, bireylerin ruh sağlığını olumsuz yönde etkilerken, günlük 30 dakikalık bir yürüyüşün bireylerin zihinsel sağlığını olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir. Bireysel sağlığın ötesinde, günlük yaşam içerisinde gerçekleştirilen yaya ulaşımı gibi fiziksel aktiviteler sosyal iletişimi güçlendirir ve toplumsal sağlığı da olumlu yönde etkiler (UN&Habitat, 2013).

Ekonomik Fayda; Yaya ulaşımı kentiçi ulaşım türleri arasında kişiye maliyeti olmayan, en ekonomik ulaşım türüdür. Herkes için eşit, adil ve erişilebilir bir ulaşım olanağı sağlamaktadır. Kentlerde yaya ulaşımına öncelik verilmesi bireyler için faydalı olmakla birlikte yerel yönetimler içinde fayda sağlamaktadır. Diğer ulaşım türleri yollar, köprüler, viyadükler gibi yüksek maliyetli altyapı yatırımları ile yaya yollarının yatırım maliyetinin yaklaşık on katı kadardır (Schiller ve Kenworthy, 2010). Düşük maliyetleri ile kent için ekonomik bir çözüm olan yaya ulaşımı hem sağlık açısından hem de çevreye zarar vermemesi açısından değerlendirildiğinde sürdürülebilir ulaşım türleri arasında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

2.3 Yaya Öncelikli Ulaşım Planlaması

Dünya’da, yaya öncelikli ulaşım planlaması yaklaşımının gelişiminde etkili olan olayların kronolojik sıralaması Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2 : Dünya’da, yaya öncelikli ulaşım planlaması yaklaşımının gelişiminde etkili olan olayların kronolojik sıralaması(Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Yaya ulaşımı 17.yy’ın sonlarına kadar en önemli ulaşım aracıdır. 18.yy’ın ortalarına gelindiğinde, yerel üretimin azalması ve ticaretin öne çıkmıştır. Kat edilmesi gereken mesafelerin artması ile at arabaları tercih edilmeye başlanmıştır. Yerleşmelerde at arabalarının yaygınlaşması ile yol yüzeyleri genişletilmiş ve dolayısıyla yeni kamusal maliyetler ortaya çıkmıştır. Ancak, at arabalarının yolları kirletmesi sebebi ile kullanılmalarına sınırlama getirilmiştir. Bu kısıtlamalar şehirlerde yeniden yayaların hakim olması ile sonuçlanmıştır. 19.yy’a kadar yürüme en temel ulaşım türü olmaya devam etmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte banliyö yerleşmelerinin gelişmesi ile öncelikli ulaşım araçları tren ve tramway olmuştur. Bu süreçte, 1860’lı yıllarda bisiklet alternatif bir ulaşım aracı olarak kullanılmaya başlamış ve 19.yy’ın sonuna kadar da küresel anlamda popüler bir ulaşım aracı olmuştur. 1875’de motorlu taşıtların ortaya çıkması ile şehirlerde yerini almaya başlayan otomobil, 1940’lara kadar kentlerdeki yerini ve önemini artırmıştır (Ayataç, 2019).

1920-1960’lı yıllar arasında modernite sürecinde, 2. Dünya Savaşı’nın etkisi ile tahrip olan kentlerin ulaşım altyapısı otomobillere göre düzenlenmiştir. Bu dönemde, kentlerde otomobiller için yeni yollar inşa edilmiş, ulaşım altyapısında yaya ve araç yolları birbirinden ayrılmıştır. Yeni yapılan araç yollarının etkisi ile kent çeperlerinde yeni yerleşim yerleri, banliyöler oluşturulmuştur. 1960’lı yıllarda, araç sahipliği artmış ve dolayısıyla kentiçi ulaşımında yürümenin oranı giderek azalmıştır (Aytaç, 2019). Hızla artan taşıt sayısı ile trafik sıkışıklıkları ortaya çıkmıştır. Bu duruma çözüm

olarak, 1960'lı yıllardan itibaren özellikle Avrupa'da trafiğe kapalı yayalaştırılmış bölgeler oluşturulmaya başlamıştır. İlk yayalaştırma uygulaması 1926 yılında Almanya'da gerçekleştirilmiştir. Alışveriş caddelerinde yaşanan trafik sıkışıklıklarını önlemek amacıyla Avrupa'da ortaya çıkan yayalaştırma uygulamalarının sayısı 1969 yılında 63'e ulaşmıştır (Ateş, 2021). 1967'den 1994 senesine kadar tutulan ulaşım verilerine göre kentiçi ulaşımında yaya olarak alınan mesafenin bir yılda kişi başı 569 km'den 226 km'ye düştüğü tespit edilmiştir (Ayataç, 2019). 1973 yılında meydana gelen petrol krizinin etkisi ile yaşanan teknolojik yenilikler, otomobil odaklı büyüyen, çeperlerde bulunan doğal kaynakları tüketen kentleşme hareketinin tartışılmaya başlamasına sebep olmuştur (Sauter, 2010).

1980'li yılların başında, saçaklanma yerine kompakt kentleşme, kentsel işlevlerin ayrılması yerine karma kullanım yaklaşımını benimseyen, akıllı büyüme yaklaşımı ile temellenen Yeni şehircilik (New urbanism) akımı ortaya çıkmıştır. Bu planlama yaklaşımı, konut, ticaret, iş yerleri ve toplu ulaşım durakları gibi kentsel hizmetlerin 400 metrelik yürüme mesafesinde sağlanması ile yürünebilir alanlar oluşturmayı ve özel araca bağımlılığı azaltmayı amaçlamıştır (URL-3). Yeni şehircilik yaklaşımı, insan sağlığı ve çevre tahribatını önlemek amacıyla, toplu ulaşım ve yaya ulaşımı gibi çevre dostu ulaşım türlerinin benimsenmesini gerekli kılmıştır (Hamamcıoğlu ve Akın, 2015). Richard Register'ın, 1987 yılında yayınlanan 'Ecocity Berkeley: building cities for a healthy future.' adlı kitabı ile, kentsel sürdürülebilirlik yaklaşımı olan Eko kent vizyonu ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımda, ekoloji ve teknolojinin entegre bir şekilde mekâna yansması, ekonomik olarak yetkin ve sosyal uyum içerisinde alternatif bir kent ideli yer almaktadır (Karakurt Tosun, 2017). Eko kent yaklaşımında sera gazı üreten bireysel taşıt kullanımının sınırlandırılması ve toplu ulaşım sistemleri ile yaya ve bisikletli ulaşımın entegrasyonunun sağlanarak, sürdürülebilir kentsel ulaşımın geliştirilmesi amaçlanmıştır (Hamamcıoğlu ve Akın, 2015). 1999 yılında İtalya'da, Yavaş Yemek (Slow Food) hareketinin kentsel alanlara yönelik politikalar üreten Yavaş Şehir (Cittaslow) Birliği kurulmuştur. Bu birlik de Yeni Şehircilik ve Eko Kent yaklaşımlarıyla benzer olarak, kentsel alanda ulaşım altyapısının, yaya ve bisiklet yollarının artırılması, çevreye duyarlı toplu taşıma araçlarının etkin kullanılması ve engelli bireylere yönelik kapsayıcı politikalarla iyileştirilmesi yaklaşımını benimsemiştir (Akpınar ve Pektaş, 2019).

Günümüzde petrole bağılı ulaşımın şehirlere ve çevreye verdiği zarar karşısında yaya ulaşımı önemini korumakta, sürdürülebilir ulaşım kapsamında yaya ulaşımını merkeze alan yaya öncelikli ulaşım planlama anlayışı geliştirilmini sürdürmektedir (Ayataç, 2019). Tokyo, Londra, Kopenhag ve Paris şehirleri kentsel mekana dayalı planlama çalışmalarının neredeyse tamamını yaya öncelikli bir yaklaşımla belirlemektedir. Bu kentlerde herkes için yürüme yaklaşımı ile geliştirilen yaya planlarında, yürüme alışkanlığı vurgulanmaktadır. 2018’de yürümeye teşvik etmek için Londra yürüme planını açıklamıştır. Yerel sivil organizasyonların da yoğun katılımı ile kent yönetimi Londrayı yaya dostu bir yaklaşım ile geliştirmeyi amaçlamaktadır. Fransa’nın Chambery kentinde kamusal mekanlarda yaya-taşıt dengesini öne çıkaran bir program uygulanmaktadır. Bu program dahilinde; okul bölgelerinde ve mahallelerde yaya güvenliğini sağlamak amacıyla 30 km/sa uygulaması ile trafik hızını düşürme müdahaleleri yer almaktadır. Aynı zamanda, Fransa’da sağlık ve eğitim otoriteleri tarafından çocuklarda obeziteyi engellemek ve sağlıklı bir ulaşım türü olan yaya ulaşımını benimsetmek amacıyla, her gün 30 dakika yürüyüş politikası desteklenmektedir. (Ayataç, 2019). Paris’de 2020 yılı belediye seçimleriyle, ‘15 Dakikalık Kent’ konsepti küresel anlamda tanınan bir kentsel planlama yaklaşımı olmuştur. 15 Dakikalık Kent konseptinin temelinde, kentsel fonksiyonlara 15 dakikalık yürüme, bisiklet ya da otobüs yolculuğu mesafesinde ulaşarak, daha az yolculuk ile özel araca bağımlılığın azaltılmasına katkı sağlamak hedeflenmektedir (URL-4).

2020 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilen Covid-19 salgını ile kentlerde sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin önemi daha da artmış, yaya ve bisikletli ulaşım gibi kısa mesafe çözümlerine yönelik acil kararlar alınmıştır. Berlin’de salgının yayılma riskini azaltmak amacıyla, paylaşımlı bisiklet uygulamalarının ilk 30 dakika ücretsiz olması ve yeni bisiklet yolları yatırımları gibi girişimlerle bireysel ulaşım sistemlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Paris şehrinde de Berlin ile benzer olarak yerel yönetim tarafından sağlanan paylaşımlı bisiklet uygulamasının ilk 1 saatinin ücretsiz olacağı açıklanmıştır. Cenevre’de pek çok caddede araçlara 20 km/sa hız sınır konulmuş, bisiklet ve yaya öncelikli yol düzenlemeleri yapılmış, bazı caddeler için de yayalaştırma kararı uygulanmıştır. Ottawa ve Paris Belediyesi, kentlilerin tüm ihtiyaçlarını 15 dakikalık yürüme mesafesinde kendi mahallelerinde

karşılayabilecekleri planlama stratejilerini uygulayacaklarını duyurmuştur (Erez Külekçi, 2021). Geçmişten günümüze, Dünya’da kentlerin maruz kaldığı olumsuzlukların giderilmesine yönelik, bisikletli ulaşım ve yaya ulaşımı gibi sürdürülebilir ulaşım türlerini destekleyen planlama stratejileri ortaya konmuştur.

1988 yılında ‘Yaya Hakları Bildirgesi’ açıklanmıştır. Yaya öncelikli ulaşım planlama politika ve stratejilerinin temelini oluşturan bu bildirge ile ortaya konan ihtiyaçları gidermeye yönelik yaya öncelikli ulaşım uygulamaları hayata geçirilmiş, yaya haklarının savunulmasının gerekliliği Dünya’da pek çok ülke tarafından kabul edilmiştir (Çol,2004). Yaya Hakları Bildirgesine göre (URL-5);

- Yayalar kentin gerçek sahipleridir. Yürüme eylemi, insanlar arası kültürel etkileşime katkıda bulunur, bu nedenle desteklenmeli ve özendirilmelidir. Yayalar, yerel yönetimler ile birlikte haklarını savunabilecek bir örgütlenme hakkına sahiptir. Yaya altyapısının bakım onarımı, yayaların katkılarıyla yerel yönetimlerce sağlanır. Yayalar, kaldırım, yaya bölgeleri, yaya yolları ve yaya geçitleri ile ilgili kararların alınmasına katılım hakkına sahiptir.
- Kent içerisinde insanlar istedikleri her yere yaya olarak gitme hakkına sahiptir. Her yaştan çocuğun ve dezavantajlı kişilerin yaya yollarında güvenli bir şekilde dolaşma hakkı vardır. Bu nedenle, yaya yolları motorlu taşıtlardan ayrı, yalnızca yayaların kullanımında olmalıdır. Yaya yolları hizmet ve tesislerle donatılmalı, bisikletli ulaşım ile bütünleştirilmelidir.
- Yaya geçitlerinde üstünlük yayalarıdır. Yaya geçidi sıklığı, yayaların ihtiyaçları doğrultusunda düzenlenmelidir. Yaya geçitleri işaretlenmeli ve araçlarla işgal edilmesi engellenmelidir. Yaya geçitlerinde yeşil ışık süresi, yürüme hızına göre belirlenmelidir. Yayalar alt ve üst geçitlere zorlanamaz, kent zemini yayalarıdır.
- Yaya kaldırımları yayalarıdır. Yerleşim alanlarında yaya kaldırım ağı oluşturulmalıdır. Başta araçlar olmak üzere, kaldırımlar yürüme eylemini aksatacak engeller ile işgal edilemez. Yayaların egzoz gazı, gürültü gibi zararlı etkenlerden korunması için önlemler alınmalıdır.
- Kent merkezi yayalarıdır. Kent merkezleri motorlu araçlardan arındırılmalı, toplu taşıma dışında özel araçların merkeze girmesi desteklenmemelidir. Yaya

bölgeleri kent merkezlerinde genişletilmeli, yayaların alışveriş ve kültürel aktiviteleri için özgürce dolaşma hakkı korunmalıdır.

Ulaşım planlamasında yaya önceliğini sağlamak, yayaların ihtiyaç ve eylemlerini anlamak, güvenli ve sürdürülebilir bir ulaşım altyapısı sağlamak için, herkesi yürümeye teşvik etme amacını güden Walk21 sekiz stratejik ilke ortaya koymuştur. Bunlar (URL-6);

- Kentsel hareketlilikte kapsayıcılığın artırılması; yaş, hareket yeteneği, cinsiyet ve gelir düzeyi gibi ayrımlar olmaksızın herkes için erişilebilir sokaklar ve toplu taşıma sistemlerinin sağlanması,
- İnsanların ihtiyaçlarına yönelik, gürültü ve kirlilikten uzak, konforlu ve güvenli alanların tasarlanması ve yönetilmesi,
- Yürüyüş yolu ağlarının geliştirilmesi, doğrudan, güvenli ve konforlu bir şekilde birbirine bağlanan yaya yolu ağları ile entegrasyon sağlanması,
- Arazi kullanım kararları ve mekânsal planlama politikaları ile insanların günlük ihtiyaçlarına yürüyerek ulaşma olanağının sağlanması,
- Sokakların kazaları önleyecek şekilde tasarlanması ile karayolu tehlikelerinin azaltılması,
- Kentsel çevrede güven veren tasarımlar ile suç ve suç korkusunun azaltılması,
- Yaya ulaşımını teşvik eden, destekleyici altyapıyı geliştirecek kurumsal yapının sağlanması,
- İnsanların yürüyebilecekleri yerler ve beklenen deneyim kalitesi hakkında güncel bilgiye erişim imkanı ile yürüyüş kültürünün oluşturulması ve desteklenmesidir.

Kentlerde ulaşımın yaya öncelikli olarak planlanması için yapılması gereken uygulamaları, Çol (2004) aşağıdaki şekilde özetlemektedir:

- Ulaşım planlamasında yaya önceliğinin sağlanabilmesi için öncelikle kentsel ulaşım planı ve arazi kullanımı bir bütünlük içerisinde planlanmalıdır.
- Kent bütününde, fonksiyon alanlarını birbirine bağlayan sürekli ve kesintisiz yaya koridorları oluşturulmalıdır. Yayaların ulaşım ağı içerisinde istedikleri yerlere ulaşımı sağlanmalıdır.

- Yaya ulaşım altyapısı diğer toplu taşıma türleri ile bütünleşecek şekilde planlanmalıdır.
- Yaya ulaşım ağı planlanırken kentlerin arazi kullanımları göz önüne alınmalı, yayalar için çekim noktası olan, toplu taşıma aktarma merkezleri, ticaret bölgeleri ve kamu binaları gibi yayaların yoğunlaştığı bölgelerde gerekli altyapı kapasitesi sağlanmalıdır.
- Yaya ulaşım ağı kapsayıcı bir yaklaşım ile dezavantajlı gruplar ve her yaştan yayanın farklı hız ve fiziksel özellikleri, ihtiyaçları göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.
- Yönlendirici kent elemanları ile yayaların kaybolma ihtimali ortadan kaldırılmalı, herkes için algılanabilir yaya yolları oluşturulmalıdır.
- Yayaların araçların olumsuz etkilerinden korunması amaçlanmalıdır. Yaya geçitleri ve kaldırımlar ile yayaların ve taşıtların karşılaştığı kesişme noktalarında güvenlik sağlanmalıdır.
- Yürüme eyleminin gerçekleştiği mekanlar kentsel mobilyalar, oyun alanları ve yeşil tasarımlar ile desteklenmeli, estetik ve kültürel unsurlar ile zenginleştirilmelidir.
- Pazar alanları, sokak panayırıları gibi herkese hitap edecek çeşitli aktiviteler ile kent gece ve gündüz canlı tutulmalı, yayalar yürümeye teşvik edilmelidir.

Yaya Hakları Bildirgesinin ilk maddesinde yayaların beden ve ruh sağlıklarını korumaya yönelik ortam koşulları sağlayan kamusal alanlardan özgürce yararlanma ve sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı vurgulanmaktadır. Bu kapsamda, kamusal mekanların evrensel tasarım ilkelerine uygun şekilde yaya öncelikli olarak düzenlenmesinin talep edilmesi temel bir kent hakkı olarak ifade edilmiştir (Gerçek, 2019). Evrensel tasarım kavramı ile yalnızca engelli kullanıcılar değil, tüm kullanıcılar konu edilmektedir. Evrensel tasarımın amacı fiziksel çevrenin tüm insanlar tarafından kullanılabilir şekilde tasarlanmasıdır. Evrensel tasarım fiziksel çevremizi oluşturan tasarım olgusunun genel adı olarak ifade edilmektedir. Dünyada çeşitli bölgelerde kapsayıcı tasarım, tüm sosyal gruplar için tasarım, erişilebilir tasarım ve genele aktarılan tasarım şeklinde de tanımlanmaktadır. Bu tasarım yaklaşımındaki ana düşünce tüm insanların yaş, beceri kaybı gibi sebeplerle bir çeşit engele sahip

olduğudur. Evrensel tasarımın tasarımcıyı yönlendiren yedi temel ilkesi; eşitlik, esneklik, basitlik, algılanabilirlik, tolerans, etkinlik ve uygunluktur (Ayataç, 2013).

- Eşitlik ilkesi ile tasarımda ayırım yapılmadan bütün bireyler için şartların eşit şekilde sağlanması, mahremiyet ve güvenlik koşullarının sağlanması,
- Esneklik ilkesi ile tasarımın farklı bireysel tercih ve yetkinlikleri kapsamayı, farklı kullanım biçimlerine imkan sağlaması,
- Basitlik ilkesi ile tasarımın kullanıcının sahip olduğu tecrübe, bilgi veya dil becerisinden bağımsız olarak yalın ve kolay anlaşılabilir olması,
- Algılanabilirlik ilkesi ile tasarımın ortam koşullarından yada kullanıcının algılamasından bağımsız olarak gerekli bilgiyi kullanıcıya vermesi, okunabilir olması,
- Tolerans ilkesi ile tasarımın ortaya çıkabilecek tehlikeli ve kötü sonuçları en aza indirmek için kaza ve hatalara neden olabilecek tasarım unsurlarını açıkça ortaya koyması,
- Etkinlik ilkesi ile tasarımın kullanıcı tarafından etkin ve rahat kullanılmasının sağlanması, uzun süreli ve fazladan güç kullanımını en aza indirmesi,
- Uygunluk ilkesi ile tasarımın kullanıcının boy, kilo gibi fiziksel özelliklerine uygun şekilde konforlu ve yeterli olmasıdır.

Hamamcıoğlu ve Akın (2015), farklı özelliklere sahip bireylerin, yaya ulaşımı deneyimlerini iyileştirmek amacıyla yaya yollarını şekillendiren tasarım ilkelerini ortaya koymuşlardır. Bunlardan, yapı adalarının belirli sıklıkta farklı güzergahlarla kesişmesi, başlangıç - varış noktaları arasında alternatif güzergahlar ile bağlantı kurması ilkesi, öncelikli tasarım ilkesi olarak ifade edilmiştir. Yaya yollarında güvenliğin hem fiziksel hem de sosyal açıdan sağlanması halinde yaya ulaşımının tercih edildiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada, hareketi aksatabilecek ortam koşulları fiziksel güvenliğin konusu, aydınlatma ve karma arazi kullanım uygulamaları ile, günün her saati yaya yolunun kullanılabilmesi ise sosyal güvenlik kapsamında ele alınmıştır. Yaya yollarında kılavuz ve uyarıcı yüzeyler gibi engelleri azaltan uygulamalar ise farklı ihtiyaçlara sahip yayaların uygun konfor koşullarına eşit, adaletli erişim olanağı kapsamında değerlendirilmiştir. Yayaların çevresini sınırlandıran fiziksel elemanlar, yatay uzaklık, yollarının genişliği ve cephelerin

yüksekliği ile ilişkisi insan ölçeği açısından belirleyicidir. Sokaklar ve caddelerin enkesitleri, trafik sinyalizasyon süreleri yayaaların sürekliliğini bozmayacak şekilde yaya hızları dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Bu alanlarda oturma, bekleme alanları oluşturularak çeşitlilik sağlanmalıdır. Yaya yollarının bitkilendirilmesi ile mikroklima sağlanması, ısı adası etkisinin azaltılması ve fırtına gibi doğal afetlere direnç sağlamalıdır (Hamamcıoğlu ve Akın, 2015).

Kentlerin daha güvenli, yaşanabilir, eşitlikçi ve sağlıklı olması için yürünebilirlik temel kriterlerdendir. Bir kentte tüm kullanıcı gruplarına hizmet eden kapsayıcı hareketliliğin geliştirilmesi yürünebilirliğin sağlanması için izlenecek temel adımlardandır (Gerçek, 2019). Yürünebilirlik kavramı, yürüme eyleminin gerçekleştiği çevrenin yürüyüş için ne kadar uygun olduğunun bir ölçütü olarak tanımlanmaktadır (Florida, 2014). Southworth'a göre (2005) yürünebilirlik, yapılı çevrenin, yayaaları konforlu ve güvenli bir şekilde farklı noktalara bağlarken, görsel olarak da ilgi çekici alanlar sunarak yürümeyi teşvik etmesidir. Sokakların ve mahallelerin yürünebilirliğini hesaplamak için çeşitli çalışmalar ortaya konmuştur. Yürünebilirlik ile ilgili yapılan çalışmalarda arazi kullanımı, erişilebilirlik, trafik güvenliği, suç güvenliği, yürüme konforu, çevre estetiği ve mahalle içindeki sosyal ilişkiler parametrelerinin öne çıktığı görülmüştür (Çubukçu ve Hepgüzel, 2013). 2007'de ABD'de özel bir şirket tarafından geliştirilen "walkscore.com" uygulaması aracılığıyla mahallelerin yürünebilirliği ilk aşamada yeşil alanlar ve ticari alanlar gibi olanaklara olan ulaşım mesafelerine göre değerlendirilmiş ve yürünebilirlik haritaları oluşturulmuştur. Bu çalışmada süreç içerisinde, araştırmacıların karma kullanım alanlarına, rekreasyon alanlarına, ticaret alanlarına, okul alanlarına ve toplu ulaşım duraklarına en kısa ulaşım mesafesini kriter olarak değerlendirmeye aldığı görülmüştür (Çubukçu ve diğ., 2015).

Erturan ve Aksel (2022) çalışmalarında, bir alanı yürünebilir kılan temel göstergeleri ortaya koymuşlardır. Güvenlik, trafik güvenliği, erişilebilirlik, konfor, çekicilik ve karma kullanım olmak üzere altı ana göstergeyi değerlendirme kriteri olarak belirlemişlerdir. Çalışmaları kapsamında güvenlik parametresini suç oranları ile, trafik güvenliğini yayaalar ve diğer ulaşım türleri arasındaki ilişki ile tariflemişlerdir. Trafik güvenliği kapsamında yayaalar ve araçların kesişme noktalarını odak noktası olarak ifade etmişlerdir. Bu gösterge kapsamında araç trafiği hacmi, hız limitleri, yaya geçitleri gibi yapılı çevre elemanlarının yayaaların trafikte güvenli hareketini

etkilediğini ifade etmişlerdir. Erişilebilirlik göstergesini yaya yolu varlığı, kaldırım sürekliliği ve standartlara uygunluğu, yürüme mesafesinde ulaşılabilen kentsel hizmetler, güzergah boyunca yürümeyi olumsuz etkileyen işgallerin varlığı ile tanımlamışlardır. Konforu yürürken rahat hissetmek olarak tarif etmişlerdir. Kent mobilyaları, kentsel tasarım öğeleri, kaldırım yüzeylerinin durumu, kaldırım yüksekliği ve genişliği, yaya hacmi, gürültü vb. gibi faktörlerin yaya ulaşımında konforu etkilediğini ifade etmişlerdir. Çekicilik parametresini, mimari çevre, yeşil unsurlar, fonksiyonel çeşitlilik ve canlılık gibi unsurlar ile ilişkilendirmişlerdir. Karma Kullanım ile arazi kullanımın çeşitliliği ilişkilendirilmiş, ulaşım, rekreasyon veya alışveriş etkinlikleri ile yürüme eyleminin gerçekleşmesini teşvik ettiği ifade edilmiştir (Erturan ve Aksel, 2022). Gerçek (2019), bir kentin yürünebilir olması için yürümeyi bir ulaşım seçeneği olarak sunabilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yürünebilir kentte kamusal alanların, dezavantajlı gruplar başta olmak üzere, herkesin rahat, güvenli ve kesintisiz hareket etmesine imkan sağlaması gerekmektedir. Karma arazi kullanım ile okul, iş ve alışveriş gibi kentsel fonksiyonların yürünebilir mesafelerde olması, sosyal ve kültürel etkinliklere toplu ulaşım, yaya ve bisiklet ile erişilebilmesi, yürünebilir bir kent için anahtar göstergeler olarak ifade edilmiştir (Gerçek, 2019).

ABD'nin Kansas kentinde yapılan bir çalışmada yürünebilirlik kriterleri beş temel başlık altında ele alınmıştır. Bu başlıklar; dolaysız olma, süreklilik, sokak geçitleri, görsel çeşitlilik ve güvenlidir. Dolaysız olma kriteri ile yaya yolculuğunun uzunluğunu ifade edilmektedir. Yayaların en kısa yoldan istedikleri yere ulaşabilmesi önemlidir. Süreklilik kavramı, yayaların kent bütününe yayılan ulaşım ağı boyunca fiziksel engeller olmaksızın, doğrudan hareket edebilmesine olanak sağlayan bir çevreyi tarif etmektedir. Bir kaldırım sisteminde süreklilik, kaldırımların bariyerler ve döşemelerdeki bozulmalar gibi engellerden arındırılması, herkes için kesintisiz bir yolculuğun sağlanmasıdır. Görsel çeşitlilik kriteri yürümeyi yayalar için cazip hale getirmek amacıyla mekanın mimarisi ve peyzajı gibi görsel duylara hitap edecek özelliklerini kapsamaktadır. Sokak geçitleri kriteri yaya geçitleri, orta refüj ve trafik ışıkları gibi yayaların, caddenin karşısına geçmesine yardımcı olan ulaşım altyapısı hizmetidir. Güvenlik kavramı ile yaya taşıt karşılaşmalarında, yayaların tehlike olmaksızın rahat bir şekilde hareket edebilmelerinin gerekliliği ortaya konmaktadır. Yayaların hareket halindeki araçlar tarafından görülebilir olması temel unsur olarak ifade edilmekte, yeterli sokak aydınlatmasının sağlanması gibi yapısal çevrenin

özelliklerini içermektedir (Beyazıt, 2007). Bir başka deyişle; sürekli, geniş ve güvenli kaldırımlar, güvenli yaya geçitleri, yürümeyi destekleyen kent mobilyaları ve payzaj öğeleri, yavaşlatılmış ve hacmi azaltılmış motorlu taşıt trafiği ile kentsel mekanların araç odaklı değil insan odaklı tasarlanması yürünebilir bir ortamı tariflemektedir (Gerçek, 2019).

2.4 Bölüm Sonu Değerlendirmesi

Ulaşım fonksiyonu dinlenme, çalışma ve barınma ile birlikte kentlerin dört temel işlevinden birisidir. Kentin fonksiyonlarından ulaşım, diğer üç işlev arasında bağlantı sağlamaktadır. Kentsel yaşamda insanlar, kentin farklı işlev alanlarına ulaşmaya ihtiyaç duyarlar. Bu doğrultuda, ulaşım arazi kullanımına göre şekillenmektedir ve arazi kullanımını da etkileyerek kentlerin gelişmesinde etkin bir rol oynamaktadır. Kentsel otoriteler şehirlerin, bugün var olan ulaşım ihtiyaçlarını tespit etmek, ileride meydana gelecek ulaşım ihtiyacını önceden tahmin etmek ve yönlendirmek amacıyla kentsel ulaşımı planlamaktadır. Kentsel ulaşım planlamasının en temel amacı yukarıda da ifade edildiği gibi kentlerdeki ulaşım alt yapısının dolayısıyla kentlerin denetimli büyümesini sağlamak, ulaşımında harcanan zaman ve kaynağı en aza indirmektir.

1970’li yıllara kadar sanayi devriminin etkisi ile kentlerde motorlu taşıtlar hızla yaygınlaşmıştır. Artan ulaşım talebini karşılamak amacıyla klasik ulaşım planlaması yaklaşımıyla yollar genişletilmiş, yeni yollar inşa edilmiştir. Bu durum, kentlerin genişlemesine de sebep olmuş, motorlu taşıta olan bağımlılığı daha çok artırmakla sonuçlanmıştır. 1970’li yılların sonuna doğru dünyada ortaya çıkan enerji krizi ve petrol fiyatlarının artışı ile enerjinin daha etkin kullanılması gerekliliği doğmuştur. Bu dönemde raylı sistem yatırımları motorlu taşıta bağlı ulaşım talebinin karşılanması yerine bu talebi yönlendirmeye yönelik bir çözüm olarak görülmüştür. 1990’lı yıllara kadar uygulanan ulaşım politikalarının tek başına yetersiz olduğu, farklı ulaşım türleri arasındaki koordinasyonun, yolculuğun sebebinin ve insan faktörünün daha iyi anlaşılmasının gerekliliği anlaşılmıştır. 90’lı yıllarda ulaşım planlama sürecinde çevre sorunları ve sürdürülebilirlik kavramı etkili olmaya başlamıştır.

Sürdürülebilirlik yaklaşımı ile beraber ulaşım planlamasının gündeminde ekonomik tutarlılık, çevreye zarar vermeme ve sosyal olarak adaletli olma konuları yer almaya başlamıştır. Sürdürülebilir ulaşım, yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimini azaltmak amacıyla, çevre dostu ulaşım sistemlerini desteklemektedir. Kentiçi

ulaşımda toplu taşıma, bisikletli ulaşım ve yaya ulaşımının desteklenmesi ile herkesin erişebileceği düşük maliyetli, adil ve çevre dostu bir ulaşım sisteminin sağlanması, sürdürülebilir ulaşımın gereğidir. Toplu ulaşım sistemi, trafikte artışa sebep olmadan, otomobil kullanımına göre çevreye daha az zarar veren ve düşük ücret politikaları ile herkesin adil bir şekilde ulaşabildiği bir sistemdir. Toplu taşıma sistemlerinde yer alan durak ve istasyonların, yaya yolları ve bisikletli ulaşım ile entegre bir şekilde planlanması ile ulaşımda bireysel motorlu taşıt kullanımı azalır. Böylece, yoğun trafiğin insanlarda ve kentte sebep olduğu olumsuz sonuçların en aza indirilmesine katkı sağlar.

Sürdürülebilir ulaşım kapsamında desteklenen yaya ulaşımı, insalığın var oluşundan bu yana en temel ulaşım türüdür. Bir yolculuğun tamamı yaya olarak gerçekleştirilebilmekle beraber farklı ulaşım türleri arasında geçiş yapılırken de yaya ulaşımı birleştirici bir eleman olarak öne çıkmaktadır. Zararlı madde salımlarının %25'i ulaşım sektöründen kaynaklanırken, yaya ulaşımı sıfır zararlı madde salımı ile çevre dostu bir ulaşım türüdür. Yaya ulaşımı gündelik yaşam içerisinde fiziksel aktiviteler olarak sosyal iletişimi güçlendirerek toplumsal sağlığa olumlu katkı sağlar. Ulaşımda yaya ulaşım türüne öncelik verilmesi, hem yayalar hem de kent yönetimleri açısından ekonomiktir. Yaya ulaşımının kişiye maliyeti sıfır olmakla birlikte herkes için eşit, adil ve erişilebilirdir. Yaya ulaşım altyapı elemanları, diğer ulaşım türleri için gerekli olan alt yapı yatırımlarının yaklaşık 10'da 1'i kadardır. Yukarıda Şekil 2.1'de verilen kentsel ulaşım kademelenmesinde de görüldüğü gibi kentlerde sürdürülebilir ulaşımın sağlanması için en öncelikli ulaşım türü yaya ulaşımıdır (Ayataç, 2016).

Sürdürülebilir ulaşım kapsamında, pek çok şehirlerde yayayı merkezine alan yaya öncelikli ulaşım planlama anlayışı geliştirilmiştir. Ulaşımda yaya önceliğinin sağlanabilmesi için yaş, hareket yeteneği, cinsiyet ve gelir düzeyi gibi ayrımlar olmaksızın kentsel hareketliliğin kapsayıcı bir şekilde geliştirilmesi, kentsel mekanların araçlar için değil insanların ihtiyaçlarına yönelik konforlu ve güvenli bir şekilde geliştirilmesi, yaya yolu ağlarının birbiri ile ve diğer ulaşım türleri ile bütünleşik bir şekilde geliştirilmesi, yürümeyi teşvik eden arazi kullanım ve mekânsal planlama stratejileri ile ihtiyaçlara yürüyerek ulaşma imkanı sağlama, suç ve suç korkusunu azaltan ve yol güvenliği destekleyen sokak tasarımları, yürümeyi destekleyen kurumsal yapının sağlanması ve yürüme kültürünün geliştirilmesi gerekmektedir.

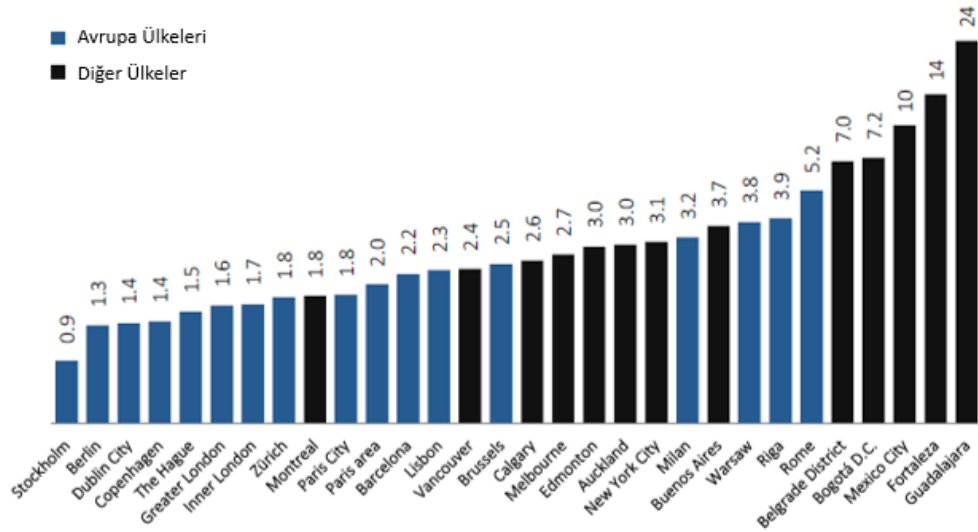
1960'lı yıllarda hız kazanan yayalaştırma uygulamaları ve 90'lı yıllardan bugüne sürdürülebilirlik anlayışı ile ön plana çıkan yaya ulaşımını teşvik etmek amacıyla dünyanın çeşitli kentlerinde planlama çalışmaları süregelmektedir. 2020 yılında WHO tarafından Covid-19 salgını ilan edilmesi ile yaya ulaşımını şehirler için önemini daha da artırmıştır. Bu kapsamda pek çok şehirde kısa mesafe çözümlerine yönelik acil kararlar alınmıştır. Yollarda taşıt hızları düşürülmüş, yaya ve bisiklet öncelikli yol düzenlemeleri, yayalaştırmalar, günlük ihtiyaçların yürüme mesafesinde karşılanmasına yönelik planlama stratejilerini uygulamaya koyulmuştur.

Bir kentin güvenli, yaşanabilir, sağlıklı ve eşitlikçi olması için yürümeyi bir ulaşım seçeneği olarak sunabilmesi gerekmektedir. Yürünebilirlik, yürüme eyleminin gerçekleştiği çevre için ne kadar uygun olduğunun bir ölçütü olarak ortaya çıkmış bir kavramdır. İnsanların gitmek istedikleri yere en kısa yoldan, doğrudan yaya olarak ulaşabilmesi, kente yayılan ulaşım ağı boyunca fiziksel engellerle karşılaşmadan, süreklilikleri bozulmadan, kesintisiz bir şekilde yolculuklarını tamamlayabilmesi, sunulan mimari ve peyzaj ile sağlanan görsel çeşitlilik sayesinde yürümenin cazipleşmesi, yayaların tehlike olmaksızın rahat bir şekilde hareket edebilmeleri için gerekli ulaşım altyapısını sunan güvenli bir ortam, yürünebilir bir kenti tariflemektedir. Bu kapsamında, üçüncü bölümde yaya ulaşımında güvenliğin sağlanmasında etkili olan stratejiler, yürünebilir bir kentte güvenli ortam koşullarının sağlanması için etkili olan fiziksel müdahaleler ele alınacaktır.



3. YAYA ULAŞIMINDA GÜVENLİĞİN SAĞLANMASINDA ETKİLİ OLAN STRATEJİLER VE MEKANSAL KRİTERLER

Dünya her yıl 1,2 milyon insan yollarda yaşamını yitirmektedir. Bu durum, her gün 3.400’den fazla insanın veya her 30 saniyede 1 kişinin ölümü anlamına gelmektedir (NACTO, 2016). Uluslararası Taşımacılık Formu (ITF) tarafından yapılan bir çalışmada, 30 şehrin yüz bin kişide trafik kazalarında ölüm oranları hesaplanmıştır. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi Stockholm, Berlin, Kopenhag, Hong Kong, Londra, Zürih ve Montreal şehirleri sırasıyla trafik kazalarında ölüm oranları açısından en düşük oranlara sahip şehirler olarak öne çıkmaktadır (ITF, 2018). İstanbul’da yüzbin kişide trafik kazalarında ölüm oranı 2.74 olarak açıklanmıştır (İBB, 2021). İstanbul, İBB tarafından açıklanan ölümlü trafik kazaları oranı için ITF tarafından 30 şehir arasında yapılan çalışmada 17. sıraya yerleşmektedir.



Şekil 3.1 : ITF (2018)’in hazırladığı yüzbin kişide trafik kazalarında ölüm oranları.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından, dünya genelinde karayollarında ölen insanların 5’te 1’inden fazlasının yaya olarak hayatını kaybettiği, meydana gelen bu can kayıplarının sokak ve yol tasarımından kaynaklanan önlenebilir kazalar olduğu vurgulanmıştır (WHO, 2013). The Economist (2021) tarafından Güvenli Kentler Endeksine kapsamında 60 şehir değerlendirilmiştir. Değerlendirme puan aralıkları 0-

25 düşük, 25.1-50 orta, 50.1-75 yüksek ve 75.1-100 çok yüksek şeklindedir. Güvenli kentler Endeksine göre 75.1-100 aralığında olan kentler dünyanın en güvenli kentleri olarak değerlendirilmiştir. Bu endekse göre Kopenhag dünyanın en güvenli birinci kentidir. Güvenli kentler Endeksine göre 75.1-100 değerlendirme aralığında bulunan, 19 şehirden yukarıda en düşük ölümlü kaza oranlarına sahip olan Kopenhag, Hong Kong, Londra, ve Zürih şehirleri dünyanın en güvenli kentleri arasında da yer almaktadır. İstanbul kenti bu değerlendirme kapsamında 62.9 puan ile orta derecede güvenli kent olarak 37. Sırada yer almaktadır (The Economist, 2021). Çizelge 3.1’de Güvenli Kentler Endeksine göre 75.1-100 değerlendirme aralığında bulunan 19 şehir, puanları ile birlikte verilmektedir.

Çizelge 3.1 : The Economist (2021)’in hazırladığı Güvenli Kentler Endeksi

Kentler	Puanlar
1 Kopenhag	81.4
2 Toronto	82.2
3 Singapur	80.7
4 Sidney	80.1
5 Tokyo	80.0
6 Amsterdam	79.3
7 Wellington	79.0
=8 Hong Kong	78.6
=8 Melbourne	78.6
10 Stokholm	78.0
=11 Barselona	77.8
=11 New York	77.8
13 Frankfurt	77.7
14 Washington, DC	77.4
=15 Londra	77.2
=15 San Francisco	77.2
17 Osaka	76.7
18 Los Angeles	76.5
19 Zürih	76.3

Yukarıda ölümlü kaza oranları ve Güvenli Kentler Endeksine göre öne çıkan kentlerin ulaşımında türel dağılımları Çizelge 3.2’de verilmektedir. Bu kentler arasında İstanbul %45 oran ile yaya ulaşımında en yüksek orana sahip şehir olarak öne çıkmaktadır. Hong Kong şehri ile ulaşım türleri arasında %10 ile yaya ulaşımında en düşük orana sahip kent olarak öne çıkmaktadır.

Çizelge 3.2 : Şehirlerin Ulaşımında Türel Dağılımları (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kentler	Özel Araç	Toplu Taşıma	Bisiklet	Yaya	Kaynak
İstanbul	20%	35%	0%	45%	İBB, 2017
Zürih	21%	32%	12%	33%	Zürih Planlama Ofisi, 2017
Kopenhag	30%	15%	30%	25%	Kopenhag Belediyesi, 2011
Londra	36%	38%	2%	24%	TfL, 2018
Hong Kong	12%	77%	1%	10%	ARUP, 2014

Yukarıda ölümlü kaza oranları, Güvenli Kentler Endeksi ve ulaşımında türel dağılım açısından ele alınan kentlerin nüfus yoğunlukları Çizelge 3.3’de verilmektedir. Çizelge 3.3’de verilen şehirler arasından Londra ve İstanbul’un en yüksek nüfusa sahip olduğu tespit edilmiştir. Zürich şehri ise en düşük nüfus yoğunluğuna sahiptir.

Çizelge 3.3 : Nüfus Yoğunluğu (Url-7.)

Kentler	Yüzölçümü (km ²)	Nüfus(2022)	Nüfus Yoğunluğu(ki/km ²)
Londra	1707	9.540.576	5589
İstanbul	5451	15.636.243	5451
Hong Kong	2755	7.643.256	2774
Kopenhag	1798	1.370.131	762
Zürih	8788	1.419.621	161

Bu bölümde ilk olarak trafik kaynaklı can kayıplarının önlenmesi doğrultusunda dünyada yaya ulaşımı planlanırken yaya güvenliği açısından hangi politika ve stratejilerin öne çıktığı dünyadan seçilen şehirlerin plan dökümanları üzerinden araştırılacaktır. Bu kapsamda yukarıda en düşük ölümlü trafik kazaları oranına sahip ve 2021 Güvenli Kentler Endeksine göre öne çıkan kentlerden Kopenag ve Londra’nın, ulaşımın türel dağılımında yaya ulaşımı açısından incelenen kentler arasında öne çıkan İstanbul’un yaya öncelikli ulaşım stratejileri ele alınacaktır. Ardından, literatürde yer alan yaya ulaşımında güvenliğin sağlanması için etkili olan mekansal müdahalelerin neler olduğu araştırılacaktır.

3.1 Londra Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri

2016 yılında yapılan analizlere göre Londra’da günlük ortalama 27,1 milyon yolculuk yapılmaktadır. Bu yolculukların %36’sı özel araç, %38’si toplu taşıma, %24’ü yaya, %2’si bisiklet ile gerçekleştirilmektedir. Londra’nın ulaşım planları, 2018 yılında Londra Belediye Başkanı tarafından açıklanan ‘Sağlıklı Sokaklar ve Sağlıklı İnsanlar, İyi Bir Toplu Taşıma Deneyimi, Yeni Evler ve İşler’ stratejileri çerçevesinde

şekillenmiştir. Londra’da bu ulaşım stratejilerinin uygulanması için Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı benimsenmiştir. Belediye Başkanının Ulaşım Stratejileri; 2041 yılında şehirde yapılan yolculukların %80’inin yaya, bisiklet ya da toplu taşıma araçları ile gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır (TfL, 2018a). Başkanın öngördüğü ulaşım stratejilerini gerçekleştirmek için çeşitli konularda eylem planları yapılmıştır. Bunlar Yaya Eylem Planı, Bisiklet Eylem Planı, Vision Zero Eylem Planı ve Nakliye ve Servis Eylem Planı’dır. Bu çalışma kapsamında Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı, Yaya Eylem Planı ve Vision Zero Eylem Planı incelenecektir.

Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı ile, yaya ulaşımı ve bisikletli ulaşım için erişilebilir, aktif, kapsayıcı ve güvenli seyahati mümkün kılmak, daha az araba yolculuğuyla trafik seviyelerini azaltarak, sokak alanını daha verimli kullanmak ve Londra’nın ulaşım sisteminin şiddetli hava ve iklim değişikliğinin etkilerine karşı dayanıklı olmasını sağlamak amacıyla hava kalitesini ve çevreyi iyileştirmek hedeflenmektedir. Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı, Londralılar için her gün en az 20 dakika aktif ulaşımı hedefleyerek yürümenin önemini vurgulamaktadır. Bu yaklaşımda sokakları çekici kılan 10 ana gösterge belirlenmiştir (TfL, 2017).

- sokakların hayatın her kesiminden yayaaları içermesi,
- insanların yürümeyi, bisikletli ulaşımı ve toplu taşımayı tercih etmesi,
- sağlık eşitsizliklerinin azaltılması için hava kalitesinin iyileştirilmesi,
- İnsanların yol tehlikesi veya kişisel güvenlikler konusunda endişelenmemesi, kendilerini güvende hissetmeleri,
- aktif seyahat ve insan etkileşimini teşvik etmek için motorlu trafiğin gürültüsünü azaltmak,
- hızlı hareket eden ve yoğun trafiğin, caddelerde karşıya geçmeyi zorlaştırması nedeni ile sokaklarda karşıya geçme kolaylığı,
- dezavantajlı gruplar için dinlenememe hareketliliği sınırlayıcı bir etken olması sebebi ile sokakta durma ve dinlenme imkanının sağlanması,
- sokak kullanımının hava koşullarından etkilenmemesi için gölge ve barınma alanının sağlanması,

- Bakımsız ve dağınık kaldırımlar ile yoğun trafiğin, insanları rahatsız hissettirdiği ve daha fazla yürümelerini engellediği için insanların rahat hissetmesi,
- Son olarak, bitkiler ve sokak sanatları gibi çekici sokak manzaraları ve dükkanlar ile insanların ihtiyaçlarının kısa mesafede karşılanmasını sağlamaktır.

Belediye başkanının ulaşım stratejileri, sokaklarda yürüyüş deneyiminin iyileştirilmesini, toplu taşımaya yürüyüşün kolaylaştırılmasını, yeni konut ve çalışma alanlarında yürümenin en kolay ulaşım seçeneği olarak planlanmasını vurgulamaktadır. Başkanın öngördüğü ulaşım stratejilerini gerçekleştirmek için 2018’de Londra Ulaşım Birimi - Transport for London (TfL) tarafından Londra Yürünebilirlik Eylem Planı hazırlanmıştır. Yaya Eylem Planı’nın vizyonu Londra’yı dünyanın en yürünebilir şehri yapmak olarak belirlenmiştir. Yürünebilirlik Eylem Planı, ulaşım için yapılan yolculukların bir kısmının veya tamamının yaya olarak gerçekleştirilmesini sağlamayı, Londra’da yürüyüş deneyimini geliştirmeyi ve araba bağımlılığını azaltmayı amaçlamaktadır. Bu plan kapsamında iki temel amaç belirlenmiştir. Bunlar ; yürüyerek yapılan yolculukların sayısını artırmak ve okullara yürüyerek yapılan yolculuğun oranını arttırmaktır. Söz konusu amaçlara ulaşmak için geniş kapsamlı dört ana eylem alanı oluşturulmuştur. Bunlar (TfL, 2018a).;

- yürüyen insanlar için caddeler inşa etmek ve yönetmek,
- yürümek için planlama ve tasarım,
- yürümeyi toplu taşıma ile entegre etmek
- kültür değişikliğine öncülük etmektir.

Yürüyen insanlar için caddeler inşa etmek ve yönetmek eylemi ile iyi bir ulaşım altyapısının aktif seyahati desteklediği vurgulanmaktadır. Yayaların iyileştirilmiş kaldırımlara, yaya geçitlerine ve düzenli sokaklara olan ihtiyacını gidermeye yönelik eylemler bu grupta yer almaktadır. Yaşanabilir Mahalleler programı ile trafik baskınlığını azaltarak, yürüme, bisiklete binme ve toplu taşıma araçlarını kullanan insanlar için daha iyi bir çevre sağlamak amaçlanmıştır. İnsanların güvenli, doğrudan ve hızlı yürümelerini sağlamak için sokak yönetiminin optimize edilmesi; okullara, hastanelere ve ulaşım merkezleri gibi çekim noktalarına yakın yaya geçitlerinde

yayaların bekleme sürelerinin azaltılması ve kaldırımlarda birikmeyi önleyecek yenilikçi trafik sinyali kontrol teknikleri ile kentte yürüyüş deneyiminin iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Sokak aydınlatması ve hız sınırı gibi uygulamalar ile sokakların daha güvenli hale getirilmesi hedeflenmiştir. Kullanıcı odaklı bir raporlama sistemi ile telefon kutuları, WiFi kioskları gibi işgallerin yönetilerek, sokakların kapsayıcılığını ve erişilebilirliğini artırmak hedeflenmiştir (TfL, 2018a).

Yürümek için planlama ve tasarım, yürünebilirlik eylem planının ikinci eylem grubudur. Bu grupta, İnsan sağlığına odaklanan Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı ile sokaklar için tasarım rehberliği ve yürüme ile ilgili izleme-değerlendirme sürecinin iyileştirilmesine yönelik eylemler yer almaktadır. İlk olarak, Sağlıklı Sokaklar Göstergeleri Kılavuzu (HSCD) ve Sağlıklı Sokaklar Anketleri gibi sokakların yürünebilirliğini geliştiren araçlar oluşturmaktır. 10 Sağlıklı Sokak Göstergesinin her birine karşı bir puan ile sokağın HSCD puanı belirlenmektedir. Bu puanlama sisteminde bir eşik değer bulunmamakta olup mevcut koşullara göre sokağın güçlü ve zayıf yönleri belirlenmekte ve iyileştirmeye odaklanılmaktadır. İkinci olarak yürüyüş tasarım kılavuzu ile yayalar için sokakların tasarlanmasıdır. Bu kısımda trafik hızını ve etkisini azaltmak için, kaldırımların genişletilmesi ve yolun daraltılması, "pocket park" (küçük parklar) ve oyun sokakları gibi tasarım önlemleri yer almaktadır. Ayrıca, yoğun saatlerde sokakların tüm araçlara kapatıldığı 'zamanlanmış sokaklar' gibi altyapı önlemleri de yer almaktadır (TfL, 2018a).

Yürümeyi toplu taşımayla entegre etmek amacıyla toplu taşıma ağının iyileştirilmesi ve genişletilmesi, istasyonlar ve çevresindeki alanların daha iyi tasarlanması, konutların toplu taşıma durağına maksimum 400m yürüme mesafesinde konumlandırılması önerilmiştir. Yürümenin önündeki engellerin üstesinden gelmek için tasarlanan altyapı iyileştirmelerini, yürümeyi teşvik eden etkinliklerle tamamlamak hedeflenmektedir. Bu kapsamda, okuldan yaklaşık 10 dakikalık yürüme mesafesinde güvenli bir 'Park ve Adım' girişimi önerilmektedir. Okulların etrafındaki yol tehlikesini azaltmak ve hava kalitesini iyileştirmek için açılış ve kapanış saatlerinde, yolların trafiğe kapalı olduğu okul sokakları projesi ve okulların yakın çevresinde 32 km/s hız sınırı uygulamaları önerilmektedir (TfL, 2018a)

İnsanları daha fazla yürümek, bisiklete binmek ve toplu taşıma araçlarını daha fazla kullanmaktan alıkoyan engellerden biri olan yol tehlikesi ve bundan kaynaklı ölümleri sıfıra indirmeye yönelik Vizyon Sıfır (Vision Zero) eylem planı oluşturulmuştur.

Vizyon Sıfır yaklaşımı can kaybının ve ciddi yaralanmaların kaçınılabilir ve kabul edilemez olduğu temel inancına dayanmaktadır. Bu nedenle Vizyon Sıfır yaklaşımında trafik kaynaklı tüm ölümleri ve ciddi yaralanmaları sıfıra indirme hedefi ortaya konmaktadır. Vizyon Sıfır yaklaşımı motorlu araç hakimiyetini azaltmayı ve aktif seyahat için güvenli sokaklar yaratmayı gerektirmektedir. Sağlıklı Sokak Göstergelerinden biri 'insanlar kendilerini güvende hisseder' olarak belirlenmiştir. Bu nedenle Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı, Vizyon Sıfır yaklaşımının merkezinde yer almaktadır. Bu eylem planı ile en fazla risk altında olan yaya ve bisikletliler için tehlikeyi azaltmak amaçlanmaktadır (TfL, 2018b).

Vizyon Sıfır kapsamında insanların motorlu taşıt kullanma hızı, hem çarpışma olasılığının hem de çarpışma sonucunun ciddiyetinin en önemli belirleyicisi olarak ele alınmaktadır. Taşıtın 32 km/s ile bir yayaya çarptığında yayanın ölme olasılığı, 48km/sa ile çarpmasına göre beş kat daha az olduğu belirtilmiştir. Londra'da ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanan çarpışmaların %37'sinde uygun olmayan hızın önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Bu plan ile Londra'nın yaklaşık üçte birinde 20mph hız sınırı kararı uygulanmaya başlamıştır. Bu sınırlamaların özellikle alışveriş, eğitim ve çalışma alanları gibi fonksiyonların yer aldığı merkezde yoğunlaştığı ifade edilmektedir (TfL, 2018b).

İnsanların sokaklarda güvende hissetmeleri için yaralanma olasılığının yüksek olduğu yerlerdeki tehlikeleri azaltmak amacıyla Londra'da yaya ve bisikletliler için ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanan çarpışmaların %73'ünün gerçekleştiği kavşakların iyileştirilmesine odaklanan Güvenli Kavşaklar Programı geliştirilmiştir. Bu kapsamda yaya ve bisikletli ulaşım altyapısını iyileştirilmesi, kavşakta karşıya geçişlerde karmaşanın engellenmesi, ulaşım türleri arası geçiş yapan kişiler için daha güvenli, basit ve erişilebilir ortam koşullarının sağlanması amaçlanmaktadır (TfL, 2018b).

Yukarıda bahsi geçen eylemlerin denetim ve izlenmesine yönelik Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı altında Tasarımcılar için Sağlıklı Sokaklar Kontrol Listesi (HSCD) oluşturulmuştur. Bu listede ilk olarak yaya ve bisikletli ulaşımın güvenliğinde etkisi olan motorlu taşıt trafiğinin hacmi, hızı ve gürültüsü değerlendirilmektedir. Yaya ulaşım altyapısına yönelik ise sokaklarda ve kavşaklarda yer alan yaya geçitlerinin yeterliliği ve uygunluğu, kaldırımlarda engelsiz yaya geçiş alanı genişliği, kaldırımın yüzey kalitesi, gölgelik ve dinlenme alanlarının yeterliliği en yüksek değer olan 3'den 0'a puanlanarak değerlendirilmektedir. Değerlendirme sonucu düşük puan alan

sokaklar ve caddeler tespit edilerek, takip edilmektedir. Yayaların kendilerini güvende hissetmelerini sağlamak için yeni önerilerle, ortam koşullarının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (TfL, 2018b).

3.2 Kopenhag Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri

Danimarka'nın başkenti olan Kopenhag'ta karbon seviyesini 2025 yılına kadar nötrlemek amacıyla 2025 İklim planı hazırlanmıştır. Plan kapsamında yaya ulaşımına ilişkin 'yeşil hareketlilik' teması altında Kopenhag'daki yolculukların % 75'inin yaya, bisiklet veya toplu taşıma ile yapılması hedefi yer almaktadır (City of Copenhagen, 2019). Kopenhag ulaşım politikalarının yaya bağlamında değerlendirilmesi amacıyla Kopenhag'da 2009 yılında 'İnsanlar İçin Metropol' vizyonu ile belirlenen stratejiler ve bunu referans alarak 2011 yılında yaya ulaşımına odaklanan 'Daha Fazla Yürüyen Daha Fazla İnsan; Yaya Stratejileri' incelenecektir.

Kopenhag Belediyesi, 2009 yılında 'insanlar için bir metropol' vizyonu ile Kopenhag'ı 2015 yılında en yaşanabilir ve sürdürülebilir şehir yapmak adına 3 temel hedef belirlemiştir. Bu hedefler; yaş, sosyal statü, etnik köken, ekonomik durum veya engelden bağımsız olarak herkesin kentsel yaşama katılmasını sağlamak, A noktasından B noktasına ulaşan yayaların sayısını artırmak için konfor ve güvenliği sağlamak, hem şehir merkezinde hem de yeni gelişme alanlarında insanların daha fazla vakit geçirmesine olanak tanıyan meydanlar, parklar ve sokaklar ile insanların daha fazla zaman geçirmesini sağlamaktır (City of Copenhagen, 2019).

Yayaları doğrudan ilgilendiren, "daha fazla yürüyen daha fazla insan" hedefini gerçekleştirmek üzere ise 5 alt hedef belirlenmiştir. Bunlar ana alışveriş sokaklarında daha fazla aktiviteye imkan tanımak, hem yayalar hem de bisikletliler için şehirdeki bağlantıları ve gezinti yolları ağını geliştirmek, yaya ve trafik sayımları ile yolculukların başlangıç-bitiş noktalarını ve ihtiyaçlarını tespit ederek güvenli ve konforlu yaya ulaşımı için bir strateji oluşturmak, şehir merkezinde toplanma mekanları işlevine sahip küçük cep parklar oluşturmak, kamusal alanları iyileştirerek ve geliştirerek davet edici hale getirmek (City of Copenhagen, 2009).

2011 yılında, "insanlar için bir metropol" vizyonunun "daha fazla yürüyen daha fazla insan" hedefine katkı sağlaması için yaya stratejileri oluşturulmuştur. Bu hedef çerçevesinde belirlenmiş 4 odak noktası bulunmaktadır. Bunlar yürüyüş kültürünün

geliştirilmesi, yaya yolları ve toplanma alanları, yaya öncelikli ana alışveriş caddeleri ve trafik düğüm noktalarının iyileştirilmesidir (City of Copenhagen, 2011).

Yayaların kent mekanları, yollar ve sokaklardaki deneyimlerinin bir yansıması olan yürüyüş kültürünün gelişimi çerçevesinde; vatandaş katılımı, günlük daha fazla yürüyüş, yeni maceralı yaya aktiviteleri ve yeni teknolojiler gibi alt hedefler belirlenmiş ve bunları gerçekleştirebilmeye yönelik olarak kısa araba yolculuklarının sayısını en aza indirmeyi amaçlayan, yaya ve bisikletliler ile otobüs yolcuları arasındaki çatışmaları önlemeye yönelik ve okula yürümeye teşvik eden “yürüme otobüsleri” gibi davranış kampanyalar önerilmiştir (City of Copenhagen, 2011).

Yaya yolları odağında, okullar, kütüphaneler ve ticaret alanları gibi en önemli varış noktaları arasındaki bağlantıları oluşturan bir ağ, yeşil rotalar ve yeni kestirme yollar oluşturmak hedeflenmiştir. Bu alanların tasarımla desteklenerek hareket kabiliyeti düşük yayalar için erişilebilir hale getirilmesi, yaya yolları boyunca ve buluşma yerlerinde daha fazla bank yerleştirilmesi önerilmiştir (City of Copenhagen, 2011).

Yaya öncelikli ana alışveriş caddeleri çerçevesinde; mahallelerde yaya öncelikli ana alışveriş sokakları, daha konforlu kaldırım alanları, düşük hızlı sokaklar, yeşil ve gölgelik yürüme alanları oluşturulması hedeflenmiştir. Seçilen bir ana alışveriş caddesinin yayalara, bisikletlilere ve toplu taşıma araçlarına öncelik verilerek dönüştürülmesi, kaldırımların genişletilmesi, taşıt hızlarına 30 km/s hız sınırı getirilmesi, kaldırım yüzeylerinin düz ve kaymaz malzeme ile kaplanması önerilmiştir (City of Copenhagen, 2011).

İnsanların farklı ulaşım türleri arasında geçiş yaptığı yerler olan trafik düğüm noktaları olarak tanımlanmıştır. Bu odak doğrultusunda tren istasyonları, otobüs terminalleri gibi trafik düğüm noktalarının ve otobüs duraklarının konfor, kullanım kolaylığı ve iyileştirilmiş yaya akışı odaklı olarak yenilenmesi, erişim alanındaki rotaların iyi aydınlatılması ve trafik sinyallerinde yayalar için daha uzun "yeşil zaman" süresi, yaya erişim mesafesinde kalan alanda yeni yol işaretleri sistemi ile toplu taşıma istasyon ve duraklarına yürüme mesafeleri ve sürelerinin gösterilmesi önerilmiştir (City of Copenhagen, 2011).

2019 Belediye Planı'nın kabul edilmesiyle, daha iyi bir şehir hayatı yaratmak, daha sağlıklı Kopenhaglılar ve daha iyi bir çevre sağlamak için yayalara öncelik verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Planda yayalar için konfor, erişilebilirlik ve güvenlik vb.

iyileştirilerek artırılmalıdır. Yayalar için öncelikli çabanın genel amacı bir ulaşım aracı olarak yürümeyi güçlendirmektir. Planda yol alanının bir bölümünün araçlardan alınarak yayalar ve bisikletlilere kazanmak amaçlanırken, özel araç kullanımından net bir uzaklaşma öngörülmektedir. 2025 yılına kadar şehrin sıfır zararlı madde salım hedefine yardımcı olmak amacıyla Kopenhag'da daha sürdürülebilir bir otobüs ağının oluşturulması planlanmaktadır (City of Copenhagen, 2019).

3.3 İstanbul Yaya Öncelikli Ulaşım Stratejileri

İstanbul'da 2020 yılında gerçekleşen günlük yolculukların %40,5 oranında yaya, %27,5 oranında toplu taşıma, %15,7 oranında iş/okul servisleri, %15,9'u ise otomobil yolculuklarından oluşmaktadır. 2019 yılında, 2050 yılına kadar karbon nötr ve dirençli bir kent olma taahhüdü veren İstanbul'daki sera gazı salınımlarının %28'inin kentel ulaşımından kaynaklandığı tespit edilmiştir. İBB, 2022 yılında karbon nötr hedefini desteklemek amacıyla ulaşımında karbonsuzlaşmayı ön plana çıkaran, İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı'nı (SKHP) açıklamıştır (İBB, 2022a).

İstanbul SKHP'nin temel amacı, toplu taşıma, yürüme ve bisiklet gibi sürdürülebilir ulaşım türlerinin kullanımını teşvik etmektir. Ayrıca, Türkiye'nin en çok ölümlü/yaralanmalı karayolu trafik kazası gerçekleşen kenti olan İstanbul'da otomobil bağımlılığı, trafik kazalarını azaltmak amaçlanmıştır. İstanbul SKHP'nin bu amaçları kapsamında 2020 yılında %40 olan yaya yolculuklarının payının 2040 yılında %45'e yükseltilmesi hedeflenmektedir. Yaya ulaşımının geliştirilmesiyle doğrudan ilişkili projeler düşük karbona geçiş teması altında toplandığı tespit edilmiştir. Bu tema toplu taşımanın karbonsuzlaştırılması ve aktif hareketlilik türlerinin teşvik edilmesine yönelik müdahaleleri içermektedir. Yaya ulaşımının altyapı, güvenlik ve entegrasyon açılarından geliştirilmesi için mevcut yaya yollarının iyileştirilmesi ve yeni yaya yolların eklenmesi ile kentte yaya ağının entegre bir şekilde genişletilmesi, kaldırımların genişletilmesi, hemzemin yaya geçitleri için belirli alanlarda taşıt şeritlerinin daraltılması ile yaya geçitlerinde taşıt hızlarının düşürülmesi, yol üstü parklanmanın azaltılması ve bu alanların kaldırımın taşıt yoluna doğru uzatılması ile toplu taşıma duraklarına ayrılması yöntemiyle motorlu taşıt kullanımının azaltılması müdahalelerini önermektedir (İBB, 2022a).

İstanbul SKHP'de, yaya ulaşımının %40 ile yüksek bir orana sahip olmasına rağmen, kentin yayalara sağladığı olanaklar bakımından yeterli olarak nitelendirilemeyeceği,

yaya ulaşımının sistematik ve kapsamlı bir şekilde planlanması gerektiği ifade edilmiştir (İBB, 2022a). Bu kapsamda ‘Birlikte, Adil, Engelsiz Ve Güvenle Daha Fazla Yürüyen İstanbul’ vizyonu ile İstanbul Yaya Ulaşım Ana Planı (YUAP) oluşturulmuştur. Bu plan kapsamında İstanbul’da yaya ulaşımının geliştirilmesi ve ulaşım türleri arasındaki payının artırılması için dört temel amaç belirlenmiştir. Bunlar sokağı birlikte, engelsiz, adil ve güvenle kullanmak, yürümeyi bir ulaşım türü olarak tanımlamak, yürümeyi teşvik etmek, yürümeyi yönetmektir (İBB, 2022b).

İstanbul yaya ulaşımı için bir politika önlemi olarak Bütüncül Sokaklar Yaklaşımı benimsenmiştir. Fiziki koşulların yaya merkezli bir bakışla iyileştirilmesi, kaldırımlardaki işgal unsurlarının yok edilmesi, okul çevrelerinde çocuklar ve elbette beraberinde tüm yayalar için güvenli yaya alanları temin edilmesi, kaza oranı yüksek kavşak ve geçişlerde ideal güvenlik düzenlemeleri uygulanması bu politika önleminin kapsamını oluşturmaktadır. Bütüncül sokakların, her türlü kullanıcıya hitap etmesi gerekmektedir. Sokağı birlikte, engelsiz, adil ve güvenle kullanma amacı, dezavantajlılar dâhil olmak üzere tüm yaya gruplarını kapsamakta ve vurgulamaktadır (İBB, 2022b).

Sokağı birlikte, engelsiz, adil ve güvenle kullanmak amacı kapsamında, yayaların kaldırımı, yaya geçidi, meydanlar ve yayalaştırılmış yollar gibi tüm kentsel kamusal alanlarda karşılaştıkları fiziksel engellerin giderilmesi, yaya alanlarının fiziki şartlarının iyileştirilmesi birincil temel amaç olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, sokakları yaya öncelikli olarak düzenlemek, güvenli okul bölgeleri ve çocuk dostu sokaklar oluşturmak, yayaya çarpmalı ölümlü kazaları sıfıra indirmek, kavşakların tamamını güvenli hale getirmek hedeflenmektedir. Belirlenen amaç ve hedeflere ulaşmak için yayaya çarpmalı kaza kara noktaları ve kavşak noktalarının tespit edilmesi ve bu alanlarda araç hız limitlerinin düşürülmesi, kaza kara noktalarında yükseltilmiş hemzemin yaya geçitleri uygulanması ve yaya geçitlerinin sıklaştırılması, yaya öncelikli trafik işaretleri ile yayaların görünürlüğünün artırılması, trafik sinyalizasyonunun yaya odaklı olarak yaya geçiş süresinin artırılması stratejileri belirlenmiştir (İBB, 2022b).

İstanbul’da kentiçi ulaşımında %40 orana sahip olan yaya ulaşımının sosyal, ekonomik ve çevresel faydalarının yürümenin bir yerden bir yere ulaşmak için bir ulaşım türü olarak kullanılması ile en üst düzeye çıkarılabileceği ifade edilmiştir. Yürümeyi bir ulaşım türü olarak tanımlamak amacıyla kent genelinde kapsayıcılığı yüksek olan

toplu taşıma durakları ve aktarma merkezlerinin tespit edilerek yürüme mesafelerindeki yaya ortamlarının değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi, iki otobüs durağı arasındaki lineer hatta bulunan kaldırımlar ve yaya geçitlerinin standartlara uygun hale getirilmesi, raylı sistem duraklarının yakın çevresindeki otobüs durakları ile entegre edilmesi ve duraklar arasındaki yaya yollarının güvenlik ve konforunun iyileştirilmesi, ayrıca mahalle ölçeğinde yerel ağlar oluşturarak toplu taşıma istasyonlarına, önemli donatılara ve ana ticari akslara güvenli ve konforlu yaya erişim imkânları sunan yaya ağlarının oluşturulması stratejileri belirlenmiştir (İBB, 2022b).

İstanbul'daki 15 yaş ve üzeri bireylerin %40,2'sinin düşük fiziksel aktivitede bulunduğu ve %30,7'sinde obezite sorunu olduğu ifade edilmiştir. Özel taşıt kullanımı yerine yaya ulaşımının tercih edilmesi ile bu oranların geriye çekilebileceği, kentlilerin sağlık değerlerini iyileştirmek için yaya ulaşımının etkili bir araç olduğu ifade edilmiştir. Kent genelinde yaya ulaşımını teşvik etmek için fiziki düzenlemelerin yanında sosyal kampanyalarla toplumsal davranış değişikliği yaratmak üçüncül temel amaç olarak belirlenmiştir (İBB, 2022b).

Yaya ulaşımının İstanbul gibi büyük metropollerde planlanması, güvenli ve konforlu hale getirilmesi için veri yönetiminin gerekliliği, yaya alanlarının projelendirilmesi, uygulaması ve bakım süreçlerinde farklı kurum ve birimlerin kordineli çalışması gerektiği ifade edilmiştir. İstanbul'da yaya ulaşımı konusunda planlama ve uygulama yapan birim ve uzmanları eğitmek, kurumlar arası koordinasyon sağlamak, planlama için veri toplayarak düzenlemek dördüncü temel amaç olarak belirlenmiştir (İBB, 2022b).

3.4 Yaya Ulaşımında Güvenliği Etkileyen Fiziksel Müdahaleler

Kentsel yayılma ile seyahat edilecek mesafelerin artması ve kötü yürüme koşullarına sahip yaya ulaşım altyapısı insanları motorlu taşıt türlerini kullanmaya teşvik etmektedir. Hem insanlar hem de şehirler için motorlu taşıt türlerinden çok daha sağlıklı bir seçenek olan yürümek, dünyadaki en eski ve en yaygın ulaşım şeklidir. Bu nedenle günümüzde motorlu taşıta bağımlılık artmış olsa da yürümek günlük olarak uygulanan temel bir gereklilik olmaya devam etmektedir (WRI, 2019). Yaya yolları, yayaların taşıt trafiğinden ayrı bir platformda, güvenli bir şekilde hareket etmelerine imkan sağlayan alanlardır. Yaya yolları, insanların buluşma, ticaret gibi eylemler ile çevresi ile etkileşim içinde olduğu dinamik mekanlardır. Bireysel deneyimler yaya

yollarının fiziksel koşullarına göre şekillenmektedir (Hamamcıoğlu ve Akın, 2015). Bu nedenle yaya ulaşım altyapısının konforu ve yeterliliği, insanları yürümeye teşvik etmek ve yaya ulaşımında güvenliği sağlamak için kamu politikalarında bir öncelik olmalıdır (WRI, 2019).

İnsanların günlük yaşamlarında öncelikli olarak yaya ulaşımını tercih etmeme nedeni ortam koşulları sebebi ile yürümenin engellenmesi ve bunun sonucunda insanların cesaretlerinin kırılmasıdır (Zegeer, 2001). Sürücülerin geniş taşıt yolları ile hıza teşvik edilmesi, düzenli aralıklarla güvenli yaya geçişlerinin sağlanmaması, yayaları güvenli olmayan noktalardan karşıya geçmeye teşvik eder. Bu gibi ulaşım altyapıya bağlı ortam koşullarının yayaların ve sürücülerin güvenli olmayan davranışlarda bulunmasına sebep olduğu tespit edilmiştir (FHA, 2009). Çizelge 3.4’de verilen çalışmalar yaya ulaşım altyapısının eksikliğinin ve araçların hızlanmasına imkan tanıyan yol tasarımlarının, yayaların yaralanma riskini artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır. Bu bölümde, çalışmalardan hareketle yaya güvenliğinin sağlanmasında etkili olan müdahaleler, motorlu taşıt hızlarının azaltılması, yayaların araç trafiğine maruz kalmasının azaltılması ve yayaların görünürlüğünün artırılmasına yönelik müdahale önlemleri altında gruplandırılarak ele alınmıştır.

Çizelge 3.4 : Yaya güvenliğini etkileyen fiziksel müdahaleler üzerine çalışmalar (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Referanslar	Bulgular	Müdahaleler
Japan Road Association (1969)	Yaya-arac kazalarının sayısının yaya üst geçitlerinin 100 m yakınında %91 ve 200 m yakınında ise %85 azaldığı	Yaya Üst Geçitleri
Berger (1975)	Kaldırım kenarı ayırıcı elemanlar ile park eden aracın önünden yola giren yayaların ve uygun olmayan yerlerden karşıya geçişlerin sayısının önemli ölçüde azaldığı	Kaldırım Kenarı Ayırıcı Elemanlar Yol Kenarı Parklanma
Berger (1975)	Paralel park yerine çapraz park uygulaması ile park etmiş bir aracın önünden yola giren yayaların sayısının azaldığı	Yaya Sinyalli Kavşaklar (Özel Zamanlı- Standart Süreli)
Zegeer vd.(1982)	Özel zamanlamaya sahip kavşaklar için yaya-arac çarpışma riski, standart yaya sinyalli kavşakların yaklaşık yarısı kadar olduğu	Yaya Adası ve Yaya Refüjü
Garder(1989)	115 kentsel kavşakta yaya adasının varlığı ile yaya-arac çarpışması riskinin 3’te 2 oranında azaldığı	Motorlu Taşıt Hızı
Pasanen,(1991)	45km/sa hızla devam eden taşıtın yayaya çarpması sonucu ölüm oranının %50’, 30km/sa hızla devam eden taşıtın yayaya çarpması sonucunda ölüm oranının %10 olduğu	Trafik Sakinleştirici Önlemler
Brilon and Blanke,(1993)	6 kasabada uygulanan kapsamlı bölge çapında trafik sakınleştirici önlemler ile, ortalama yaya-arac kazalarının %25 azaldığı.	Aydınlatma
Pasanen (1993)	Avustralya yaya geçidinde aydınlatmaların iyileştirilmesi ile gece yayaya çarpma kazalarında %59 oranında bir azalma	

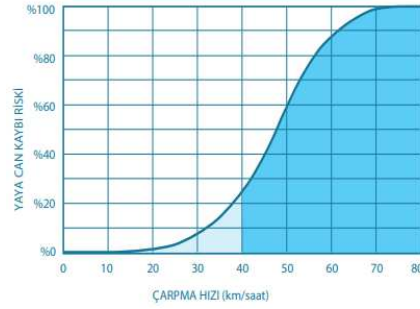
Çizelge 3.4 (devam): Yaya güvenliğini etkileyen fiziksel müdahaleler üzerine çalışmalar (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Referanslar	Bulgular	Müdahaleler
Schoon and van Minnen (1994)	Hollanda’da, 181 kavşak noktası, modern dönel kavşaklara dönüştürülmüş, ortalama yaya-araç kazalarında %73 azalma	Dönel Kavşaklara Geçiş
Agran (1996)	Yaya yaralanmalarında park halindeki araç sayısı en güçlü risk faktörü olarak belirlenmiş	Yol Kenarı Parklanma
Retting (2000)	Yaya geçidinden önce bulunan durma çizgileri 1,20m yerine 6m geriye taşınmış, yaya geçitlerinde duran sürücülerin oranının ise %25’ten %7’ye düştüğü tespit edilmiş	Dur Çizgileri
Zegeer vd. (2001)	yaya adası ve yaya refüjü uygulaması ile yayaya çarpma kazalarında %50 oranında azalma	Yaya Adası ve Yaya Refüjü
McMahon vd.,(2002)	Kaldırım altyapısının sağlanması ile yayaya çarpma olasılığının %88 oranında azaldığı, yaya geçitlerinin tesis edilmesi ile ilk yıl yayaların %66’sının, ikinci yılında %89’unun yaya geçitlerini kullandığını	Kaldırımlar ve Yaya Geçitleri
Retting vd. (2003)	Geleneksel kavşakları dönel kavşaklara dönüştürmenin, yaya kazalarının oranını yaklaşık %75 oranında azaltabileceğini	Dönel Kavşaklara Geçiş
Retting vd., (2003)	Kaldırım olmayan yerlerde yayaya çarpmanın olasılığının tahmin edilenden 2 kat daha fazla olduğu, yayaya çarpmanın %23’ünün kaldırım olmayan kent içi yollarda meydana geldiği	Kaldırımlar
Rosen ve Sander (2009)	50km/sa hızda ölümlü kaza riskinin 30km/sa’den 5 kat fazla olduğu	Motorlu Taşıt Hızı
Elvik R vd.(2009)	Yükseltilmiş yaya geçitlerinin yayaya çarpma vakalarında %40 oranında azalma sağladığı	Yükseltilmiş Yaya Geçitleri
WHO (2013)	Taşıtların başlangıçtaki 10km/sa’lik hız farkının, yayaya çarpma esnasında 41km/sa’lik bir etki hızı yarattığı	Motorlu Taşıt Hızı
NACTO (2016)	Şehir içinde yaya geçitlerinin 80 ile 100m aralıklarla uygulanması, yayaların geçide ulaşmasının 3 dakikayı geçmesi halinde yayaların tehlikeli yolu tercih edeceği	Yaya Geçitleri Arası Mesafe
CET (2016)	São Paulo’da yaya geçidinde aydınlatmaların iyileştirilmesi ile ilk yılda %50 oranında bir düşüş	Aydınlatma

3.4.1 Motorlu Araç Hızlarının Azaltılması

Çeşitli çalışmalarda motorlu taşıt hızı, yayalar ve taşıt sürücülerini için ulaşımın güvenliğini sağlanmasında önemli bir parametre olarak öne çıkmıştır. Trafikte farklı hızlarda yolculuk eden taşıtların acil durumlarda durmaları için gerekli olan süreler üzerinde yapılan bir çalışmada, taşıt hızının artmasının, sürücünün yayaya çarpma riskini algılayıp fren yaptığı için tamamen durması için gereken süreyi de arttırdığı görülmüştür (Dumbaugh ve Li, 2011). Trafikte motorlu bir taşıtın yayaya çarpması sonucu yayanın ölümcül olarak yaralanma ihtimalinin, taşıt hızının etkisine bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir (WHO, 2013). Şekil 3.2’de yayaya çarpma hızı ve yaya can kaybı ilişki grafiği verilmektedir. Grafikte de görüldüğü gibi, taşıtın 40 km/sa veya

daha düşük hızda hareket etmesi ile yayaya çarpma hızı düşmekte ve, yayanın kurtulma ihtimali de doğru orantılı olarak artmaktadır (NACTO, 2016).



Şekil 3.2 : NACTO (2016) tarafından hazırlanan çarpma hızı ve yaya can kaybı ilişkisi

1990'lı yıllarda yapılan bir çalışmada 45 km/sa hızla devam eden taşıtın yayaya çarpması %50'nin üzerinde bir oranla ölümle sonuçlandığı görülmüşken, 30 km/sa hızla devam eden taşıtın yayaya çarpması sonucunda yayanın hayatta kalma olasılığının %90 olduğu görülmüştür (Pasanen, 1991). Rosen ve Sander (2009) çalışmalarında 50 km/sa hızdaki ölümlü kaza riskinin 40 km/sa hızdaki ölümlü kaza riskinden iki kattan fazla, 30 km/sa hızdaki ölümlü kaza riskinden ise beş kattan daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Şehirlerde çarpma hızlarının 30 km/sa'lık hız sınırının altına düşürülmesi ile trafik kaynaklı can kayıplarının önemli ölçüde önüne geçilebileceğini ifade etmişlerdir (Rosen ve Sander, 2009). Yayaların ve taşıtların yoğun olarak karşılaştığı kent içi yollarda, 30 km/sa üzerindeki hızların yayalar için ciddi yaralanma ve ölümle sonuçlanma ihtimalini arttıran önemli bir risk faktörü olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. WHO (2013) tarafından yayanın yoğun olduğu yerleşim alanlarında hız sınırının 30-40 km/sa aralığına çekilmesinin bir kilit tedbir olduğu ve trafik sakinleştirici uygulamalar ile desteklenmesinin önemi ifade edilmiştir (WHO, 2013).

Trafik Sakinleştirme Uygulamaları

1980'lerin ortalarında Avrupa'da ortaya çıkan trafik sakinleştirme (traffic calming), sokağı motorlu taşıtlar ve diğer kullanıcılar arasında dengeli bir şekilde dağıtmayı amaçlayan bir tasarım ve yönetim stratejisi olarak tanımlanmıştır (Url-8). Dumbaugh ve Li (2011), kent içi yollarda güvenliğin sağlanabilmesi için motorlu taşıt hızları ile toplu taşıma yolcuları, bisikletliler ve yayaların arasındaki gerilimin dengelenmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Kanada Ulaşım Mühendisliği Enstitüsü, 'trafik sakinleştirme' kavramını tanımlarken üç temel unsura dikkat çekmiştir. Bunlar;

trafikte motorlu taşıtların sebep olduğu olumsuz etkilerin giderilmesi, taşıt sürücülerinin davranışlarının değiştirilmesi ve yolun motorlu taşıtlar dışındaki kullanıcıları için ortam şartlarının iyileştirilmesi olmuştur. En geniş tanımıyla trafik sakinleştirme uygulamaları, motorlu taşıt hızlarına sınırlamalar getirerek yol ve yolcuların güvenliğini sağlamaya katkıda bulunan, yolların, sokakların ve caddelerin kullanıcılar arasında adil paylaşımını destekleyen trafiğin yavaşlatılmasına yönelik uygulamalardır (Çol, 2004).

Trafik sakinleştirme uygulamaları algısal ve mühendislik yaklaşımlarla uygulanır. Algısal yaklaşım, yol yüzeyinde uygulanan çeşitli desenler ile sürücülerin hızlarını azaltmasını teşvik eden müdahale şekli olarak tanımlanmıştır. Mühendislik yaklaşımında ise taşıt sürücülerinin yön değiştirmesini veya zemin değiştirmesini gerektiren fiziksel müdahale uygulamaları yer almıştır (Vanderschuren, 2009). Bunların yanında kaldırımın taşıt platformuna doğru uzatılması yöntemi ile yolun daraltılması da bir trafik sakinleştirme uygulaması olarak ele alınmıştır. Taşıt yolunun yer yer daraltılması ile oluşturulan dar boğazlar sürücülerin yavaşlamasını sağlar ve yayaların karşıdan karşıya geçiş mesafesini kısaltır (WRI, 2015).

Taşıtların aşağı veya yukarı hareket ederek zemin değiştirmesini sağlayan trafik sakinleştirme uygulamaları hız kesici tümsekler (kasis), hız minderleri, yükseltilmiş yaya geçitleri ve kavşaklardır. Hız kesici tümsekler taşıt platformunda yükseltilmiş yapay elemanlardır. Hız minderleri taşıt platformunda yan yana aralarında boşluk olacak şekilde uygulanır, böylelikle otomobillerin yavaşlaması sağlanırken ambulans gibi daha geniş olan taşıtların rahat hareket etmelerini sağlayan yüzey elemanlarıdır (WRI, 2015). Hız kesici tümsekler ve hız minderlerinin hızı kademeli olarak azaltması amacıyla yaya geçitlerinden önce yolun hız sınırına da bağlı olarak belirli mesafelerde uygulanması önerilmiştir. Bu mesafeler Çizelge 3.5’de verilmiştir (Zegeer vd., 2001).

Çizelge 3.5 : Hız kesicilerin taşıt hızlarına göre uygulamaları (Zegeer vd.,2001).

Mevcut Hız Sınırı	İlk Önlemin Konumu	İkinci Önlemin Konumu	Varsa Üçüncü Önlemin Konumu
30 km/s	Yaya Geçidinden 10-20 m önce	İlk önlemden yaklaşık 30m önce	Kendinden önceli önlemden yaklaşık 50-75m önce
40 km/s	Yaya Geçidinden 10-25 m önce	İlk önlemden yaklaşık 30-50m önce	Kendinden önceli önlemden yaklaşık 75-120m önce
50 km/s	Yaya Geçidinden 10-30 m önce	İlk önlemden yaklaşık 50-75m önce	Kendinden önceli önlemden yaklaşık 120-175m önce

Yükseltilmiş yaya geçitleri ve kavşaklar yol platformunun kaldırım ile aynı seviyeye yükseltilmesi ile uygulanır. Bu alanlarda taşıtların yavaşlaması ve taşıt platformu ile kaldırımın aynı hizada olması yayaların karşıya geçmesini kolaylaştır (WRI, 2015). Yükseltilmiş yaya geçitlerinin yayaya çarpma vakalarında %40 oranında azalma sağladığı tespit edilmiştir (Elvik vd., 2009)

Taşıtların sağa veya sola hareket ederek zemin değiştirmesini sağlayan trafik sakinleştirme uygulamaları yön saptırıcılar, dairesel trafik adaları ve dönel kavşaklardır. Yön saptırıcılar zikzak bir tasarım ile taşıt sürücülerini sağ-sol yapmaya zorlayan yapay virajlardır. Dairesel trafik adaları ve dönel kavşaklar, kavşağı ortalayan dairesel biçimli adalarla taşıtları yavaşlatır ve tek yönlü dairesel hareketle trafiği yönlendirir (WRI, 2015). Çalışmalar, geleneksel kavşakları dönel kavşaklara dönüştürmenin, yaya kazalarının oranını yaklaşık %75 oranında azaltabileceğini ortaya koymuştur (Retting vd., 2003)

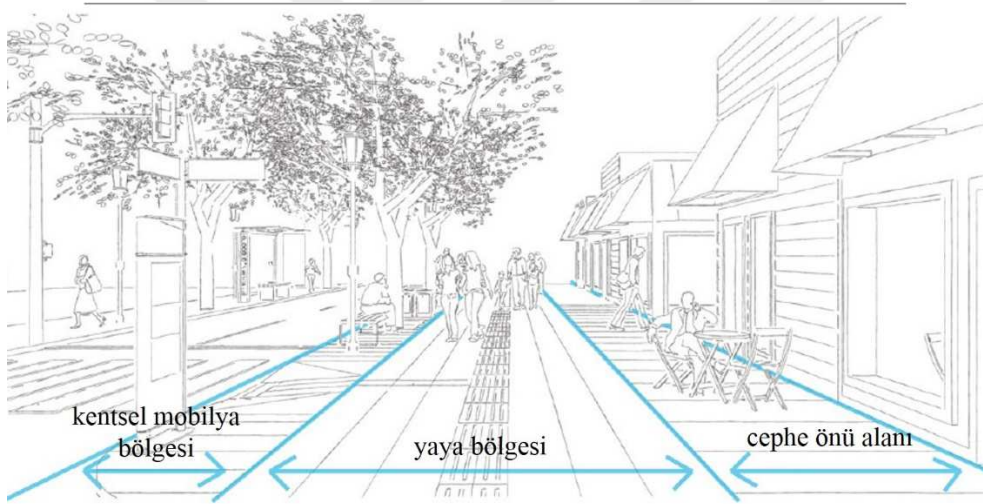
3.4.2 Yayaların Araç Trafikine Maruz Kalmasının Azaltılması

Kent içi yol kullanıcıları olan yayalar ve taşıtlar hareket kabiliyetleri ile hızları açısından farklı özelliklere sahiptirler. Yayaların, ortalama 0,3 m/sn ila 1,75 m/sn arasında değişen hızda, esnek ve serbest hareket kabiliyetine sahip, motorlu taşıtların ise yayalardan yaklaşık 10 kat daha hızlı, katı ve kısıtlı hareket kabiliyetine sahip ulaşım türleri olduğu tespit edilmiştir (NACTO, 2016). Bu farklılıklar yayalar ve taşıtların ortak kullanım alanı olan kent içi yollarda problemlere sebep olmuş, yayaların taşıtlardan mekânsal olarak ayrılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Yapılan çalışmalar ile yaya ve taşıtın zamana veya mekana göre ayrılması yöntemi ile taşıt-yaya çarpışmalarının riskinin ve şiddetinin azaltıldığı tespit edilmiştir (Retting vd., 2003). Yayaların hem yol kenarlarında hem de karşıdan karşıya geçerken taşıt trafiğine maruz kalmalarının azaltılması için uygun boyutlandırılmış kaldırımlar, evrensel tasarım uygulamaları ve güvenli bağlantıların sağlanması kilit stratejiler olarak belirlenmiştir (WRI, 2019).

Kaldırımların Uygun Boyutlandırılması

Kaldırımlar yürüyüş konforu ve yaya güvenliği ile ilişkilendirilmiş, yürüyüş aktivitesini artırdığı çeşitli çalışmalar ile ortaya konmuştur. ABD’de yapılan bir çalışmada, kaldırım olmayan yerlerde yayaya çarpmanın olasılığının tahmin edilenden 2 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada yayaya çarpmanın

%23'ünün kaldırım olmayan kent içi yollarda meydana geldiği görülmüştür (Retting vd., 2003). McMahon ve arkadaşları (2002) çalışmalarında, kaldırım altyapısının sağlanması ile yayaya çarpma olasılığının %88 oranında azaldığı sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada kaldırım inşa edilmesi ile yaya yoğunluğunun %15 oranında arttığı, ortalama yaya yolculuk uzunluğunun %33 oranında arttığı tespit edilmiş, kaldırım iyileştirmelerinin yaya ulaşımını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır (McMahon vd., 2002). Kaldırımların ayırıcı elemanlar ile desteklenmesinin bu etkiyi artırdığı, yaya ve taşıt ayrımını dikeyde de tanımlayarak park eden aracın önünden taşıt yoluna giren yayların sayısında ve uygun olmayan yerlerden karşıya geçişlerin sayısında önemli oranda azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir (Berger, 1975). Ayırıcı elemanlar yayaların özellikle görme engelli bireylerin takılıp düşmesine ihtimal vermeyecek şekilde 70-90 cm yüksekliğe sahip olmalıdır (AÇSHB, 2020). Şekil 3.3'de kaldırım fonksiyon alanları verilmektedir.



Şekil 3.3 : WRI (2019) tarafından hazırlanan kaldırım fonksiyon alanları

Kaldırım temelde 3 fonksiyon alanından oluşmaktadır. Bunlar kentsel mobilya bölgesi, yaya bölgesi ve cephe önü alanıdır. Hareket kısıtlılığı olanlar dahil tüm yayaların rahatça hareket edebilmeleri için kaldırımda yaya bölgesinin genişliği asgari 150 cm olmalıdır. Bu genişlik aynı zamanda, iki tekerlekli sandalye kullanıcısının yan yana geçebilmesi için gerekli olan asgari genişlik olarak belirlenmiştir (AÇSHB,2020). Kaldırımın çok sayıda kullanıcıyı ve akışı barındıracak şekilde tasarlanması, hareketlilik açısından işlevlerinin yerine getirilmesini garanti etmek için çok önemlidir. Kaldırıma dahil edilen kentsel unsurların çeşitli ve çatışmasız kullanım biçimlerine izin vermek, yayalar için engel oluşturmamasını sağlamak amacıyla

‘uygun boyutlandırma’ ikisi doğrultusunda tasarlanmalıdır. Kaldırımların günün en yoğun saatlerinde oluşan yaya talebini karşılayabilecek genişlikte oluşturulması gerekmektedir (WRI, 2019).

Kaldırım boyutlarının yeterliliğinin değerlendirilmesi TfL (2019) kaldırımda bulunan yaya hacmi ve kaldırım genişliği üzerinden bir değerlendirme ile kaldırımların yeterlilik düzeylerini belirlemektedir. Yaya hacmini dakikada kaldırım genişliğinin metresi başına düşen yaya olarak ölçmektedir. Kaldırımların, yoğun saatlerde rahat çalışacak şekilde tasarlanması esasına yönelik en yoğun saatlerin yaya sayımları üzerinden değerlendirme yapmaktadır. Belirlenen yaya hacmi TfL tarafından hazırlanan Yaya Konfor Düzeyi ölçeğine göre kategorize edilir. Bu ölçek dört kategoriden oluşmaktadır. Bunlar (TfL, 2019);

- 8 kişi/m’ye kadar konforlu; yaya ortamı çok rahattır ve insanların seçtikleri hız ve rotada yürümeleri için bol miktarda alan bulunur,
- 9-17kişi/m ise kısmen konforlu; normal yürüme hızı hala mümkündür ancak çatışmalar sık hale gelmektedir,
- 18-25kişi/m ise konforsuz; yaya ortamı, insanların çoğunluğunun diğer yayalarla çatışma veya çift yönlü hareketin zorlaşmasıyla giderek daha rahatsız edici hale gelir,
- 26kişi/m ve üzeri ise çok konforsuz; yayaların çok az kişisel alanı vardır, yürüme hızları kısıtlanır ve azaltılır. Ters akışlarda hareket etmekte aşırı zorluklar yaşanır, şeklinde kategorize edilmiştir.

Yayaların motorlu taşıt trafiğinden ayrılmasında pozitif etkisi olan kaldırımların sağladığı faydaları yüksek düzeyde tutmak için uluslararası ve yerel standartlara uygun olarak uygulanmasının önemi çeşitli kaynaklarda vurgulanmıştır. Yaya güvenliği açısından, gereksiz cadde geçişlerinin önlenmesi amacıyla caddelerin her iki tarafında sürekli ve bağlantılı kaldırımların gerekliliği ifade edilmiştir. Hareket kısıtlılığı olan yayalar başta olmak üzere, tüm yayaların hareketini kolaylaştırmak için kaldırımların engellerden arındırılmış ve yeterli genişlikte uygulanmasının önemi ifade edilmiştir. (FHA, 2009;WHO, 2013; NACTO, 2016; AÇSHB, 2020).

Yaya bölgesi, yalnızca yaya trafiği için tasarlanmış kesintisiz bir kaldırım alanıdır. Kaldırımda yürüme ve engelsiz yaya geçiş alanı olarak tanımlanan bu yol, kentsel

mobilya, altyapı gibi geçici veya kalıcı müdahaleler dahil olmak üzere herhangi bir öge tarafından engellenemez (AÇSHB, 2020). Açıkça tanımlanmış yaya bölgeleri yürüyen yayalar, mağazalar, sokak satıcıları veya kent mobilyaları arasındaki çatışmaları önlemeye yardımcı olur. Yaya bölgelerinin genişliği, tekerlekli sandalyenin yön değiştirmesine veya başka bir tekerlekli sandalyeyi geçmesine izin verecek boyutlarda olmalıdır (WRI, 2019).

Kent mobilyası bölgesi, yayaların taşıt yolundan güvenli bir mesafede yürümesi amacıyla yaya emniyet şeridi olarak tanımlanmıştır. Yayaların serbestçe geçisine engel teşkil edebilecek sokak mobilyaları, aydınlatma, peyzaj elemanları, toplu taşıma tesisleri gibi donatılar bu alanda yer almaktadır. Böylelikle yaya bölgesini araç trafiğinden veya bisiklet şeridinden ayırarak yayalar için daha fazla güvenlik ve konfor sağlamaktadır. Kaldırımdan araca erişim için rampalar bu bölgenin döşeme alanı içinde yer almalı ve yaya bölgesi yüzey seviyesini engellememelidir (WRI, 2019).

Kaldırıma bitişik cepheler ile cephe önleri arasındaki ilişki özel ve kamusal alan arasındaki geçisi tanımlar ve iyileştirir. Cephelerin vitrin pencerelerinde ve bina girişlerinin %60 oranında şeffaf olması ile binaların iç kısmına bir bakış alanı sağlanması güvenliği etkileyebilir ve günlük aktiviteleri teşvik edebilir (NACTO, 2016). Cephe önü alanı, yaya bölgesi ile binalar veya parseller arasında yer almaktadır. Kaldırımlarda binaların uzantısı işlevi gören, bina giriş çıkışlarını içeren bu alan, yaya akışını engellemeden insanların mağazaların önünde durabilmeleri için yeterli alan sağlar. Ticari alanlarda, reklam panoları, masa ve sandalyeler gibi geçici mobilyalar ancak boyutları yaya dolaşımı için yaya bölgesini etkilemiyorsa kullanılabilir. Yaya bölgesine müdahale etmeden özel mobilyaların yerleştirilebileceği yerleri vurgulamak için yaya bölgesi ve cephe bölgesi için farklı yüzey döşemeleri ile sınırlar açık ve anlaşılır bir şekilde belirtilmelidir (WRI, 2019).

Evrensel Tasarım

Kamusal bir alan olarak sokaklar herkes için erişilebilir olmalıdır. Görme ve işitme engelli, okuma yazma bilmeyen veya yerel dili anlamayan kişilerin ihtiyaçlarını öngörmeli ve kullanıcılarına görsel, renkli, dokunsal ve işitsel unsurlarla özgün çözümler üretmelidir. Evrensel tasarım, yaş ve hareket kabiliyeti gibi çeşitli farklılıkların gözetilmeksizin çevrenin herkes tarafından kullanılabilmesine olanak sağlayan, kapsayıcı bir yaklaşımdır. Yaşlılar ve tekerlekli sandalye kullanıcıları gibi

hareket kabiliyeti kısıtlı kişilerden, hamile kadınlar veya bebek arabalı ebeveynler gibi geçici kısıtları olan kişilere kadar çok çeşitli fiziksel ve duyuşal niteliklere sahip kişileri içerir. Bu nedenle katedilecek mesafeler ve alanların boyutları kullanıcıları fazladan fiziksel yorgunluğa maruz bırakmamalıdır. Bu çözümler kaldırımda hareketliliğin iyileştirilmesine ve caddeden kaldırıma geçişleri kolaylaştırdıkları için yol güvenliğinin artmasına da katkıda bulunur (WRI, 2019).

Kaldırımın yaya geçidiyle birleştiği noktada rampaların bulunması, erişilebilirliği artıran önemli bir unsurdur. Kaldırım ile yol yüzeyi arasında düzgün bir bağlantı sağlar. Hareket kısıtı bulunan engelli bireyler, rampalar olmadan cadde ve sokakları güvenli bir şekilde geçemez, karşıya geçmek için taşıt yolunu kullanmak zorunda kalabilirler. Özellikle tekerlekli sandalye kullanıcıları ile ilişkilendirilmesine rağmen, rampalar genel olarak yayalar, özellikle yaşlılar ve bebek arabasını iten veya büyük yük taşıyan insanlar için fayda sağlar. Kaldırım rampalarının işlevselliği uygulanma biçimlerine de bağlıdır (WRI, 2019). Kullanıcıların güvenli ve rahat bir şekilde hareket edebilmeleri için her kaldırım ve yaya geçidi bağlantı noktasında rampalar bulunmalıdır. Kaldırım kenarında bulunan rampaların genişliği en az 120 cm, kaldırım güzergâhı üzerinde bulunan rampa genişliği ise en az 180 cm olarak belirlenmiştir (AÇSHB, 2020).

Görme engelli bireyler, uygun altyapı olmadan kaldırımlarda güvenli hareket edemezler. Özellikle kaldırımlarda yer alan direkler, trafik işaretleri ve otobüs durakları gibi engeller ile karşılaşan görme engelli kullanıcılar için tehlikeler bulunmaktadır. Görme engelli bireylerin engellerden kaçınmasına ve kavşaklardaki geçişlerde bilgilendirilmelerine yardımcı olacak hissedilebilir yüzeylerin uygulanması gereklidir. Hissedilebilir yüzeyler, görme engellilerin yürürken kullanmaları için duyuşal kılavuzlardır. Bu yüzeyler ile görme engellilerin ayakları veya bastonları ile rotaları ve engelleri algılamaları sağlanır. Kılavuz iz ve yön değiştirme olmak üzere farklı özelliklere sahip iki tür hissedilebilir yüzey vardır. Bunlardan biri, sürekli lineer kabartmalı ve hareket yönünde monte edilmiş, taktik yönlü bir kılavuz yüzeydir. Diğerisi ise kesik kubbelerden oluşan dokunsal bir uyarı yüzeyidir. Hissedilebilir Yüzeyler tüm yaya kaldırımlarında engellere takılmayacak şekilde uygulanmalıdır. Hissedilebilir yön veya uyarı yüzeyi, kaldırım yüzeyi ile zıt bir renkte olmalıdır. Hareket alternatifinin oluşturduğu rampa ve merdivenlerin başlarında ve sonlarında hissedilebilir uyarı yüzeyi uygulanmalıdır (WRI, 2019).

Bağlantılar

Yayaların izlediği yol, kaldırımların yanı sıra kavşaklar, yaya geçitleri, sokaklar, merdivenler ve toplu taşıma durakları gibi diğer kentsel alanlardan da geçmektedir. Yürüyen bir ağ oluşturmak için bu unsurlar arasındaki bağlantıların erişilebilir ve güvenli olması önemlidir. Güvenli bağlantılar sadece kentsel altyapıyı değil, aynı zamanda sokakların fiili işleyişini de içmektedir. Örneğin trafik ışığı zamanlaması yaya akışı, yaya geçidi mesafeleri ve yayaların yürüme hızı ile uyumlu olmalıdır. Benzer şekilde, yayaları sorunsuz bir şekilde entegre eden verimli bir kentsel hareketlilik ağı oluşturmak için toplu taşımaya güvenli ve rahat erişim şarttır (WRI, 2019).

Yayalar ve taşıtlar yolculukları boyunca çeşitli noktalarda karşılaşmaktadır. Bu noktalardan yol geçişlerinin yayaya çarpma riskini artırdığı tespit edilmiştir. Trafikte taşıtların yayaya çarpma riskini en aza indirmek ve yayaların taşıt trafiğine maruz kalmasının azaltılması amacı ile yayalar için taşıt yolunda alanlar tahsis edilmiştir. Bu alanlar, yayaların caddenin karşısına güvenli bir şekilde geçmesi için ayrılan yaya geçitleri olarak tanımlanmıştır (WRI, 2015). Sokaklarda kısa süreliğine yaya ve taşıtları birbirinden ayıran yaya geçiş alanları yapılan uygulamalarda genellikle yol üzerine beyaz şeritler uygulanması ile belirlenmiştir. Yayaların caddenin karşısına geçmesi için en uygun ve tercih edilebilir rotayı belirlemeyi amaçlayan işaretli yaya geçitleri ile belirlenen noktalarda yayaların yol hakkını ifade etmek amaçlanmaktadır (WHO, 2013).

McMahon ve arkadaşları (2002) çalışmalarında işaretli yaya geçitlerinin tesis edilmesi ile ilk yıl yayaların %66'sının yaya geçitlerini kullandığını, uygulamanın ikinci yılında bu oranın %89'a ulaştığını tespit etmişlerdir (McMahon vd., 2002). İşaretli yaya geçitlerinin şehir içinde yoğun konut kullanımı olan alanlarda, ticari merkezlerde, hastane bölgeleri, okul bölgeleri, aktarma merkezleri gibi yoğun yaya çeken alanların yanı sıra kavşaklarda uygulanmasının yaya güvenliği açısından gerekliliği vurgulanmıştır (WHO, 2013).

Tüm yaya geçitleri, kullanıcıların güvenliğini garanti altına almak için dikkatlice tasarlanmalı ve denetlenmelidir. Yaya geçitleri, geceleri yayaların karıştığı kaza riskinden dolayı okullar, toplu taşıma terminalleri ve hastaneler gibi yaya trafiği merkezlerine yakın yerlerde özel aydınlatmaya sahip olmalıdır. Trafik ışıklarının

varlığına bakılmaksızın, yaya trafiğinin yoğun olduğu yerlerde şeritli “zebra” yaya geçitleri kullanılmalıdır. Sadece iki paralel hattan oluşan ‘pelikan’ yaya geçitleri yalnızca sinyalizasyon kavşaklarında kullanılmalıdır. Çapraz yaya geçitleri, yaya trafiğinin yoğun olduğu ve birden fazla trafik ışığı fazlasının olduğu durumlarda kullanılabilir. Bu önlem, yayaların kavşakları çapraz da dahil olmak üzere her yönden aynı anda geçmesine izin vermektedir. Yükseltilmiş yaya geçitleri, araç hızını düşürmeye yardımcı olan fiziksel unsurlardır. Yayaların görünürlüğünü ve sürücülerin bu yaya geçitlerinin varlığına ilişkin algısını artırırlar (WRI, 2019).

Dezavantajlı gruplar ve diğer yayalara hizmet veren yaya geçitlerinin, yaya hareketleri analiz edilerek doğrudan ve en kısa yolun tespit edilmesi ile konumlandırılması gerektiği ifade edilmiştir. Şehir içinde yaya geçitlerinin 80 ile 100m aralıklarla uygulanmasını öneren NACTO tarafından yayaların geçide ulaşmasının 3 dakikayı geçmesi halinde daha kısa ve tehlikeli bir rotayı tercih ettikleri tespit edilmiş, bu nedenle bu mesafenin 200 metreden uzun olmasından kaçınılmasının gerekliliği vurgulanmıştır (NACTO, 2016).

2005’de yapılan bir çalışmada 1000 işaretli yaya geçidi ile 1000 işaretsiz geçiş yapılan bölge karşılaştırılmış, bu karşılaştırma sonucunda trafik ışıkları, düşey işaretlemeler gibi ek güvenlik önlemleri uygulanmadan yalnızca işaretli yaya geçidi uygulanmasının güvenlik açısından anlamlı bir farklılık ortaya koymadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında yaya adası ve yaya refüjü uygulaması ile yayaya çarpma kazalarında %50 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (Zegeer, 2001). Yaya adası ve yaya refüjü uygulamaları çok şeritli yollarda yayaların yolun karşısına iki aşamada geçmesine izin vererek geçişi kolaylaştırır (Retting vd., 2003). Özellikle daha düşük hızlarda yürüyen yayalar için güvenli bir bekleme yeri sağlar (FHA, 2009). NACTO (2016) yaya adası ve yaya refüjleri için minimum genişliği 180cm, ideal genişlik ise 240cm olarak belirlenmiş, genişliğin yeterli olmadığı durumlarda taşıt şeridi genişlikleri bir miktar düşürülerek yaya sığınakları için alan kazanılabileceği ifade edilmiştir. Yayaları güvenli geçiş alanlarına yönlendirmek ve trafiğe girmelerini önlemek için yaya adaları ve yaya refüjü uygulamalarının ayırıcı elemanlar ile desteklenmesinin yayaya çarpma oranlarını önemli ölçüde azaltmayla sonuçlandığı görülmüştür (Stewart, 1988).

Yaya üst ve altgeçitleri, yayaları taşıt trafiğinden seviye farkı ile ayırarak, kesintisiz bir şekilde yolun karşısına geçmelerine olanak tanıyan köprüler ve tüneller olarak

tanımlanmıştır (WHO, 2013). Japan Road Association tarafından Tokyoda 31 adet yaya üst geçidi inşa edilmiş, öncesi ve sonra 6 aylık sayımlar neticesinde, karşıdan karşıya geçen yayalar ile taşıt karşılaşmasından doğan yaya-araç kazalarının sayısının yapıların 100 m yakınında %91 ve 200 m yakınında %85 azaldığı tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda üst ve alt geçitlerin, yaya taşıt karşılaşmaları ve bundan doğan yayaya çarpma kazalarını önemli ölçüde azalttığı vurgulanmıştır (Japan Road Association, 1969).

Yaya üst ve alt geçitleri hemzemin yaya geçitlerinden yaklaşık 20 kat daha maliyetli yapılardır bu nedenle çeşitli kaynaklarda öncelikli olarak yaya ve taşıt hacminin yüksek olduğu alanlarda tesis edilmesi önerilmiştir (Retting, 2003). Yaya üst ve alt geçitlerinin kaldırım alanlarını daralttığı ve yürüme mesafesini arttırdığı tespit edilmiştir. Yayaların bu mesafeleri yürümek yerine daha doğrudan güvenli olmayan rotaları tercih ettiği ifade edilmiştir (NACTO, 2016). Yayaların genellikle en kısa yolu tercih etmeleri sebebi ile bariyerler ve ayırıcı elemanlar ile yayaların üst ve alt geçitlere yönlendirilmesi önerilmiştir. Merdivenli yapılar olan üst ve alt geçitlerin hareketi kısıtlı olan yayalar için kullanıcı dostu bir şekilde, rampalar ile desteklenerek tasarlanması gerektiği vurgulanmıştır. Üst ve alt geçitlerin kullanımını maksimize etmek için kişisel güvenlik vurgusu yapılmış, iyi bir aydınlatma ile desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir (WHO, 2013).

Toplu taşıma sistemleri rotalar ve durakların planlanması dahil olmak üzere yaya güvenliği açısından dikkate alınması gereken önemli bir unsur olarak belirlenmiştir. Toplu taşıma durakları çoğunlukla motorlu taşıt trafiğinin yoğun olduğu ana arterler üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle toplu taşıma kullanıcılarının durak veya istasyonlara yürürken ya da oradan ayrılırken risk altında olduğu ifade edilmiştir (WHO, 2013). Çizelge 3.6'da görüldüğü gibi yayaların toplu taşıma duraklarına yürümek için göze aldıkları mesafeler 10 ile 15 dakikalık yürüme mesafeleri üzerinden tanımlanmıştır. Yayaların otobüs duraklarına ulaşmak için 400 metre, raylı sistem istasyona ve deniz ulaşımı için iskeleye 800 metre yürümeyi göze aldıkları, bu mesafeler arttıkça yürüme isteklerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, toplu taşıma sisteminin önemli bir parçası olan yayalar ulaşım altyapısının, toplu ulaşım rotalarında en iyi şekilde tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Erez Külekçi, 2021).

Çizelge 3.6 : Yaya erişim mesafeleri (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

Referanslar	Yürüme Mesafeleri
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2014)	Eğitim tesisleri: 500 m'ye kadar anaokulu ve ilkokul, 1000 m'ye kadar ortaokul, 2500 m'ye kadar lise Sağlık tesisi: 500 m'ye kadar sağlık ocağı, 1000 m'ye kadar hastane Sosyal ve kültürel tesis: 1000 m'ye kadar Dini tesis: 400 m'ye kadar cami, kilise ve sinagog, 150 m'ye kadar mescit ve şapel Yeşil alan: 500 m'ye kadar oyun ve spor alanı
Rhonda and Mulley (2013)	Şebeke ve servis planlamasında önemli mesafeler olarak 400 metre veya 800 metre gibi katlarınları göz önüne alınarak planlanması
NSW Ulaştırma Bakanlığı (2006)	15 büyükşehir otobüs sözleşmesinde; her bir bölgedeki hanelerin %90'ının, otobüs güzergahına 400m ve raylı sisteme 800 m yürüme mesafesinde olması
Büyük Vancouver Ulaşım Otoritesi (2004)	Vancouver için toplu taşıma birimlerine erişim mesafesini 400 m
HKL (2008)	Helsinki için toplu taşıma birimlerine erişim mesafesini 300 m
Avustralya Toplu Ulaşım Otoritesi (2003)	Perth için toplu taşıma birimlerine erişim mesafesini 500 m
NACTO (2016)	Toplu taşıma durağı'na erişim mesafesini 400 m
Erez-Külekcı (2021)	Otobüs duraklarına ulaşmak için 400 metre, raylı sistem istasyona ve deniz ulaşımı için iskeleye 800 metre yürüme mesafesi

Kaldırım ve araç binış noktaları arasındaki bağlantıların zayıf olması nedeniyle birçok kişi toplu taşımaya erişimde ciddi sorunlarla karşılaşmaktadır. Toplu taşıma durakları ve kaldırımlarda yer alan istasyonlar, yaya ve hizmet entegrasyonu için önemli noktalar olmakla birlikte, kaldırımlarda yürüyenler için de büyük engeller oluşturabilmektedir. Otobüs duraklarının bulunduğu kaldırımlar, bekleyen otobüs yolcularının yaya bölgesine müdahale etmemesi için yeterli büyüklükte olmalıdır. Kaldırım boyutlandırması en yoğun seyahat zamanlarında beklenen yolcu hacmini dikkate almalıdır. Kaldırımın genişliğinin bir durak, bekleme alanı ve yaya bölgesini barındırmaya yetmediği durumlarda, mevcut alanı artırmak için bir kaldırım uzatması yapılmalı veya yer daha uygun bir yere değiştirilmelidir. Yeterli bekleme alanına sahip toplu taşıma durakları yolcuların deneyimini iyileştirir ve daha fazla insanı yürümeye teşvik eder (WRI BRASİL, 2019).

3.4.3 Yayaların Görünürlüğünün Artırılması

Sokak aydınlatmasının temel işlevi, gün ışığı olmayan ortamda insanlar için güvenli ve konforlu ortam koşullarını sağlamak olarak ifade edilmektedir. Yayaya çarpma kazalarının yarısından fazlasının meydana geldiği gece vakitlerinde, sürücülerin yayayı kazadan önce görmedikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle kamusal alan

aydınlatmalarında, yolu aydınlatmak için kendi aracına sahip olmayan yayalara öncelik verilmesinin gerekliliği vurgulanmış, yayaların görünürlüğünü artıracak bir takım önlemlere ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir (Retting, 2003). Avustralya’da 57 yaya geçidinde aydınlatmaların iyileştirilmesini içeren bir çalışmada, uygulama öncesinde ve sonrasında 2 yıl sayım yapılmış ve gece yayaya çarpma kazalarında %59 oranında bir azalma tespit edilmiştir (Pasanen, 1993). Benzer olarak São Paulo’da yaya geçitlerinde aydınlatmanın iyileştirildiği bir çalışmanın ilk yılında, yayaların karıştığı gece trafik kazalarının sayısında %50’lik bir düşüş olduğu görülmüştür (CET, 2016). Örneklerle de ortaya konulduğu gibi yol aydınlatmalarının iyileştirilmesi yayaların görünürlüğünü artırır ve araçların yayalara çarpma riskinin azaltılmasına katkı sağlar. Ayrıca yayaların engellere takılıp düşmesini de engeller. Aydınlatma direklerinin yüksekliğinin 2-2,5 katı mesafe aralıklarla yerleştirilmesinin sokak aydınlatmasında uyum ışık seviyesine ulaşmaya katkı sağladığı ifade edilmiştir (WRI, 2019).

Kaldırımlarda bulunan ağaçlar, reklam panoları ve cadde üzerinde yer alan parklanmaların yayaların görünürlüğünü olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Özellikle park edilmiş araçlar yayaların ve sürücülerin görüşünü engellediği için park kısıtlamaları yaya güvenliği ile ilişkilendirilmiştir. Yaya yaralanmalarına ilişkin bir vaka kontrol çalışmasında, park halindeki araç sayısı en güçlü risk faktörü olarak belirlenmiştir (Agran, 1996). Park kısıtlamalarına örnek olarak, ABD’de yapılan bir çalışmada cadde üzeri park yerinin kaldırılması ve araçların trafik akışı yönünde kaldırıma yaklaşık 30 derecelik açıyla park etmesini gerektiren çapraz park uygulamasının yayaları trafik yönüne bakmanın evrensel olduğu bir açıyla yola yönlendirdiği tespit edilmiştir. Paralel park yerine çapraz park uygulaması ile park etmiş bir aracın önünden yola giren yayaların sayısının azaldığı, yola girmeden önce trafiği kontrol eden yayaların sayısının ise önemli ölçüde arttığı görülmüştür (Berger, 1975).

Yayaların daha görünür olmaları ve trafiği daha iyi gözlemlemeleri için güvenli bir yer sağlayan kaldırım uzantıları uygulaması bu başlık altında ele alınmıştır. Kaldırımın yaya geçidi hizasında yaklaşık bir şerit park etmiş araç genişliğinde karayoluna doğru uzatılması ile oluşturulan kaldırım uzantılarının yayaların karşıya geçiş mesafesini azalttığı ve taşıt yolunu daraltarak trafik yavaşlatma gibi etkileri olduğu da görülmüştür (WHO, 2013). Taşıtların aşağı veya yukarı hareket ederek zemin

değiştirmesini sağlayan yükseltilmiş yaya geçidi uygulamasının da kaldırım uzantıları ile benzer şekilde hem yayalar ile sürücüler arasında karşılıklı görünürlüğü arttırdığı hem de trafik yavaşlatma gibi yaya güvenliği açısından olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir (NACTO, 2016).

Retting and Van Houten tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, yaya geçidinden 1,20m geriye yerleştirilen durma çizgileri, çalışma kapsamında 1,20m yerine 6m geriye taşınmıştır. Uygulama sonucunda yaya geçidinden en az 6m geride duran sürücülerin oranı %74'ten %92'ye yükseldiği tespit edilmiş, yaya geçitlerinde duran sürücülerin oranının ise %25'ten %7'ye düştüğü tespit edilmiştir. Durma çizgilerini yaya geçitlerinden daha geriye yeniden konumlandırılmasının yayalar ve araçlar arasındaki görünürlüğü arttırdığı vurgulanmıştır (Retting, 2000).

3.5 Bölüm Sonu Değerlendirmesi

Bu bölümde dünyada başarılı olan yaya eylem plan dökümanları incelenerek güvenli yaya ulaşımının planlanmasında etkili olan politika ve stratejiler değerlendirilmiştir. Şehirlerde motorlu taşıtların sayısı ve kullanım sıklığının artması ile yayalar ve taşıtların karşılaşmasındaki artış, yayaların yaralanma riskini arttırmaktadır. Çalışma kapsamında Londra, Kopenhag ve İstanbul'un yaya ulaşımı planlanırken yaya güvenliği açısından hangi politika ve stratejilerden yararlandığı incelenmiştir.

Londra'nın yaya öncelikli ulaşım stratejileri incelendiğinde eylem planlarının Sağlıklı Sokaklar Yaklaşımı temelli şekillendiği görülmüştür. Bu yaklaşımda kapsayıcılık, yaya bisiklet ve toplu ulaşım teşvik, hava kalitesini iyileştirme, güvenlik, gürültüyü azaltmak, caddenin karşısına geçme kolaylığı, durma ve dinlenme imkanları, hava koşullarına karşı barınma alanı, konfor, yürüme mesafesinde ihtiyaçların karşılanması temel kriterler olarak belirlenmiştir. Londra yaya öncelikli ulaşım planlama stratejileri kapsamında trafik sinyallerinin yaya hızına ve hacmine göre optimize edilmesi, aydınlatmalar, hız sınırlamaları ve kaldırım işgallerinin önlenmesi ile sokakların yayalar için güvenli ve konforlu hale getirilmesi ile yaya ulaşım altyapısını iyileştirmek ve sokakların yaya öncelikli olarak tasarlanması hedeflenmektedir. Kentin sokaklarının motorlu taşıt hızı ve hacmi, yaya geçitleri, kaldırımlar ve dinlenme alanlarının değerlendirilmesi ile yaya ulaşım altyapısının iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Toplu taşıma ağının genişletilmesi ve iyileştirilmesi, toplu taşıma istasyonlarının çevresindeki sokakların yaya öncelikli olarak tasarlanması ile yaya

ulaşının toplu taşımaya entegre edilmesi hedeflenmektedir. Okula yuruyerek gitme gibi etkinliklerle ulaşımda davranış değişikliğinin sağlanması hedeflenmektedir. Londra Sağlıklı Sokak Gostergelerinden biri olan guvenlik kriterinin bir gereği olarak sokaklarda motorlu taşıtların hakimiyetini azaltılmayı ve yaya ulaşımı için guvenli sokaklar oluşturulması amaçlamaktadır. Bu doğrultuda trafik kaynaklı olumlari sıfıra indirmeyi hedefleyen vizyon sıfır yaklaşımı benimsenmiştir. Kaşvak noktaları yayalar için potansiyel risk alanları olarak belirlenmiştir. Bu alanların yaya ulaşımı açısından iyileştirilmesi, kavşaklarda karşıya geçerken yayalar ve taşıtların net bir şekilde birbirinden ayrılması, karmaşanın engellenmesi amaçlanmıştır.

Kopenhag yaya oncelikli ulaşım stratejileri kısa araba yolculuklarının sayısını kampanyalarla en aza indirmek ve okula yurume otobusleri ile davranış değişikliğine teşvik etmek, yaya yollarının kent butununde devamlı bir ağ niteliğinde diğer ulaşım turleri ve yeşil alanlarla butunleşik olarak planlamak, 30 km/sa hız sınırlaması, yaya hacmi için yeterli ve konforlu kaldırım genişliği, uygun genişlik ve mesafede yaya geçitleri, yeşil ve goğgelik alanlar, sokakların bakım ve temizliğinin sağlanması ile alışveriş caddelerini yaya oncelikli donuşturmek, yayaların farklı ulaşım turleri ile karşılaşma noktaları olan trafik duğum noktalarının erişim mesafelerinde kalan trafik sinyallerinde yayalar için daha uzun geçiş suresinin sağlanması ve erişim mesafelerinde yonlendirme işaretlerinin yer almasının sağlanması ile tren istasyonları, otobus terminalleri ve otobus durakları gibi trafik duğum noktalarının erişim mesafelerinin yaya oncelikli olarak iyileştirilmesidir.

İstanbul duşuk karbona geçiş kapsamında yeni yaya guzergahları, trafik sakinleştirme projeleri ve yayalar için kavşak iyileştirme çalışmaları ile yaya ulaşımını desteklemektedir. İstanbul yaya oncelikli ulaşım stratejileri Butuncul Sokaklar Yaklaşımı temelinde şekillenmiştir. Bu yaklaşım sokağın dezavantajlı grupları da içerecek şekilde her turli hareket kisıtına sahip kullanicaya hitap etmesini gerektirmektedir. Fiziki koşulların yaya merkezli bir bakışla iyileştirilmesi, kaldırımlardaki işgal unsurlarının yok edilmesi, okul çevrelerinde çocuklar ve tum yayalar için guvenli yaya alanları temin edilmesi, kaza oranı yuksek kavşak ve geçişlerde ideal guvenlik duzenlemeleri uygulanması bu yaklaşımın kapsamını oluşturmaktadır. Yaya oncelikli ulaşım stratejileri ile yayaların kaldırım, yaya geçidi, meydanlar ve yayalaştırılmış yollar gibi tum kentsel kamusal alanlarda karşılaştıkları fiziksel engellerin giderilmesi, yaya alanlarının fiziki şartlarının iyileştirilmesi, toplu

taşıma duraklarının yaya erişim mesafelerinin iyileştirilmesi ile yürümeyi bir ulaşım türü olarak tanımlamak, sosyal kampanyalarla ulaşım davranış değişikliğini sağlamak ve yaya ulaşımını destekleyen kurumsal yapıyı sağlamayı amaçlamaktadır. Yaya güvenliğine yönelik kaza kara noktalarında ve kavşaklarda hız limitlerinin düşürülmesi, yaya geçitlerinin sıklaştırılması, trafik işaretleri ile yaya önceliğinin görünür kılınması, bu alanlarda trafik sinyalizasyonunun yaya odaklı optimize edilmesi müdahaleleri önerilmektedir.

Yaya ulaşımında güvenliğin sağlanması için etkili olan mekansal müdahaleler incelendiğinde yaya ulaşım altyapısının eksikliğinin ve araçların hızlanmasına imkan tanıyan yol tasarımlarının, yayaların yaralanma riskini artırdığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Çalışmalardan hareketle, yaya güvenliğin sağlanmasında etkili olan müdahaleler, motorlu taşıt hızlarının azaltılması, yayaların araç trafiğine maruz kalmasının azaltılması ve yayaların görünürlüğünün artırılması önlemleri olarak gruplanmıştır. Motorlu taşıt hızları, yayalar ve taşıt sürücüleri için ulaşımında güvenliğin sağlanmasında önemli bir kriter olarak öne çıkmaktadır. Ölümlü kaza riski açısından 30km/sa hız sınırının 50km/sa hız sınırından 5 kat daha güvenli olduğu çalışmalarla ortaya konmuştur. Şehir içi yollarda yaya geçidi noktalarında yolun daraltılması, hız kesici tümsekler ve dönel kavşaklar gibi trafik sakinleştirme uygulamaları ile taşıt hızlarının 30-40 km/sa aralığında tutulması yaya güvenliği açısından önemli bir tedbir olarak ortaya çıkmıştır.

Yayalar ve taşıtların sahip olduğu farklılıklar zamana veya mekana göre birbirinden ayrılmasının gerekliliğini meydana getirmiştir. Yaya güvenliği kapsamında kaldırımların uygun boyutlandırılması, evrensel tasarım uygulamaları ve bağlantı noktaları yayaların araç trafiğine maruz kalmasının azaltılması amacına hizmet eden stratejiler olarak belirlenmiştir. Kaldırımların en yoğun saatlerdeki yaya hacmi için yaya hareketine engel teşkil etmeye genişlikte uygun boyutlandırılması yaya güvenliği açısından önemli bir kriterdir. Evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda kaldırımlar ve sokaklar herkes için erişilebilir olmalıdır. Kaldırımların yaya geçidi ile birleştiği noktalarda en kısıtlı hareket düzeyine sahip yayaların güvenli kaldırımdan yaya geçidine geçmesine olanak tanıyan rampalar bulunmalıdır. Görme engelli yayaların yolculuklarına bağımsız bir şekilde başlayıp tamamlayabilmeleri için, kılavuz yüzeyler ve uyarıcı yüzeylerin varlığı güvenlik açısından önemli uygulamalardır.

Kaldırımların yanı sıra birer bağlantı noktası niteliğinde olan, kavşaklar, yaya geçitleri ve toplu taşıma duraklarının erişilebilir olması yaya güvenliği açısından önemlidir.

Yayaya çarpma kazalarında çoğunlukla sürücülerin yayayı görmedikleri çalışmalarla ortaya konmuştur. Sokakların yeterli aydınlatmaları yayaların görünürlüğünün sağlanması ve araçların yayaya çarpma riskinin azaltılması açısından önemli bir tedbirdir. Yol üstü parklanmalar yayaların yolu görmesini zorlaştırmaktadır. Çalışmalar yol üstü çapraz parklanmanın paralel parklanmadan daha güvenli bir seçenek olduğunu ortaya koymuştur. Yükseltilmiş yaya geçidi ve geçiş noktalarında kaldırım uzatma uygulaması, yaya geçitlerinde önce bulunan durma çizgilerinin geriye çekilmesi de yaya ve sürüler arasında görünürlüğü artıran tedbirlerdendir.

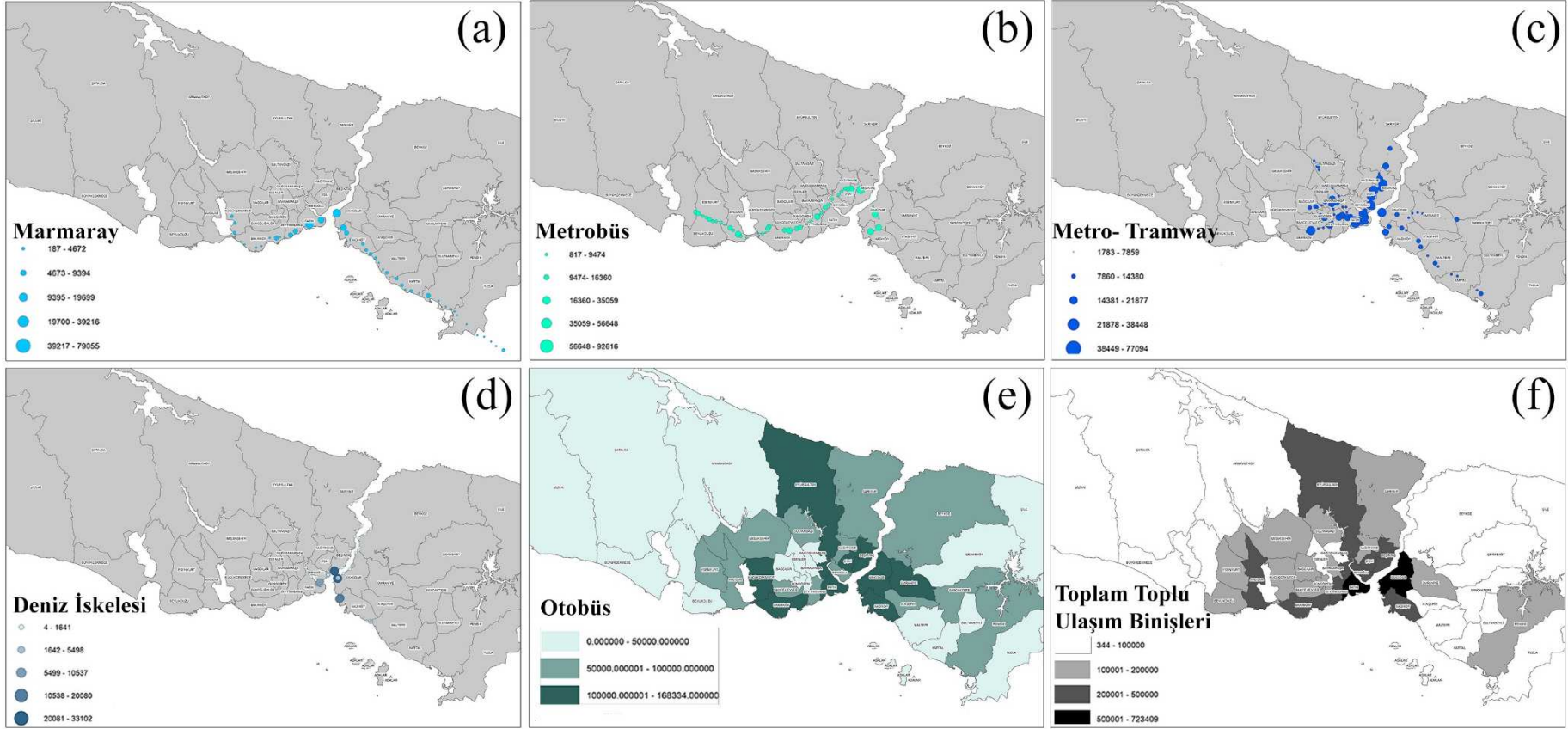


4. İSTANBUK KADIKÖY İLÇESİNDE YAYA GÜVENLİĞİ PARAMETRELERİNİN ANALİZİ VE MEKANSAL DEĞERLENDİRMESİ

Bu bölümde, tez çalışmasına örnek olarak seçilen Kadıköy ilçesi, Söğütlüçeşme ve Kurbağalıdere Caddelerinin kriter analizinde verilen, yaya ulaşımında güvenliği etkileyen fiziksel müdahaleler kapsamında değerlendirilmesi yapılmaktadır. İlk aşamada çalışma alanının seçilme sebebi verilmektedir. İkinci aşamada kriter analizi bağlamında, Söğütlüçeşme Caddesi ve Kurbağalıdere Caddesine ait veri setlerinin oluşturulması ve parametrelerin, literatürden gelen değerlendirme aralıkları esas alınarak puanlanması yer almaktadır. Son olarak en düşük puanı alan değerlendirme kesitinde yaya güvenliğinin artırılması için önerilerde bulunmaktadır.

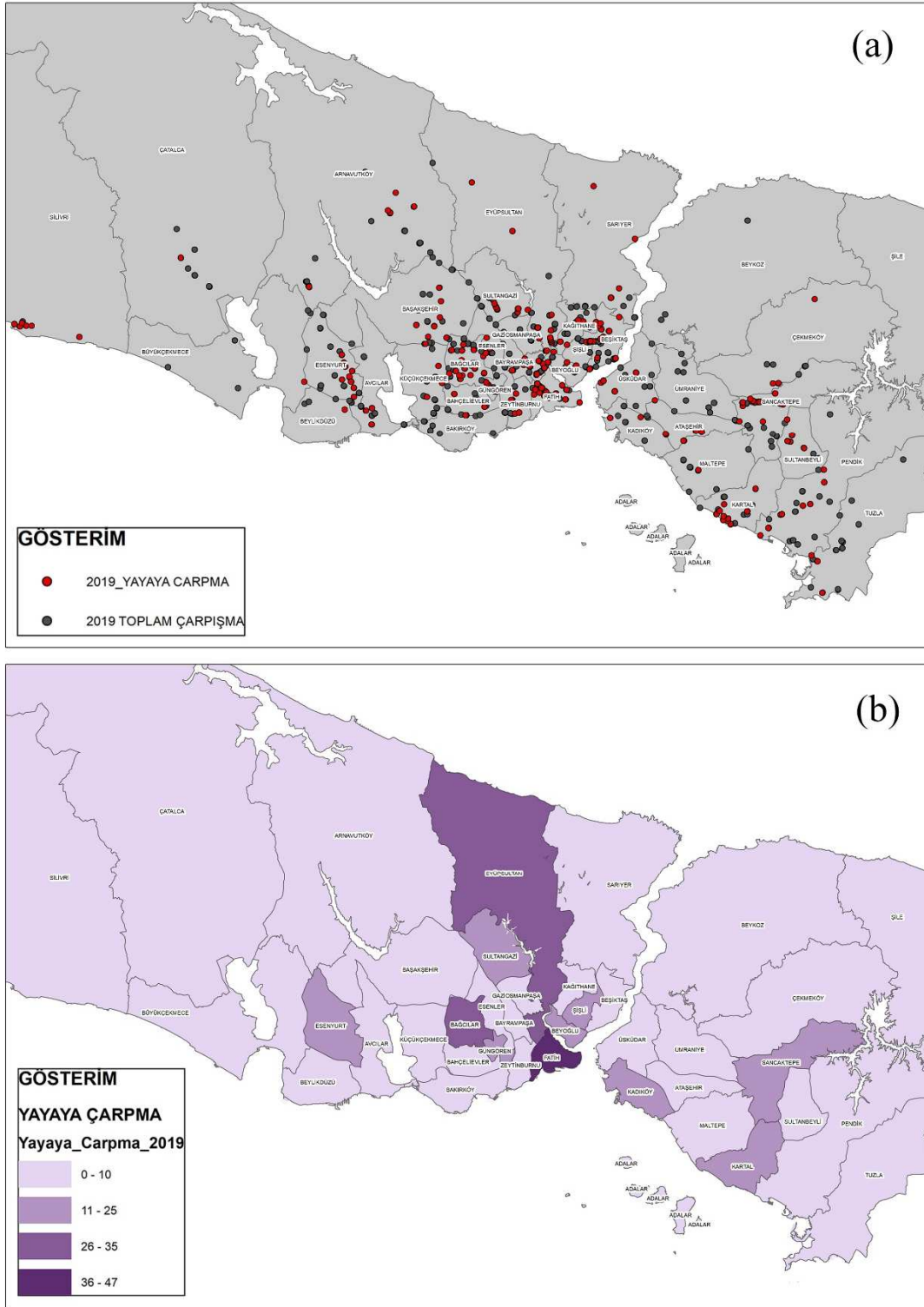
4.1 Çalışma Alanın Belirlenmesi

Çalışma alanının seçilmesinde yaya yoğunluğu temel kriter olarak belirlenmiştir. Ancak, İstanbul'da yaya yoğunluğuna dair bir veri seti bulunmamaktadır. Bu doğrultuda literatürde, Erez Külekçi (2021)'in de ifade ettiği gibi yayaların toplu ulaşımına 10-15 dakikalık mesafelerden yürüyerek ulaştıkları kabulünden yola çıkarak, toplu ulaşım yolculukları analiz edilmiştir. İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğünden alınan toplu ulaşım verilerine göre öne çıkan ilçeler ikinci aşamada; İstanbul Emniyet Müdürlüğünden alınan 2019 yılı 'çarpışma verileri' ve 2019 ve 2020 yıllarına ait 'yaya' ile ilgili Beyaz Masa Şikayetlerinin ilçelere göre dağılımı dikkate alınarak çalışma alanı seçilmiştir. Şekil 4.1'de İstanbul geneli bir günlük Marmaray, Metrobüs, Metro-Tramway, Deniz İskele ve Otobüs binen yolcu sayıları verilmiştir.



Şekil 4.1 : (a) Marmaray biniş verileri, (b) Metrobüs biniş verileri, (c) Metro-Tramway biniş verileri, (d) Deniz iskelesi biniş verileri, (e) Otobüs biniş verileri, (f) Toplu ulaşım binişlerinin ilçelere göre dağılımı.

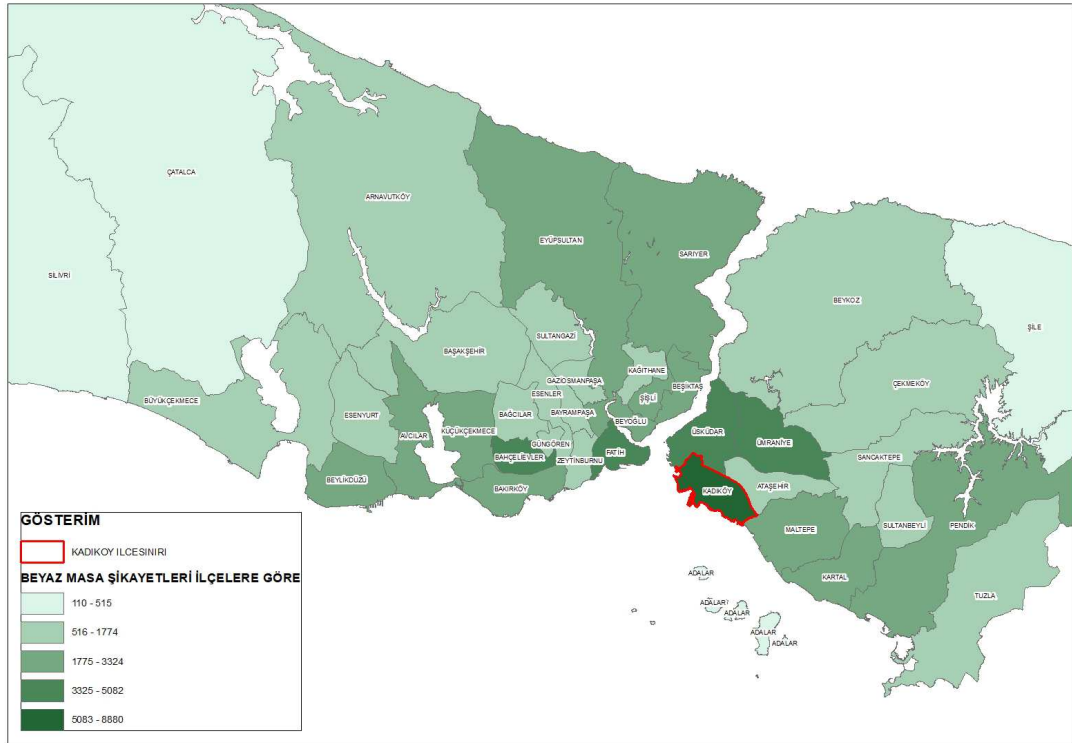
Yer seçiminin belirlenmesinde ilk kriter olan yaya yoğunluğunun tespiti için toplu ulaşım verileri, günlük binen yolcu sayıları istasyon bazlı olarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğünden alınan Marmaray, Metrobüs, Metro-Tramway, Deniz İskele ve Otobüs binen yolcu sayıları değerlendirilmiştir. Marmaray, İstanbul ve Kocaeli şehirlerinde hizmet veren bir banliyö treni sistemidir. Yapılan çalışma kapsamında; 17 Şubat 2020, Pazartesi günü İstanbul il sınırları içinde gerçekleşen yolcu biniş verilerinin istasyonlara göre dağılımı Şekil 4.1a'da verilmektedir. İstasyonlardan gerçekleşen yolculuk sayısı, ilçe bazlı olarak değerlendirildiğinde; yolculukların Fatih (%27), Kadıköy (%22), Üsküdar (%14), Bakırköy (%9) ve Zeytinburnu (%6) ilçelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Metrobüs, İstanbul'da D100 karayolunda, kendisine ayrılan iki şeritli bir hattı kullanan lastikli tekerlekli toplu ulaşım sistemidir. 7 Ekim 2019, pazartesi günü tüm metrobüs duraklarında gerçekleşen bir günlük biniş sayıları Şekil 4.1b'de verilmektedir. İstasyonlardan gerçekleşen yolculuk sayısı, ilçe bazlı olarak değerlendirildiğinde; binişlerin %14'ünün Bakırköy, %11'inin Avcılar, Üsküdar, %9'unun Beşiktaş ve Şişli ilçelerinden gerçekleştiği görülmektedir. 16 Eylül 2019, pazartesi gününe ait Metro-Tramway yolculuk verileri Şekil 4.1c'de verilmektedir. İlçe bazlı bakıldığında Fatih %21, Şişli %10, Beyoğlu %8, Üsküdar %7 ve Bakırköy %6 oranla öne çıkan ilçelerdir. İstanbul'da, 13 Ekim 2020 tarihinde gerçekleşen otobüs binişleri ilçe bazlı dağılımı Şekil 4.1e'de verilmektedir. Binen yolcular %7 oranında Şişli, %6 oranında Üsküdar ve Fatih, %5 oranında Kadıköy ve Bakırköy ilçelerinden gerçekleşmiştir. Toplu ulaşım toplam biniş sayılarının ilçelere dağılımı Şekil 4.1f'de verilmektedir. En yoğun toplu taşıma kullanılan ilçelerin %12 oranında Fatih, %8 oranında Üsküdar ve Şişli, %7 oranında Bakırköy, %6 oranında Kadıköy olduğu tespit edilmiştir. Bu analizler sonucunda toplu taşımayı tercih edenlerin yani yayaların en yoğun olduğu ilçelerin Fatih, Üsküdar, Şişli, Bakırköy ve Kadıköy olduğunu söylemek mümkündür. Şekil 4.2'de 2019 yılı kaza verileri ve yayaya çarpma oranlarının ilçelere göre dağılımı verilmektedir.



Şekil 4.2 : (a) 2019 yılı kaza verileri, (b) Yayaya çarpma oranları.

Yaya ulaşımında güvenliği etkileyen fiziksel müdahalelerin eksikliğini tespit etmeye yönelik önemli bir kriter olan yayaya çarpmaların gerçekleştiği konumlar analiz edilmiştir. İstanbul Emniyet Müdürlüğünden alınan çarpışma verilerine göre, 2019 yılında İstanbul’da toplamda 1.479 çarpışma gerçekleşmiştir (Url-9). Şekil 4.2a’da

görülen çarpışmaların %25'i yayaya çarpma değildir. Şekil 4.2b'de yayaya çarpma oranının en yüksek olduğu ilçeler görülmektedir. Bu ilçeler sırasıyla; Fatih (%43), Kadıköy (%41), Beyoğlu (%39), Zeytinburnu (%37) ve Eyüpsultan (%30) ilçeleridir. Bu ilçeler, İstanbul'da yaya taşıt karşılaşmasının en yüksek olduğu ilçeler olarak öne çıkmaktadır. Şekil 4.3'te 2019 ve 2020 yıllarına ait Beyaz Masa Şikayet verilerinin ilçelere göre dağılımı verilmektedir.



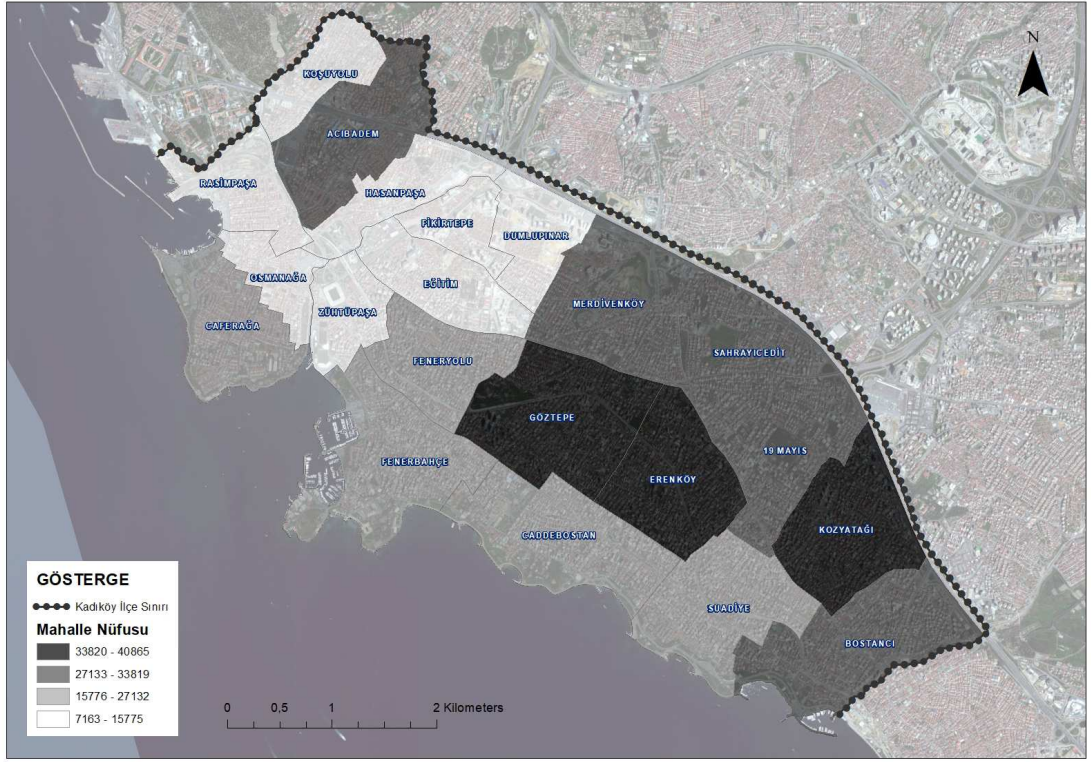
Şekil 4.3 : 2019 ve 2020 yıllarına ait Beyaz Masa Şikayet verilerinin ilçelere göre dağılımı

İstanbul'da yaya ulaşım altyapısındaki eksikliklerin tespit edilmesinde doğru bir yönlendirici olduğu düşünülen Beyaz Masa Şikayetleri, çalışma alanının belirlenmesinde üçüncü kriter olarak analiz edilmiştir. İBB Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nden edinilen, 2019 ve 2020 yıllarına ait Beyaz Masa Şikayet verilerinden içerisinde 'yaya' ile ilişkisi bulunan, toplam 83770 şikayet tespit edilmiştir. En çok şikayet, %63 oranla 'Yaya Kaldırımı Sorunları' konusunda yapılmıştır. Yaya kaldırımı sorunları; 'Asfalt-Kaldırım-Duba, İşgallerin Kaldırılması, Kaldırım Şikayetleri' şeklinde sınıflandırılmış olup, en fazla şikayet 'Asfalt-Kaldırım-Duba' konusunda yapılmıştır. İkinci olarak en çok şikayet %25,3 oranla 'Mekanik Sorunlar' konusundadır. Mekanik sorunlar; 'Asansör Eksikliği, Asansör Şikayetleri, Yürüyen Merdiven Şikayetleri' şeklinde sınıflandırılmış olup, en fazla şikayet 'Yürüyen

Merdiven Şikayetleri' konusunda yapılmıştır. Üçüncü olarak en çok şikayet %11,1 oranla 'Yaya Geçitleri Sorunları' konusunda yapılmıştır. Yaya geçitleri sorunları; 'Alt Geçit Aksaklıkları-Aydınlatma Şikayetleri, Üst Geçit Aksaklıkları-Aydınlatma Şikayetleri, Yaya Geçidi Eksikliği-Yenilenmesi' şeklinde kategorize edilmiş olup, en fazla şikayet 'Yaya Geçidi Eksikliği-Yenilenmesi' konusunda yapılmıştır. 2019 yılından 2020 yılına gelindiğinde, diğer kategorilerde azalma görülürken 'Yaya Kaldırımı Sorunları'nın %56,7'den %71,5'e yükseldiği görülmektedir (İBB, 2022b).

Şekil 4.3'de görüldüğü gibi İstanbul'da yayaya ilişkin şikayetlerin öne çıktığı ilçeler sırasıyla %11' oranında Kadıköy, %6 oranında Fatih ve Üsküdar, %5 oranında Bahçelievler ve Ümraniyedir. En fazla oranda şikayetin yapıldığı Kadıköy ilçesinden; yaya geçidi eksikliği ve mevcut yaya geçitlerinin yenilenmesine ilişkin şikayetler, asfalt-kaldırım-duba şikayetleri ve yürüyen merdiven ve asansör eksikliği şikayetleri yapılmıştır (İBB, 2022b).

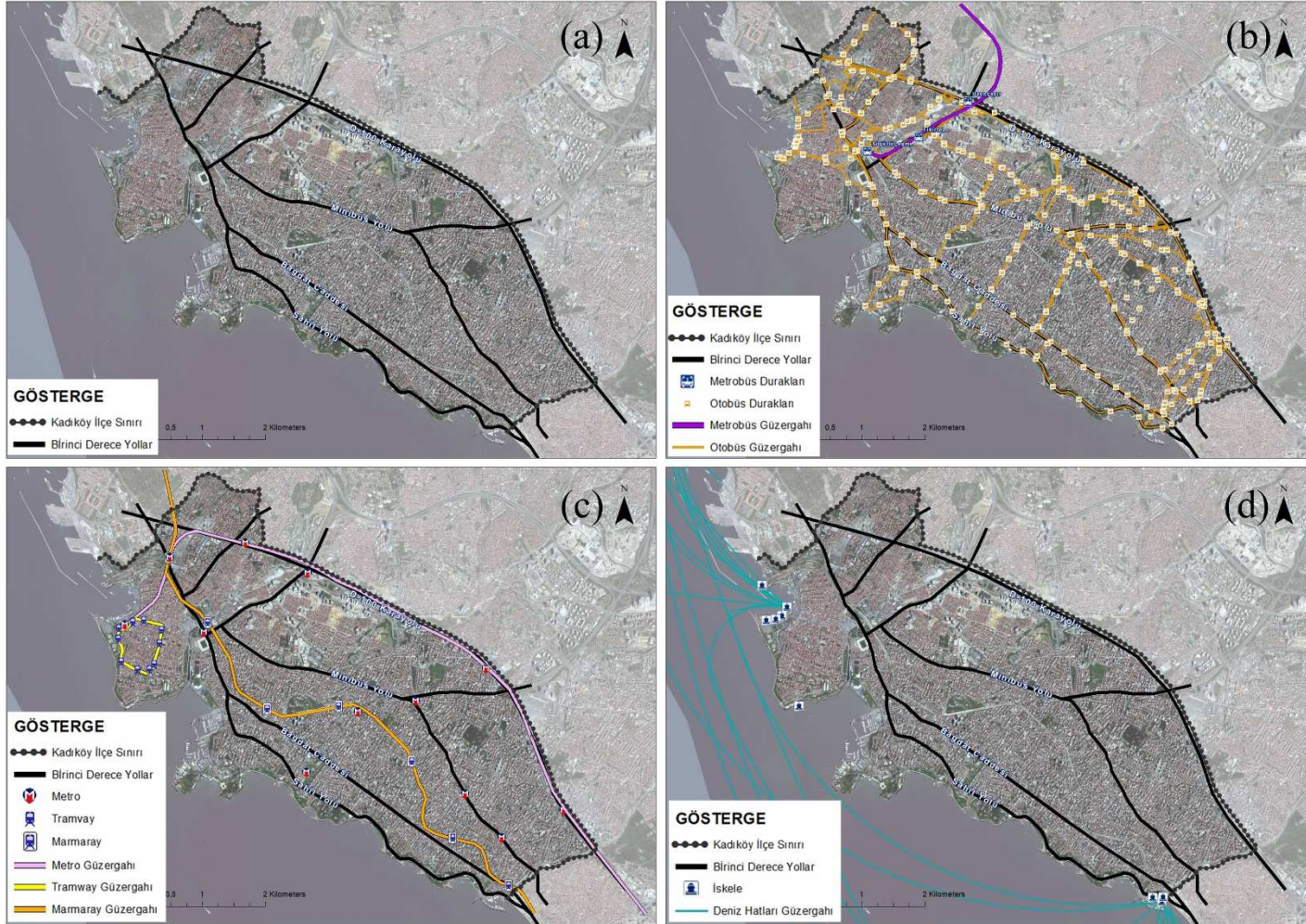
Yapılan analiz çalışmaları sonucunda, İstanbul'da yaya yoğunluğunun fazla olduğu ilçeler sırasıyla Fatih, Üsküdar, Şişli, Bakırköy ve Kadıköy ilçeleri olarak belirlenmiştir. Yayaya çarpma kaza sayısının fazla olduğu ilçeler ise sırasıyla Fatih, Kadıköy, Beyoğlu, Zeytinburnu ve Eyüpsultan ilçeleridir. Yaya ulaşımı ile ilgili en çok şikayetin geldiği ilçelerin sırasıyla Kadıköy, Fatih, Üsküdar, Bahçelievler ve Ümraniye olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yaya güvenliği açısından Kadıköy ve Fatih ilçeleri İstanbul'da ilk olarak müdahale edilmesi gereken ilçeler olarak öne çıkmaktadır. Bölüm 3'de gerçekleştirilen literatür çalışması sonucunda, yaya altyapı eksikliklerinin ve taşıtların hızlanmasına olanak sağlayan yol tasarımlarının, yayaların yaralanma riski ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. 2019 ve 2020 Beyaz Masa şikayetleri de yaya ortamındaki mevcut altyapı eksiklikleri ve ihtiyaçları ilk ağızdan ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, Beyaz Masa şikayetlerinin ilçelere göre dağılımı açısından en yüksek orana sahip olan Kadıköy ilçesi bu tez kapsamında çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Şekil 4.4'de Kadıköy ilçesi mahalleleri ve nüfus dağılımı verilmektedir.



Şekil 4.4 : Kadıköy İlçesi Mahalleleri

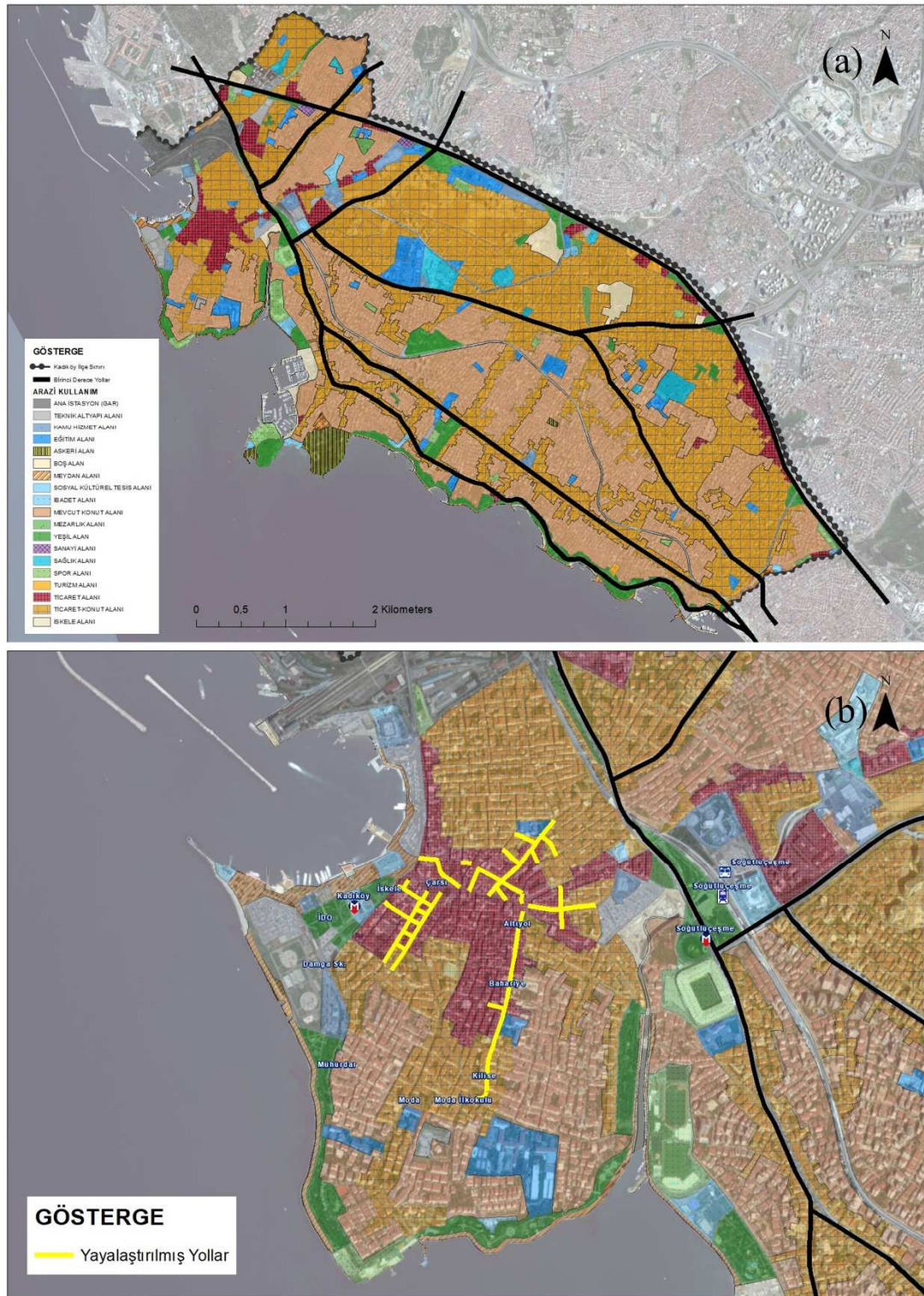
Kadıköy ilçesi Şekil 4.3’de görüldüğü gibi, İstanbul’un Anadolu yakasında, Boğaz’ın Marmara’ya açıldığı bölgenin doğusundadır. Doğusunda Maltepe ilçesi, batısında Boğaziçi ve Marmara Denizi, kuzeyde Üsküdar ve Ataşehir ilçeleri, güneyde Marmara Denizi ile çevrilidir. Yüzölçümü 25,20 km² olan Kadıköy, 481.983 nüfusa sahiptir (Kadıköy Belediyesi, 2019). Şekil 4.4’de görüldüğü gibi, Kadıköy ilçesi 21 mahalleden oluşmaktadır. Kadıköy mahalle nüfus dağılımı Şekil 4.4’de verilmektedir. İlçenin mahalleleri, nüfus açısından çoktan aza göre; Göztepe, Kozyatağı, Erenköy, Bostancı, 19 Mayıs, Merdivenköy, Sahrayıcedit, Acıbadem, Suadiye, Feneryolu, Caferağa, Fenerbahçe, Caddebostan, Hasanpaşa, Eğitim, Rasimpaşa, Fikirtepe, Dumlupınar, Osmanağa, Zühtüpaşa ve Koşuyolu şeklinde sıralanmaktadır.

Boğaziçi’nin Anadolu Yakası’ndaki yer olan Kadıköy ilçesi kentlerarası ve kentiçi ulaşımında önemli bir konuma sahiptir. Sahip olduğu karayolu ağı, raylı sistemlerin varlığı ve özellikle deniz ulaşımındaki verimliliği ile Anadolu Yakasını Avrupa Yakası’na bağlayan bir transfer merkezidir. Şekil 4.5’te görüldüğü gibi Kadıköy ilçesinde ulaşım karayolu, demiryolu ve denizyolu ile sağlanmaktadır.



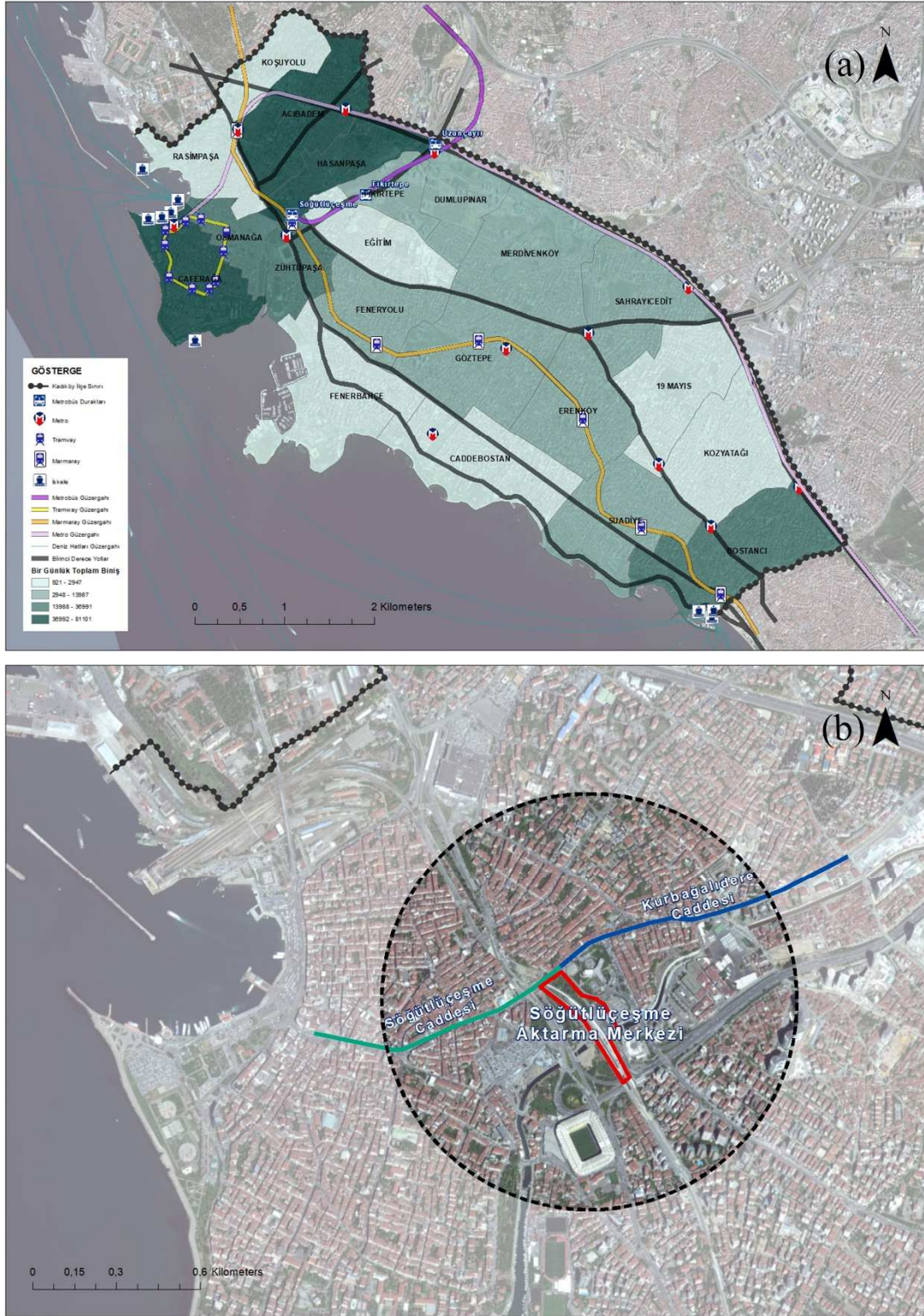
Şekil 4.5 : (a)Birinci kademe yollar, (b) Lastik tekerlekli toplu taşıma, (c) Raylı sistem, (d) Deniz iskeleleri.

Kadıköy'de Anadolu Yakası'ndaki önemli merkezleri birbirine ve ilçedeki mahallelere bağlayan ana ulaşım arterleri bulunmaktadır. Kadıköy ilçesi birinci derece karayolları Şekil 4.5a'da verilmektedir. İlçenin en önemli ulaşım bağlantıları Sahil Yolu, Bağdat Caddesi, Minibüs Yolu ve D-100 Karayolu'dur. Kadıköy İlçesi'nde bulunan Söğütluçeşme ve Bostancı İstasyonları, Anadolu'nun çeşitli merkezlerini İstanbul'a bağlayan demiryolu hattının istasyonlarındanıdır. Kadıköy'ün güneyinde yer alan bu hat (Marmaray) Şekil 4.5c'de verilmektedir. İstanbul'un Anadolu yakasında Gebze ve Avrupa yakasında Halkalı'ya kadar devam eden bu hat banliyö ulaşımı açısından önemlidir. Kadıköy-Sabiha Gökçen Havalimanı Metrosu (M4 hattı), Şekil 4.5c'de görüldüğü gibi ilçenin kuzeyinden D-100 Karayolu boyunca geçmektedir. Anadolu Yakası ile Avrupa Yakası'nı birbirine bağlayan İstanbul'un önemli toplu taşıma sistemlerinden biri de 52 km'lik güzergah uzunluğuna sahip olan metrobüsdür. Metrobüs'ün Anadolu yakasındaki ilk durağı Şekil 4.5b'de gösterilen Kadıköy ilçesi'ndedir. Aynı zamanda otobüs ve minibüs gibi lastik tekerlekli toplu taşıma türlerinin merkez durakları da Kadıköy'de bulunmaktadır. Bu nedenle, ilçeden Anadolu Yakası'nın hemen her yerine lastik tekerlekli toplu taşıma türleri ile ulaşmak mümkün. İlçedeki otobüs güzergahları ve durakları Şekil 4.5b'de verilmiştir. Kadıköy'de deniz ulaşımı Caferağa ve Bostancı mahallelerinde bulunan vapur iskelelerinden sağlanmaktadır. İskeleler Şekil 4.5d'de gösterilmektedir. Bu limanlardan şehir içi ve şehir dışı birçok noktaya ulaşım mümkündür (Kadıköy Belediyesi, 2019). Şekil 4.6'da Kadıköy ilçesinin arazi kullanım haritası ve yayalaştırılmış yolları verilmektedir.



Kadıköy ilçesi, arazi kullanımı açısından %42,38'i konut+ticaret alanı, %33,98'i mevcut konut alanı olarak, karma kullanım işlevi ağırlıklıdır. Ticari alanlar Rasimpaşa, Caferağa ve Osmanağa mahallelerinde yoğunlaşsa da ilçenin kuzeydoğu ve kuzeybatı kesimlerinde ticari işlevler görülmektedir. Kadıköy, ilk ve orta dereceli okulları,

üniversite kampüsleri ve eğitim merkezleri ile İstanbul'un diğer ilçelerine göre en fazla eğitim tesisine sahip ilçedir. Diğer sosyal tesisler karşılaştırıldığında ise en fazla sağlık kuruluşu bulunan 2. ilçe, kültürel tesis sayısı en fazla olan 6. ilçedir (İBB, 2019b). Fenerbahçe Parkı, Göztepe Parkı, Özgürlük Parkı ve sahil boyunca uzanan yeşil alanlar, Kadıköy'ün en önemli aktif yeşil alanlarıdır. İlçe, Haydarpaşa'dan Bostancı'ya kuzeybatı-güneydoğu yönünde yaklaşık 21 km'lik uzun bir sahil şeridine sahiptir (Kadıköy Belediyesi, 2022). Kadıköy'ün ticaret alanları, sosyal tesisleri ve yeşil alanları da ilçeyi bir çekim merkezi haline getirmiştir. Kadıköy ilçesi 3.5 km yayalaştırılmış yol ağına sahiptir. Yayalaştırılmış yollar Şekil 4.6b'de verilmektedir. Ticari ve Konut+ Arazi kullanım fonksiyonları ile bağlantılı olarak Caferağa ve Osmanağa mahallelerinde yoğunlaşmaktadır. Şekil 4.7a'da Kadıköy ilçesi, bir günlük toplu ulaşım binişlerinin mahalle bazlı dağılımı verilmektedir.



Şekil 4.7 : (a) Toplu ulaşım binişlerinin mahalle bazlı dağılımı. (b) Kurbagalıdere ve Söğütöçesme Caddesi.

Kadıköy’de bir günlük Marmaray, Metrobüs, Metro-Tramway, Deniz İskele ve Otobüs binen yolcu sayıları mahalle bazlı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme Şekil 4.7a’da verilmektedir. Bir günlük binen yolcu sayısına göre mahalleler sırasıyla

Caferağa, Acıbadem, Hasanpaşa, Bostancı, Osmanağa ve Zühtüpaşa mahalleleri öne çıkmaktadır. Caferağa Mahallesiinde bulunan Kadıköy İskele bölgesi bir günlük yolcu binişlerinin %11,6'sını oluşturmaktadır. Hasanpaşa Mahallesiinde bulunan Söğütluçeşme Metrobüs istasyonu bir günlük yolcu binişlerinin %11,2'sini oluşturmaktadır. Zühtüpaşa Mahalle sınırlarında kalan Söğütluçeşme Marmaray İstasyonu ise bir günlük yolcu binişlerinin %5'ini oluşturmaktadır. Söğütluçeşme Marmaray ve Metrobüs durakları aynı alanı paylaşmaktadır ve toplamda %16.2'lik bir oranla Kadıköy'ün en çok yolcu çeken toplu ulaşım aktarma merkezi olarak öne çıkmaktadır. Yayaların toplu taşımaya 10-15 dakikalık mesafelerden yürümeyi göze aldıkları kabulünden yola çıkarak, Söğütluçeşme Aktarma Merkezine 800 m erişim mesafesi içinde bulunan, Kurbağalıdere Caddesi ve Söğütluçeşme Caddesi Şekil 4.7b'de gösterilmektedir. Bu caddeler yukarıda literatür çalışmasıyla belirlenen yaya ulaşımında güvenliği etkileyen fiziksel müdahaleler kapsamında değerlendirilecektir.

4.2 Değerlendirme Yönteminin ve Kriterlerinin Belirlenmesi

Çalışma güzergahının yaya güvenliği açısından değerlendirilmesi amacıyla, ulusal ve uluslararası eylem plan dökümanları ile literatürde yer alan müdahaleler irdelenmiştir. Müdahalelerin sosyal ve mekansal müdahaleler olmak üzere ikiye ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında sosyal müdahaleler göz ardı edilmiş, mekansal müdahaleler ile kriter analizi gerçekleştirilmiştir. Belirlenen 1. seviyede nihai amaç olarak yaya güvenliğinin değerlendirilmesidir. 2. seviyede taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve görünürlük olmak üzere 4 temel değerlendirme kriteri belirlenmiştir. 3. Seviyede 15 alt kriter belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri Şekil 4.8'de verilmektedir.



Şekil 4.8 : Değerlendirme kriterleri.

Değerlendirme alanı olarak seçilen Söğütluçeşme ve Kurbağalıdere Caddesine ait değerlendirme kriterlerinin verisi CBS ortamında mekansallaştırılmıştır. Veriler belirlenen kriterler doğrultusunda ‘yeterli’ , ‘kısmen yeterli’ yada ‘yetersiz’ değerlendirmesine karşılık gelecek şekilde, sırasıyla 2, 1 ve 0 olarak puanlanmıştır. Çalışma güzergahı otobüs durağı yaya erişim mesafelerinden referansla 400 m’lik kesitler üzerinden değerlendirilmiştir. Güzergah boyunca her bir kriter karşılık gelen puanlar kümülatif olarak toplanmış, kesitlerin yaya güvenliği açısından yeterlilik düzeyi belirlenmiştir. Değerlendirme aralıklarını içeren kriter analizi Çizelge 4.1’de verilmektedir.

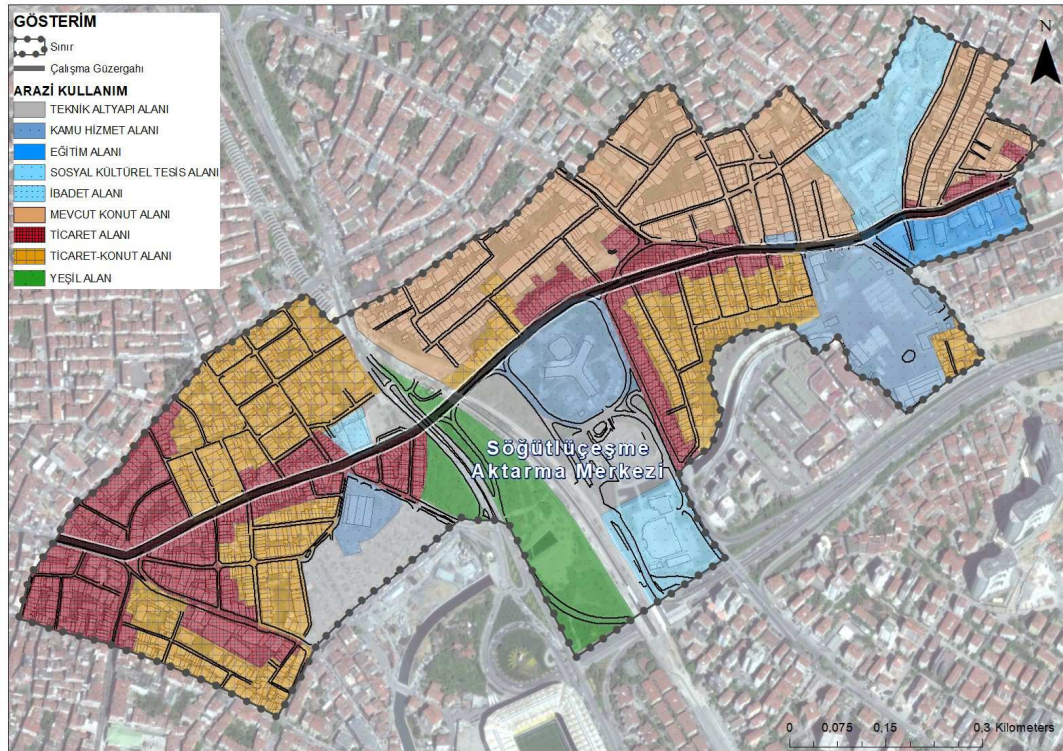
Çizelge 4.1 : Kriter analizi.

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
Taşıt Hızları	Mevcut Taşıt hızı	30-40 km/sa aralığında yer alan hızlar	40-50 km/sa aralığında yer alan hızlar	50 km/sa üzerindeki hızlar
	Hız Kesiciler	yaya geçidinden önce 10-20m önce uygulanmış	yaya geçidinden önce 20-30m önce uygulanmış	yaya geçidinden önce 30m’nin üzerinden bir mesafe ile uygulanmış
	Kaldırım Genişliği	8 kişi/m’ye kadar; insanların seçtikleri hız ve rotada yürümeleri için alan tanıyan	9-17kişi/m; normal yürüme hızına imkan veren fakat çok sık çatışmaların yaşandığı	20kişi/m ve üzerinde; yayaların hızlarının kısıtlandığı ve azaldığı çift yönlü hareketin zorlaştığı
Kaldırımlar	Ayrılcı Elemanlar	yolun her iki tarafında da sağlanmış	tek tarafında sağlanmış	yolun her iki tarafında da bulunmuyor
	İşgaller	yaya alanını engellemiyor	yaya alanına kısmen müdahale ediyor	yaya alanını engelliyor
	Yüzey Kalitesi	yaya hareketini etkileyen kusur bulunmuyorsa	küçük kusurlar bulunuyorsa	yaya hareketini etkileyen büyük kusurlar bulunuyorsa
	Rampalar	kaldırım yol bağlantılarının rampa bulunuyorsa	eğimi ve genişliği bakımında gözden geçirilmesi gerekiyorsa	kaldırım yol bağlantılarının rampa bulunmuyorsa
	Kılavuz Yüzeyler	kesit boyunca yolun her iki tarafında da devamlı olarak varlığını sürdürüyorsa	yer yer kısa kesintiye uğruyorsa	kesit boyunca yolun her iki tarafında da bulunmuyorsa

Çizelge 4.1 (devamı) : Kriter analizi.

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yetersiz
Bağlantılar	Kaldırımlar	kaldırım yol bağlantılarının uyarıcı yüzey bulunuyorsa	uyarıcı yüzeyler var fakat dışardan müdahaleler ile formu kısmen bozulmuş	kaldırım yol bağlantılarının uyarıcı yüzey bulunmuyorsa
	Yaya Geçitleri	yaya geçitlerinin birbirine mesafesi 80-100m	yaya geçitlerinin birbirine mesafesi 100-200m	yaya geçitlerinin birbirine mesafesi 200m'nin üzerinde ise
	Otobüs Durakları	bekleyen ve hareket halindeki yaya hacmi için yeterli alana sahip	yaya hacmi için yeterli alana sahip fakat yol üstü parklanmadan etkileniyorsa	bekleyenler için yeterli alanı yoksa ve yol üstü
	Üst ve Alt Geçitler	Bariyerler ve ayırıcı elemanlar ile yönlendirme var	Bariyerler ve ayırıcı elemanlardan biri eksik	parklanmasından etkileniyorsa
	Kavşaklar	yaya taşıt hareketini yönlendiriyor ve yaya geçitleri bulunuyorsa	yaya ve taşıttan yalnızca birinin hareketini yönlendiriyorsa	Bariyerler ve ayırıcı elemanlar ile yönlendirme yok
Görünürlük	Aydınlatma	aydınlatma elemanları yüksekliklerinin 2-3 katı mesafe ile konumlanıyorsa	aydınlatma elemanları yüksekliklerinin 3-4 katı mesafe ile konumlanıyorsa	yaya ve taşıttan hareketini yönlendirmiyor
	Yol Üstü Parklanma	yol üstü parklanma yoksa	çapraz parklanma uygulaması varsa	aydınlatma elemanları yüksekliklerinin 4 katından uzak mesafe ile konumlanıyorsa

4.3 Çalışma Alanı Değerlendirmesi



Şekil 4.9 : Çalışma güzergahı yakın çevresi arazi kullanımı.

Söğütlüçeşme Caddesi ve Kurbağalıdere Caddesinde yer alan çalışma güzergahı çeşitli arazi kullanım fonksiyonlarına hizmet vermektedir. Çalışma güzergahı yakın çevresinin arazi kullanımı Şekil 4.9’da verilmektedir. Bu güzergah boyunca Ticaret, Konut+Ticaret, Konut Alanı, Sosyal Kültürel Tesis Alanı, Kamu Hizmet Alanı, İbadet Alanı, Eğitim alanı ve Otopark Alanı gibi kullanımlar yer almaktadır. Güzergah boyunca güney-batı yönünde yayalar için önemli bir çekim merkezi olan Kadıköy ilçesi ticaret alanları, kuzey-doğu yönünde yayalar için ikinci bir cazibe merkezi olan Gazhane Müzesi, ticaret alanları ve konut alanları yer almaktadır. Çalışma güzergahında yer alan Söğütlüçeşme Aktarma Merkezi her iki yönde yayaların varış ve ayrılma noktası olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle yaya hareketinin yoğun olduğu bu aks çalışma güzergahı olarak yaya güvenliği açısından sırasıyla motorlu taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve yayaların görünürlüğü ana kriterleri ve Çizelge 4.1’de belirtilen kriter analizi çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Taşıt Hızları

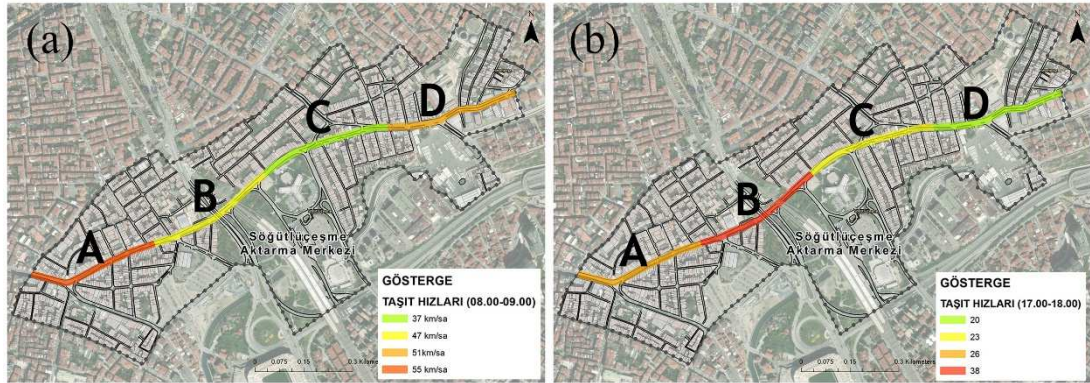
Bu başlık altında güzergahın mevcut taşıt hızı ve mevcut hız kesici önlemler değerlendirilecektir. Çalışma güzergahı hız sınırı İstanbul Büyükşehir Belediyesine

bağlı olan Ulaşım Koordinasyon Merkezi tarafından 50 km/sa olarak belirlenmiştir. Literatürden hareketle 50 km/sa'lık hız sınırlamasının yaya güvenliği açısından riskli olduğu bilinmektedir. Çalışma kapsamında 08.00-09.00 ve 17.00-18.00 saat aralıklarında yerinde cep radarı ile taşıt hızı ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonuçları Çizelge 4.2'de verilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi ağırlıklı olarak A ve D kesitlerinde 50 km/sa olan hız sınırının üzerine çıkan taşıt hızlarına rastlanmıştır.

Çizelge 4.2 : Taşıt hız ölçümleri (km/sa)

A Kesiti		B Kesiti		C Kesiti		D Kesiti	
Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
65	31	51	45	47	29	63	29
61	27	50	40	40	27	60	26
57	27	48	40	37	26	58	26
55	26	47	40	37	23	55	21
55	26	47	39	35	23	50	18
53	26	47	37	34	21	48	16
51	24	45	34	32	21	47	16
51	24	45	34	32	21	47	16
50	23	44	34	31	19	42	13
50	21	43	32	31	14	42	11

Ölçüm sonuçlarına göre taşıt hızlarının sabah ortalamaları Şekil 4.10a'da verilmektedir. Ortalama hızlar çoktan aza doğru A kesiti 55km/sa, D kesiti 51 km/sa, B kesiti 47 km/sa ve C kesiti 37 km/sa şeklindedir. Akşam yapılan ölçümlere göre kesitlerin hız ortalamaları Şekil 4.10b'de verilmektedir. Hızlar sırasıyla B kesiti 38km/sa, A kesiti 26km/sa, C kesiti 23km/sa ve D kesiti 20km/sa'dır.



Şekil 4.10 : (a) Taşıt hızlarının sabah ortalamaları, (b) Taşıt hızlarının akşam ortalamaları.

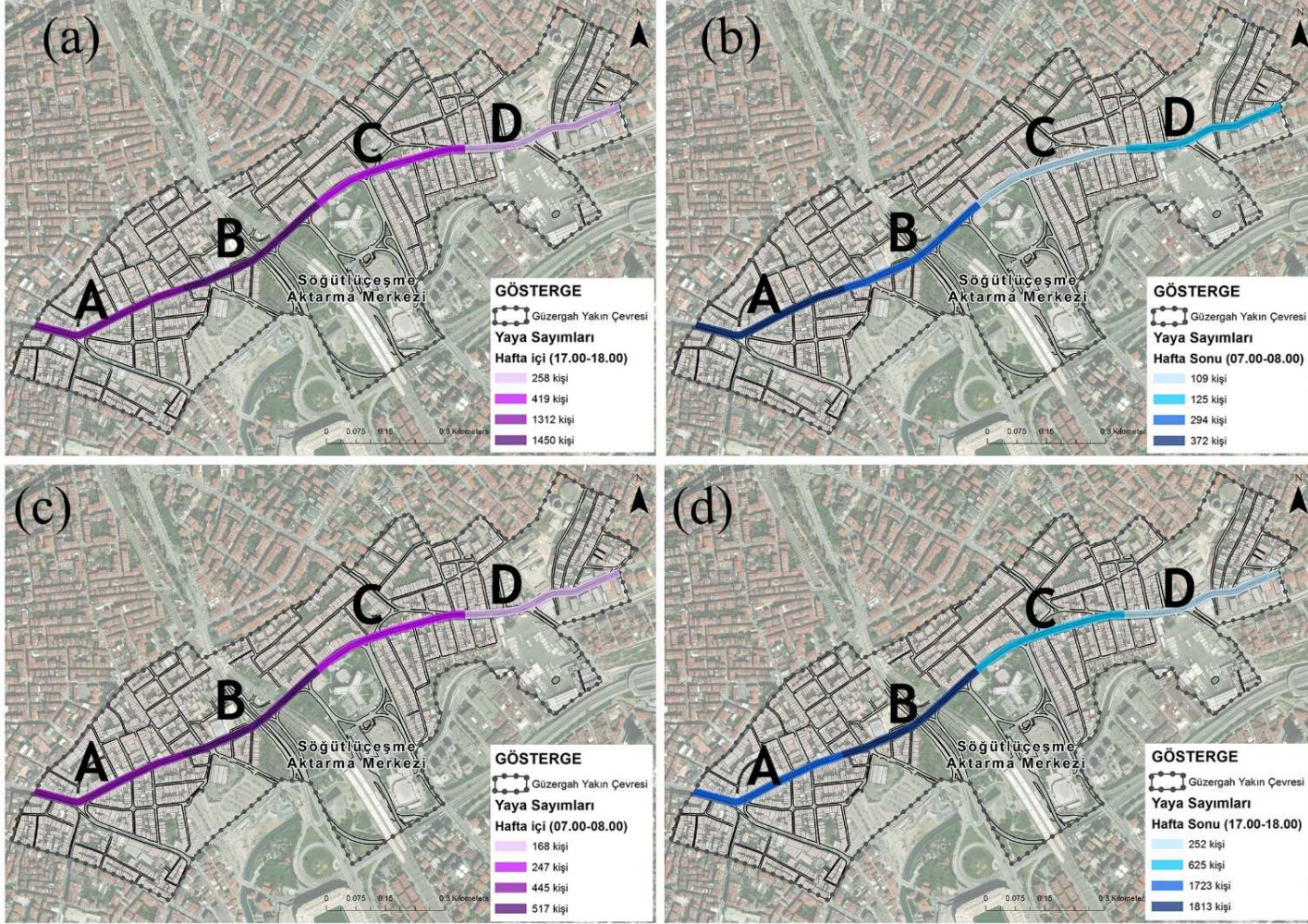
Yukarıda bölüm 3.4'de de bahsedildiği gibi 50 km/sa ve üzerindeki hızın yaya güvenliği açısından riskli olduğu çalışmalarla ortaya konmuş, kent içi yollarda hız sınırının 30-40 km/sa aralığında tutulmasının yaya güvenliği açısından önemli bir

tedbir olduğunu ifade edilmiştir. Bu kapsamda güzergah kesitlerinin hızları değerlendirildiğinde, A ve D kesiti 50km/sa hız sınırının üzerinde kaldığı ve kesitlerin yüksek taşıt hızına imkan tanıyan ortam koşullarına sahip olduğunu söylemek mümkündür. B kesiti 40-50 km/sa hız aralığına sahiptir. C kesiti ise 40-30km/sa hız aralığındadır ve güvenli olarak değerlendirilmiştir.

Güzergah boyunca yapılan ölçümlerde sabah ve akşam arasındaki hız farklarının herhangi bir hız azaltıcı önlemden kaynaklanmadığı, artan trafik hacminden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Literatürde yaya geçitlerinden önce ilk hız kesici önlemin 10-20m, ikinci önlemin 20-30m önce uygulanmasının güzergah boyunca trafik hızının daha yavaş ve dengeli bir dağılım göstermesine katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Bu kapsamda, çalışma güzergahında trafik sakinleştirici bir önlem olan hız kesici kasislerin alanda nasıl dağılım gösterdiği analiz edilmiştir. Bu önlemlerin güzergahın D kesitinde bulunan yaya geçitlerinden yalnızca birinden 10m, 40m ve 50m önce yer aldığı tespit edilmiştir. Güzergahın geri kalanı boyunca hız kesici tümseklere rastlanmamıştır. Motorlu taşıt hızlarının yayalar için güvenli hız sınırlarında tutulması açısından güzergahta alınan önlemler kapsamında D kesiti kısmen yeterli, A, B ve C kesitleri ise yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Kaldırımlar

Bu başlık altında çalışma güzergahında belirlenen kesitlerde bulunan kaldırımların yeterlilik düzeyleri belirlenecektir. Ayrıca, kaldırımlar yaya hareketinin iyileştirilmesine ve yaya güvenliğinin sağlanmasına önemli katkı sağlayan rampalar, uyarıcı yüzeyler, kılavuz yüzeyler, ayırıcı elemanlar, işgaller ve yüzey kalitesi açısından da değerlendirilecektir. Bu kapsamda ilk olarak, güzergah boyunca yaya sayımları yapılmıştır. Yaya sayımları hafta içi (25 Kasım 2022) ve hafta sonu (26 Kasım 2022), sabah zirve saat olan 07.00-08.00 aralığında ve akşam zire saat olan 17.00-18.00 aralığında 15 dakikalık sayımlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yaya sayımları Şekil 4.11'de verilmektedir. Şekil 4.11'de de görüldüğü gibi yayalar A ve B kesitinde yoğunlaşmaktadır.



Şekil 4.11 : Yaya sayımları (a) Hafta içi sabah, (b) Hafta sonu sabah, (b)Hafta içi akşam, (d) Hafta sonu akşam.

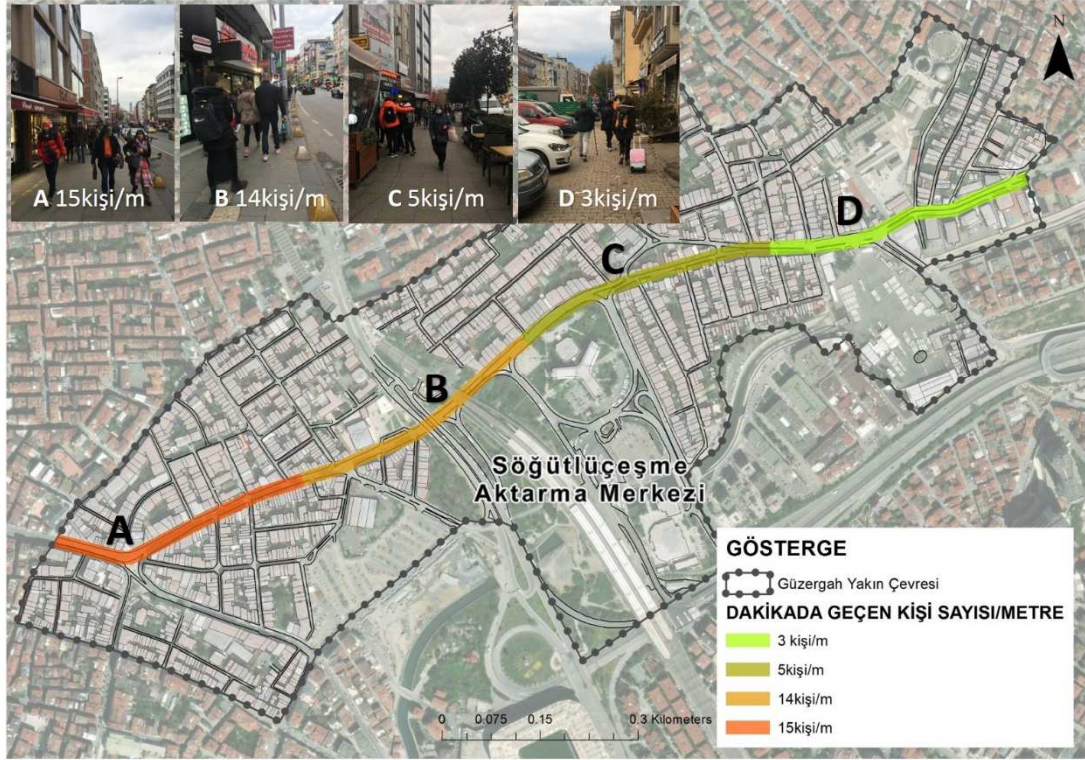
Kaldırımların boyutlandırılmasının değerlendirilmesi bölüm 3.4’de verilen TfL tarafından geliştirilen değerlendirme yöntemi ve kriterleri doğrultusunda gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda Şekil 4.11’de verilen en yoğun saatlerin yaya sayımları üzerinden her bir kesitte bulunan bir dakikaya düşen yaya sayısı belirlenmiş olup, Çizelge 4.3’de verilmektedir.

Çizelge 4.3 : Değerlendirme kesitlerinde bir dakikaya düşen yaya sayısı.

Kaldırım	A Kesiti	B Kesiti	C Kesiti	D Kesiti
Kaldırım Yüzey Alanı	3280m ²	3367m ²	3931m ²	2491m ²
Ortalama Kaldırım Genişliği	3,90m	4,40m	4,60m	3,40m
Dk’da Yaya Hacmi	115 kişi	121 kişi	42 kişi	19 kişi
Yaya Hacmi/ Ortalama Kaldırım Genişliği	15kişi/m	14kişi/m	5kişi/m	3 kişi/m
Yeterlilik Düzeyi	Kısmen Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli	Yeterli

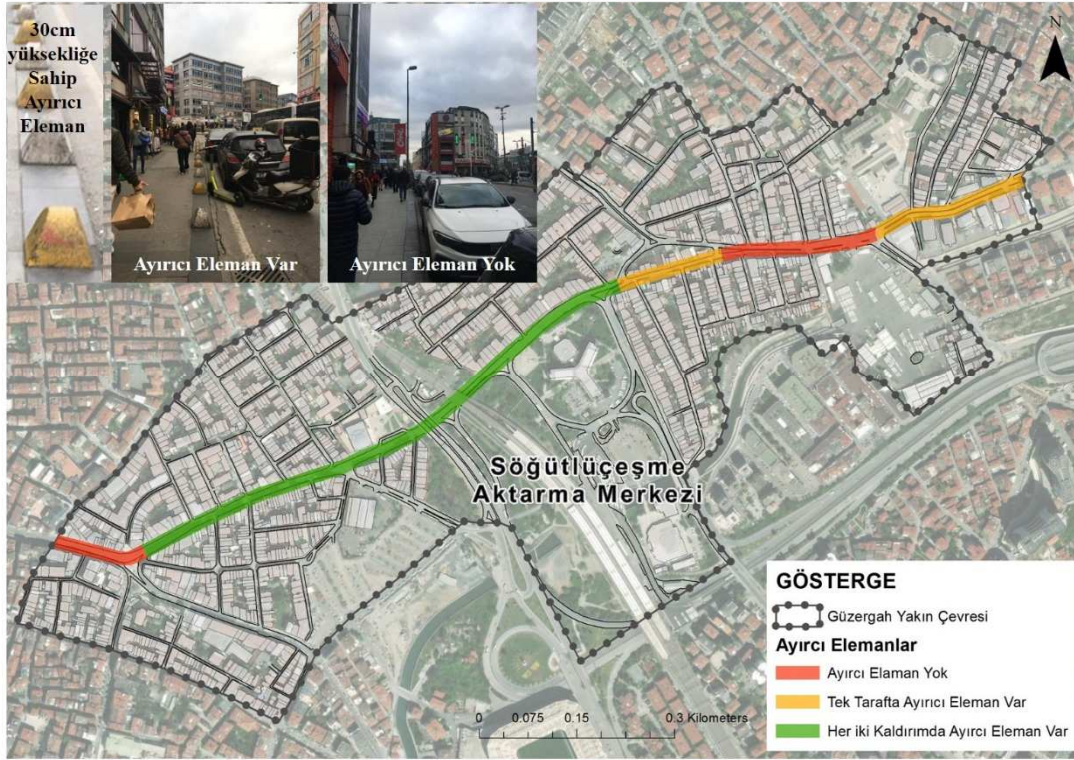
En yüksek hacmin 115 kişi/dakika ile A kesitine ait olduğu tespit edilmiştir. En düşük yaya hacminin ise 19 kişi/dakika ile D kesitine aittir. Değerlendirme kapsamında halihazır haritalar üzerinden her bir kesitin kaldırım varlığı ve ortalama kaldırım genişlikleri çizelge 4.3’de verilmektedir. En yüksek kaldırım varlığına sahip olan kesitin 3931m² kaldırım yüzey alanı ile C kesiti olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.3’de de görüldüğü gibi C kesiti ortalama kaldırım genişliği açısından da diğer kesitlerin önüne geçmektedir.

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi yapılan analiz çalışması ile her bir kesitte yer alan kaldırımların bir metresine düşen bir dakikalık yaya hacmi hesaplanmıştır. Bu hesaplamanın sonuçları Şekil 4.12’de mekansallaştırılmıştır. A kesiti 15 kişi/m, B kesiti 14kişi/m ile normal yürüme hızına imkan veren fakat çok sık çatışmaların yaşandığı kısmen yeterli kaldırım boyutlandırmasına sahip kesitler olarak değerlendirilmiştir. C kesiti 5 kişi/m, D kesiti 3 kişi/m ile yayaların seçtikleri hız ve güzergahta yürümelerine imkan tanıyan yeterli kaldırım alanına sahip kesitler olarak değerlendirilmiştir. Şekil 4.12’de kesitlerden bir dakikada geçen yaya sayısı analizi verilmektedir.



Şekil 4.12 : Kesitlerden bir dakikada geçen yaya sayısı.

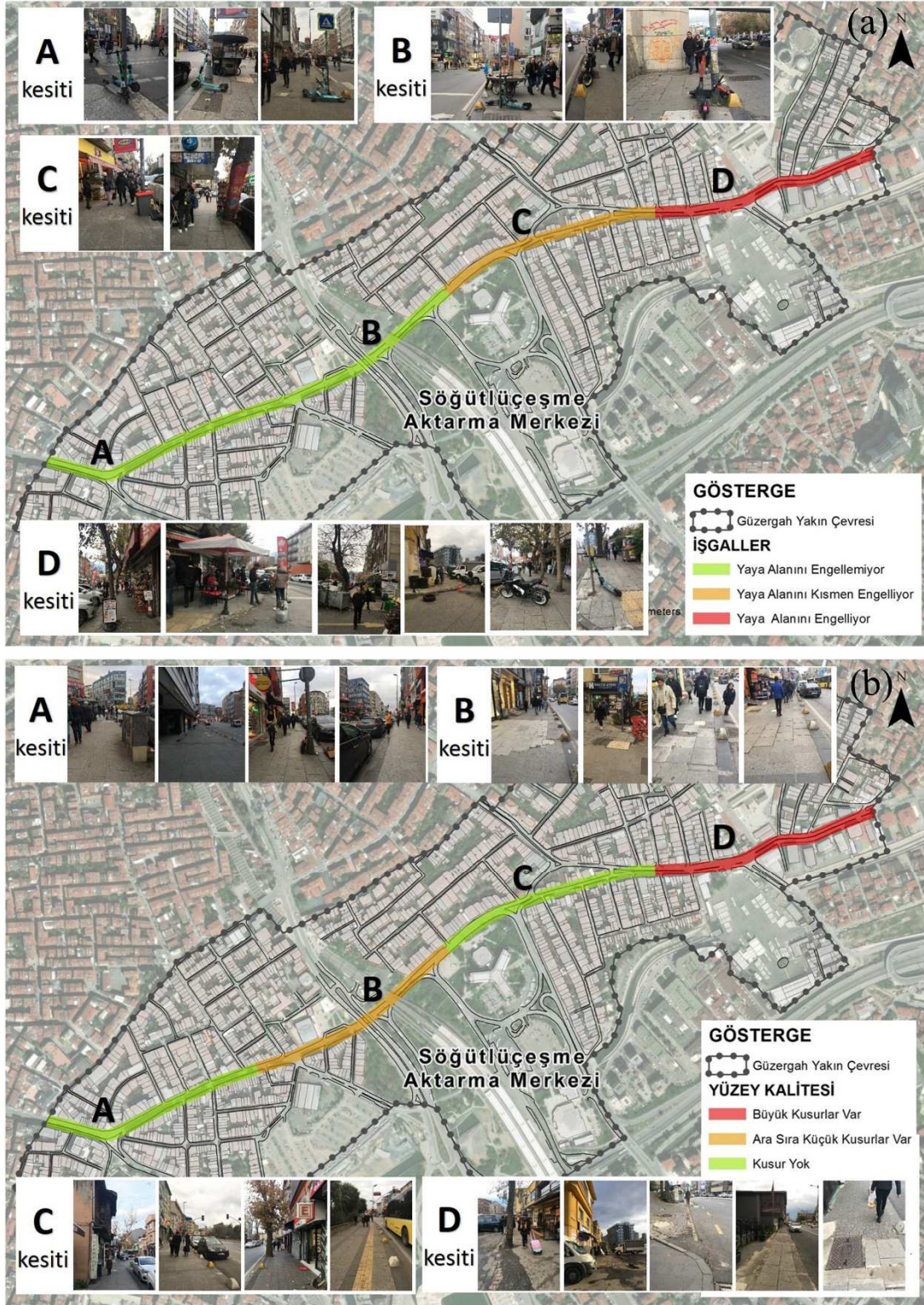
Kaldırımların yaya ve taşıt yatayda mekansal olarak alan tanımlanması ile ayırdığı bilinmektedir. Kaldırım kenarlarında bulunan ayırıcı elemanlar, kaldırım ve taşıt yolunu arasında dikeyde bir sınır tanımlamaktadır. Bölüm 3.4’de de ifade edildiği gibi ayırıcı elemanların varlığının taşıt yoluna giren yayların sayısında negatif anlamda bir etkisi olduğu bilinmektedir. Ayırıcı elemanlar için önerilen yükseklik 70-90 cm’dir. Önerilen yüksekliğin altında kalan ayırıcı elemaların yayalar için risk oluşturduğu bilinmektedir. Saha çalışmaları sonucunda, güzergah boyunca tek tip 30 cm yüksekliğe sahip ayırıcı eleman uygulandığı tespit edilmiştir. Yapılan analiz çalışması Şekil 4.13’de verilmektedir. A kesitinin %65’inde yolun her iki tarafında ayırıcı elemanların bulunduğu %35’inde ise bulunmadığı tespit edilmiştir. B kesiti boyunca %100 oranında yolun her iki tarafında da ayırıcı elemanların yer aldığı tespit edilmiştir. C kesitinin %43’ünde yolun her iki tarafında ayırıcı elemanların bulunduğu, %40’ında yolun sadece tek bir tarafında ayırıcı elemanların var olduğu, %17’sinde ise yolun her iki tarafında da ayırıcı elemanların bulunmadığı tespit edilmiştir. D kesitinin %58’inde ayırıcı elemanların yolun tek tarafında yer aldığı, %42’sinde ise yolun her iki tarafında da ayırıcı elemanın bulunmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analiz çalışması sonucunda B kesiti ayırıcı elemanların yaya güvenliğine olan katkısı açısından yeterli bulunmuş, A,C ve D kesitlerinin ise kısmen yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4.13 : Ayırıcı elemanlar.

Sokak mobilyaları, aydınlatma, peyzaj elemanları, toplu taşıma tesisleri gibi donatıların kaldırımlarda yaya hareketini engellemeyecek şekilde yer almasının gerekliliğinden Bölüm 3.4’de bahsedilmiştir. Bu kapsamda, çalışma güzergahında bulunan, yayaların hareketini engelleyen, işgaller ve güzergahın yüzey kalitesi yerinde yapılan gözlemler ile değerlendirilmiştir. Şekil 4.14’de kaldırım işgalleri ve yüzey kalitesi analizi verilmektedir.

Çalışma güzergahında bulunan işgallerin analizi Şekil 4.14a’da verilmektedir. A ve B kesitinde kaldırım üzerinde çeşitli noktalarda skuterlere raslanmıştır. A ve B kesiti boyunca kaldırım üzerinden bulunan skuterlerin yaya hareketine engel olmadığı tespit edilmiştir. C kesitinde kaldırım üzerinde herhangi bir skutera rastlanmamış ancak bu kesitte ticari birimlerin kaldırım üzerini işgal etmesi sonucu yaya hareketinin kısmen etkilendiği tespit edilmiştir. D kesitinde ise kaldırım üzerinde yaya hareketini olumsuz etkileyen park etmiş motorsiklet ve skuterlere rastlanmıştır ayrıca bu kesitte bulunan ticari birimlerin reklam panoları, masa ve sandalyeler gibi geçici mobilyalarının yaya hareketini engellediği tespit edilmiştir.

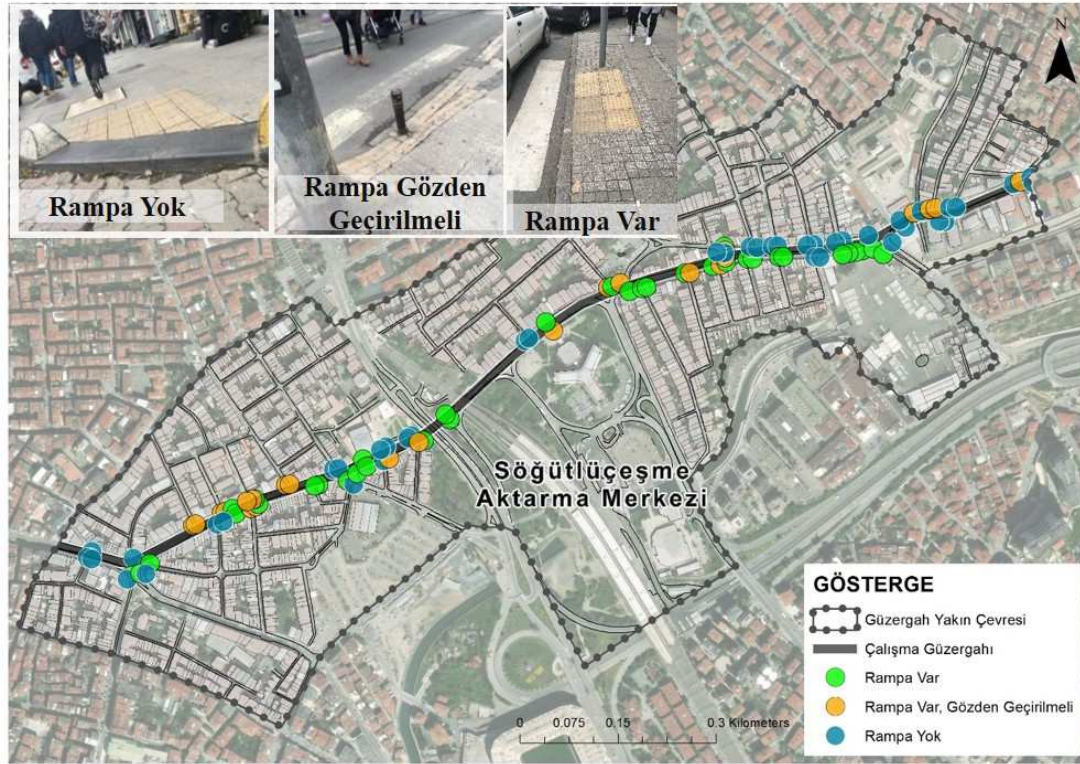


Şekil 4.14 : (a) Kaldırım işgalleri, (b)Yüzey kalitesi.

Çalışma güzergahında bulunan kaldırımların yüzey kalitesi açısından değerlendirilmesi, kesitlerden alınan kaldırım yüzeyi örnekleri Şekil 4.14b’de verilmektedir. Sahadan toplanan veriler sonucunda A ve C kesitinde bulunan kaldırımlarda yaya hareketini etkileyecek kusurların bulunmadığı tespit edilmiştir. B

kesitinde bulunan kaldırımlarda yaya hareketini olumsuz etkileyebilecek küçük kusurların bulunduğu tespit edilmiştir. D kesitinde ise kaldırım yüzeyinde yayaların hareketinde aksaklıklara yol açan küçük kusurların yanında, tek bir noktada yoğunlaşan büyük kusurlar olduğu tespit edilmiştir.

Kaldırımların yol yüzeyi ile birleştiği noktalarda rampaların bulunması, hareket kısıtı bulunan bireyler başta olmak üzere bütün yayalar için güvenlik ve hareket kolaylığı açısından önemli bir unsurdur. Rampalar uygulanırken, yaya bölgesi yüzey seviyesine etkisi ve açısı bir değerlendirme kriteri olarak belirlenmiştir. Bölüm 3.4’de de ifade edildiği gibi rampaların işlevselliği uygulanma biçimlerine ve devamlılıklarına bağlıdır. Bu kapsamda, çalışma güzergahı boyunca rampaların mevcut durumu değerlendirilmiş olup, Şekil 4.15’de verilmektedir.



Şekil 4.15 : Rampalar.

Çizelge 4.4’de görülen rampa eksikliği açısından %63 oranla D kesiti öne çıkmaktadır. Bu durum, yaya hareketinde aksaklıklara yol açarak yayaları taşıt yolundan gitmeye teşvik etmektedir. A, B ve C kesitinde bulunan kaldırım ve taşıt yolu kesişim noktalarında sırasıyla %68, %58 ve %75 oranında rampa bulunmaktadır. A ve C kesiti mevcutta bulunan rampalar arasında açısı ve genişliği bakımından gözden geçirilmesi gereken rampaların yoğun olduğu kesit olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, A ve C

kesiti kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. B kesitinde ise kaldırım ile taşıt yolu kesişimlerinde bulunan ve eksik olan rampaların oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Kesit D'nin değerlendirmesinde görüldüğü gibi rampa eksikliğinin yayaları taşıt yoluna sevk ettiği bilindiğinden B kesiti de yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.4 : Çalışma güzergahında yer alan rampalar, uyarıcı yüzeyler ve kılavuz yüzeylerin değerlendirilmesi.

Kesitler	RAMPALAR			UYARICI YÜZEYLER			KILAVUZ YÜZEY
	Var	Gözden Geçirilmesi Gereken	Yok	Var	Gözden Geçirilmesi Gereken	Yok	Kılavuz Yüzey Uzunluğu/Toplam Kaldırım Uzunluğu
A kesiti	25%	43%	32%	58%	17%	25%	0%
B kesiti	47%	11%	42%	50%	17%	33%	8%
C kesiti	45%	30%	25%	87%	0%	13%	17%
D kesiti	25%	12%	63%	41%	0%	59%	0%

Görme engelli yayaların kaldırımlarda güvenle hareket edebilmeleri için hissedilebilir yüzeylerin kaldırımlarda uygulanmasının gerekliliği bölüm 3.4'te ortaya konmuştur. Bu kapsamda, güzergah boyunca görme engelli yayaları yönlendiren kılavuz yüzeyler ve kaldırım ile taşıt yolunun birleşimini haber veren uyarıcı yüzeyler analiz edilmiştir. Uyarıcı yüzeyler ve kılavuz yüzeylerin güzergah boyunca dağılımı Şekil 4.16'da verilmektedir. Alanda yapılan analizlerde uyarıcı yüzeylerin işlevlerini olumsuz etkileyen uygulamalara raslanmıştır, Şekil 4.16'da görüldüğü gibi bu uygulamalar yeniden gözden geçirilmesi gereken uyarıcı yüzeyler kategorisinde gruplanmıştır.



Şekil 4.16 : Uyarıcı yüzeyler ve kılavuz yüzeyler.

Yukarıda Çizelge 4.4’de, güzergah boyunca değerlendirme kesilerine karşılık gelen uyarıcı yüzey ve kılavuz yüzeylerin yüzde dağılımları verilmektedir. Güzergah boyunca yalnızca C ve B kesitinde yolun tek tarafında kılavuz yüzeye rastlanmış olup bu uygulamanın devamlılık göstermediği tespit edilmiştir. Çalışma güzergahının tamamı yaya güvenliği açısından önemli bir kriter olarak belirlenen kılavuz yüzeyler açısından yetersiz bulunmuştur.

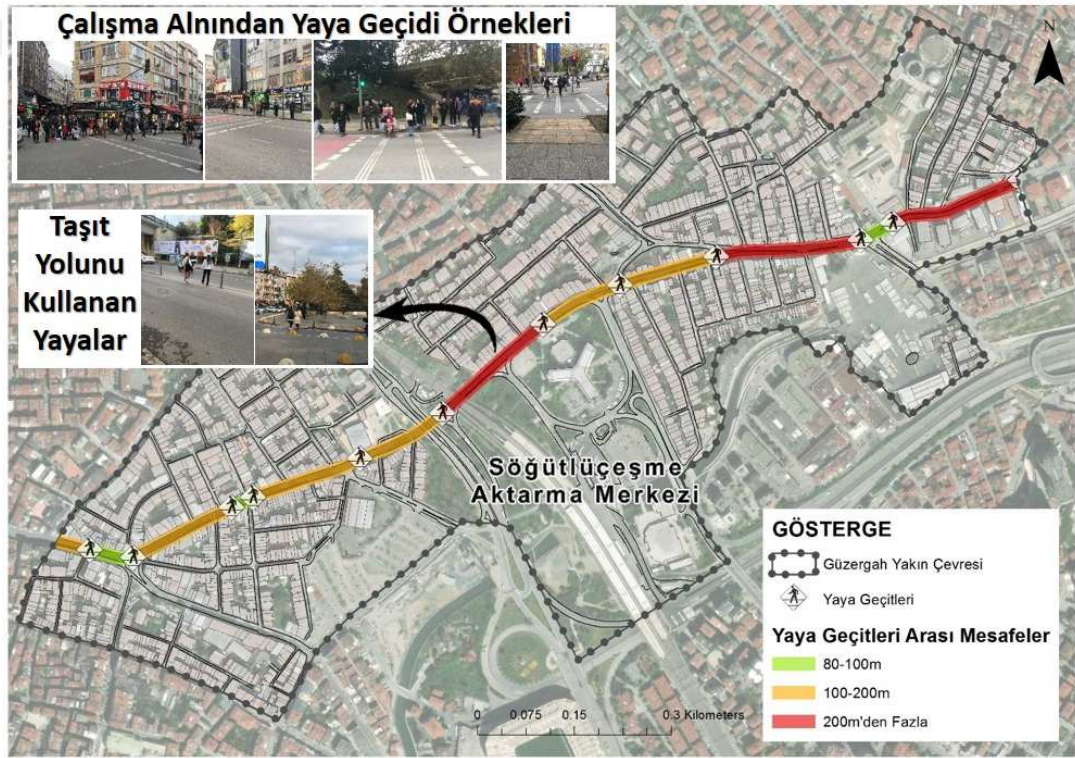
Uyarıcı yüzey varlığı açısından değerlendirilen güzergahta C kesiti %78 oranla öne çıkmakta olup yeterli olarak değerlendirilmiştir. A ve B kesitlerinde uyarıcı yüzey varlığının sırasıyla %58 ve %50 oranlarında olduğu tespit edilmiş olup %17 oranında ise yeniden gözden geçirilmesi gereken uyarıcı yüzeylere rastlanmıştır. A ve B kesitler görme engelli yayaları uyarmak açısından kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. D kesitinde ise uyarıcı yüzeylerin %59 oranında eksik olduğu tespit edilmiş olup yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Bağlantılar

Yaya güzergahı bölüm 4.2’de belirlenen bağlantılar ana kriteri altında yer alan yaya geçitleri, alt ve üst geçitler, otobüs durakları ve kavşaklar alt kriterleri açısından değerlendirilecektir. Bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan yaya

güzergahında yaya üst ve alt geçitlerine rastlanmamıştır. Bu nedenle, çalışma güzergahı yaya geçitleri, otobüs durakları ve kavşaklar üzerinden değerlendirilecektir.

Yayalar ve taşıtların karşılaştığı noktalarda yayaların taşıta maruz kalmasını azaltmak amacıyla taşıt yolları üzerinde yayalara geçiş alanları tahsis edilmiştir. Bu alanların doğrudan ve en kısa yolun tespit edilmesi ile konumlandırılmasının önemi bölüm 3.4’de vurgulanmıştır. Kent içi yollarda iki yaya geçidi arasındaki mesade için 80-100 m uzaklığı öneren NACTO (2016) tarafından bu mesafenin 200 m’nin üzerine çıkması halinde yayaların kısa ve tehlikeli bir güzergah izleyerek karşıya geçmeyi tercih ettikleri ifade edilmiştir. Bu kapsamda çalışma güzergahında bulunan yaya geçitleri ve mesafe aralıklarının dağılımı Şekil 4.17’de verilmektedir.

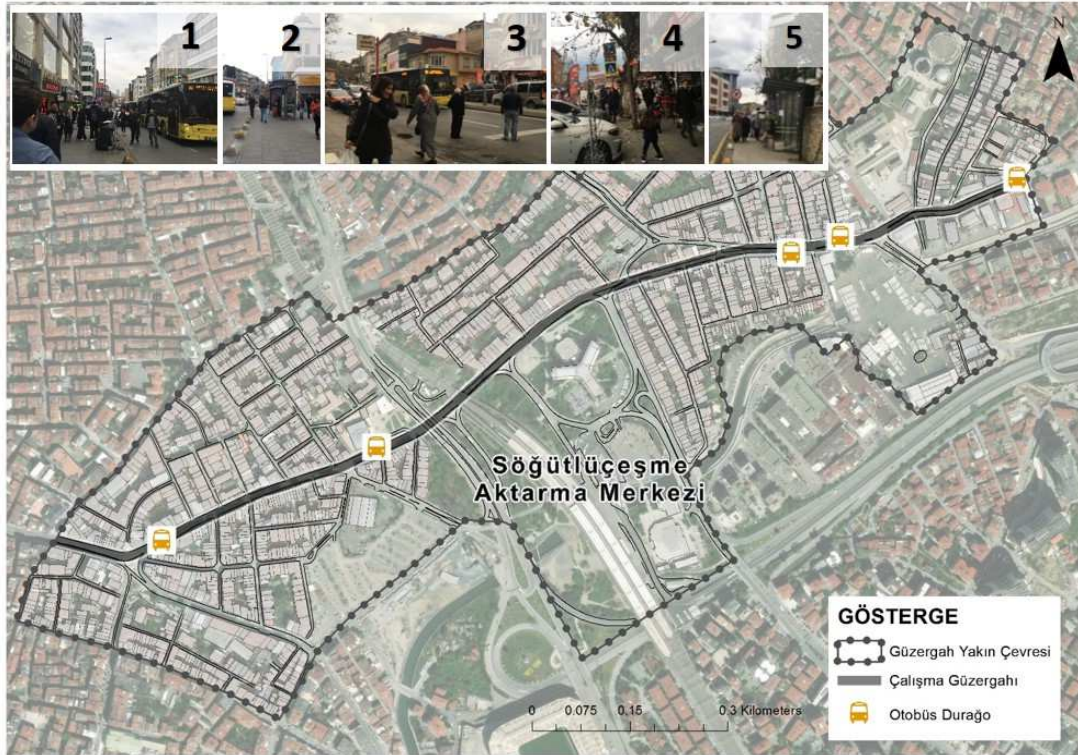


Şekil 4.17 : Yaya geçit noktaları ve aralarındaki mesafeler.

Çalışma güzergahında A kesitinde bulunan yaya geçitlerinin arası mesafeler kesitin %27’sinde 80-100 m, %73’ünde ise 100-200 m aralıklarla konumlanmış. C kesitinde bulunan yaya geçitleri arasındaki mesafeler kesitin %81’inde 100-200 m aralığında, %19’unda ise 200 m’nin üzerinde mesafe ile konumlanmıştır. A ve C kesitinde bulunan yaya geçitlerinin birbirlerine göre mesafeleri yaya güvenliği açısından kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. B kesitinde bulunan yaya geçitleri arasındaki mesafeler kesitin %58’inde 100-200 m, %42’sinde 200 m’nin üzerindedir. D kesitinde

bulunan yaya geçitlerinin birbirine göre mesafelerini de kesitin %88'inde 200 m'nin üzerinde bir mesafe ile konumlanmıştır. B ve D kesitinde bulunan yaya geçitlerinin birbirine göre mesafeleri yaya güvenliği açısından değerlendirildiğinde yayayı tehlikeli yoldan karşıya geçmeye teşvik etmesi sebebi ile yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Kaldırımda yer alan toplu taşıma durakları yayalar için önemli birer ulaşım bağlantı noktalarıdır. Şekil 4.18'de çalışma alanında bulunan otobüs durakları verilmektedir. Otobüs duraklarının bulundurduğu kaldırımların en yoğun saatlerde bekleyen ve hareket halindeki yaya hacmi için yeterli büyüklükte olmasının önemi bölüm 3.4'te ifade edilmiştir. Otobüs durak alanında bekleyen ya da hareket eden yolcuların kaldırım işgalleri, kaldırım genişliği ya da durak alanında yol üstüne park eden araçlar sebebi ile taşıt yolunu kullandığı yerinde yapılan gözlemler ile tespit edilmiştir. Bu kapsamda alanda bulunan otobüs durakları bekleyen ve hareket halindeki yaya hacmi, yol üstü parklanmanın yayaların duraktan otobüse erişimine engel teşkil etmesi parametreleri üzerinden değerlendirilmiştir.



Şekil 4.18 : Otobüs durakları.

Çalışma güzergahında bulunan 1 numaralı otobüs durağı, A kesitinde yer almaktadır. Bu otobüs durak alanının, bekleyen yaya hacmi ve hareket halindeki yaya hacmi için

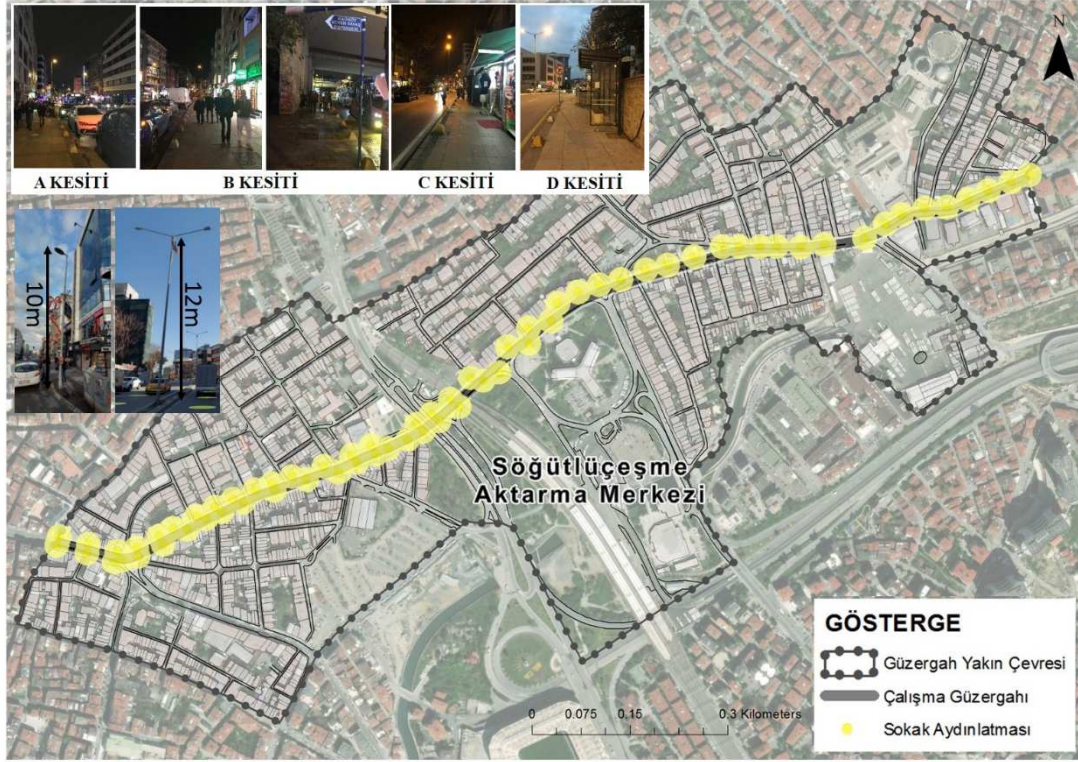
uygun olmadığı ayrıca yol kenarında bulunan parklanmanında bekleyen yayaları taşıt yoluna sevk ettiği tespit edilmiş, yetersiz olarak değerlendirilmiştir. B kesitinde bulunan 2 numaralı otobüs durağı ve D kesitinde bulunan 5 numaralı otobüs durağının bekleyen ve hareket halindeki yaya hacmi açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ancak D kesitinde bulunan 4 numaralı otobüs durağında yoğun kaldırım işgali ve yol üstünde yoğun parklanma tespit edilmiş, bu nedenle D kesiti otobüs durakları açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir. C kesitinde bulunan 3 numaralı otobüs durağının yol kenarında bulunan paralel parklanmanın bekleyenleri taşıt yoluna sevk ettiği tespit edilmiş fakat bekleyen ve hareket halindeki yaya hacmi için yeterli olduğu gözlemlendiğinden kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Yaya ve taşıtların karşılaşmasında kritik bağlantı noktaları olan kavşaklar yaya ve motorlu taşıtların hareketini düzenlemesi ve yaya geçitleri ile yayalar için tanımlı geçiş alanları barındırması açısından ele alınmıştır. Çalışma alanında tespit edilen 6 adet kavşak noktası Şekil 4.19’da verilmektedir.

kesitinde bulunan 6 numaralı kavşak noktasında ise taşıt hareketini yönlendiren ve yayalar için duraklama noktası olan orta refüj alanının bulunmadığı, yalnızca yaya geçitleri ile yaya hareketini yönlendirdiği tespit edilmiştir. Yaya ve taşıt hareketinden yalnızca birini düzenleyen 3, 4 ve 6 numaralı bu kavşaklar kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. B kesitinde yer alan 2 numaralı kavşak noktasında yaya veya taşıt alanlarının tanımlı olmadığı, hareketin düzensiz olduğu yayaları riskli bir yoldan karşıya geçmeye zorladığı belirlenmiş olup, bu kavşak yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak çalışma güzergahında bulunan değerlendirme kesitlerinden A kesiti yeterli, B kesiti yetersiz, C ve D kesitleri ise kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Görünürlük

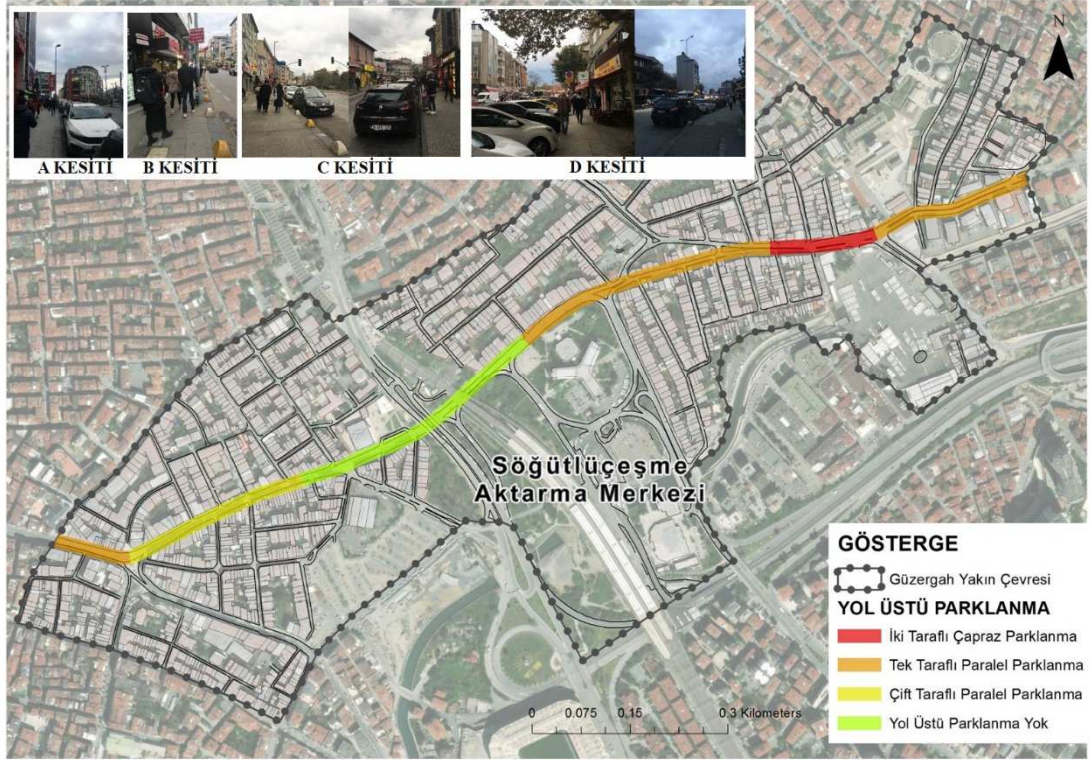
Çalışma güzergahı yayaların görünürlüğü açısından bölüm 4.2’de belirlenen sokak aydınlatması ve yol üstü parklanma kriterleri üzerinden değerlendirilecektir. Bölüm 3.4’de ifade edildiği gibi yayaya çarpma kazalarının çoğunun meydana geldiği gece vakitlerinde sürücüler, yayayı görmediklerini ifade etmiştir. Aydınlatmanın iyileştirildiği sokaklarda yayaya çarpma kazalarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Aydınlatma direklerinin boylarını 2-2.5 katı mesafelerle yerleştirilmesinin sokak aydınlatmasında yeterli ışık seviyesine ulaşmaya katkı sağladığı bilinmektedir. Bu kapsamda çalışma güzergahında bulunan sokak aydınlatmaları konumları tespit edilmiş olup, Şekil 4.20’de verilmektedir.



Şekil 4.20 : Sokak aydınlatması.

Çalışma güzergahında A ve B kesitlerinde sokak ortamının aydınlatmasında 10 m yüksekliğe sahip, sokağın her iki tarafına ortalama 35-40 m mesafelerle konumlanan sokak aydınlatmaları ile bu kesitlerde yoğunlaşan ticari birimlerin tabelalarının etkili olduğu tespit edilmiştir. C kesitinde yer alan 10 m yüksekliğe sahip sokak aydınlatmaları, ortalama 35-40 m mesafe ile yolun tek tarafında yoğunlaşmaktadır. D kesiti boyunca yol orta refüjünde konumlanan yolun her iki tarafını da aydınlatan 12 m yüksekliğe sahip aydınlatma elemanlarının 35-40 m mesafe ile konumlandığı tespit edilmiştir. Güzergah boyunca aydınlatma elemanlarının sahip oldukları yüksekliklerin 3-4 katı mesafeyle yerleştirildiği tespit edilmiş olup yerinde yapılan gözlemlerle de A, B, C ve D kesitleri sokak aydınlatması açısından kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Yol üstü parklanmaların yayalar ve sürücülerin görüşünü engellediği, park halindeki araç sayısının yaya yaralanmalarında risk faktörü olarak kabul edildiği bölüm 3.4'te ifade edilmektedir. Yapılan çalışmalarda yolu üstü çapraz parklanmanın paralel parklanmadan daha güvenli olduğu, park etmiş aracın önünden yola giren yolcu sayısının çapraz parklanma uygulamaları ile azaldığı bilinmektedir. Çalışma alanı boyunca gerçekleştirilen, yol üstü parklanma analizi Şekil 4.21'de verilmektedir.



Şekil 4.21 : Yol üstü parklanma.

A kesitinin %25'inde tek taraflı, %75'inde ise çift taraflı yol üstü paralel parklanma olduğu tespit edilmiştir. B kesiti boyunca yol üstünde parklanmaya rastlanmamıştır. C kesitinin tamamında tek taraflı paralel parklanma tespit edilmiştir. D kesitinin %40'ında çift taraflı çapraz parklanma, %60'ında ise tek taraflı paralel parklanmalara rastlanmıştır. Yol üstü parklanması bulunmayan B kesiti yayaların görünürlüğünün sağlanması açısından yeterli olarak değerlendirilmiştir. D kesitinde %60 oranında paralel parklanmaya göre daha güvenli olduğu bilinen çapraz parklanma uygulaması bulunmaktadır. Bu nedenle D kesiti yayaların görünürlüğü açısından kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. A ve C kesitleri ise yol üstünde bulunan paralel parklanmalar sebebi ile yayaların görünürlüğü açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

4.4 Değerlendirme

Çalışma alanı yaya yoğunluğu, kaza verileri ve yaya ulaşım alt yapısına ilişkin şikayetlerin ilçelere göre dağılımı ile kademeli olarak belirlenmiştir. İstanbul'da yaya yoğunluğu veri seti bulunmaması sebebi ile literatürde ifade edildiği gibi yayaların toplu ulaşmaya 10-15 dakikalık yürüyerek ulaştıkları kabulünden hareketle bir günlük toplu ulaşım biniş verilerinin ilçe bazlı dağılımı, kaza kara noktalarından yayaya

çarpımların oranları ve yaya ulaşımına ilişkin şikayetlerin ilçelere göre dağılımı Kadıköy'ü yaya güvenliği açısından öncelikli olarak müdahale edilmesi gereken ilçe olarak öne çıkarmıştır. İkinci kademedede Söğütlüçeşme Aktarma Merkezi Kadıköy ilçesinde bir günlük toplu taşımaya binış sayıları ile öne çıkmıştır. Söğütlüçeşme Aktarma Merkezinin 800 m'lik yaya erişim mesafesi içinde bulunan, Kurbağalıdere Caddesi ve Söğütlüçeşme Caddeleri çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışma güzergahı otobüs yaya erişim mesafelerinden referansla 400'er metrelik kesitlerde değerlendirilmiştir. Değerlendirme kapsamında ana kriterler ve alt kriterler belirlenmiş, kesitler belirlenen kriterler açısından 'yeterli', 'kısmen yeterli' ve 'yetersiz' olarak sırasıyla 2, 1 ve 0 olarak puanlanmıştır. Çizelge 4.5'de her bir kesitin değerlendirme puanları verilmektedir.

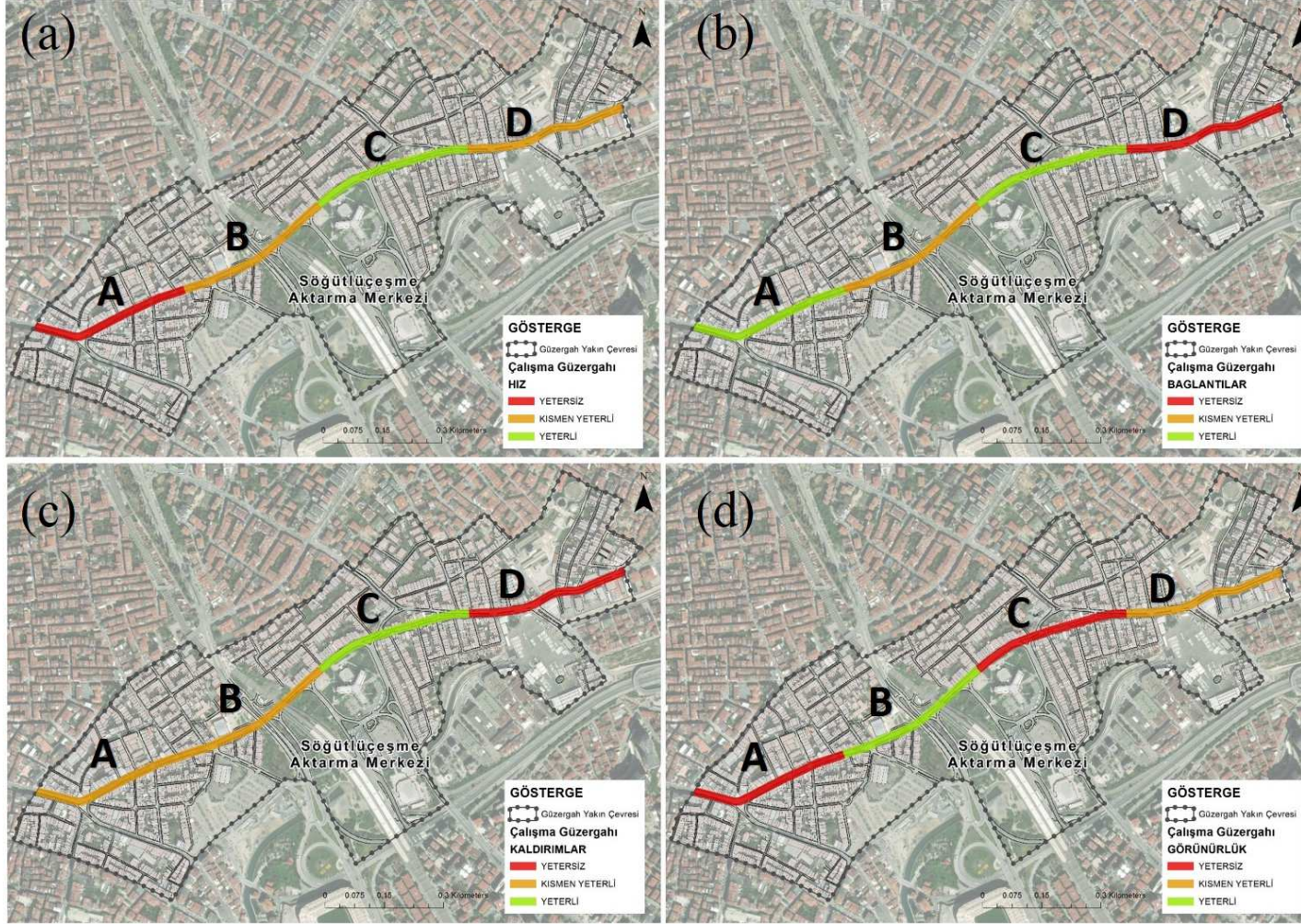
Çizelge 4.5 : Çalışma güzergahının değerlendirilmesi.

Ana Kriterler	Alt Kriterler	A Kesiti	B Kesiti	C Kesiti	D Kesiti
Taşıt Hızları	Mevcut Taşıt hızı	0	1	2	0
	Hız Kesiciler	0	0	0	1
Kaldırımlar	Kaldırım Genişliği	1	1	2	2
	Ayırıcı Elemanlar	1	2	1	1
	İşgaller	2	2	1	0
	Yüzey Kalitesi	2	1	2	0
	Rampalar	1	0	1	0
	Kılavuz Yüzeyler	0	0	0	0
	Uyarıcı Yüzeyler	1	1	2	0
Bağlantılar	Yaya Geçitleri	1	0	1	0
	Otobüs Durakları	0	2	1	0
	Kavşaklar	2	0	1	1
Görünürlük	Aydınlatma	1	1	1	1
	Yol Üstü Parklanma	0	2	0	1
Toplam Puanlar		12	13	15	7

Taşıt hızları açısından A, B, C ve D kesitlerinin toplam puanları sırasıyla 0, 1, 2 ve 1 puandır (Şekil 4.22a). C kesiti taşıt hızları ele alındığında yaya güvenli açısından yeterli, B ve D kesitleri kısmen yeterli, A kesiti ise yetersiz bulunmuştur. Kaldırımlar ana kriteri altında A, B, C ve D kesitlerinin aldıkları toplam puanlar sırasıyla 8, 7, 9 ve 3 puan almıştır (Şekil 4.22c). C 'yeterli', A ve B kesiti 'kısmen yeterli' D kesiti ise 'yetersiz' bulunmuştur. Bağlantılar ana kriteri altında A, B, C ve D kesitlerinin puanı

sırasıyla 3, 2, 3 ve 1'dir (Şekil 4.22b). A ve C kesiti 'yeterli', B kesiti 'kısmen yeterli', D kesiti ise 'yetersiz' bulunmuştur. A, B, C ve D kesitlerinin görünürlük kriterlerine göre aldığı puanlar sırasıyla 1, 3, 1 ve 2'dir (Şekil 4.22d). B kesiti 'yeterli', D kesiti 'kısmen yeterli', A ve C kesitleri ise yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Çalışma güzergahının yaya güvenliği kapsamında değerlendirmesi sonucunda A kesiti toplamda 12 puan, B kesiti 13 puan, C kesiti 15 Puan, D kesiti ise 7 puan almıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre D kesiti çalışma güzergahında yaya güvenliği açısından en riskli kesit olarak öne çıkmaktadır.





Şekil 4.22 : (a)Hız, (b) Bağlantılar , (c) Kaldırımlar, (d) Görünürlük.

Taşıt hızları ana kriterine göre kısmen yeterli olarak değerlendirilen D kesitinde tespit edilen hızların ortalaması alanda kısmi olarak hız kesicilerden yararlanılmasına rağmen yaya için kritik olan 50 km/sa hız sınırının üzerine çıktığı tespit edilmiştir. D kesitinin taşıtların hızlanmasına imkan veren sokak koşullarına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bu kesitte taşıt hızının düşürülmesi için kullanılan hız kesiciler ile beraber yön saptırıcılar ve yaya geçit noktalarında kaldırımın yola doğru uzatılması ile yer yer trafik sakinleştirme uygulamalarından yararlanılması önerilmektedir.

Kaldırım ana kriterine göre yetersiz olarak değerlendirilen D kesitinin yerinde yapılan gözlemler ile de paralel olarak, yalnızca kaldırım boyutlandırmasının yaya güvenliği açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir. Yaya ve taşıt alanları arasında dikeyde bir sınır oluşturan ayırıcı elemanlar ise kısmen yeterli bulunmuştur. Kesitte kullanılan 30 cm yüksekliğindeki ayırıcı elemanlar yerine daha güvenli olan 70-90 cm kesitte yüksekliğe sahip ayırıcı elemanlar kullanılması önerilmektedir. Kaldırımla ilişkilendirilen diğer kriterler yetersiz bulunmuştur. D kesitinin kaldırım yüzey kalitesinin yayaların hareketini aksatmayacak şekilde iyileştirilmesi gerekmektedir. Kesitin hareket kısıtı olan yayalar ve görme engelli yayaların bağımsız olarak hareket edebilmeleri, yolculuklarını tamamlayabilmeleri için kesitte eksik olan kaldırım rampaları, kılavuz yüzeyler ve uyarı yüzeyler uygulamalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Kaldırım işgalleri açısından yetersiz olarak değerlendirilen D kesitinde kaldırım üzerinde dağınık bir şekilde park etmiş ve yaya hareketini olumsuz etkileyen motorsiklet ve skuterlara taşıt yolu üzerinde park yerleri belirlenmesi önerilmektedir.

Bağlantılar ana kriteri açısından yetersiz olarak değerlendirilen D kesiti yalnızca kavşaklar açısından kısmen yeterli bulunmuş, yaya geçitleri ve otobüs durakları açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Analiz aşamasında D kesitinde bir adet kavşak tespit edilmiştir. Kavşakta yaya geçitleri bulunması sebebi ile kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Kavşak noktası taşıtların hareketi düzenli değilken yaya geçidi bulunması yayalar için geçiş alanı tanımlamaktadır fakat gelecek tehlikelere karşı yayaları savunmasız bırakmaktadır bu nedenle taşıtların hareketini düzenleyen orta refuj uygulamasına ihtiyaç bulunduğu tespit edilmiştir. Kesitte otobüs duraklarının olduğu noktalarda, ticaret birimlerine ait işgaller ve durak önüne park eden arabalar yolcular için tehlike oluşturmaktadır. Otobüs duraklarının bulunduğu kaldırım parçasının yola doğru uzatılması ile yayalara alan kazanılması önerilmektedir. Kesitte yer alan yaya geçitlerinin birbirine mesafesi 200 m'nin

üzerindedir. Bu mesafe yayaların tehlikeli yolu seçmelerine sebep olmaktadır. D kesitinde, yaya geçitlerinin literatürde de ifade edildiği gibi, 80-100'm güvenli aralıklarla uygulanması, sıklaştırılması önerilmektedir.

Görünürük ana kriteri açısından kısmen yeterli olarak değerlendirilen D kesitinde aydınlatmanın taşıt yolu odaklı olduğu tespit edilmiştir. Kaldırımların aydınlatma elemanları ile desteklenmesi önerilmektedir. D kesitinde bulunan çapraz parklanma paralel parklanmaya göre daha güvenli kabul edilmektedir bu nedenle kısmen yeterli olarak değerlendirilmiştir. Fakat bölgede gün içerisinde zaman zaman çift sıra yol üstü parklanlar olduğu tespit edilmiştir. Park alanlarından yayalara yer kazanmak ve taşıt hızlarını düşürmek amacıyla yaya geçitlerinde ve otobüs duraklarında kaldırımların yola doğru uzatılması önerilmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kentsel ulaşım planlamasının tarihsel süreçte geçirdiği değişimler ve sürdürülebilir ulaşım politikaları kapsamında yaya ulaşımının rolü, yayayı merkezine alan yaya öncelikli ulaşım planlama politikaları ve stratejileri ele alınmıştır. Bu bağlamda, kentiçi ulaşımında çevreye zarar vermeyen, sosyal olarak adaletli bir şekilde herkesin erişebildiği ve ekonomik olarak düşük maliyetli olan başka bir deyişle sürdürülebilirliğin üç temel bileşenini de barındıran ulaşım türlerinin koordineli bir şekilde geliştirilmesi gereklidir. Yaya ulaşımı, sürdürülebilir ulaşım bileşenleri çerçevesinde oluşturulan ideal ulaşım kademelenmesinde kentlerde öncelikli ulaşım türü olarak birinci sırada yer almaktadır.

Bölüm 3.1’de verilen, başarılı dünya örneklerine ait incelenen eylem planı dökümanlarında da görüldüğü gibi kentin ulaşımında sürdürülebilirliğin sağlanması için toplu ulaşım ve yaya ulaşımı birbirleri ile ilişkilidir. Yaya eylem planı dökümanlarında; yaya ulaşımının teşvik edilmesi ve payının artırılması için toplu taşıma ağının geliştirilmesi ortak bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Yaya ulaşımı kısa yolculuklarda ana ulaşım türü, uzun yolculuklarda ise bir ara ulaşım türü olarak kullanılır. İnsanların uzun yolculuklarında bireysel otomobil yerine daha sürdürülebilir bir ulaşım türü olan toplu ulaşımı tercih etmeleri için, daha gelişmiş ve daha çok alana hizmet eden toplu ulaşım ağının geliştirilmesi gereklidir. Bu strateji hem literatür çalışmalarında hem de farklı şehirlerin ulaşım eylem planlarında yer alır. Toplu ulaşım merkezlerinin ya da duraklarının yakın çevresinin yaya ulaşımı açısından iyileştirilmesine yönelik eylem grupları incelen eylem planlarında ortak olarak öne çıkan stratejilerdendir. Literatür çalışmalarından bilinmektedir ki yayalar otobüs duraklarına 400’ m raylı sisteme ise 800 m’ye kadar yürümeyi göze almaktadır. Bu nedenle, kentiçi ulaşımında sürdürülebilirliğin sağlanması için toplu ulaşım durak ve istasyonlarının yakın çevresinin mekansal koşulları, yayaların istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir.

WHO (2013) yüksek kapasiteli otobüs güzergahında yapılan bir çalışmada trafik kaynaklı ölümlerin yarısından çoğuna yayaların dahil olduğunu, bu nedenle genellikle

ana ulaşım aksları üzerinde yer alan toplu ulaşım istasyonlarının ve rotalarının yayalar açısından riskli alanlar olduğunu vurgular. Bu bağlamda, istasyonlar, duraklar ve güzergahlar dahil olmak üzere, planlama ve tasarım aşamasında yaya güvenliğine dikkate alınması gereklidir. İncelenen eylem planlarında da görüldüğü gibi trafik kaynaklı yaya ölümlerini sıfıra indirmeyi hedefleyen ‘vizyon sıfır’ yaklaşımı şehirlerin gündeminde yer almaktadır. Bu yaklaşım kapsamında toplu ulaşım rotalarının yanında kavşak noktaları ve kazaların sıkça tekrarlandığı kaza kara noktaları da yaya güvenliğinin öncelenmesi gereken müdahale alanlarıdır. Bütün çabaların temelinde, kentiçi ulaşımında sürdürülebilir ulaşımı sağlamak, bu konuda en öncelikli ulaşım türü olan yaya ulaşımını teşvik etmek amacına hizmet etmektedir. Gerçek (2019)’un da ifade ettiği gibi bir kent yürümeyi bir ulaşım seçeneği olarak sunabiliyor ise yürünebilir bir kenttir. Yürünebilir bir kent sağlıklı, adil ve çevre dostu sürdürülebilir bir kenttir. Güvenlik de yürünebilirliğin en temel bileşenlerinden biridir.

Yayalar için yürünebilir, güvenli sokaklar ve rotalar oluşturmak için etkili olan fiziksel müdahaleler kriterler analizi ile belirlenmiştir. Ortaya konan müdahaleler şunlardır; taşıt hızlarının düşürülmesi, kaldırımların uygun boyutlandırılması, bağlantıların güçlendirilmesi ve yayaların görünürlüğünün sağlanmasıdır. Taşıt hızları yaya güvenliği açısından çok kritik bir parametredir. Kent içi yollarda, özellikle WHO (2013) çalışmasında belirttiği gibi toplu taşıma merkezlerine ve duraklarına giden yollarda taşıt hızlarının trafik sakinleştirme uygulamaları ile 30-40 km/sa aralığında tutulmalıdır. Yayalar çeşitli durumlarda taşıt yolundan yürümeyi tercih etmektedir. Kaldırımların zirve saatlerdeki yaya hacmine uygun boyutlandırılması ve yaya taşıt ayırımının dikeyde ayırıcı elemanlar ile desteklenmesi, yayaları taşıt yolunu kullanmaya iten sebeplere karşı önlemleri müdahalelerdir. Kaldırımlar her türlü hareket kısıtına sahip yaya için uygun ortamı sağlamalıdır. Yaya hareketini aksatan işgaller ve yüzey bozukluklarından arındırılmalı, kılavuz yüzey, uyarıcı yüzey ve taşıt yolu ile kesişim noktasında rampa uygulamaları ile yürüme eylemini kolaylaştırmalıdır. Yaya bağlantıları yaya geçitleri, otobüs durakları ve kavşak noktalarına güvenli erişimin sağlanması ile güçlendirilmelidir. Yayalar uygun mesafede yaya geçidi bulunmaması halinde karşıya geçmek için tehlikeli yolu seçmektedirler. Bu nedenle yaya geçidi uygulamaları arasındaki mesafeler yaya güvenliği bağlamında önemli iki yaya geçidi arası üç dakikalık bir yürüyüş mesafesinin üstünde olmamalıdır. Otobüs durakları bekleyen yolcular ve yayalar için yeterli alan sunmalı, taşıt yolunda sevk etmemelidir.

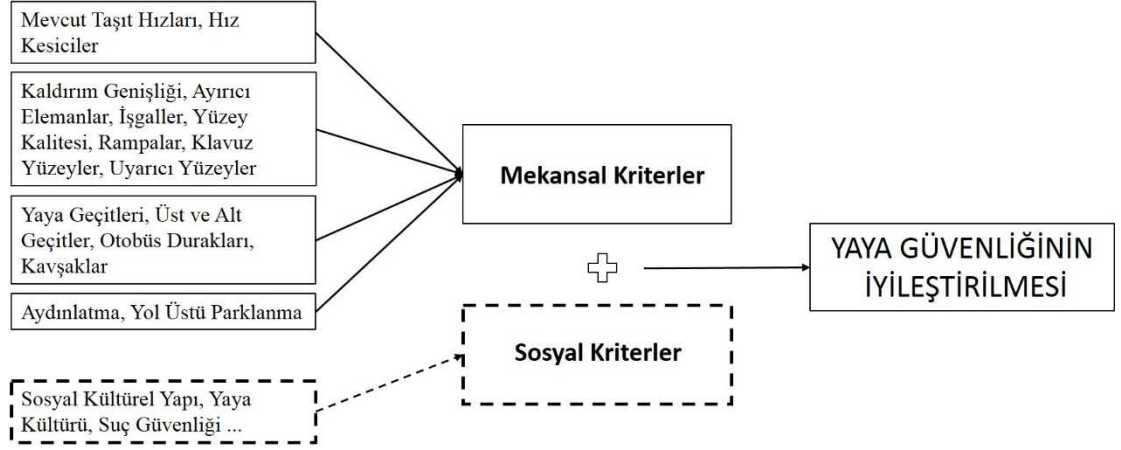
Yaya ve taşıtın karşılaştığı kavşak noktalarında yaya hareketi yönlendirilmeli, geçitler ile yayalar için alan tanımlanmalıdır. Yol üstü parklanma ve aydınlatma uygulamaları yaya güvenliği ile ilişkilidir. Özellikle gece meydana gelen kazalarda sürücülerin yayaları görmediklerini ifade etmeleri sokak aydınlatmasının yaya güvenliği için ne kadar önemli olduğunu gösterir. Sokak aydınlatmalarında taşıtlardan farklı olarak yollarını aydınlatmak için kendi araçları olmayan yayalara öncelik verilemesi çok önemlidir. Yayalar yol üstü parklanmalar gibi uygulamarda yolu görmek için araçların arasından yola çıkarlar. Bu nedenle yol üstü parklanmalar kısıtlanmalıdır.

Çalışma kapsamında seçilen güzergahın yaya güvenliği kapsamında değerlendirilemesini amaçlayan sistematik bir değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Yaya güvenliği açısından öncelikli olan müdahale alanını belirlemek için üç temel kriter belirlenmiştir. Bunlar; yaya yoğunluğu, yayaya çarpma kaza oranları ve yaya ulaşım altyapısına yönelik şikayetlerdir. Bu kriterler bağlamında İstanbul ilçelerinden Kadıköy ilçesi öne çıkmıştır. Kadıköy ilçesinde yer alan raylı ve lastik tekerlekli toplu ulaşım sistemlerinin kesişimi olan Söğütlüçeşme Aktarma Merkezi, yaya erişim mesafesinde bulunan Söğütlüçeşme ve Kurbağalıdere caddeleri müdahale alanı olarak seçilmiştir. Değerlendirme kapsamında taşıt hızları, kaldırımlar, bağlantılar ve görünürlük ana kriterler olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerle ilişkilendirilen 15 alt kriter de Şekil 4.8’de verilmektedir. Belirlenen kriterler ‘yeterli’ ‘kısmen yeterli’ yada ‘yetersiz’ olarak sırasıyla 2, 1 ve 0 puanlarına karşılık gelecek şekilde Çizelge 4.1’de verilen kriter aralıklarında değerlendirilmiştir. Söğütlüçeşme ve Kurbağalıdere Caddeleri toplu ulaşım rotası otobüs yaya erişim mesafelerinden referansla 400m’lik kesitlerde puanlanmıştır. Değerlendirme sonucunda A kesiti 12 puan, B kesiti 13 puan, C kesiti 15 Puan, D kesiti ise 7 puan almıştır.

Çalışma güzergahında D kesiti yaya güvenliği açısından en riskli kesit olarak öne çıkmıştır. Bu kesitte taşıt hızlarını yayalar için güvenli olan 30-40 km/sa hız aralığında tutmak için tek başına hız kesici tümsek uygulamasının yeterli olmadığı görülmüştür. Kent içi yollarda taşıt hızını güvenli aralıklarda tutmak amacıyla hız kesiciler, yön saptırıcılar, yol daraltma uygulamaları, dairesel trafik adaları veya dönel kavşaklardan çeşitli kombinasyonlar ile birlikte yararlanılmalıdır. Kaldırım boyutlandırılması açısından yeterli olan D kesiti kaldırım işgalleri, yüzey kalitesi, rampa, kılavuz yüzey ve uyarıcı yüzey uygulamaları bağlamında yetersiz olarak değerlendirilmiş ve kaldırımlar ana kriterinden en düşük puanı almıştır. Yerinde yapılan saha

alışmalarında yayaların konforsuz kaldırım koşulları sebebi ile zaman zaman taşıt yolunu kullandıkları tespit edilmiştir. Kaldırımların yayalar tarafından kullanılması için yeterli kaldırım genişliğinin sağlanması yeterli değildir, bunun yanında yukarıda bahsedilen kriterler de uygulamaya geçirilmelidir. Bağlantıların güçlendirilmesi amacıyla, D kesitinde kaldırımın otobüs durakları bulunan kısımlarının yola doğru uzatılması uygulaması ile yayalar için yer kazanılmalı, yaya geçitleri sıklaştırılmalı ve kavşak alanı hem yaya hemde taşıt hareketini yönlendirecek şekilde düzenlenmelidir. D kesitinde yayaların görünürlüğünün sağlanması için sokak aydınlatmaları taşıt odaklı değil yaya odaklı uygulanmalıdır. Kesitte paralel parklanmaya göre daha güvenli olan çapraz parklanma uygulaması bulunmaktadır. Ancak, bu bölgede yol üstü parklanmanın zaman zaman çift sıraya çıkması yayaların görüş açısını ve görünürlüğünü engellemektedir. Bu nedenle parklanma kısıtlamaları uygulamaya geçirilmelidir.

Bu çalışma ile sürdürülebilir kentsel ulaşım bağlamında, Dünya’da otomobilleşmenin artmasıyla doğal kaynakların kontrolsüz tüketilmesinin tartışılmaya başlandığı, 1970’li yıllardan bu yana yapılan çeşitli çalışmalar incelenmiştir. Yaya ulaşımının toplu taşımaya güvenle entegre edilmesi amacıyla, çalışmalarda trafikte yaya güvenliğinin artırılmasına yönelik yararlanılan mekansal müdahaleler filtrelenmiştir. Geçmişten günümüze yapılan çalışmaların, temelde yaya ve taşıtı birbirinden ayırmaya yönelik müdahalelerden başlayarak, gelişen teknoloji ile birlikte yayaların konforunu iyileştirmeye yönelik müdahalelere doğru bir eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Filtrelenen müdahaleler bağlamında, caddelerin mekansal koşullarının yaya güvenliği açısından iyileştirilmesine yönelik bir kriter analizi ortaya konmuştur. Belirlenen mekansal kriterler, meskun alanlar ve kentsel gelişme alanları gibi yapıli çevrenin karakterine göre çeşitlendirilebilir. Mekansal müdahalelerin yanında, yaya güvenliğinin iyileştirilmesine yönelik sosyal açıdan bir yaklaşım da sergilenmelidir. Bu kapsamda, suç güvenliğinin sağlanması ve yaya kültürü gibi kriterler ile bu çalışma genişletilebilir. Yaya güvenliğinin iyileştirilmesinde öne çıkan kriterler Şekil 5.1’de verilmektedir.



Şekil 5.1 : Yaya güvenliğinin iyileştirilmesinde öne çıkan çıkan kriterler.

Literatür çalışması sonucunda ortaya konan kriterlerle, yaya güvenliğinin sağlanması amacıyla, caddelerin ortam koşullarının tespit edilmesi, iyileştirilmesi ve takip edilmesine yönelik bir değerlendirme modeli ortaya konmuştur. Modelde her bir kriter birbiri ile eşit ağırlıkta ele alınmıştır. Çalışma kapsamında yaya öncelikli müdahale alanları belirlenirken sosyo-kültürel yapı gözardı edilmiştir. Değerlendirme modelinin geliştirilmesine yönelik, müdahale alanları belirlenirken yerleşimlerin sosyo-kültürel yapıları da göz önüne alınarak geliştirilebilir. Sosyo-kültürel açıdan gelişmiş kentler yaya kültürü, yaya ulaşım altyapısı ve yayaların ihtiyaçları açısından farklılık göstereceğinden, modelde yer alan ana kriterler ve alt kriterler farklı ağırlıklarda değerlendirmeye alınabilir.

Bu modelin, toplu ulaşımaya yaya erişiminin iyileştirilmesi stratejisinin yanında, dünya şehirlerinin gündeminde olan trafik kaynaklı yaya ölümlerini sıfıra indirmeyi hedefleyen ‘vizyon sıfır’ yaklaşımı, kavşak noktaları ve kaza noktalarının iyileştirilmesi stratejileri bağlamında da farkındalık yaratması, literatürde gelecek çalışmalara katkı sağlaması, yaya güvenliğinin sağlanması açısından iyi uygulamalara zemin hazırlaması beklenmektedir.



KAYNAKLAR

- AÇSHB.** (2021). *Erişilebilirlik Kılavuzu*, Ankara: Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı.
- Agran, PF., Winn, DG., Anderson, CL., Tran, C., & Del Valle, CP.** (1996). The role of physical and traffic environment in child pedestrian injuries. *Pediatrics*. 1996;98: 1096–1103.
- Ağın, C.** (2015). *Türkiye’de Şehirlerdeki Toplu Ulaşım Sistemleri Sorunlarının Çözümlemesinde Toplumsal Davranışların Etkilerinin Planlama Süreci Kapsamında İncelenmesi İzmir-Karşıyaka Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1-2.
- Akpınar, O., & Pektaş, E. K.** (2019). Yavaş şehirler (Cittaslow) ve kentsel yaşam kalitesi üzerindeki etkileri: Seferihisar halkının algısı üzerine bir araştırma. *KOCATEPEİİBF Dergisi*, Haziran 2019, 21(1), ss.31-46.
- ARUP.** (2014). *Travel Characteristics Survey 2011 Final Report*
- Aslı, A., Gülgün, B. & Yörük, İ.** (2005). Sürdürülebilir kentler ve peyzaj mimarlığı, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (2), 215-226.
- Ateş, O., Aslan, F., Kabataş, E., & Büyükbayraktar, N.** (2021). Kentsel Ulaşım Sınıflamasında Yayalaştırılmış Cadde ve Sokak Uygulamalarının Başarı Değerlendirilmesi: Kırklareli İli Lüleburgaz İlçesi Örneği, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 31*, S. 382-389, Aralık 2021
- Attard, M., & Shiftan, Y.** (2015). Chapter 1: Sustainable Urban Transport - An Introduction. In M. Attard, & Y. Shiftan, *Sustainable Urban Transport*. Bradford: Emerald Publishing Limited.
- Australia Public Transport Authority.** (2003). *Design and Planning Guidelines for Public Transport Infrastructure: Bus Route Planning and Transit Streets*. Western Australia: Avustralya Toplu Ulaşım Otoritesi
- Ayataç, H.** (2013). Sağlıklı Bir Yaşam İçin Engelleri Tekrar Düşünmek. Erişim: Kasım 23, 2022, <https://www.skb.gov.tr/v2/saglikli-bir-yasam-icin-engelleri-tekrar-dusunmek/>
- Ayataç, H.** (2016). Kentsel Ulaşım Planlaması ve İstanbul. *İTÜ Vakfı Dergisi*. Sayı:71, ss.31-35.
- Ayataç, H.** (2019). Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik ve Yaya Olarak Seyahatin Yeniden Değerlendirilmesi. *Kentli Dergisi*. Sayı:34, ss.52-55.

- Aysan Buldurur, M.** (2018), *Sürdürülebilir Kentsel Ulaşım*, İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Babalık-Sutcliffe, E.** (2002) Urban Rail Systems: Analysis of The Factors Behind Success, *Transport Reviews*, 22:4; 415-447.
- Berger, WG.** (1975). *Urban Pedestrian Accident Countermeasures Experimental Evaluation: Volume I—Behavioral Studies*. Washington, DC: US Dept of Transportation; 1975. DOT publication HS-801-346.
- Beyazıt, E.** (2007). Kent Yaşanabilirliğini Artıran Yaya Mekanlarının Türlerarası Ulaşım Sistemi İçinde İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Brilon, W., & Blanke, H.** (1993). Extensive traffic calming: results of the accident analyses in six model towns. In: *Proceedings of the 63rd Annual Meeting of the Institute of Transportation Engineers*. Washington, DC: Institute of Transportation Engineers; 1993:119–123.
- Brundtland, G.** (1987). *Ortak Geleceğimiz Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Raporu*, Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı
- C40.** (2020). *About C40*. Erişim 12 01, 2021, from C40 Cities: <https://www.c40.org/about-c40/>
- Candan, S.** (2003). *Ulaşım sistemlerinin bütünleştirilmesi açısından Ankara uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirme önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 4-6.
- CET.** (2016). Faixa de Pedestres Iluminada. CET-SP, 2016. Available at: <http://www.cetsp.com.br/consultas/securanca-e-mobilidade/faixa-de-pedestres-iluminada.aspx>.
- Cirit, F.** (2014), *Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması*, Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı– İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara, 5.
- City of Copenhagen.** (2009) *A Metropolis For People; Visions And Goals For Urban Life In Copenhagen*
- City of Copenhagen.** (2011). *More People To Walk More; The Pedestrian Strategy*, Copenhagen: The municipality of Copenhagen, Technical and Environmental Administration
- City of Copenhagen.** (2019). *Copenhagen Municipal Plan: World city with responsibility*
- Çancı, M. & Önden, İ.** (2013). Sürdürülebilir otobüs sistemi oluşturmak için başarı kriterlerinin belirlenmesi, *Transist 2013*.

- Çelik, M.** (2012). Kentlerde yeşil ulaşım, Kentlerde Yeşil Ulaşım, *Yeşil Ekonomik Konferansı-3*, İstanbul, 8-22.
- Çol, D.** (2004). *Kentsel Ulaştırma Yaya Alanları, İstanbul Avcılar-marmara Caddesi Yayalaştırma Projesinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- ÇŞB.** (2014). *Mekansal Plan Yapım Yönetmeliği*. Ankara: Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
- Çubukcu, E. & Hepguzel, E.** (2013). Physical environmental parameters related to active living: research and practice. *25th International Building & Life Fair and Congress*, 597-619.
- Çubukçu, E.** (2013). Walking for Sustainable Living. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 85,33-42.
- Çubukçu, E., Hepgüzel, E., Önder, Z., & Tümer, B.** (2015). Active Living for Sustainable Future: A Model to Measure “Walk Scores” via Geographic Information Systems. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 168, 229-237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.228>
- Deakin, E.** (2001). *Sustainable Development and Sustainable Transportations: Strategies for Economic Prosperity, Environmental Quality, and Equity*. University of California Berkeley,
- Dumbaugh, E., & Li, W.** (2011). Designing for the safety of pedestrians, cyclists, and motorists in the built environment. *Journal of the American Planning Association*, 2011, 77:69–88.
- EC.** (2009). *Action Plan on Urban Mobility*. Bükşel: Avrupa Komisyonu
- Elvik, R., Høy, E., Vaa, T., & Sørensen, M.** (2009). *The handbook of road safety measures*, 2nd ed. Bingley, Emerald Group Publishing Limited, 2009
- Erez Külekçi, H., & Tezer, A.** (2021). Sosyal Altyapı Alanlarına Erişimde Yürünebilirlik Kapasitesinin Ölçülmesi: Bakırköy-Bahçelievler Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. Sayı: 76
- Ergün, G.** (2011). *Sürdürülebilir Ulaşım ve Bunu Sağlayabilecek Otopark Yönetim Stratejileri. Uluslararası Otopark Politikaları ve Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. 25 Mayıs 2011 İstanbul, s.27-36
- Erturan, A., & Aksel, B.** (2022). Multidimensional analyses of walkability in city centres by using mobile methodologies: Beşiktaş and Delft experiences, *Urban Design International*, 2022
- FHA.** (2009). *How to Develop a Pedestrian Safety Action Plan*. Federal Highway Administration.

- Florida, R.** (2014). *Walkability Is Good for You*. Bloomberg. Erişim: Aralık 07, 2022, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-12-11/walkability-is-good-for-you>
- Garder, P.** (1989). Pedestrian safety at traffic signals: a study carried out with the help of a traffic conflicts technique. *Accid Anal Prev*. 1989;21:435–444.
- Gerçek, H.** (2019). Yürümek ve Yürünebilir Kentler Üzerine. *Kentli Dergisi*. Sayı:34, ss.49-51.
- Goodwin, P., Hallet, S., Kenny, F., & Stokes, G.** (1991). Transport: The New Realism, Report to the Rees Jeffreys Road Fund. *Transport Studies Unit*, University of Oxford.
- Greater Vancouver Transportation Authority.** (2004). *Transit Service Guidelines Public Summary Report*. Vancouver: Büyük Vancouver Ulaşım Otoritesi
- Güngör, B.** (2012). *Sürdürülebilir Ulaşım Politikaları Kapsamında İnsan Odaklı Entegre Ulaşım Yöntemi Sakarya Kenti Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi FBE
- Hamacıoğlu, C.** (2012). Kentsel Ulaşım Planlaması, Karar Alma Mekanizmaları ve Süreçleri, Ders Notu.
- Hamamcıoğlu, C. & Akın, O.** (2015). *Çevre ve Toplum Yaşamına Duyarlı Kentsel Yaklaşımlar Bağlamında Yaya Erişimi Ve Yürünebilirlik (Kadıköy Örneği)*. 11. Ulaştırma Kongresi. 447-457.
- HKL.** (2008). *Public Transport Planning Guidelines in Helsinki*. Helsinki: HKL Publication.
- ITF.** (2018). *Safer City Streets: Global Benchmarking For Urban Road Safety*,
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi.** (2022a). *İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı*. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi.** (2022b). *İstanbul Yaya Ulaşım Ana Planı*. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- Japan Road Association.** (1969). *Accident Prevention Effects of Road Safety Devices*. Tokyo
- Kadıköy Belediyesi.** (2019). *Merkez Kadıköy: Mekansal Stratejik Plan Mevcut Durum Raporu*. İstanbul: Kadıköy Belediyesi.
- Karakurt Tosun, E.** (2017). Sürdürülebilirlik Bağlamında Ekolojik Kent Söylemi, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017, Cilt:17, Yıl:17, Sayı: 4, 17: 169-189
- Kılınçaslan, T.** (2012). ‘Kentsel Ulaşım Politikaları’, Kentsel Ulaşım, T. Kılınçaslan ed., Ninova, İstanbul.

- Knoflach, H. & Ocalır, E. V.** (2011). Sürdürülebilir ulaşım kavramı üzerine tartışmalar, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 4, 51-58.
- McMahon, P.J.** (2002). *An analysis of factors contributing to “walking along roadway” crashes: Research study and guidelines for sidewalks and walkways*. Chapel Hill, University of North Carolina Highway Safety Research Center, 2002 (FHWA-RD-01-101).
- Minken, H., Jonsson, D., Shepherd, S., Jarvi, T., May, T., Page, M., Vold, A.** (2003). *Developing Sustainable Land Use and Transport Strategies A Methodological Guidebook*, Deliverable 14 of Prospects, European Commission Community Research, EU.
- NACTO.** (2016). *The Global Street Design Guide*. Island Press.
- NSW Ministry of Transport.** (2006). *Service Planning Guidelines for Sydney Contract Regions*. Sydney: NSW Ulaştırma Bakanlığı.
- ÖNCÜ, E.** (1993). Ülkemiz Kentlerinin Ulaşım Yapısı ve Kentlilerin Yolculuk Özellikleri, 5. *Toplulaşım Kongresi*, Ankara.
- Özalp, M., & Öcalır, E.V.** (2008). Türkiye’deki Kentiçi Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Değerlendirilmesi, *METU JFA 2008 / 2* (25:2) 71-97.
- Pasanen, E.** (1991). *Driving speeds and pedestrian safety*. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka.
- Portney, K. E.** (2015). *Sustainability*. Massachusetts: MIT Press.
- Pasanen, E.** (1993). H. Driving speeds and pedestrian safety in the city of Helsinki. *Traffic Eng Control*. June 1993:308–310.
- Retting, R., Ferguson, S., & McCartt, A.** (2003). A review of evidence-based traffic engineering measures designed to reduce pedestrian motor vehicle crashes. *American Journal of Public Health*, 93: 1456–1463.
- Retting, R.A. & Van Houten, R.** (2000). Safety benefits of advance stop lines at signalized intersections: results of a field evaluation. *ITE J.* 2000;70:47–54.
- Rhonda, D., & Mulley, C.** (2013). Explaining walking distance to public transport: The dominance of public transport supply. *Journal of Transport and Land Use*, 6(2), 5-20.
- Rosen, E., & Sander, U.** (2009). “Pedestrian Fatality Risk as a Function of Car Impact Speed.” *Accident Analysis and Prevention* 41: 536–542.
- Saatçi, A.** (2012). *Sürdürülebilir kentsel çevrenin, kentsel politikalar ve yerel yönetimlerle ilişkili olarak Tekirdağ İli örneğinde irdelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

- Saraçoğlu, B.** (2012). *Toplu taşıma sistemlerinin entegrasyonunda aktarma merkezleri: İstanbul tarihi kıyı bölgeleri örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul
- Sauter, D.** (2010). *How Ideologies Influence Walking Policy. The future of Walking, PQN Final Report, Part B3: Documentation, ESF Provides the Cost Office through an EC Contract*, November, Cheltenham, United Kingdom, pp. 15-55.
- Schiller, P.L., & Kenworthy, J.** (2010). “*An Introduction to Sustainable Transportation Policy, Planning and Implementation*”, Londra.
- Schoon, C., & van Minnen, J.** (1994). The safety of roundabouts in the Netherlands. *Traffic Eng Control*. March 1994: 142–148.
- Southworth, M.** (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, 131, 246-257.
- Sönmez, T.** (2011). *Aktarma merkezleri, İstanbul Kabataş aktarma merkezi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Stewart, D.** (1988). Pedestrian guard rails and accidents. *Traffic Eng Control*. 1988;29:450–455.
- Şenbil, M.** (2012). *Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük*, (Ed: M. Ersoy) İstanbul: Nivona Yayınları.
- Tezer, A.** (1997). *Kentsel Ulaşım Planlamasında (KUP) Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Modellenmesi: İstanbul Üzerine Bir Değerlendirme*, Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TfL.** (2018). *Walking action plan*. Londra: Transportation for London
- TfL.** (2018a). *Healthy Streets for London*. Londra: Transportation for London
- TfL.** (2018b). *Vision Zero action plan*. Londra: Transportation for London
- TfL.** (2019). *Pedestrian Comfort Guidance for London*. Londra: Transportation for London
- The Economist Intelligence Unit.** (2021). *The Safe Cities Index 2021: New expectations demand a new coherence*.
- UAB.** (2022). *Hareketlilik Merkezi Tasarım Rehberi*. Ankara: T.C Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
- UN&Habitat.** (2013). *Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik için Planlama ve Tasarım konulu raporu*. Erişim: Ağustos,10, 2022, <https://unhabitat.org/planning-and-design-for-sustainable-urban-mobility-global-report-on-human-settlements-2013>

- UN. (2020). *Sustainable Transport*. Retrieved from Sustainable Development Goals – Knowledge Platform:
<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabletransport>
- Vanderschuren, M., & Jobanputra, R. (2009). *Traffic calming measures: review and analysis*. Cape Town, African Centre of Excellence for Studies in Public and Non-motorized Transport, 2009 (Working Paper 16–02).
- WHO. (2013). *Pedestrian Safety: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva.
- WRI. (2019). *The 8 Principles Of Sidewalk*. Brasil
- WRI. (2015). *Cities Safer by Design*.
- Zegeer, C.V., Opiela, K.S. & Cynecki, M.J., (1982). *Effect of Pedestrian Signals and Signal Timing on Pedestrian Accidents*. In Transportation Research Record 847, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1982, pp. 62-72.
- Zegeer, CV., Stewart, JR., Huang, H., & Lagerwey, P. (2001). Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations. *Transportation Res Rec*. 2001;1723:56–68.
- Url-1<<http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>>, erişim tarihi 16.10.2022.
- Url-2<<http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/>>, erişim tarihi 16.10.2022.
- Url-3<<https://www.cnu.org>>, erişim tarihi: 24.03.2022
- Url-4< <https://obelaward.org/the-15-minute-city/>>, erişim tarihi: 14.02.2023
- Url-5< <https://www.ihd.org.tr/insan-haklari-evrensel-beyannames/>>, erişim tarihi: 03.02.2022
- Url-6< <https://walk21.com/resources/international-charter-for-walking/>>, erişim tarihi: 18.05.2022
- Url-7<<https://worldpopulationreview.com/>>, erişim tarihi 09.11.2022.
- Url-8<<https://www.pps.org/article/livememtraffic>>, erişim tarihi 20.03.2022.
- Url-9 < <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2020/04/KarayoluTrafikGuvencilismaGrubuRaporu.pdf> >, erişim tarihi 09.11.2022.



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Büşra Merve DUMAN

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2018, İstanbul Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama
- **Yükseklisans** : 2023, İstanbul Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

(2020-) İBB, Ulaşım Daire Başkanlığı, Ulaşım Planlama Müdürlüğü.

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Garipağaoğlu S., **Duman B.**, & Çol Yılmaz, D. (2022). E-bike sharing system location analysis on city level with AHP method: The case of Istanbul. *Transportation Research Area 2022*, Kasım 14-17, 2022 Lizbon, Portekiz.
- Garipağaoğlu S., **Duman B. M.**, İpek H. N., & Çol Yılmaz, D. (2022). A Strategical Approach for Promoting Cycling And Raising Public Awareness in City of Istanbul: The Case of Isbike Bicycle School. *Velo-City 2022*, Haziran 14-17, 2022 Lüblıyana, Slovenya.
- Garipağaoğlu S., **Duman B. M.**, & Tanrıverdi, S. C. (2021). Investigation of the Effect of Creating Co-Working Places on Bicycle Transportation. *14th International Congress on Advances in Civil Engineering*, Eylül 6-8, 2021 İstanbul, Türkiye.