DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RAYLI SİSTEMLERİN MEKANSAL ETKİLERİ: İZMİR METROSU ÖRNEĞİ

Gülsüm Ecem DEMİRDAĞ

Ağustos, 2020
İZMİR

RAYLI SİSTEMLERİN MEKANSAL ETKİLERİ: İZMİR METROSU ÖRNEĞİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir ve Bölge Planlama Programı

Gülsüm Ecem DEMİRDAĞ

Ağustos, 2020

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

GÜLSÜM ECEM DEMİRDAĞ, tarafından **DR. ÖĞR. ÜYESİ İREM AYHAN SELÇUK** yönetiminde hazırlanan "**RAYLI SİSTEMLERİN MEKANSAL ETKİLERİ: İZMİR METROSU ÖRNEĞİ"** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Dr. Öğr. Üyesi İrem AYHAN SELÇUK

Yönetici

.....	.....
Doç. Dr. Mercan EFE GÜNEY	Dr. Öğr. Üyesi Fikret ZORLU
Jüri Üyesi	Jüri Üyesi

Prof.Dr. Özgür ÖZÇELİK

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasından benden desteğini, deneyimlerini, değerli katkı ve görüşlerini esirgemeyen çok kıymetli Tez danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi İrem AYHAN SELÇUK başta olmak üzere, tez savunma sınavımda yer almayı kabul eden sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Fikret ZORLU ve Doç. Dr. Mercan EFE GÜNEY'e, yeni iş hayatımda gösterdiği rehberlik, destek ve anlayış için sayın Dr. Öğr. Üyesi Ali Cenap YOLOĞLU nezdinde tüm çalışma arkadaşlarıma ve sayın hocalarıma, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca kendimi geliştirmemde katkısı olan tüm değerli hocalarıma, akademik hayata başlama sürecimin her aşamasında yanımda olarak bana cesaret veren sayın Doç. Dr. Hasan Engin DURAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Nur Sinem PARTİGÖÇ'e ve Dr. Öğr. Üyesi Feral GEÇER SARGIN'a, yüksek lisans eğitimime başladığım andan itibaren benden değerli deneyimlerini esirgemeyen sayın Ar. Gör. Umut ERDEM'e çok teşekkür ederim.

Çalışmam için veri toplama sürecinde başta Y. Şehir Plancısı Adil TOKAY olmak üzere, yardımlarını ve hoşgörüsünü benden esirgemeyen bütün İzmir Büyükşehir Belediyesi çalışanlarına ve Balçova Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca koşulsuz sevgi ve saygı ile beni büyüten, maddi manevi hiçbir desteği benden esirgemeyen, çocukları olmaktan gurur ve mutluluk duyduğum canım annem Mehtap YÜKSEL ve canım babam Mesut YÜKSEL'e, çocukluğumdan beri en yakın arkadaşım ve dayanağım olan canım kardeşim Çisem YÜKSEL'e ve öğrenim ve iş hayatımın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen sevgili dayım Mete ÖZALTIN'a teşekkürü borç bilirim.

Son olarak çalışmamı adadığım çok sevgili hayat arkadaşım Enes DEMİRDAĞ'a, lise, üniversite ve iş hayatım boyunca bana verdiği destek, güven, sevgi ve motivasyon için, hayatıma kattığı güzellikler ve sonsuz mutluluk için çok teşekkür ederim.

Gülsüm Ecem DEMİRDAĞ

RAYLI SİSTEMLERİN MEKANSAL ETKİLERİ: İZMİR METROSU ÖRNEĞİ

ÖZ

Özellikle büyük şehirlerde artan nüfus ve kentleşme ulaşım ihtiyacının ve talebinin artmasına neden olmuş bu da toplu taşıma yatırımlarının artışını beraberinde getirmiştir. 1970'lerden bu yana da hem Türkiye'de hem de dünyada kentsel raylı sistem yatırımlarında önemli bir artış yaşanmıştır. Bu çalışmanın temel amacı 2000 yılında hizmete alınmış İzmir Metro hattının çevresinde meydana gelen mekânsal değişimlerin incelenmesi ve planlama pratiğinin bu değişim ve gelişimdeki yerinin irdelenmesidir. Bu kapsamda izlenecek yöntem İzmir Metro hattının kent bütününde yarattığı demografik ve çevresel etkilerin metro hattının inşası ile arasındaki ilişkinin incelenmesi ve ilgili kurumlarca metro hattının 1000 metrelik kesitinde gerçekleştirilen plan değişikliklerinin incelenerek metro hattı inşası ile plan tadilatları arasındaki ilişkinin analiz edilmesidir. Gerçekleştirilen araştırma ve analiz çalışmaları sonucunda İzmir Metro hattının çevresinde Kazımdirik mahallesi dışında anlamlı bir mekânsal değişim bulunamamış, yapılan plan tadilatları tekil talepler üzerinden devam etmiş, kapsamlı değişimler gerçekleştirilmediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte; mahallelerin metro duraklarına erişilebilirliğiyle gerçekleştirilen tadilat sayıları arasında istatiksel açıdan 0,10 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Mekânsal etkilerin anlamlı hale gelmesi için planlama ve ulaşım pratiklerinin entegrasyonu ve eşgüdümlü çalışması son derece önemlidir. Bu kapsamda kentlerde yapılan ulaşım yatırımlarının kentsel mekânda meydana gelen dönüşümleri daha anlamlı, gerçekleştirilebilir ve planlanabilir hale getirebilmesi planlama pratiği ile olan ilişkisinin ne düzeyde olduğu ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu da bu çalışmanın bilime olan katkısını oluşturacaktır.

Anahtar kelimeler: Kentsel raylı sistemler, mekânsal etkiler, arazi kullanım ve ulaşım ilişkisi, plan değişikliği, İzmir

SPATIAL EFFECTS OF URBAN RAIL SYSTEMS: İZMİR METRO CASE

ABSTRACT

Increasing population and urbanization, especially in big cities, has increased the need and demand for transportation, which has led to an increase in public transportation investments. Since the 1970s, both in Turkey and the world have experienced a significant increase in investment in urban rail systems. The main purpose of this study is to examine the spatial changes occurring around the Izmir Metro line, which was put into service in 2000, and to examine the place of planning practice in this change and development. The method to be followed in this context is to examine the relationship between the demographic and environmental impacts created by the Izmir Metro line with the construction of the metro line, and to analyze the relationship between the metro line construction and the plan amendments by examining the changes in the 1000 meters of the metro line by the relevant institutions. As a result of the research and analysis studies carried out, no significant spatial change was found around the Izmir Metro line, apart from the Kazımdirik neighborhood, and the plan amendments continued through individual requests, and it was determined that no extensive changes were made. However, a statistically significant 0.10 level was found between the accessibility of the neighborhoods to the metro stations and the number of amendments. In order to make the spatial effects meaningful, integration and coordinated work of planning and transportation practices are extremely important. In this context, the fact that the transportation investments made in the cities can make the transformations in the urban space more meaningful, achievable and plannable, shows that it is directly related to the level of its relationship with the planning practice. This is regarded as the contribution of this study to the science.

Keywords: Urban rail systems, spatial effects, land use and transportation relation, plan amendment, İzmir

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....ii

TEŞEKKÜR.....iii

ÖZ.....v

ABSTRACT.....vi

ŞEKİLLER LİSTESİ.....x

TABLOLAR LİSTESİ.....xii

BÖLÜM BİR - GİRİŞ..... 1

BÖLÜM İKİ – LİTERATÜR TARAMASI..... 4

2.1 Ulaşım ve Arazi Kullanım İlişkisi..... 4

2.2 Raylı Sistemler, Erişilebilirlik ve Mülk Fiyatları..... 41

BÖLÜM ÜÇ – TÜRKİYE'DE RAYLI SİSTEMLER VE İZMİR ÖRNEĞİ..... 49

3.1 Türkiye'de Raylı Sistemler..... 49

3.2 İzmir'de Toplu Taşıma Sistemi..... 54

3.3 İzmir'de Raylı Sistemlerin Tarihsel Gelişimi..... 60

3.3.1 İzmir Metro..... 60

3.3.2 İzmir Banliyö Sistemi (İZBAN)..... 63

3.3.3 İzmir Tramvayı..... 65

3.3.4 İzmir'deki Raylı Sistemlerin Mevcut Durum Analizi 67

BÖLÜM DÖRT - VERİLER, ANALİZ VE BULGULAR..... 69

4.1 Veri Toplama ve Veri Seti Oluşturma..... 69

4.2 Analiz ve Bulgular..... 71

4.3 İzmir Metrosu'nun Kentte Meydana Getirdiği Genel Değişiklikler 73

4.4 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Bulunan İlçelerde Meydana Gelen Değişimler 77

4.4.1 Yapı Kullanım Amacına Göre İzin Belgeleri 77

4.4.2 Yapı Sahipliğine Göre İzin Belgeleri 84

4.5 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Meydana Gelen Değişiklikler..... 92

4.6 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Bulunan Mahallelerde Meydana Gelen Değişimler..... 99

4.6.1 Mahallelerde Meydana Gelen Nüfus ve Yoğunluk Değişimleri 100

4.6.2 Mahallelerde Yapılan Plan Tadilatları..... 105

4.6.3 Erişilebilirlik, Yoğunluk ve Plan Değişiklikleri ile İlgili Analitik Veriler 118

4.6.3.1 Mahallelerin İstasyona Erişilebilirlikleri ve Yoğunluk Değişimi Arasındaki İlişki.....119

4.6.3.2 Mahallelerin İstasyona Erişilebilirlikleri ve Plan Tadilatı Sayıları Arasındaki İlişki.....120

BÖLÜM BEŞ – DEĞERLENDİRME, SONUÇ VE ÖNERİLER..... 122

KAYNAKLAR 130

EKLER..... 139

EK-1: 140

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Nüfus ve erişilebilirlik arasındaki döngü 5
Şekil 2.2 Arazi kullanım-ulaşım ilişkisi döngüsü 14
Şekil 2.3 Ulaşım ve arazi kullanım arasındaki bağlantı 15
Şekil 2.4 Ulaşım ve arazi kullanım arasındaki kompleks bağlantı 15
Şekil 2.5 Toronto metro sistemi 22
Şekil 2.6 Toronto metro sistemi, 2020 23
Şekil 2.7 Montreal metro sistemi 24
Şekil 2.8 San Francisco banliyö hattı (Bay Area Rapid Transit - BART) 25
Şekil 2.9 Arazi kullanımı etkileyen başlıca faktörler 27
Şekil 2.10 BART güzergahı ve durakları 32
Şekil 3.1 İzmir'deki toplu ulaşım sistemi güzergahları 57
Şekil 3.2 Ulaşım Ana Planı çalışmalarında İzmir için önerilen yeni metro hatları 61
Şekil 3.3 2000 yılı İzmir metro hattı 62
Şekil 3.4 İzmir metrosu güzergahı ve durakları 63
Şekil 3.5 İZBAN güzergahı ve durakları, 2020 64
Şekil 3.6 Karşıyaka tramvayı güzergahı ve durakları 65
Şekil 3.7 Konak tramvayı güzergahı ve durakları 66
Şekil 4.1 İzmir ili otomobil sahipliği değişimi 75
Şekil 4.2 Balçova ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 78
Şekil 4.3 Bayraklı ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 79
Şekil 4.4 Bornova ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 80
Şekil 4.5 Karabağlar ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 81
Şekil 4.6 Konak ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 82

Şekil 4.7 Yıllara göre verilen toplam yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 83
Şekil 4.8 Balçova ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 84
Şekil 4.9 Bayraklı ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 85
Şekil 4.10 Bornova ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 86
Şekil 4.11 Karabağlar ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 87
Şekil 4.12 Konak ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 88
Şekil 4.13 Yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen toplam yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 89
Şekil 4.14 İlçelere göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) 90
Şekil 4.15 İlçelere ve yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) . 91
Şekil 4.16 Etki alanları, ilçe ve mahalle sınırları 92
Şekil 4.17 Etki alanı içinde bulunan kullanımların mekânsal gösterimi..... 93
Şekil 4.18 Kullanımların metronun açıldığı tarih itibariyle hizmete girme durumları 97
Şekil 4.19 Metro durağına yürünebilirlik mesafesinde olan kullanımlar..... 98
Şekil 4.20 Yürüme mesafesinde bulunan kullanımların metronun açılmasına göre hizmete girme durumları 98
Şekil 4.21 2007 yılı mahalle yoğunlukları 101
Şekil 4.22 2019 yılı mahalle yoğunlukları 102
Şekil 4.23 2007 ve 2019 yılları arası yoğunluk değişimleri (%)..... 103
Şekil 4.24 Raylı sistem hattının varlığından en çok etkilenen mahalleler 104
Şekil 4.25 İlçelerde yapılan plan değişikliği sayısı..... 106
Şekil 4.26 Mahallelerde yapılan plan değişikliği sayısı..... 107
Şekil 4.27 Yıllara göre yapılan plan değişikliği sayısı..... 108

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 Raylı sistemlerin kentsel mekandaki dönüşüme etkilerini inceleyen çalışmalar 16
Tablo 2.2 Literatürdeki tamamlayıcı faktörler 40
Tablo 2.3 Raylı sistemlerin ve erişilebilirliğin mülk fiyatları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar 43
Tablo 3.1 Türkiye'deki raylı sistemlerin durum analizi, 2018 50
Tablo 3.2 İzmir'deki toplu taşıma sistemi fiyat tarifesi (TL) 58
Tablo 3.3 2018 yılında toplu taşımada sistemlerine göre taşınan yolcu sayıları 59
Tablo 3.4 2030 yılı toplu taşıma sistemlerine göre taşınan oran tahminleri 59
Tablo 3.5 İzmir'deki raylı sistemlerin yıllık yolcu sayıları (2019) 67
Tablo 3.6 İzmir Metro sefer sıklıkları 68
Tablo 4.1 Yıllara göre İzmir Metro hattı yolcu sayıları (yıllık toplam) 73
Tablo 4.2 İzmir ili otomobil sahipliği değişimi 74
Tablo 4.3 İzmir ili ve merkez ilçelerin yıllara göre nüfusu 76
Tablo 5.1 Literatürle benzerlik gösteren sonuçlar 127

BÖLÜM BİR
GİRİŞ

Raylı sistemlerin kentsel etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların bir bölümü raylı sistemlerin erişilebilirliğe ve arazi fiyatlarına etkilerini incelemektedir. Raylı sistemlerin arazi kullanım, yoğunluklar ve mekânsal etkilerini inceleyen çalışma sayısı göreli olarak daha azdır. Raylı sistemlerin mekânsal etkilerini inceleyen çalışmalar ise daha çok kentlerin yapılı çevresinin gelişimi ve dönüşümündeki rolüne odaklanmaktadır. Yapılan çalışmalar raylı sistemlerin erişilebilirliği, arazi fiyatlarını ve arazi kullanımını ve kentsel işlevlerin yer seçimini farklı düzeylerde de olsa etkilediğini göstermektedir. Ancak kentsel planlama pratiğinin ve tasarım çalışmalarının raylı sistemlerin mekânsal etkilerindeki rolü ihmal edilmektedir.

Raylı sistem yatırımları yüksek maliyetleri nedeniyle büyük beklentilerle inşa edilmektedir. Bu beklentilerin başında çevresinde yoğunluk artışına neden olacağı, toplu taşıma kullanım oranını azaltacağı ve mekânsal gelişme ve değişmeye neden olacağı gelmektedir. Raylı sistemlerin mekânsal etkiler yaratabilmesinin önkoşullarının olduğu birçok çalışmada vurgulanmaktadır.

Kentsel planlama literatüründe ve pratiğinde arazi kullanım planlamasının raylı sistem planlamasıyla bütünleşik yapılması gerektiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Kentsel gelişmenin tamamlanmış olduğu alanlarda da raylı sistem sonrasında nasıl bir dönüşüm olabileceğine dair literatürde çeşitli yaklaşım ve stratejiler sunulmakta ve bu stratejilerin pratikte ne düzeyde uygulandığına dair az sayıda çalışma bulunmaktadır. İlgili çalışmalar da daha çok öncesi-sonrası analizleridir. Yapılaşmış kentsel mekânda sonradan eklenen raylı sistemlerin mekânsal etkileri tamamen kendiliğinden gerçekleşmemektedir, burada mekânsal planlamanın rolü önemlidir ve raylı sistemlerin anlamlı etkiler yaratabilmesi konusunda

değerlendirilmelidir. Planlama pratiği bu süreçte ulaşım planlarıyla entegre olarak kapsamlı plan revizyonlarını teşvik edebilir, ya da entegrasyon sağlanmadan tekil ve dar kapsamlı dönüşümler üzerinden devam edebilir. Türkiye için planlamanın yaklaşım biçimlerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada İzmir Metrosu'nun işletmeye alınması sonrasında kent bütününde meydana gelen demografik ve çevresel değişimler, koridor çevresindeki yoğunluk ve arazi kullanım dokusu değişimleri, mekânsal dönüşümler ve bu dönüşümlerde planlamanın yeri araştırılmıştır. Buna bağlı olarak mekân dönüşümünün ne düzeyde ve hangi kullanımlara yönelik olarak gerçekleştiği incelenmiştir.

Çalışmanın ana hedefi raylı sistem hattının çevresinde meydana gelen plan değişikliklerinin tekil talepler doğrultusunda mı yoksa kapsamlı değişiklerle mi yapıldığının; planlama pratiğinin raylı sistemin etkinliğini artırmak amacı ile hayata geçirdiği stratejilerin olup olmadığının ve erişilebilirliğin yoğunluk ve plan değişimleri sürecindeki etkisinin incelenmesidir. İzmir Metrosu'nun raylı sistemlerden beklenenleri ne derecede karşıladığının irdelenmesi de çalışmanın hedefleri arasındadır.

Bu kapsamda İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden 2019 yılı temmuz ayında alınan İzmir metro hattı güzergâh verileri ile birlikte, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve ilgili belediyelerin web sitelerinde yayınlanan plan tadilatları incelenmiş, güzergâh hattının 1000 metrelik etki alanı içinde kalan mahallelerde meydana gelen değişikliklerden oluşan bir veri seti hazırlanmıştır. Toplam 109 adet plan tadilatı türlerine göre kategorize edilerek incelenmiştir. Öte yandan kent bütününde meydana gelen demografik ve çevresel değişimlerin irdelenmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu web sitesinde yayınlanan mahalle nüfus verileri kullanılarak ve ArcMap ortamında mahalle yüzölçümleri hesaplanarak mahallelerin 2007 ile 2019 yılları arasındaki yoğunluk değişimleri incelenmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu web sitesinden alınan

yapı kullanım izin belgesi verileri kullanılarak, 2002 yılından itibaren belgelerin yapı kullanım amaçlarına ve yapı sahipliğine göre verilen izin belgesi değişimlerini içeren bir veri seti hazırlanmıştır.

Hazırlanan veri setleri kullanılarak mahallelerin merkez noktalarından metro duraklarına uzaklığı ile yoğunluk ve plan tadilatı sayıları arasındaki ilişki istatistiksel açıdan test edilmiştir. Bunun için SPSS ortamında regresyon ve korelasyon analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimleri ile metro duraklarına uzaklıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak mahallelerde yapılan plan tadilatı sayısı ile metro durağına uzaklıkları arasında istatiksel açıdan 0,10 düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu da planlama pratiğinin ulaşım pratiği ile arasındaki ilişkinin önemini göstermektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişki açıklanmıştır. Raylı sistemlerin mekânsal etkilerini inceleyen çalışmalarla, konut fiyatları ve erişilebilirlik üzerindekini etkilerini inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde çalışma alanının seçim kriterleri, Türkiye'deki yeri, özellikleri, İzmir'deki toplu taşıma sistemleri ve raylı sistemlerin tarihi incelenmiştir. Çalışmanın verilerinin, veri elde etme sürecinin ve bulgularının yer aldığı dördüncü bölümde ise İzmir Metro hattının mekânsal, çevresel etkileri, planlama pratiğinin bu süreçteki yeri ve erişilebilirlikle yoğunluk ve plan değişiklikleri arasındaki ilişki açıklanmıştır. Beşinci ve son bölümde ise çalışmanın bulguları değerlendirilerek, sonuç ve öneriler verilmiştir.

BÖLÜM İKİ
LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişkinin tanımlanması, ulaşım, özellikle raylı sistemler ve arazi kullanım ilişkisi ve birbirleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar, raylı sistemlerin erişilebilirlik ve arazi fiyatları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Son olarak kentlerdeki toplu taşıma sistemleri ve türleri incelenmiş bu sistemlerin ekonomik ve mekânsal göstergeleri anlatılmıştır.

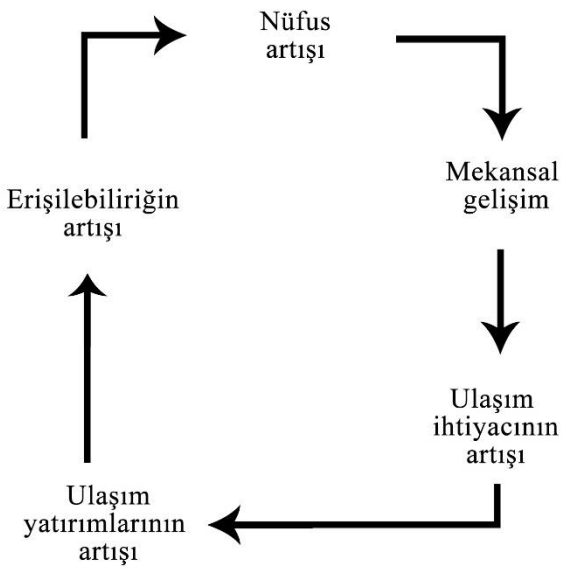
2.1 Ulaşım ve Arazi Kullanım İlişkisi

Son yıllarda kentlerdeki hızlı nüfus artışı, yeni yaşam alanlarına olan ihtiyacı arttırmış; bu da kentsel alanda mekânsal büyümeye neden olmuştur. Bu mekânsal büyüme de kentsel ulaşım hizmetlerine olan ihtiyacı arttırmıştır. Özellikle son dönemde ulaşım sistemleri kentsel yaşamın en önemli unsurlarından biri haline gelmiş ve arazi kullanım dengesi, arz-talep dengesi ve kentsel ekonomik dengenin sağlanmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca ulaşım; insanlara iş, okul, hastane ve alışveriş gibi günlük hayatlarında sıklıkla seyahat ettikleri mekanlar arasında bağlantı sağlamaktadır. Ayrıca artan ulaşım talebi ve ulaşım talebini karşılama amacıyla önerilen ulaşım sistemi yatırımları da erişilebilirliği önemli derecede artırmıştır (Khisty ve Lall, 1990).

Özellikle büyük şehirlerde alışveriş, eğlence ve iş merkezleri kentin dışında belirli bölgelerde kümelenmiştir ve farklı gelir gruplarından bireyler farklı bölgelerde ikamet etmektedir. Bireylerin bu alanlara ulaşma ihtiyacı ulaşıma olan talebi artırmakta ve artan nüfus ve ulaşım talebi nedeniyle özel taşıt kullanımı da hızlı artmaktadır. Bu nedenle günümüzde ulaşım, etkin çözümler bekleyen bir sorun haline gelmiştir. Ulaşım, insanların ve insanların ihtiyaç duyduğu kütlenin yer ve zamana bağlı olarak

taşınması ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir. Kentsel ulaşımda amaç, kentte yaşayanların belirli hacim ve nitelikteki ulaşım gereksinimini uygun koşullarla karşılarken gelecekteki gelişmelere uyarlanabilecek ve kentsel gelişmeye ilişkin hedeflere uyumlu bir ulaşım sisteminin planlanması ve gerçekleştirilmesidir (Aslan, 2005).

Artan ulaşım kapasitesi, insanların geniş alanlara yayılmalarını daha erişilebilir kılmakta; bu da hareketliliğin artmasına neden olmaktadır. Şekil 2.1'de artan nüfusun meydana getirdiği mekânsal büyüme ve ulaşım ihtiyaçlarının artmasıyla birlikte yatırımların artışının erişilebilirliği artırması bunun da nüfus da tekrar bir artışa neden olduğu bir döngü olarak verilmiştir.



Şekil 2.1 Nüfus ve erişilebilirlik arasındaki döngü

Artan erişilebilirlik, kentlerin büyümesi ve yayılması ve hareketlilik birçok problemi beraberinde getirmektedir. Kentsel saçaklanmanın kaçınılmaz sonuçları artan otomobil kullanımı ve seyahat süreleri, konut ve iş alanlarının yer seçimindeki dengesizlikler, hava kirliliği ve insanlar arasında oluşan eşitsizlikler olarak sıralanabilir. Saçaklanmanın kaçınılmaz sonuçları nedeniyle şehir plancıları otomobil kullanımını sınırlamayı ortak bir hedef haline getirmiş; bu hedefe ulaşmanın en iyi yolunun da arazi kullanımını yeniden şekillendirmek ve ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişkiyi daha iyi kurmak olduğunu fark etmişlerdir.

Cervero (2003), Handy (2005) ve Litman ve Colman (2001), ulaşım ve arazi kullanım ilişkisinde erişilebilirlik kavramının önemli bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Her kentsel mekân birbiri ile ulaşım yoluyla bağlantılıdır. Bu mekanların ve fonksiyonların erişilebilir olması, özel araç kullanımının azaltılması, ulaşım maliyetlerinin ve ulaşım sürelerinin düşürülmesi için son derece önemlidir. Handy (2005), "erişilebilirliği" arzuladığınız yere ulaşmayı kolaylaştıran en büyük unsur olarak tanımlamaktadır. Arazi kullanım ile ulaşım planlaması arasındaki uyumun sağlanması ile oluşturulacak olan entegre bir ulaşım sistemi de daha sürdürülebilir kentlerin oluşmasını sağlamaktadır (Cervero, 2003; Handy, 2005; Litman ve Colman, 2001).

Son yılların önemli planlama stratejilerinden olan Yeni Şehircilik (New Urbanism) ve Akıllı Büyüme (Smarth Growth) kavramları da insanları otomobil bağımlılığından kurtarmak, yayanın ulaşımdaki yerinin artışını teşvik etmek için daha erişilebilir kentler oluşturmak ve bunu yapabilmek için arazi kullanımın ulaşım ile entegre bir şekilde planlanmasının önemini vurgulamak gibi ana hedefleri olan kavramlardır (Alaylı, 2006; APA, 2012).

Yeni Şehircilik ve Akıllı Büyüme stratejileri kentlerin sürdürülebilirliği açısından da önemli iki planlama politikasıdır. Çükü ana hedefleri sürdürülebilir kentlerin hedefleri ile ortaktır. Sürdürülebilir kentlerin ana hedefleri;

- Ulaşım ile arazi kullanım arasındaki uyum ve ilişkinin güçlendirilerek mekânsal sürdürülebilirliğin artırılması
- Halkın otomobil kullanımının azaltılması
- Toplu taşımada yaya kullanımının artırılması için daha yürünebilir kentlerin yaratılması
- Hava kalitesinin iyileştirilmesi ve
- Mekânsal dağılımın adaletli bir şekilde planlanmasıdır.

Bu amaçlardan otomobil kullanımının azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve adil mekânsal dağılım saçaklanmanın meydana getirdiği sorunların çözülmesinde önemli rol oynamaktadır.

Geliştirilen bu politikalar mekânda yoğunluk artışı ve karma arazi kullanımıyla birlikte ulaşım sisteminin iyileştirilmesini desteklemektedir. Özellikle hafif raylı sistemler (HRS), otomobil kullanıcılarını toplu taşımaya yönlendiren başlıca araç olarak görülmektedir. Bu politikalarla kentler daha yoğun bir yerleşim dokusuna sahip olmakla birlikte, daha az trafik sorunları, hava kirliliği yaşamakta ve yolculuk süreleri azalmaktadır.

Saçaklanmanın otomobil bağımlılığını artırıp diğer ulaşım türlerinin tercih edilmemesine neden olan bir başka sorunsalı ise iş-konut alanlarının yer seçimindeki dengesizliktir. İnsanların çalışma ve yaşama alanlarının ayrı yerlerde olması, onların otomobile bağımlı hale gelmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Ancak şehir plancıları ve tasarımcılar kentlerde karma arazi kullanım dokusunu önermeye başladıklarında çalışma ve yaşam alanları yakınlaşacağından insanlar yürüyebilir ve toplu taşıma araçlarını kullanabilir hale gelmektedir (Boarnet ve Crane, 2001).

Bu bağlamda şehir plancılarının, tasarımcıların ve mühendislerin temel amacı, toplumun refahına katkıda bulunan arazi kullanımını ve entegre bir ulaşım sistemini tasarlamaktır. Bu amaç doğrultusunda arazi kullanımıyla entegre olmuş verimli bir ulaşım sistemi tasarlamak, bu doğrultuda da seyahat süresini en aza indirerek zamanı, enerjiyi ve maliyeti toplum yararına düzenlemek önemlidir (Blunden, 1973).

30762 sayılı Ulaşımda Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'te ulaşım planlarının, mekânsal planlarla eşgüdümlü olarak hazırlanmasının son derece önemli olduğu vurgulanmıştır. Sırasıyla ilgili yönetmeliğin 6. maddesinin 3., 4., 5. ve 8., 9., 10. bentlerinde ulaşımda enerji verimliliğin sağlanması için mekânsal planlar ile ulaşım planlarının entegre bir şekilde çalışması gerektiği, toplu taşımanın kent içi ulaşımda payının artırılması için gerekli eylemlerin yapılması gerektiği, kent içi ulaşımda yer alan bütün sistemlerin birbiri ile entegre bir şekilde çalışması gerektiği, yetkili mercilerin toplu taşımaya teşvik için gerekli eylemleri yapması gerektiği yer almaktadır.

(3) Yeni yerleşim alanlarının yer seçimi ve yerleşim alanların birbiri ile olan ulaşımlarını sağlayan üst ölçekli planlar, ilgili belediyeler tarafından yapılarak ulaşım planına dâhil edilir.

(4) Ulaşım hat planlarında, trafik akışına ve kent içinde tüketilen yakıt miktarının en aza indirilmesi kriterleri esas alınır.

(5) Ulaşım planlarında, çevre otoyolları ve raylı sistem çalışmalarına öncelik verilir. Toplu taşımayı teşvik etmek amacıyla yolcu talebinin yeterli olduğu koridorlarda raylı sistemin payı artırılır.

(8) Ulaşım planlarında, enerji verimliliğinin artırılması ve yakıt tüketiminin düşürülmesi için sistemsel bir bütünlük halinde tüm ulaşım modları için trafiğin güvenli ve akıcı olmasına yönelik iyileştirici planlama çalışmaları yapılır.

(9) Belediyelerce, ulaşım planlarında, topoğrafik yapısı uygun güzergâhlara bisiklet kullanımını özendirici şekilde kiralık bisiklet aboneliği, özel yol ve park düzenlemeleri yapılır.

(10) Belediyeler, elektrik piyasasına ilişkin ilgili mevzuat hükümlerine uygun olmak kaydıyla, ulaşımda alternatif enerji sistemlerini teşvik etmek için elektrikli araçların otopark, cadde ve sokaklar üzerinde şarj edilebilmesini sağlayacak altyapı planları oluşturur ve bu altyapının oluşturulmasını temin eder.

Saçaklanma otomobil odaklı yatırımların nasıl düşük yoğunluklu bir arazi kullanım dokusu yarattığına iyi bir örnektir. Gelişme dokusu ve ulaşım sistemi birbirinin tamamlayıcısıdır. Bu sebeple otomobile bağımlı bir ulaşım sistemi, arazi kullanım dokusunda ve çevrede olumsuz etkilere sebep olur. Bu döngü de ulaşım-arazi kullanım bağlantısı olarak tanımlanabilir (Hurst, 2011).

Bir kentteki ulaşım kararları ve arazi kullanım planlaması birbiri ile karmaşık bir etkileşim içindedir. Ulaşım sistemi ile ilgili alınan kararlar arazi kullanımının gelişimini; arazi kullanımında meydana gelen değişiklikler de ulaşım faaliyetlerini ve yerel halkın ulaşım davranışını etkiler. Bu nedenle alınan kararların ortak bir stratejik amaçta buluşabilmesi için bu etkileri anlamak son derece önemlidir.

Arazi kullanımı, bir başka deyişle kentsel formu, kentsel yapılı çevreyi veya mekânsal planlamayı ve ulaşımı aynı anda etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunların başında erişilebilirlik, yoğunluk ve karma arazi kullanımı gelmektedir.

Erişilebilirlik: Erişilebilirlik, istenen ve ihtiyaç duyulan nesne, hizmet ve aktivitelere ulaşabilme imkânı olarak tanımlanabilir. Erişilebilirliği etkileyen başlıca faktörleri hareketlilik, arazi kullanımı, ulaşım ve ulaşım sistemi entegrasyonu olarak sıralamak mümkündür (VTPI, 2016). Ulaşım ve arazi kullanımda olduğu gibi, erişilebilirlik ve hareketlilik, arazi kullanımı, ulaşım ve ulaşım sistemi entegrasyonu sürekli olarak birbirini etkilemektedir. Erişilebilirlik arttıkça kişi başına düşen araç kullanımı mesafesi azalmaktadır. Ayrıca kent merkezinde yaşayan insanların araç kullanım

oranının da şehir dışında yaşan insanlara göre %10 - %40 oranında daha az olduğu saptanmıştır. Bir diğer önemli unsur da erişilebilirliğin fazla olmasının ev, iş ve diğer aktiviteler arasındaki yolculuk süresinin azalmasına neden olmasıdır (Litman ve Steele, 2019).

Yoğunluk: Yoğunluk bir bölgede bulunan aktivite miktarının bir ölçüsü olarak tanımlanabilmektedir. Genel olarak, belli bir bölgede birim başına düşen insan sayısı ya da ticari fonksiyon sayısı olarak ifade edilmektedir. Yoğunluk yapılı çevrenin ölçülmesi ve birim başına düşen insan sayısının değişiminin belirlenmesi için kullanılan en yaygın ölçüttür (Handy, Boarnet, Ewing ve Killingsworth, 2002). Yoğunluk kısaca belli bir bölgedeki insan ya da işyeri sayısı olarak da ifade edilebilir. Yoğunluğun artması, otomobil kullanımını, seyahat sürelerini ve seyahat mesafelerini azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca alternatif ulaşım türlerinin kullanımı artmakta ve toplu taşıma sisteminin verimliliği artmaktadır. Yoğunluğun artması araç sıkışıklığını ve otopark ücretlerini de artırmakta olup bu da insanların otomobilden uzaklaşarak, toplu taşıma, yürüyüş ve bisiklet gibi alternatif yollar aramasına neden olmaktadır (Litman ve Steele, 2019).

Karma arazi kullanımı: Karma arazi kullanımı, belirli bir alandaki arazi kullanım türlerinin birbirine göre yakınlığı olarak tanımlanmaktadır. Anlaşıldığı üzere karma kullanım sadece konut kullanımlarını değil ticari kullanımları, rekreasyon ve eğitim amaçlı arazi kullanımları gibi diğer fonksiyonları da içerir. Arazi kullanımının heterojen yapısını ölçmek için birçok yöntem vardır. Bunlardan en genel olanı, bir alandaki toplam arazinin, her tür arazi kullanımının paylarına basit bir şekilde dağılımıdır (Handy ve diğer., 2002). Kullanımların birbirine göre yakınlığının yanında, karma arazi kullanımı bazen iş-konut dengesi olarak da tanımlanmaktadır. Bu bağlamda iş/konut oranına bakılarak alanın ne kadar heterojen olduğu ölçülmektedir. Karma arazi kullanımı, araç trafiğinin azalmasına ve alternatif türlerin özellikle de yürüyüşün kullanım oranın artmasına neden olur. Karma arazi kullanım dokusunun olduğu alanlarda araç trafiğinin, diğer alanlara göre %5 - %15 oranında

düşük olduğu saptanmıştır. Erişilebilirlik ve yoğunluk faktörlerinde olduğu gibi, karma arazi kullanımı da seyahat süresinin ve kişi başına düşen yolculuk mesafesinin azalmasına; bisikletin ve yürüyüşün ulaşım türleri arasındaki oranının artmasına neden olmaktadır (Litman ve Steele, 2019).

1970'lerden sonra artan nüfus ve ulaşım talebi kentsel demiryolu yatırımlarında önemli bir artışa neden olmuştur. Bu yatırımların asıl amacı, özel araçların aşırı kullanımı ile doğan ulaşım ve arazi kullanım ilişkisi sorunlarına ve çevre sorunlarına çözüm getirmektir. Ek olarak raylı sistemler, toplu taşımacılığın teşvik edilmesi, araç trafiğinin azaltılması ve hava kalitesinin iyileştirilmesi gibi beklentiler üzerine inşa edilmiştir. Kentte arazi kullanım değişikliklerine neden olarak kentsel büyümeyi destekleyeceği görüşü de, raylı sistem tercihinin başlıca nedenlerini oluşturmaktadır (Babalık, 2000).

Black (1993), yeni bir demiryolu ağı kurmadan önce, olumlu ve olumsuz yönlerin karşılaştırılmasının önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Hafif raylı sistemler görece sessiz, dolayısıyla çevresel olarak göze çarpmayan; elektrikle çalıştığı için otobüslere göre kimyasal yakıtlara daha az bağımlı olan ve mevcut demiryolu ve sokak boyunca etkili bir şekilde servis verebildiği için çok daha ucuz; daha az yıkıcı ve inşa edilmesi daha kolaydır. Hafif raylı sistemlerin egzoz dumanının olmaması ve hızlarının görece yavaş olması, şehir merkezindeki toplanma alanları ve çarşı gibi yaya odaklı ortamlarla daha uyumlu çalışması sistemin tercih edilme sebeplerindendir. Hafif raylı sistemlerin bir diğer önemli avantajı ise konumdaki esnekliğidir. Mevcut cadde ve yol ile entegre edilebilirler ve maliyetleri diğer raylı sistem tiplerinden daha düşüktür (Black, 1993).

Türkiye'de de tamamlanmış ve devam eden raylı sistem yatırımları vardır. Bu yatırımların 1990'lardan itibaren artarak devam ettiği görülmektedir. Şehirlerin ulaşım ihtiyacını karşılamak için yapılan bu büyük yatırımlar planlanırken inşa edileceği şehre özgü olarak tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Kentsel büyüklük, form,

nüfus, ulaşım talebi ve ulaşım davranışları gibi özellikler kent için uygun sistemin ne olduğunu belirlemelidir. Ayrıca, şehrin tüm ihtiyaçlarını karşılamak için tek bir ulaşım şekli yeterli değildir. Bu nedenle bütün toplu taşıma sistemlerinin entegre çalıştığı bir kentsel ulaşım ağı planlanmalıdır (Babalık, 2000; Özgür, 2010).

Toplu taşıma sistemlerinin yatırım maliyetleri ve yolcu taşıma kapasiteleri karşılaştırıldığında, raylı sistem taşımacılığının en yüksek yatırım maliyeti ve yolcu kapasitesine sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle raylı sistem yatırımlarında kentin görsel kimliği üzerinde olumlu etkiler yaratması, çevresinde mekânsal değişikliklere neden olması, trafik sıkışıklığını azaltması, yüksek yolcu kapasitesi ve maliyet beklentileri vardır (Babalık, 2000; Grava, 2003).

Ülkelerin siyasi sistemlerinde farklılıklar olmasına rağmen, raylı sistemler için belirlenen hedeflerin çoğu ortaktır. Bu doğrultuda inşa edilen raylı sistemlerden beklenen hedefler beş ana başlık altında listelenmiştir. Bunlar; bir kente inşa edilen raylı sistem hattının işletmeye geçmesinden sonra mekân ve ekonomi doğrultusunda gerçekleşmesi beklenen hedefler; toplu taşıma hizmetlerini iyileştirmesi, karayolu trafiğini azaltması, ticari kalkınmayı teşvik etmesi, durak çevrelerinde merkezi büyümeyi teşvik ederek özel araç odaklı kentsel genişlemeyi azaltması ve kente görsel bir kimlik kazandırmasıdır (Simpson, 1994).

Ulaşım, ulaşım davranışları ve arazi kullanım bir ulaşım sisteminde birbirini tamamlayan başlıca faktörlerdir. Arazi kullanım ile ulaşım arasındaki etkileşim de ulaşım çalışmalarında oldukça önemlidir. Arazi kullanımda meydana gelen değişikliklerin ulaşım ve ulaşım davranışlarını etkilediği görüşü son zamanlarda tartışılan konular arasındır. Buna rağmen bugüne kadar plancılar, arazi kullanım faaliyetlerinin yoğun olduğu alanlarda, arazi kullanımın değiştirilmesi ve ulaşım davranışının düzenlenmesi yerine o alana toplu taşıma sistemi veya ulaşım sistemi

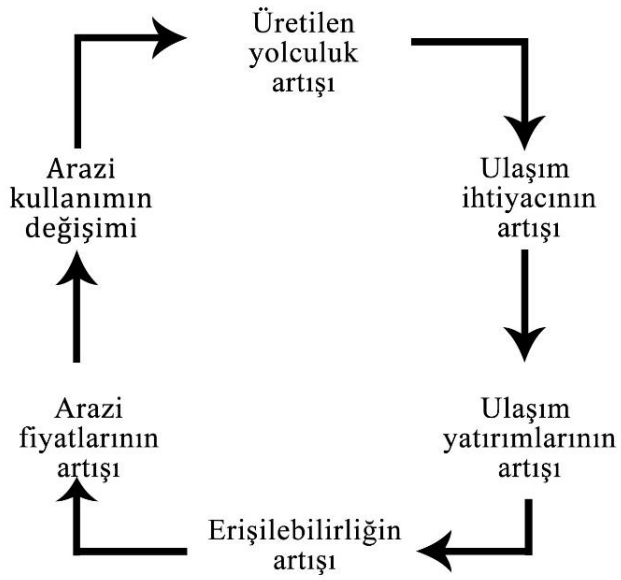
tasarlanması yönünde bir davranış biçimi sergilemiştir (Alaylı, 2006; Boarnet ve Crane, 2001).

Ulaşım ve arazi kullanım ilişkisi çalışmalarında plancılar çoğunlukla, kente bir hafif raylı sistemin inşa edilmesinin o hat boyunca arazi gelişiminde ve nüfus yoğunluğunda artış olacağını öngörmektedir. Ayrıca arazi kullanım türlerinde bir artış yaratacağı görüşüyle de karma kullanımı teşvik edeceği görüşü oldukça yaygındır. Ancak, ulaşım-arazi kullanım teorisine göre bu artış ve değişiklik mekânda var olan diğer ulaşım ağlarıyla entegre çalışan bir hat planlaması sonucunda güçlenebilmektedir. Bu nedenle, yeni bir hafif raylı sistem, eski bir sisteme dahil edilerek arazi kullanımda meydana gelecek değişiklikleri büyük oranda teşvik etmektedir. Yeni bir sistemin taşınmasının veya inşasının arazi kullanımda büyük değişikliklere neden olmamasının üç ana nedeni vardır.

1. Büyük şehirlerde ulaşım sistemleri ana hatlar üzerinde oldukça gelişmiştir ve ek hatlar arazi kullanım değişikliklerine ve yoğunluğa daha az katkıda bulunur.
2. Yeni sistemler ulaşım talebini karşılamak ve ulaşım sistemini güçlendirmek amacıyla genellikle yapılı çevreye inşa edilmektedir. Bu nedenle, yapılı bir çevrede arazi kullanım değişikliklerinin yaratılması kolay değildir.
3. Fiyat politikaları nedeniyle insanların toplu taşımadan çok özel araç kullanımını tercih etmesi ve bu sayede yer seçimi kararlarında toplu taşımanın büyük bir öneme sahip olmamasıdır. Fiyat politikaları özel araç kullanımının en büyük destekleyicilerindendir. Çünkü araç kullanıcıları şehir merkezine girerken veya çevre kirliliğine sebep oldukları için ilave ücret ödememekte ve özel araç kullanımının birçok avantajından yaralanmaktadır. Ulaşım ve arazi kullanım ilişkisi incelendiğinde arazi kullanımda meydana gelen gelişmelerin ve değişimlerin, ulaşım olanaklarının genişletilmesi ile sınırlandırılamayacağı söylenebilir (Guiliano, 1995).

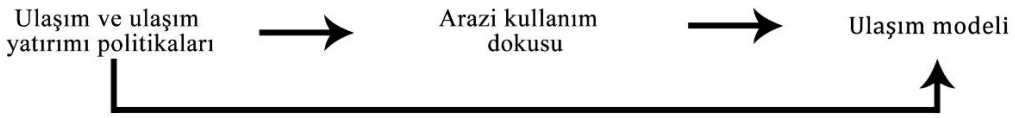
Bir metro veya hafif raylı sistem gibi kalıcı bir ulaşım sisteminin inşa edilmesinin, hat boyunca erişilebilir alanlar yarattığı ve koridor çevresinde yoğun arazi kullanım

dokusunu desteklediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Şekil 2.2'de görüldüğü gibi seyahat sayısında meydana gelen artış, ulaşım ihtiyacını ve yatırımlarını artırmaktadır. Bu yatırımlar, mekânın erişilebilirliğini artırarak arazi fiyatlarında artışa neden olmaktadır. Arazi fiyatlarında meydana gelen artış da arazi kullanım türlerinde değişiklikleri meydana getirmektedir (Babalik, 2000; Khisty ve Lall, 1990).

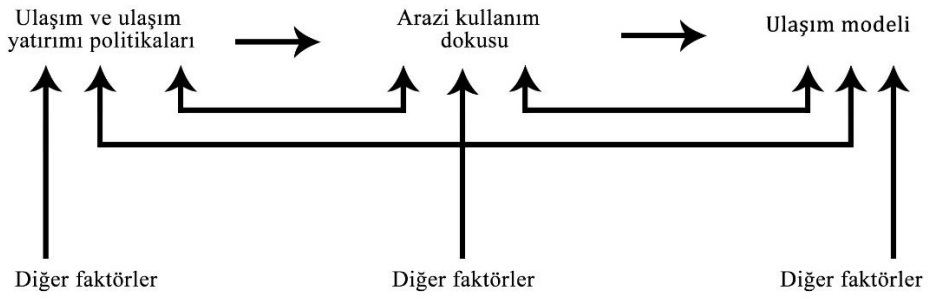


Şekil 2.2 Arazi kullanım-ulaşım ilişkisi döngüsü (Khisty ve Lall, 1990)

Arazi kullanım dokusuyla ulaşımın bağlantısını gösteren bir diğer döngü de Şekil 2.3'te verilmiştir. Yapılan ulaşım yatırımları arazi kullanımda değişimlere neden olmakta bu da ulaşım seçimlerini etkilemektedir. Çalışma sonunda ulaşım ve arazi kullanım arasındaki ilişkinin tek boyutlu olmadığı, anlamlı değişimlerin meydana gelebilmesi için tamamlayıcı faktörlerin olması gerektiği görülmüştür. Şekil 2.4'te de döngü bu faktörlerle birlikte tekrar düzenlenmiştir. Arazi kullanım ve ulaşım ilişkisi birbirinden sürekli etkilenen ve tamamlayıcı faktörlerin varlığında anlamlı değişimlerin meydana geldiği iki kavram olarak nitelendirilmektedir (Handy, 2005).



Şekil 2.3 Ulaşım ve arazi kullanım arasındaki bağlantı (Handy, 2005)



Şekil 2.4 Ulaşım ve arazi kullanım arasındaki kompleks bağlantı (Handy, 2005)

2010 yılında arazi kullanım ile ulaşım arasındaki ilişkinin incelenmesi amacı ile yapılan bir çalışmada raylı sistem hattının varlığının mekânsal büyüme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonunda raylı sistem hattının varlığı mekânın gelişim ve değişimi üzerinde anlamlı etkileri olmadığı, bu etkilerin ancak ulaşım ve kalkınma politikaları gibi tamamlayıcı faktörlerin varlığında meydana geldiği saptanmıştır. Öte yandan 2013 yılında kent formu ve sürdürülebilir ulaşım üzerine yapılan bir araştırmada, kent formunun ve yoğunluğun, çeşitliliğinin ve tasarımın, ulaşım davranışları ile doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır. Raylı sistem hattının var olduğu ve olmadığı iki farklı gelişim koridoru üzerinde yapılan çalışmada, raylı sistem hattının varlığının mekânsal gelişme üzerinde anlamlı etkilere neden olan bir faktör olduğu bulunmuştur (Babalık, 2013; Özgür, 2010).

Özellikle raylı sistem ve arazi kullanım ilişkisini araştıran çalışmalar incelenmiş, bu çalışmaların araştırma konuları ve genel sonuçları Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 Raylı sistemlerin kentsel mekandaki dönüşüme etkilerini inceleyen çalışmalar

Yazar(lar) / Yıl / Çalışma alanı	**Araştırma sorusu, konusu**	**Sonuçlar**
Knight ve Trygg, 1977 / Amerika ve Kanada	-Yoğunlukta ve arazi gelişiminde meydana gelen değişiklikler (konut alanları, MİA) -Ulaşım yatırımları ile arazi kullanım kararları arasındaki ilişki -Farklı ulaşım türlerinin arazi kullanım gelişimi ve değişimi üzerindeki etkisi	-Büyümeye ve yoğunluğa dair bir etki bulunamamıştır -Arazi kullanım ile ulaşım planlarının entegrasyonu çevrenin değişimini kolaylaştırmaktadır -Bölgesel trenler yoğunluğu ve büyümeyi teşvik etmede daha etkilidir -Anlamlı değişiklikler için tamamlayıcı faktörlerin varlığı gereklidir (emlak piyasası, talep, arazi kullanım ve diğer politikalar)
Cervero, 1984 / Amerika ve Kanada	-Hafif raylı sistemlerin kentsel büyüme ve kent merkezini canlandırmadaki etkileri	-Güçlü ve büyüyen bir ekonomi önemli bir önkoşuldur -Hafif raylı sistem çevresindeki arazilerin gelişmeye açık olması anlamlı değişikliklerin meydana gelmesi için gerek koşullardandır

Tablo 2.1 devamı

		-Park kısıtlamaları, yoğunluk düzenlemeleri gibi politikalar arazi gelişimi ve değişimini kolaylaştırmaktadır
Dingemans, 1978 / Contra Costa	-Yüksek yoğunluklu konut alanları istasyon çevresinde kümelenmektedir	-İstasyon çevresinde herhangi bir kümelenme bulunamamıştır
Ayer ve Hocking, 1986 / Miami ve Chicago	-Hızlı ulaşım sistemlerinin kentsel alanlardaki ekonomik etkileri	-Miami'deki arazi fiyatlarında artış görülmüştür -Chicago hattının banliyö bölgelerindeki istasyon çevrelerinde yeni gelişim meydana gelmiştir -Arazinin gelişime açık olması ve kamu müdahalesi gibi tamamlayıcı faktörler gereklidir
Huang, 1996 / Amerika ve Kanada	-Raylı sistemlerin kentsel gelişme üzerindeki etkileri -Farklı istasyonlarda meydana gelen farklı gelişme ve değişimlerin nedenleri	-Büyümeye dair etkiler sadece ofis alanına inşa edilmiş sistem çevrelerinde saptanmıştır (San Francisco) -İstasyon çevrelerindeki farklı değişim ve gelişimi açıklayabilen kayda değer bir sonuç yoktur -İmar teşvikleri, yerel politikalar, güçlü bir ekonomi ve arazinin gelişmeye açık olması gibi faktörler gereklidir
Cervero ve Landis, 1997	-BART'ın arazi kullanım değişimleri	-Yerel kalkındırma politikaları, güçlü bir emlak piyasası ve arazinin gelişmeye açık

Tablo 2.1 devamı

/ Amerika (BART)	ve gelişimleri üzerindeki etkileri	olması gibi faktörlerin varlığında gelişim görülmüştür
Bollinger ve Ihlanfeldt, 1997 / Atlanta (MARTA)	-Raylı sistemlerin nüfus ve istihdam üzerindeki etkileri	-Nüfus ve istihdam üzerinde anlamlı bir etki bulunamamıştır -Ticari fonksiyonların yoğun olduğu bölgelerde özel sektörden kamuya bir geçiş görülmüştür
Dueker ve Bianco, 1998 / Portland	-Hafif raylı sistemlerin ulaşım türü tercihi, otomobil sahipliği, konut yoğunluğu ve konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Otomobil sahipliğinde bir düşüş saptanmıştır -Toplu taşıma kullanımında bir artış olduğu görülmüştür -Müstakil konut fiyatlarında bir artış söz konusudur
Nelson, 1999 / Atlanta	-Raylı sistemlerin ticari mülk fiyatları üzerindeki etkileri ve politikaların ve arazi kullanım kararlarının ticari fonksiyonların yer seçimi üzerindeki etkileri	-Raylı sistemlerin ticari mülk fiyatlarını artırdığı görülmüştür -Yerel politikalar ve arazi kullanım politikaları ticari fonksiyonların istasyon çevrelerinde yer seçmesinde önemli bir rol oynamaktadır -Uygulanan politikalar genel hatları ile park kısıtlamaları ve yapılaşma koşulu kararlarıdır (emsal)
Babalık, 2002 / Amerika ve Kanada	-Kent içi raylı sistemlerin başarılarının arkasındaki faktörler	-Trafik sıkışıklığı ve çevre kirliliğini azaltıcı etkileri yoktur -Toplu taşıma kullanımını artırıcı etkileri yoktur

Tablo 2.1 devamı

		-Yayalaştırma ve arazi kullanım politikaları gibi tamamlayıcı faktörler olmadığı sürece büyüme ve gelişmeye etkileri yoktur
Pan ve Zhang, 2008 / Shanghai	-Raylı sistemlerin arazi kullanım değişimleri ve gelişimi ve konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Konut fiyatlarında artış görülmüştür -Kalkındırma politikaları ve güçlü bir emlak piyasası ile birlikte arazi kullanım değişimlerinde ve gelişiminde anlamlı bir değişim söz konusudur -Kentin çeper kesimlerinin gelişimi ile raylı sistem yatırımları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur
Hurst ve West, 2014 / Minnesota	-Hafif raylı sistemlerin arazi kullanım değişimleri ve gelişimi üzerindeki etkileri	-Arazi kullanım değişimleri ve gelişimi ile hafif raylı sistem (HRS) arasında anlamlı bir ilişki yoktur -HRS'nin boş arazilerin gelişmesinde anlamlı bir etkisi yoktur -MİA'ya yakınlık, karma arazi kullanımı ve yoğunluğun arazi kullanım değişimleri üzerinde anlamlı bir etkisi vardır
Rodriguez, Vergel-Tovar ve Camargo, 2016 / Quito ve Bogota	-Metrobüsün (BRT) arazi gelişimi üzerindeki etkileri	-En anlamlı etkilerin metrobüs hattının ilk ve son durak çevrelerinde olduğu saptanmıştır -Gelişmeyi teşvik eden faktörler olmadığı sürece anlamlı metrobüsün arazi gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur

Tablo 2.1 devamı

Lee ve Sener, 2017 / Texas	-Raylı sistemlerin arazi gelişimi üzerindeki etkileri	-Arazi gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur -Karma arazi kullanımının ve yoğunluğun fazla olduğu bölgelerde küçük de olsa etkilerin olduğu görülmüştür

Günümüze kadar ulaşım ve arazi kullanımı ilişkisini analiz eden birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, modern ulaşım sistemlerin arazi kullanımı üzerindeki etkilerini incelediği bilinen ilk çalışma 1977'de Knight ve Trygg tarafından yapılmıştır. Çalışma Amerika Ulaştırma Bakanlığı için hazırlanmış, Amerika ve Kanada'da son zamanlarda inşa edilmiş hızlı ulaşım sistemlerinin arazi kullanımında ve gelişiminde meydana getirdiği ekonomik ve mekânsal etkileri inceleyen kapsamlı bir rapordur. Çalışmanın amacı inşa edilmiş modern ulaşım sistemlerinin arazi kullanımında meydana getirdiği etkileri ve inşa aşamasında olan ulaşım sistemlerinin ne gibi etkileri olabileceğini açıklamaktır. Çalışma mevutta işletime alınmış olan sistemler üzerinden yapılmış ve belli başlı soruları cevaplamaya çalışmıştır. Bu sorular;

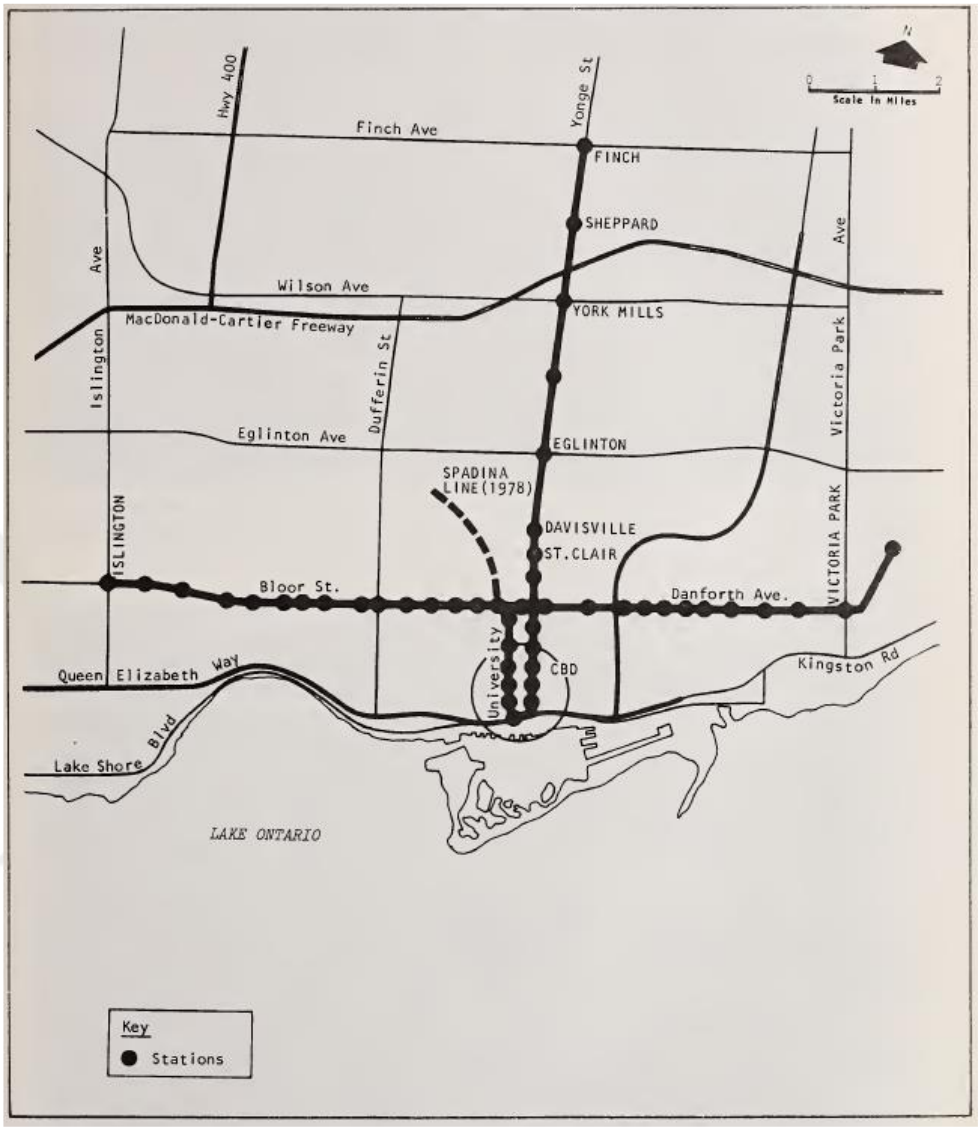
- Başlıca bir ulaşım yatırımı kent merkezindeki ekonomik gelişmeyi ve nüfus yoğunluğunu diğer alanlara kıyasla daha fazla artırabilir mi?
- Başlıca bir ulaşım yatırımı çevresindeki konut alanlarında bir artış yaratıp, o alanların ulaşım açısından daha tercih edilebilir olmasına sebep olabilir mi?
- Başlıca bir ulaşım sistemi Merkezi İş Alanlarının (MİA) ve mahallelerdeki küçük çaplı iş alanlarının gelişmesine ve güçlenmesine sebep olabilir mi?
- Arazi kullanım kararları (imar kararları ve vergiler gibi), ulaşım sisteminin mekânda yarattığı değişiklikleri ne kadar etkilemektedir?
- Ulaşım sistemlerinin arazi kullanımında meydana getirdiği etkiler sadece geleneksel ulaşım sistemleri (tren gibi) ile mi sınırlıdır? Hafif raylı sistemler, metrolar, banliyö hatları ve metrobüsler de arazi kullanımında değişikliklere neden olabilir mi?

- Özetle, hızlı ulaşım sistemleri ile arazi kullanımı arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Var ise bu ilişki anlamlı mıdır?

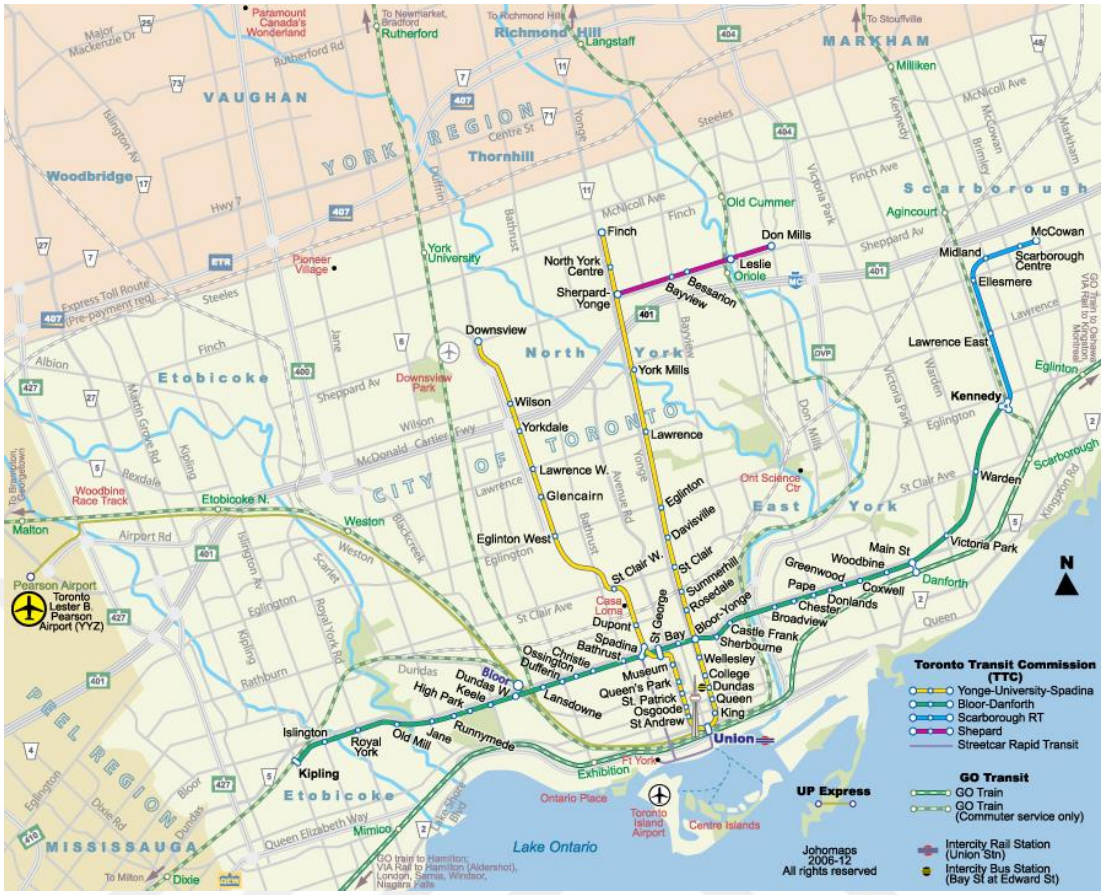
Çalışma kapsamında 2. Dünya Savaşı öncesinde toplu taşıma sistemi olan veya ulaşımda gelişme gösteren kentler incelenerek kentlerde meydana gelen mekânsal etkiler incelenmiştir. Bu kentler New York, Boston ve Chicago başta olmak üzere, Cleveland, San Francisco, Seattle, Philadelphia, Los Angeles, Baltimore, Texas, New Orleans ve Toronto'dur. Tarihsel gelişimi incelenen bu kentlerden çıkarılan ortak sonuç, yeni toplu taşıma sistemlerinin, ulaşım yollarının ve artan erişilebilirliğin, kentlerdeki mekânsal büyümeyi artırdığıdır. Bunun en önemli nedeni 2. Dünya Savaşı öncesinde kentlerin yerleşik alanlarının ulaşımın ve erişilebilirliğin kısıtlı olması nedeniyle küçük bir alanda toplanmış olması ve artan erişilebilirliğin bu alanların genişlemesine ve yayılmasına olanak sağlamasıdır.

Tarihsel gelişimi incelenen kentlerin ardından 2. Dünya Savaşı sonrasında yeni ulaşım sistemlerinin inşası ile hızlı toplu taşımaya öncülük eden kentler olarak tanımlanan Toronto, Montreal'deki metro sistemleri ve San Francisco'da bulunan kentsel banliyö sistemi incelenmiştir.

Toronto'da inşa edilmiş metro hattının güzergahı Şekil 2.5'te, günümüz sistem güzergahı mekânsal gösterimi Şekil 2.6'da gösterilmektedir. Metro hattının Toronto kentinin arazi kullanımında meydana getirdiği değişiklikler incelendiğinde, kentsel gelişmeyi desteklediği ve yoğunluğu artırdığı görülmüştür. Çünkü metro uygun imar ve kalkınma politikaları ile bağlantılı olarak MİA'nın güçlenmesinde ve artan erişilebilirlik ile saçaklanmaya sebep olmadan, raylı sistem çevresinde ofislerin ve konut dokusunun yoğunlaşmasında etkili olmuştur. Bu mekânsal değişimlerin sadece metronun bir sonucu olmadığı açıkça belirtilmiş, imar ve kalkınma politikalarının da kentsel gelişmede önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir. Ancak, bir toplu taşıma sisteminin varlığının o bölgede alınan kararların hızlanmasında etkili olduğu açıktır.

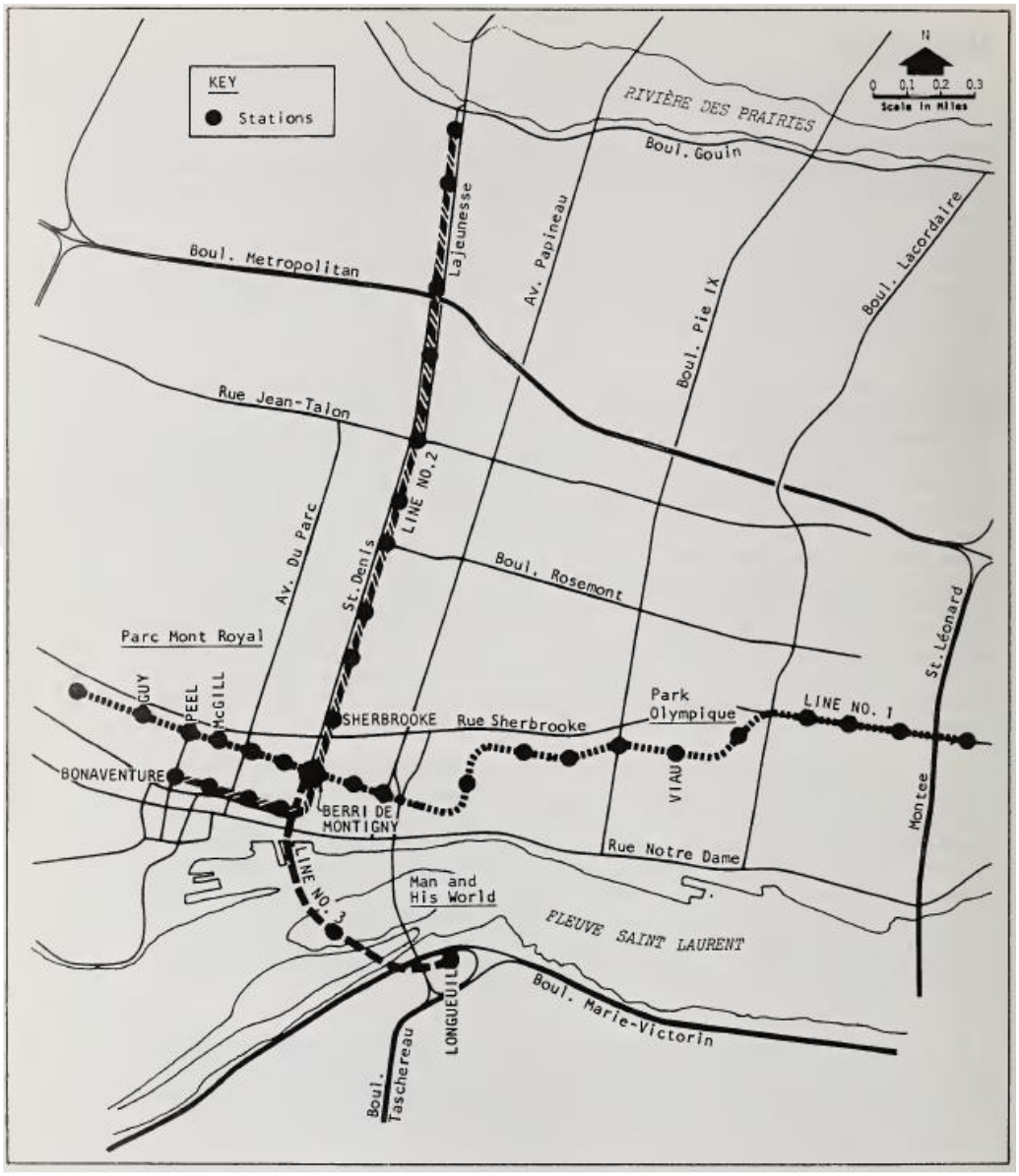


Şekil 2.5 Toronto metro sistemi (Knigt ve Trygg, 1977)



Şekil 2.6 Toronto metro sistemi, 2020 (Johamaps, 2020)

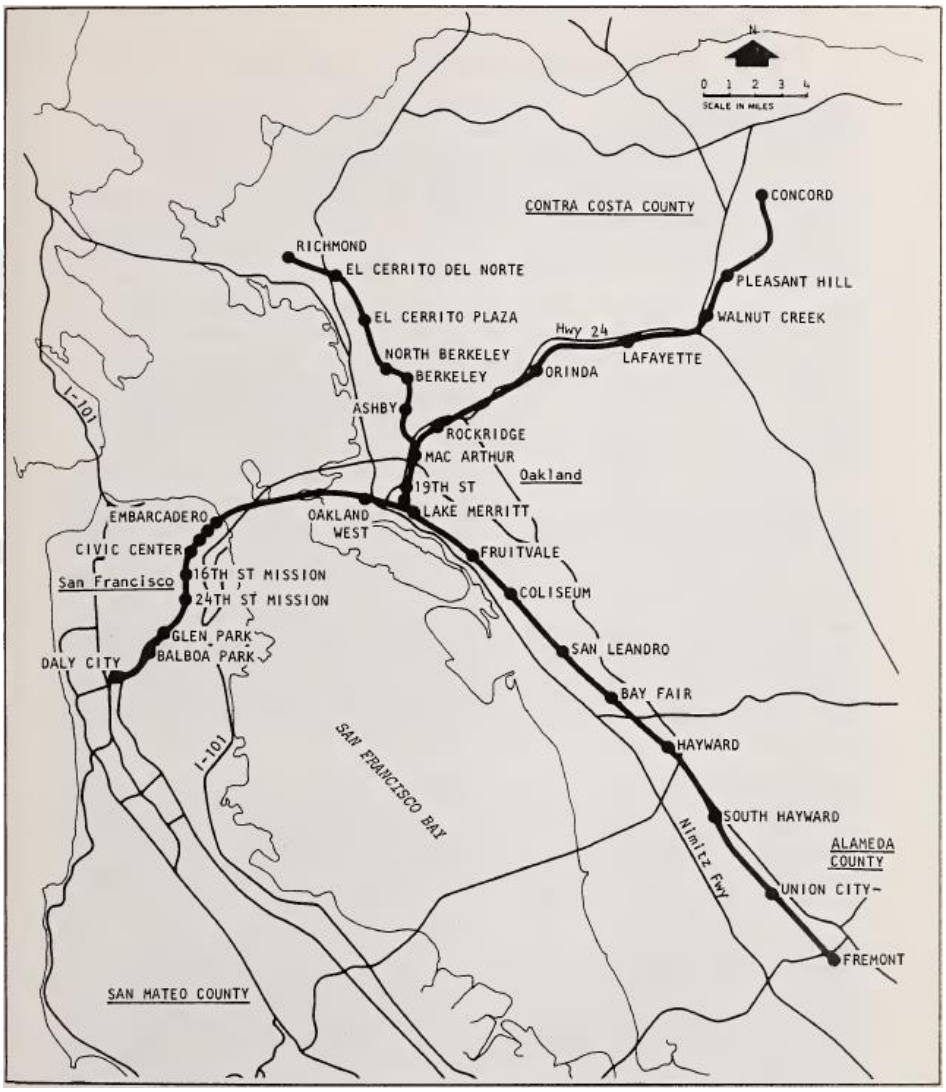
Şekil 2.7'de güzergahı gösterilen Montreal metro hattının şehir merkezindeki alışveriş ve ticari faaliyetlerin etkinliğini ve yoğunluğunu arttırdığı görülmüştür. Bu artışın başlıca sebebi yaya erişilebilirliğini büyük oranda artıran yeraltı yaya geçitleridir. MİA'da da diğer alanlara kıyasla daha fazla bir gelişim söz konusudur. Kent merkezi dışındaki istasyonlarda ise Toronto'ya kıyasla imar politikaları ve diğer düzenleyici teşviklerin az olması nedeni ile mekânda meydana gelen değişiklikler yetersiz olmuştur. Öte yandan gelişime açık arazilerin az olması ve arazi fiyatlarının çok yüksek olması istasyon çevrelerinde yeterli arazi kullanım değişikliklerinin meydana gelmesinin engellerindendir. Montreal kent merkezinde meydana gelen arazi kullanım değişikliklerinin başlıca sebeplerinden biri de kent merkezinde bulunan arazilerin gelişime açık olmasıdır. Toronto'da olduğu gibi arazi kullanımında anlamlı değişikliklerin meydana gelmesi için metro yeterli bir faktör değildir.



Şekil 2.7 Montreal metro sistemi (Knight ve Trygg, 1977)

San Francisco'da yapılmış banliyö hattının (Bay Area Rapid Transit, BART) (Şekil 2.8) MİA üzerinde etkileri olduğu görülmüştür. BART ofis kullanımlarının ve yoğunluğun artmasında etkili olmuştur. Ayrıca kentin batısında bulunan istasyonlar da o bölgenin tarihi rolünün ve turizm faaliyetlerinin canlı kalmasına etki etmiştir. Bu da kentin diğer bölgelerinde yaşanan ofis kullanımlarındaki düşüş sebebi ile diğer kentlerde oluşan ekonomik endişe kadar ciddi bir durum yaratmamıştır. Bunlara

rağmen BART'ın MİA dışında etkilediği arazi kullanım değişiklikleri oldukça kısıtlıdır. Bu durumda BART'a ek olarak geliştirilecek olan diğer faktörler önem taşımaktadır. Burada öne çıkan faktör imar kararlarıdır. Toronto ve Montreal'de olduğu gibi San Francisco'da da mekânda anlamlı değişikliklerin meydana gelmesi için raylı sistem hattı tek başına yeterli değildir.

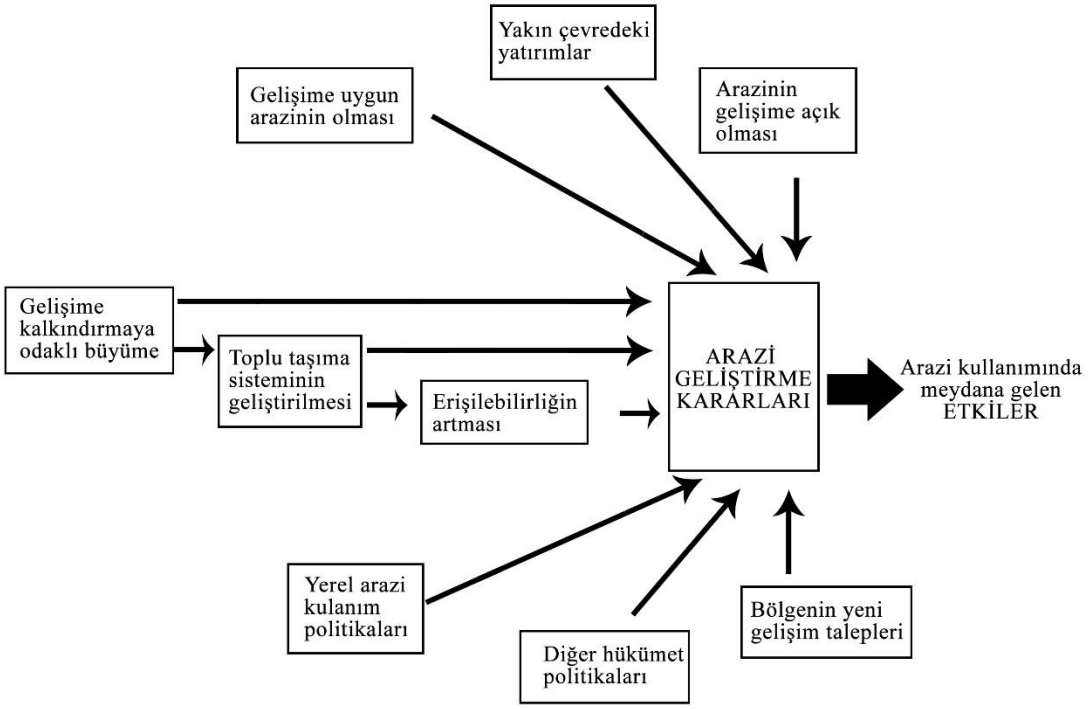


Şekil 2.8 San Francisco banliyö hattı (Bay Area Rapid Transit - BART) (Knight ve Tyrgg, 1977)

Raylı sistem hatları yeni inşa edilmiş olan kentlerin ardından önemli hat eklemeleri veya iyileştirmelerin yapılmış olduğu Philadelphia, Boston, Chicago, Cleveland, New

York ve Washington kentleri incelenmiştir. Bu incelemeler sonunda da benzer sonuçların ortaya çıktığı saptanmıştır. Bir ulaşım yatırımının çevresinde herhangi bir ekonomik gelişmeyi veya nüfus yoğunluğunu teşvik ettiğine dair anlamlı bir kanıt bulunmadığı gibi ulaşım sistemi çevresindeki konut alanlarında ve o alanların tercih edilme oranlarında herhangi bir değişiklik görülmemiştir. Konut kullanımının artmasının başlıca sebebi konut taleplerinde yaşanan artıştır. İnşa edilen bir ulaşım sisteminin MİA'da ve küçük çaplı iş merkezlerinde anlamlı değişimlere neden olabilmesi tamamlayıcı politika ve kararlarla mümkün olmaktadır. Alanların gelişmesinin arkasında yatan başlıca neden ise, yeni ofislere ve ticari alanlara güçlü ve etkili bir talebin olmasıdır. Arazi kullanımında meydana gelen karar değişiklikleri (imar vb.) ulaşım sisteminin arazi kullanımında meydana getirdiği etkilerin daha kolay olmasında ve sıklığının artmasında önemli bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda bazı durumlarda bir toplu taşıma sistemi yatırımı, arazi kullanım kararlarının alınmasında ve değişikliklerin yapılmasında belirleyici faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı ulaşım sistemlerinin mekânda meydana getirdiği değişikliklere bakılacak olursa da son zamanlarda yapılan büyük banliyö sistemlerinin arazi kullanımında yoğunluğa ve gelişmeye sebep olabildiği ancak hafif raylı sistemler ve metrobüslere ilişkin anlamlı bir sonuç olmadığı vurgulanmıştır. Son olarak da hızlı toplu taşıma sistemleri ile arazi kullanımın nasıl etkileşime girdiğiyle ilgili birçok faktör söz konusudur. Bu faktörlerin hepsi birbirini ve arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri ve gelişmeleri etkilemektedir.

Şekil 2.9'da arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri etkileyen başlıca faktörler gösterilmektedir. Şekil 2.4'te de arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri etkileyen başlıca faktörlerin izlerini görmek mümkündür. Çalışmaların sonuçları birbirini destekler niteliktedir (Knight ve Trygg, 1977).



Şekil 2.9 Arazi kullanımı etkileyen başlıca faktörler (Knight ve Trygg, 1977)

Bir başka çalıma hafif raylı sistemler ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışma sonunda, hafif raylı sistemin istasyon ve hat çevrelerindeki arazi kullanımda değişiklikleri teşvik etme olasılığının görece daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak yine de anlamlı değişimlerin meydana gelebilmesi için tamamlayıcı faktörler gereklidir. Çalışmada, hafif raylı sistemlerin arazi kullanım değişikliklerine etkilerini değerlendirmek için Amerika ve Kanada'da bulunan 12 farklı raylı sistem hattı ve/veya projesi araştırılmıştır. Sonuç olarak, hafif raylı sistemlerin, güçlü ve büyümekte olan bir ekonomi olmadığı sürece, istasyonların etrafındaki arazi kullanımı üzerinde geniş bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır. Aynı şekilde, arazinin gelişebilme potansiyeli ve hafif raylı sistem istasyonları etrafındaki arazilerin gelişmeye uygun fiziksel özelliklerinin olması, anlamlı arazi kullanım değişikliklerinin meydana gelebilmesi için gereklidir. Diğer bir ilişkili konu ise, en güçlü gelişme potansiyeline sahip alanların kent merkezindeki alanlar olduğu, özellikle park kısıtlamaları ve yoğunluk düzenlemeleri gibi yerel politikalarla bütünleştirildiğinde bu alanlardaki değişim potansiyelinin daha da güçlendiğidir. Bu

çalışma aynı zamanda diğer kalkınma güçleri ve faktörleriyle birlikte hafif raylı sistemlerin arazi kullanım değişikliklerini teşvik etmede önemli bir faktör olabileceğini desteklemektedir. Çalışma kapsamında hafif raylı sistem istasyonları çevresinde kalkınmayı teşvik etmek için kullanılan veya dikkate alınan arazi kullanımı ve finansman stratejileri de incelenmiştir. Bununla birlikte stratejilerin incelenen 12 sistemden hangilerinin inşa edildiği çevrede uygulandığı denetlenmiştir. Genel anlamda kalkınmayı teşvik etmek için kullanılan stratejiler şu şekilde sıralanabilir (Cervero, 1984):

- Kent merkezinde park etme ihtiyacının azaltılması (6 kent),
- Raylı sistem durakları çevresinde yapılan kamu yatırımları (5 kent),
- Raylı sistem durakları çevresindeki arazilerin özel sektöre kiralanması veya satılması (4 kent),
- Raylı sistem duraklarına erişimin kolaylaştırılması için yaya yürüyüş yolları tasarlanması, gerekli yerlerde üst geçitler sağlanması (3 kent),
- Vergilerin artırılması (2 kent),
- Raylı sistem çevresindeki alanlarda yoğunluk değişimlerinin düzenlenmesi (2 kent),
- Toplu taşımaya yönelik özel bölgelerin geliştirilmesi (2 kent).

Raylı sistem istasyonları etrafındaki arazi kullanım ve yoğunluk değişimleri ile ilgili bir başka çalışma 1978 yılında yapılmış ve Contra Costa'da Bay Area Rapid Transit (BART) hattının konut yoğunlukları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma 1960 ile 1976 yılları arasında öncesi sonrası analizleri ile istasyon ve alt merkez çevrelerindeki kümelenmeleri irdelemektedir. Yapılan analizler sonucunda, istasyonların çevresinde kümelenme ve yoğunluk görülmemiştir. Bu da mevcuttaki kentsel sıçramanın bir devamı olduğunun, alt merkezileşme ya da kümelenmenin olmadığının göstergesidir. Ulaşım, arazi kullanım, gelişim ve yoğunluk arasında anlamlı bir ilişki bulunamamasına rağmen bazı istasyon çevrelerinde alt merkez oluşumu ve ticari fonksiyonlarda artış görülmüştür (Dingemans, 1978).

1986'da yapılan çalışmada hızlı ulaşım sistemlerinin (çoğunlukla raylı sistemler) kentsel mekandaki ekonomik etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında Miami metro hattı ve Chicago banliyö hattı (bölgesel tren) istasyonları çevresinde meydana gelen arazi gelişim, arazi fiyatları ve istihdam değişimleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonunda, Miami metrosunun inşa edilmeden önceki döneme kıyasla metro istasyonlarının çevresindeki arazi değerlerinde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Chicago'da ise özellikle banliyö bölgelerindeki istasyonların çevresinde bir mekânsal büyüme görülmüştür. Chicago banliyö hattının çevresindeki arazilerin gelişmeye açık olması anlamlı mekânsal etkilerin ortaya çıkmasında önkoşuldur. Her iki şehirde yeni projelerin yer seçimleri istasyonların çevresinde olma eğilimindedir. Ancak gelişmeyi ve değişimi teşvik eden sosyoekonomik özellikler ve kamu müdahalesi gibi tamamlayıcı faktörlerin varlığı da önemlidir (Ayer ve Hocking, 1986).

1996 yılında otuz yedi çalışmanın raylı sistemlerin arazi fiyatlarına ve arazi gelişim oranlarına olan etkilerinin, arazi kullanım türlerinde, nüfus ve istihdamda meydana getirdikleri değişimlerin incelendiği bir çalışma yapılmıştır. Ulaşım, arazi fiyatları ve arazi kullanım ilişkilerini inceleyen çalışmaların çoğu, bir ulaşım sistemi yatırımının veya gelişiminin arazi kullanım değişiklikleri üzerindeki etkisinin çok küçük olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmaların kapsamı değişmekle birlikte, arazi kullanımdaki değişikliklerin ve gelişmelerin yalnızca tamamlayıcı faktörlerle birlikte meydana geldiği görülmektedir. Çoğunlukla planlanan ulaşım sistemleri hali hazırda gelişmiş bölgelere hitap etmektedir, bu nedenle arazi kullanımdaki veya yoğunluktaki değişimin büyük olacağı varsayımı gerçekçi değildir. Çalışma sonucundaki bulguların özeti şu şekilde sıralanabilir (Vessali, 1996, s.96):

- Toplu taşımanın arazi kullanım üzerindeki etkileri metro gibi sistemler için zayıf, hafif raylı sistemler için daha da zayıf olma eğilimindedir.
- Değişimler yüksek gelir grubunun yaşadığı alanlarda daha azdır.
- Toplu taşımanın müstakil evlerin fiyatları üzerinde %6 - %7 arasında bir artışa neden olduğu görülmüştür.
- Toplu taşımanın ticari mülk fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

- Şehir merkezinden kent çeperine kadar uzanan sistemler incelendiği zaman, çepere yakın alanlarda anlamlı arazi kullanım değişimleri olduğu görülmüştür. Bu da çeperdeki alanların gelişebilmesi için fiziksel mekân yeterliliğinin olması ile açıklanmaktadır.
- Toplu taşıma odaklı gelişme, bölge için yeni bir gelişme ve büyüme yaratmak yerine gelişmeyi metro alanı dışındaki diğer alanlara aktarma eğilimindedir.
- Toplu taşıma sistemi durakları çevresinde ticari fonksiyonlarda ve konut kullanımında belirgin bir artış saptanmıştır. Ancak hangi kullanımın daha çok etkilendiği konusunda farklı sonuçlar bulunmaktadır.
- Ulaşım sistemlerinin arazi kullanım üzerindeki etkileri mekânsal gelişmenin hızlı olduğu bölgelerle sınırlıdır.
- Kamu sektörünün katılımıyla, imar teşvikleri, park kısıtlamaları ve toplu taşıma odaklı gelişme gibi stratejiler mekânsal gelişim ve değişimde rol oynamaktadır.

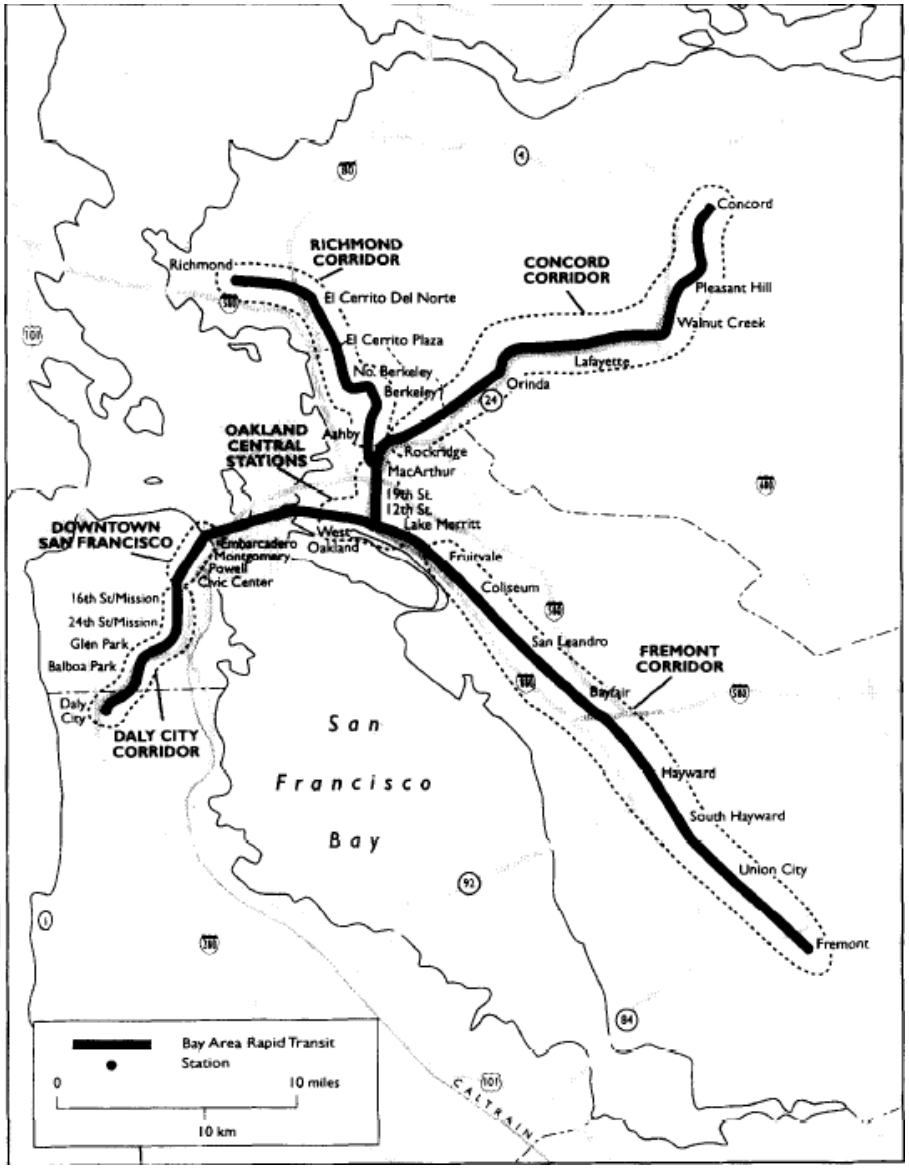
1996 yılında raylı sistemlerin mekânsal gelişim ve değişim üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada iki amaç vurgulanmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Raylı sistemlerin mekânsal gelişme üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığının ve
- İstasyon çevrelerinde yaşanan farklı mekânsal gelişmelerin nedenlerinin açıklanmasıdır.

Çalışma kapsamında Boston, Cleveland, Philadelphia (Lindenwold), Atlanta, San Francisco ve Washington kentlerindeki ağır raylı sistem hatlarını inceleyen çalışmalar ve Calgary, Edmonton, Portland ve San Diego kentlerindeki hafif raylı sistem hatlarını inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Çalışma sonunda raylı sistemlerin San Francisco gibi, raylı sistem hattı boyunca ofis kullanımın olduğu kentlerde anlamlı değişimlere neden olabileceği, bunun da tamamlayıcı faktörler doğrultusunda gerçekleşeceği saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalar raylı sistemlerin mekân üzerinde anlamlı etkileri olmadığını göstermektedir.

İstasyon çevrelerinde meydana gelen farklı mekânsal değişimleri açıklayan bir sonuç bulunamamıştır. Çünkü çalışmaların çoğu, raylı sistemlerin konut ve arazi fiyatları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışma sonunda raylı sistemlerin tek başına kalkınmayı ve gelişmeyi teşvik edemediği görülmüş, yerel politikaların, imar teşviklerinin ve güçlü bir ekonominin varlığında mekânsal değişimlerin meydana geldiği saptanmıştır (Huang, 1966).

1997 yılında raylı sistemlerin uzun vadedeki etkilerinin incelenmesi amacıyla öncesi ve sonrası analizleriyle BART çevresindeki 20 yıllık nüfus, istihdam ve yoğunluk değişimleri incelenmiştir. Şekil 2.10'da güzergâh ve durak bilgileri görülmektedir. Analizler sonucunda raylı sistem hattı çevresindeki nüfus artış hızının daha düşük olduğu, istihdam ve yoğunluk değişiminin ise daha fazla olduğu saptanmıştır. Yoğunluk ve istihdam ofis bölgesi olarak nitelendirilen San Francisco istasyonları çevresinde yoğunlaşmıştır. Ancak burada istihdamın ve yoğunluğun asıl artış nedeni raylı sistem hattının varlığı değil, raylı sistem hattının ofis koridoru üzerine inşa edilmiş olmasıyla açıklanmaktadır. Diğer çalışmalarla paralel olarak, BART'ın arazi kullanım değişimi ve gelişimi üzerindeki etkisinin çok küçük, sınırlı ve bölgesel olduğu tespit edilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen en çarpıcı değişiklik, ikamet amaçlı apartman sayısındaki artış olmuştur ve bu artış da arazinin boş ve gelişmeye açık olması ile açıklanmaktadır. Arazi kullanımında meydana gelen değişimler arazinin boş ve gelişmeye açık olması, güçlü bir emlak piyasasının varlığı gibi faktörlerin varlığında anlamlıdır. Sonuç olarak, BART'ın mekânda anlamlı etkiler meydana getirebilmesi tamamlayıcı faktörlerin varlığıyla mümkündür ve yerel politikalar ve kalkınma müdahaleleri en belirleyici olanlardır (Cervero ve Landis, 1997).



Şekil 2.10 BART güzergahı ve durakları (Cervero ve Landis, 1977)

1997 yılında yapılan bir diğer çalışmada ise raylı sistem çevresindeki nüfus ve istihdam verileri incelenerek raylı sistemlerin ekonomik etkileri irdelenniştir. Araştırmanın çalışma alanı Atlanta, MARTA (Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority) demiryolu ağıdır. Raylı sistem hattının nüfus ve istihdam üzerindeki olası etkilerini ortaya çıkarmak amacı ile kullanılan model aşağıdaki gibidir.

$$POP^*_i = f\,(M_i, P_i, EMP^*_i), \tag{2.1}$$

$$EMP^*_i = g\,(M_i, E_i, POP^*_i) \tag{2.2}$$

2.1 ve 2.2 numaralı denklemlerde POP*i nüfusu, EMP*i istihdamı, Mi ise MARTA raylı sistem hattına yakınlığı ifade etmektedir. Çalışma 29 istasyonu kapsamaktadır ve etki alanı olarak yürüme mesafesi olan çeyrek mil halkası (400m) seçilmiştir. Sonuç olarak MARTA'nın çevresinde bulunan nüfus ve istihdam üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. İstihdamda meydana gelen değişimler incelendiği zaman, ticari fonksiyonların yoğun olduğu bölgelerde özel sektörden kamu sektörüne bir geçiş olduğu saptanmıştır (Bollinger ve Ihlanfeldt, 1997).

Hafif raylı sistem hattının Portland'daki etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada hafif raylı sistem hattı koridorunda ve kontrol koridoru olarak seçilen otobüs hattı çevresinde meydana gelen değişimler karşılaştırılmıştır. 1986 ve 1995 yılları arasında ulaşım türü tercihi ve otomobil sahipliği, konut yoğunluğu ve konut fiyatlarında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Çalışma sonunda hafif raylı sistemin üç anlamlı etkisi olduğu görülmüştür. Bunlar:

1. Hafif raylı sistem hattı koridorunda yaşayan insanların kontrol koridorunda yaşayan insanlara göre daha az özel araç kullandığı görülmüştür.
2. Hafif raylı sistem hattı üzerinde yaşayan insanlar toplu taşımayı daha fazla kullanmaktadır.
3. Hafif raylı sistem hattı çevresinde bulunan müstakil konutların fiyatlarında artış görülmüştür.

Çalışma sonunda, hafif raylı sistem hattının tek başına bir gelişimi, değişimi ya da yoğunluk artışını teşvik edemediği görülmektedir. Hafif raylı sistem hattının bir otobüs hattıyla entegre çalıştığı alanlarda anlamlı değişimlerin ve yoğunluk artışının olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın asıl önemli noktası şehir plancılarının hafif raylı sistem hattının tek başına bir gelişim yaratamayacağının bilincinde olarak ulaşım planı ile eşgüdümlü olarak gelişim ve yoğunluk artışını destekleyici kararlar almaları ve bu sürecin kolaylaşmasını teşvik etmeye çalışmalarıdır. Ancak bu kararlar mekânın değişiminde yeterli olamamış, farklı politikalara ihtiyaç duyulmuştur. Bu süreçte plancılar "Toplu Taşıma Odaklı Gelişme (Transit Oriented Design – TOD)" ve "Yeni

Şehircilik (New Urbanism)" politikalarını uygulamaya başlamışlar, karma arazi kullanımı teşvik eden kararlar almışlar ve kent merkezlerindeki yoğunluğu artırmışlardır. Böylelikle daha yürünebilir ve otomobil kullanımının azaltıldığı bir kent yaratmak başlıca amaçtır. Artan erişilebilirlikle kent çeperinde meydana gelen yoğunluk artışları bu sürecin zorlaşmasına yol açmaktadır. Bu da alınan kararların uygulanması sürecindeki kısıt olarak görülmektedir (Dueker ve Bianco, 1999).

Atlanta'da ticari fonksiyonların kümelendiği bölgeye servis veren üç raylı sistem hattı duraklarının çevresindeki ticari mülk fiyatlarının ve bu ticari fonksiyonların yer seçimindeki nedenlerin araştırıldığı çalışmada, yerel politikaların ve arazi kullanım kararlarının etkileri incelenmektedir. Çalışma sonunda raylı sistem durağına yakınlık ile ticari mülk fiyatları arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmış, durağa yakınlık arttıkça ticari mülk fiyatlarında da bir artış olduğu görülmüştür. Çalışma alanında gelişmeyi teşvik etmek amacıyla park kısıtlamaları ve yapılaşma koşullarının kısıtlanması (emsal) gibi politikalar uygulanmıştır ve yapılan analizler sonucunda da bu politikaların gelişmeyi teşvik ettiği, ticari fonksiyonların politikaların uygulandığı alanlarda yer seçme eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu çalışma planlama pratiği ile ulaşım pratiğinin eşgüdümlü olarak çalışması halinde raylı sistemlerden beklenen etkilerin alınmasının kaçınılmaz olduğunun bir göstergesidir. Kent merkezi için uygulanan bu politikalar kentin çeperindeki alanlarda uygulandığı zaman daha etkili sonuçlar alınacaktır. Bu nedenle ulaşım pratiği ile planlama pratiğinin eşgüdümlü olarak çalışması, ulaşım kararlarıyla birlikte arazi kullanım kararlarının da alınması ve bu çalışmaların sadece kent merkeziye sınırlandırılmaması önemlidir. Kentin çeper kesimlerinde alınan kararlarla yüksek yoğunluklu konutların ve ticari fonksiyonların kısıtlanması, özel sektörün bu alanlarda kümelenmesi engelleyerek kamusal mekânda artışlara neden olacaktır (Nelson, 1999).

Oregon'da yapılacak olan hafif raylı sistem hattının duyurulmasından sonra planlanan durak çevrelerinde meydana gelen mekânsal değişimlerin incelenmesi amacıyla boş arazi fiyatları incelenmiştir. Planlanan durak çevrelerindeki boş

arazilerin fiyatlarında anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Bu artışın planlanan hafif raylı sistem durak bölgelerindeki kentsel gelişim modelini iki önemli şekilde değiştirebileceği görüşü öne sürülmüştür.

1. Daha yüksek arazi değerleri, istasyon bölgelerindeki düşük yoğunluklu konutların gelişimini caydırıcı etki gösterecek ve böylece gelecek yıllarda potansiyel olarak maliyetli yeniden yapılanmayı önleyecektir.
2. Yüksek arazi değerleri yüksek yoğunluklu ve toplu ulaşım odaklı gelişmeyi (TOD) teşvik edecektir. Böylelikle kent merkezinde oluşan tıkanıklık ve kalkınma baskısı hafiflemiş olacak ve aynı zamanda artan toplu taşıma kullanımı ile birlikte trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği gibi olumsuz etkiler de azalmış olacaktır.

Bu bağlamda planlama pratiği ile ulaşım pratiğinin eşgüdümlü yürütülmesi ve olası sonuçların öngörülerek hafif raylı sistem hattının o şekilde inşa edilmesi önemlidir. Planlama pratiği ile eşgüdüm içerisinde devam eden bir ulaşım planlaması pratiği kentsel kalkınma ve gelişme modellerini değiştirebilecek etkiye sahiptir. Bu bu iki pratiğin birbirinden ayrı düşünülmemesi yapılan ulaşım yatırımlarından beklenen kentsel değişim ve gelişimin meydana gelmesini sağlayacaktır (Knaap ve diğer., 2001).

Raylı sistemlerin performanslarının incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada Amerika ve Kanada'da yeni inşa edilmiş sekiz raylı sistem hattı incelenmiştir. Sistemlerin performans analizi yapılırken başarı ölçütü beş ana kategori altında incelenmiştir. Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Sistemin çok sayıda yolcu taşıması,
2. Sistemin uygun maliyetli bir şekilde inşa edilmiş ve işletiliyor olması,
3. Sistemin kentteki toplam toplu taşıma kullanımını artırmış olması,
4. Trafik sıkışıklığını ve çevre sorunlarını azaltması ve
5. Mekânsal değişikliklere neden olması ve kentsel büyümeye katkı sağlaması.

Analizler sonucunda hiçbir raylı sistem hattının çevre kirliliği, trafik sıkışıklığı ve toplu taşıma kullanım oranı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Mekânsal değişim ve gelişim üzerindeki etkiler incelendiğinde, raylı sistemlerin çoğunun kent merkezlerinde yoğunluk artışını ve mekânsal gelişimi desteklediği görülmüştür. Öte yandan raylı sistem hattı koridoru boyunca meydana gelmesi beklenen mekânsal gelişme ve büyüme sadece iki hat çevresinde gerçekleşmiştir. Yapılan analizler ve araştırma sonucunda, arazi kullanım politikaları ve gelişmeye yeterli ekonomik koşulların olması gibi tamamlayıcı faktörlerin varlığı dahilinde, raylı sistemlerin arazi kullanımda anlamlı değişiklikler yaratabileceği ve kentsel büyümeyi teşvik edebileceği saptanmıştır. Bunun yanında kentlerde yayalaştırma çalışmalarının yapılması ve bu çalışmaların ulaşım ve arazi kullanım planları ile eşgüdümlü olarak yürütülmesi raylı sistem hatlarının performanslarının artmasında önemli bir rol oynamaktadır (Babalık, 2002).

Bir başka çalışma 2008 yılında Şangay'da raylı sistemlerin arazi kullanım değişimleri, mekânsal gelişme ve konut fiyatları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Analizler sonucunda raylı sistem hattına yakınlığın konut fiyatları üzerinde artırıcı bir etkisi olduğu saptanmıştır. Raylı sistem hattı mekânın değişimini ve gelişmesini etkilese de bu süreçte en büyük rol güçlü bir emlak piyasası ve teşvik politikalarıdır. Raylı sistemin hattının etki alanıyla kent merkezindeki alanlar karşılaştırıldığında kent merkezindeki arazi kullanım ve ulaşım ilişkisinin diğer alanlara göre daha güçlü olduğu bulunmuştur. Bunun başlıca nedeni raylı sistem durakları ile merkezde bulunan kentsel fonksiyonların birbirine yakın olması olarak nitelendirilmiştir. Bu bağlamda raylı sistem hatlarının anlamlı etkiler yaratabilmesi için ulaşım ve arazi kullanım kararlarının eşgüdümlü alınmasının ve toplu ulaşım odaklı gelişmeye yönelik stratejilerin planlara dahil edilmesinin önemi açıktır. Ayrıca kentin çeper alanlarında raylı sistemin arazi kullanım değişiklikleri ve gelişimi üzerinde anlamlı etkileri olduğu tespit edilmiştir (Pan ve Zhang, 2008).

Arazi kullanımda meydana gelen değişimlerin incelenmesi amacıyla 2014 yılında Minnesota hafif raylı sisteminin ilk hattı olan Mavi Hat'tın (Blue Line) öncesi sonrası analizleri yapılmıştır. Çalışmada Logit Model kullanılmış ve 1997 ve 2010 yılları arasındaki değişimler incelenmiştir. Araştırma ve analiz sonucunda metronun yapım aşamasında olmasının veya yolculu işletime başlamasının mekânsal gelişim ve değişim üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Metro koridorunun iç ve dış çeperlerindeki değişim ve gelişim ayrıca değerlendirildiğinde koridorun iç çeperinde daha anlamlı değişimlerin olduğu tespit edilmiştir. Koridora yakınlık göz önüne alındığında ise, bundan etkilenen sadece sanayi ve müstakil konut arazileri olmuştur. Metro hattına daha yakın olan sanayi arazileri ya dönüştürülmüş ya da işletmeler uzağa taşınmıştır. Beklenin aksine metronun yakınlığı ile boş arazilerin gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Merkezi iş alanlarına yakınlığın, karma arazi kullanımın olduğu yerlere yakınlığın ve yüksek yoğunluklu alanlara yakınlığın arazi kullanım değişimleri ile daha güçlü bir ilişkisi olduğu bulunan sonuçlardandır (Hurst ve West, 2014).

Bu çalışma arazi kullanımı ve ulaşımı aynı anda etkileyen başlıca faktörlerden olan yoğunluk ve karma arazi kullanımın mekânsal gelişme ve değişmede raylı sistemin varlığından daha anlamlı etkiler yarattığını ortaya koyduğu için önemlidir. Bulgular sonunda ulaşım ile arazi kullanım planlamalarının eşgüdümlü olarak yapılması gerekliliği de çalışmadan çıkarılabilecek önemli bir sonuçtur.

2016 yılında metrobüsün (Bus Rapid Transit - BRT) arazi gelişimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla benzer fiziksel özelliklere sahip Quito ve Bogota kentleri incelenmiştir. Çalışmada 10 yıllık süreci kaplayan bir veri seti hazırlanmış, yapılı çevrenin değişimi, yıllara göre eklenen yapı sayıları, arazi fiyatları, arazi kullanım değişimleri ve yapı kullanım izni sayıları gibi bağımsız değişkenler veri setine dahil edilerek bağımlı değişken olan mekânsal gelişme (inşa edilen yapı sayısı) açıklanmaya çalışılmıştır. Analiz sonuçlarına göre her iki şehirde de en anlamlı ve etkili sonuçlar, metrobüs hattının başlangıç ve bitiş noktalarındaki aktarma

merkezlerinde ve 2000'li yılların başında inşa edilen metrobüs duraklarının çevresinde yoğunlaşmıştır. Burada da metrobüs mekânsal kalkınmayı tek başına teşvik edememekte, tamamlayıcı faktörlerin varlığında anlamlı gelişim ve değişimler gerçekleşmektedir (Rodriguez ve diğer., 2016).

2017 yılında yapılan bir diğer çalışmada 2005, 2008 ve 2014 yıllarındaki arazi kullanım verileri kullanılaak Houston, Teksas'taki arazi kullanım değişimi incelenmiştir. Birden fazla hafif raylı sistem hattı çalışmaya dahil edilmiştir. Bunlar; Houston'ın ilk hafif raylı sistem hattı olan kırmızı hat ve kırmızı kuzey hattı, yeşil ve mor hatlardır (Red Line, Red Line North, Green Line, and Purple Line). Bu mevcut hatlara ek olarak dört adet kontrol koridoru belirlenmiştir. Çalışma sonunda kırmızı kuzey hattı, yeşil hat ve mor hatlarla kontrol koridorları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Yüksek yoğunluklu yerleşim alanları ile karma arazi kullanımın olduğu alanlarda küçük çaplı değişiklikler meydana gelse de, hafif raylı sistemin arazi mekânsal gelişim ve değişimde koridor boyunca ve çevresinde anlamlı bir etkisi olduğunu söylemek mümkün değildir (Lee ve Sener, 2017).

Bu çalışma da Hurst ve West (2014) tarafından yapılan çalışma gibi, karma arazi kullanımın ve yoğunluğun mekânı yeniden şekillendirmede anlamlı etkileri olduğunu göstermektedir. Bu da raylı sistem hatlarının inşa edilmesinin başlıca sebeplerinden olan mekânsal gelişme ve büyümeyi teşvik edeceği, bölgedeki yoğunluğu artıracağı ve karma kullanımı teşvik edeceği beklentilerinin yersiz olduğunun başka bir göstergesidir. Raylı sistem hatları gelişimi destekleyici stratejiler ve politikalar, arazi kullanım ile eşgüdüm içerisinde olan bir plan süreci, güçlü bir ekonomi ve diğer tamamlayıcı faktörlerin varlığında anlamlı değişimler ve gelişmeler yaratabilmektedir.

Ulaşım yatırımlarının özellikle raylı sistemlerin mekânsal değişim ve gelişime etkilerini inceleyen çalışmalar incelendiğinde, yeni bir ulaşım yatırımının tek başına anlamlı etkilere sebep olmadığı görülmüştür. Özellikle bir raylı sistemin inşası ele

alındığı zaman, hemen hemen bütün kentlerde yapılaşmış bir çevre etrafında planlandığı görülmüştür ve yapılaşmış bir çevrede mekânsal değişimlerin meydana gelmesi oldukça güçtür.

Ulaşım planlaması ile arazi kullanım planlaması arasındaki ilişkinin ve uyumun nasıl kurulacağına dair yapılan çalışmada bu uyumun yakalanamamasının başlıca sebebi zaman eşgüdümü olarak belirtilmiştir. Özellikle arazi kullanım planlamasında meydana gelecek olan değişimlerin daha uzun vadede gerçekleşecek olması ve ulaşım planlaması ve mekânsal planlamanın sebep olacağı değişimler arasındaki zamanda bir eşgüdüm sorunu yaşanması bu iki kavram arasındaki ilişkinin kurulamamasındaki başlıca nedendir (Duvarcı ve Alver, 2018).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiği zaman, toplu taşıma sistemini geliştirmek için yapılan yatırımlar, özellikle raylı sistem yatırımları, tamamlayıcı faktörler olmadığı sürece inşa edildikleri koridor boyunca mekânsal değişimi ve gelişimi ve kentsel büyümeyi teşvik edememekte, arazi kullanımda yoğunluk yaratamamaktadır. Arazi kullanımda meydana gelen değişimler kapsamlı olmasa da raylı sistem yatırımının yapılmaması durumunda; artan ulaşım talebi ve özel araç kullanımı trafik sıkışıklığını artırarak bu bölgeleri çekilmez hale getirecektir. Bu da ticaretin daha geniş alanlara yayılma eğilimi ortaya çıkacaktır. Bu nedenle raylı sistemlerin planlanması, inşa edildikleri alanlardaki ekonomik aktivitelerin sürdürülmesinde önemli bir faktördür. Bu şekilde raylı sistem hattı çevresinde gelişen ticari hat, kentsel yerleşik alanın yayılmasının önüne geçmekte, koridor biçiminde kompakt bir kentsel formun oluşmasında rol oynamaktadır.

İncelemeler sonucunda çalışmalarda ortak olarak bulunan tamamlayıcı faktörler;

- güçlü emlak piyasası (A)
- arazi kullanım stratejileri, (B)

- yayalaştırma ve park stratejileri (C)
- imar teşvik politikaları (D)
- güçlü ekonomi (E)
- arazinin gelişebilir olması (F)
- yerel kalkınma stratejileri (G)
- yoğunluk düzenlemeleri (H) olarak sıralanabilir.

Tablo 2.2'de literatür incelemesi sonucunda bulunan bu faktörler verilmiştir. Arazi kullanım stratejileri, güçlü bir emlak piyasası ve ekonomi raylı sistemin mekânsal olarak anlamlı etkiler yaratabilmesinin başlıca faktörlerindendir.

Tablo 2.2 Literatürdeki tamamlayıcı faktörler

Çalışma	A	B	C	D	E	F	G	H
Knight ve Trygg, 1977	X	X		X			X	
Cervero, 1984	X	X	X		X			X
Dingemans, 1978								
Ayer ve Hocking, 1986						X	X	
Huang, 1996				X	X	X		
Cervero ve Landis, 1997	X					X		
Bollinger ve Ihlanfeldt, 1997								
Dueker ve Bianco, 1998								
Nelson, 1999		X	X				X	X
Babalık, 2002		X	X					
Pan ve Zhang, 2008	X	X					X	
Hurst ve West, 2014								
Rodriguez, Vergel-Tovar ve Comargo, 2016				X				
Lee ve Sener, 2017								X

Arazi kullanım stratejileri planlarda yapılan değişiklikler ile sağlanmaktadır. Bu nedenle raylı sistemlerin kentsel mekandaki etkilerinin incelenmesi kapsamında çevresinde yapılan plan tadilatlarının bunu destekleyip desteklemediğinin irdelenmesi önemli bir yer tutmaktadır.

Yoğunluk düzenlemeleri de raylı sistem hatlarının mekânda anlamlı etkilere neden olabilmesi için gerekli olan faktörlerdendir. Ayrıca kentsel planlama pratiği ile ulaşım planlaması pratiğini aynı anda etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Bu nedenle yoğunluk değişimlerinin ve bunun planlar doğrultusunda ne derece teşvik edildiğinin incelenmesi raylı sistemlerin inşa edilmesindeki beklentilerin karşılanmasında önemli bir yer tutmaktadır.

Raylı sistem çevresindeki arazinin gelişmeye açık olması, kalkınma stratejileri ve civarda uygulanan yayalaştırma ve park kısıtlaması politikaları halkın toplu taşıma kullanım oranının artırılması konusunda önem taşımaktadır. Raylı sistem hattı çevresinde yapılan yaya yolları, yayalaştırma kararları ve park kısıtlamaları incelenmesi gereken konular arasındadır.

2.2 Raylı Sistemler, Erişilebilirlik ve Mülk Fiyatları

Kentsel raylı sistemlerin ve erişilebilirliğin mülk fiyatları üzerindeki etkilerini irdeleyen 27 çalışma incelenmiştir (Tablo 2.3). Bu inceleme sonunda çalışmaların çoğu, bir raylı sistem hattının varlığının yakın çevre.de bulunan mülk fiyatları üzerinde (özellikle müstakil ev ve apartman tipi konut fiyatları) anlamlı ve pozitif yönde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Raylı sistem hattı duraklarına, MİA'ya, kent merkezine, alışveriş merkezlerine ve okul gibi sosyal altyapı alanlarına erişilebilirliğin kolay olması mülk fiyatlarını artırıcı

yönde etki etmektedir (Voith, 1991; Laakso, 1992; Voith, 1993; John, 1996; Bae ve diğer, 2003 ve Mulley ve diğer, 2018).

Bir raylı sistem hattının varlığının mülk fiyatları üzerinde anlamlı etkilere sebep olabilmesi için başka faktörlerin gerekli olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur. Bunlar arasında Dewees (1976) bir raylı sistem hattının bir araç yoluyla entegre bir şekilde çalışıyor olması gerektiğini, Al-Mosaind ve diğer (1993) ve Lewis-Workman ve Brod (1997) raylı sistem durağının konuta yürüme mesafesinde (500 m) olması gerektiğini, Dubé ve diğer, (2013) durağın yaya veya kısa otomobil yolculukları ile erişilebilir olması gerektiğini ve son olarak Li (2018) durağın 1200 metreden yakın bir mesafede olması gerektiğini bulmuştur (Dewees, 1976; Al-Mosaind ve diğer, 1993; Lewis-Workman ve Brod, 1997; Dubé ve diğer, 2013 ve Li, 2018).

Bir raylı sistem hattının varlığının veya bir durağına erişilebilirliğin mülk fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır. Bajic (1983) Toronto'da yapmış olduğu çalışmada raylı sistem hattı çevresindeki konut fiyatları ile ortalama fiyatları karşılaştırmış ve anlamlı bir değişiklik bulamamıştır. Kent çeperinde bulunan konutlarda meydana gelen fiyat artışı da toplu taşıma ile birlikte azalan ulaşım maliyetinin bir etkisi olarak yorumlanmaktadır. Gatzlaff ve Smith (1993) ise bir raylı sistem hattının inşa edileceğinin duyurulmasının konut fiyatları üzerindeki etkisini incelemiş ve anlamlı bir etkisi olmadığını görmüşlerdir. Lewis-Workman ve Brod (1997) Portland, New York ve San Francisco'daki konut fiyatları üzerine yaptıkları çalışmada, durağın yürüme mesafesinde olması gerekliliğini vurgulamışlar, Portland'da bulunan hafif raylı sistemin ise hiçbir koşulda anlamlı bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Chen ve diğer (1998) hafif raylı sistemin müstakil konut fiyatları üzerindeki etkilerini incelemiş ve erişilebilirliğin artmasının konut fiyatları üzerinde artırıcı bir etkisi olmasına rağmen bu etki, fiyatları azaltıcı faktörlerin (gürültü, trafik vb.) daha anlamlı olması sebebiyle, kayda değer bir fark yaratamamıştır (Bajic, 1983; Gatzlaff ve Smith, 1993; Lewis-Workman ve Brod, 1997 ve Chen ve diğer, 1998).

Tablo 2.3 Raylı sistemlerin ve erişilebilirliğin mülk fiyatları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar

Yazar(lar) / Yıl / Çalışma alanı	**Araştırma sorusu, konusu**	**Sonuçlar**
Dewees, 1976 / Toronto	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Raylı sistem hattı ile entegre çalışan bir araç yolu dahilinde konut fiyatları üzerinde artırıcı bir etki olduğu bulunmuştur.
Damm, Lerman, Lerner-Lam ve Young, 1980 / Washington	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatlarını artırıcı yönde etkilediği görülmüştür.
Bajic, 1983 / Toronto	-Yeni raylı sistem hattının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Yeni raylı sistem hattı çevresindeki konut fiyatları ile ortalama konut fiyatları karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kentin çeperindeki konutların fiyatlarındaki artış da ulaşım maliyetlerinin azalmasının bir etkisi olarak yorumlanmaktadır.
Voith, 1991 / Philadelphia	-Erişilebilirliğin yer seçimi, otomobil sahipliği ve konut fiyatları üzerindeki etkileri	-MİA'da çalışan insanların konutları için raylı sistem hattı çevresinde yer seçtiği ve otomobil sahipliği oranlarının düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 2.3 devamı

		-Konut fiyatları ile raylı sistem hattına yakınlık (erişilebilirlik) arasında da anlamlı pozitif bir ilişki vardır.
Grass, 1992 / Washington	-Yeni bir raylı sistem yatırımının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Yeni bir raylı sistem yatırımı ile konut fiyatları arasında anlamlı bir ilişki vardır, raylı sistem yatırımı çevresindeki konutlar fiyat artışına neden olmaktadır.
Nelson, 1992 / Atlanta	-Ağır raylı sistemlerin farklı gelir gruplarının oturduğu bölgelerdeki konut fiyatlarına etkileri	-Ağır raylı sistemler ile düşük gelir grubunun ikamet ettiği bölgedeki konut fiyatları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur, ağır raylı sistem hattı konut fiyatlarında artışa neden olmuştur. -Yüksek gelir grubunun ikamet ettiği bölgedeki konut fiyatlarında ise bir azalış görülmüştür.
Laakso, 1992 / Helsinki	-Toplu taşıma yatırımlarının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Kent merkezine yakınlık ve metro istasyonlarına erişim kolaylığı konut fiyatlarını anlamlı derecede etkileyen iki önemli faktördür.
Voith, 1993 / Philadelphia	-MİA'ya erişilebilirliğin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-MİA'ya erişilebilirlikle konut fiyatları arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmuştur.
Al-Mosaind, Dueker ve Strathman, 1993 / Portland	-Hafif raylı sistemlerin müstakil konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Raylı sistem durağına yürüme mesafesinde (500 m) olan konut fiyatlarıyla anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 2.3 devamı

Gatzlaff ve Smith, 1993 / Miami	-Yeni bir raylı sistem yatırımının duyurulmasının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Yeni bir raylı sistem hattının inşa edileceğinin duyurulması konut fiyatları üzerinde anlamlı bir etki yaratmamıştır.
Armstrong, 1994 / Boston	-Raylı sistemlerin müstakil konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Raylı sistemlerin müstakil konut fiyatları üzerinde %6,7 oranında bir artışa sebep olduğu görülmüştür.
McDonald ve Osuji, 1995 / Chicago	-Yeni bir raylı sistem yatırımının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Yeni bir raylı sistem yatırımıyla konut fiyatları arasında anlamlı bir ilişki vardır, raylı sistem yatırımı çevresindeki konutlarda fiyat artışına neden olmaktadır.
John, 1996 / Washington	-Metronun konut fiyatları ve kiraları üzerindeki etkileri	-Metro hattına yakınlık arttıkça konut fiyatları ve kiraları da anlamlı derecede artmaktadır.
Lewis-Workman ve Brod, 1997 / Portland, New York ve San Francisco	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Raylı sistem yatırımlarının konut fiyatları üzerinde anlamlı etkiler yaratabilmesi için durağa yürüme mesafesinde olması gerekmektedir. -Portland'da bulunan hafif raylı sistem hattının ise anlamlı değişimler yaratmadığı görülmüştür.
Chen, Rufolo ve Dueker, 1998 / Portland	-Hafif raylı sistemlerin müstakil konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Hafif raylı sistemin erişilebilirliğinin artması konut fiyatlarını artırmış, gürültü, artan yaya ve araç trafiği, istenmeyen grupların erişiminin

Tablo 2.3 devamı

		kolaylaşması gibi değişkenler de konut fiyatlarının azalmasına neden olmuştur.
Bowes ve Ihlanfeldt, 2001 / Atlanta	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatlarını artırıcı yönde etkilediği görülmüştür.
Clower ve Weinstein, 2002 / Teksas	-Hafif raylı sistemin konut, ticaret ve sanayi fonksiyonları fiyatları ve yoğunlukları üzerindeki etkileri	-Raylı sistem hattı çevresindeki konut fiyatlarında ve konut sayılarında kontrol koridorundakilere göre daha fazla artış yaşanmıştır. -Ticari fonksiyonların fiyatlarında anlamlı bir değişiklik yoktur.
Bae, Jun ve Park, 2003 / Seoul	-Yeni bir metro hattının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Konut fiyatlarıyla metro hattına yakınlık arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur ancak bölgenin alışveriş merkezlerine yakınlığı ve çevredeki okul kalitesi gibi sosyo-mekânsal değişkenlerin konut fiyatları üzerindeki etkisi daha fazladır.
Cervero, 2006 / San Diego	-Hafif raylı sistemlerin ve bölgesel trenlerin konut fiyatları ve ticari mülk fiyatları üzerindeki etkileri	-Kapsamlı değişimler bölgesel tren durakları çevresindeki müstakil konutlarda, hafif raylı sistem durakları çevresindeki apartmanlarda ve hem bölgesel tren durakları hem de hafif raylı sistem durakları çevresindeki ticari mülklerde görülmüştür.

Tablo 2.3 devamı

Hess ve Almeida, 2007 / Buffalo	-Hafif raylı sistem hattının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Taşıdığı yolcu sayısında ve servis verdiği bölgedeki nüfusta azalma görülmesine rağmen raylı sistem duraklarına yakınlığıyla konut fiyatları arasında anlamlı bir ilişki vardır. -Yüksek gelir grubunun yaşadığı bölgelerde durağa yakınlık pozitif yönde, düşük gelir grubunun yaşadığı bölgelerde ise negatif yönde etkilemiştir.
Duncan, 2008 / San Diego	-Kentsel raylı sistemlerin apartman ve müstakil ev fiyatları üzerindeki etkileri	-Çevresinde bir raylı sistem varlığının apartman fiyatları üzerindeki etkisi müstakil ev fiyatları üzerindeki etkisine göre daha anlamlıdır.
Hewitt ve Hewitt, 2012 / Ottowa	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Kentsel raylı sistemlerle konut fiyatları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur fakat en anlamlı değişken değildir.
Dubé, Thériault ve Rosiers, 2013 / Montreal – Kanada	-Bölgesel trenin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Bölgesel tren duraklarına erişim (yaya ve kısa otomobil yolculukları ile) konut fiyatlarını artırıcı yönde etki etmektedir.
Camins-Esakov ve Vandegrift, 2018 / New Jersey	-Yeni bir hafif raylı sistem durağının konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Hafif raylı sistem durağına yakınlığın konut fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur.

Tablo 2.3 devamı

Li, 2018 / Xi'an	-Metroya erişimin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Metroya yakınlık konut fiyatlarını anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir ancak bu etki doğrusal devam etmemekte 1200 metreden sonra anlamını yitirmektedir.
Mulley, Tsai ve Ma, 2018 / Sydney	-Hafif raylı sisteme erişilebilirliğin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-İstasyonlara erişilebilirlik konut fiyatlarını artırıcı yönde etkilemiştir, bu etki kent merkezi dışındaki bölgelerde daha yüksektir.
Zhang ve Jiao, 2019 / Zhengzhou	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkileri	-Kentsel raylı sistemlerin konut fiyatlarını artırıcı yönde etkilediği görülmüştür.

BÖLÜM ÜÇ
TÜRKİYE'DE RAYLI SİSTEMLER VE İZMİR ÖRNEĞİ

Bu bölümde Türkiye'de bulunan raylı sistem hatlarının performansları karşılaştırılarak İzmir kentsel raylı sistemlerinin Türkiye içindeki yeri anlatılacaktır. İzmir'deki toplu taşıma sistemi genel hatları ile incelenerek raylı sistemlerin gelişimi ve toplu taşıma sistemi içindeki yeri açıklanacaktır. İzmir kentsel raylı sistemlerinin yolcu sayıları ve performansları irdelenerek İzmir Metro hattının çalışma alanı olarak seçilmesindeki kriterler açıklanmaya çalışılacaktır.

3.1 Türkiye'de Raylı Sistemler

Türkiye'de artan toplu taşıma projeleri, artan kentsel ulaşım talebinin ve ihtiyacının karşılanması için geliştirilen başlıca politikalardandır. Yapılan ulaşım yatırımları incelendiğinde ülkemizde yapılan raylı sistem projelerinin sayısının son yıllarda arttığı görülmektedir. Güncel olarak Türkiye'de raylı sistem hattı 12 ilde aktif olarak kullanılmaktadır. Bu şehirlerden İstanbul'da metro, banliyö, tramvay, füniküler ve teleferik, İzmir'de hafif raylı sistem, banliyö ve tramvay, Ankara'da metro, hafif raylı sistem ve teleferik, Bursa'da metro ve tramvay, Adana'da metro, Eskişehir, Kayseri, Samsun, Konya, Antalya, Gaziantep ve İzmit'te ise sadece tramvay hatları bulunmaktadır. Raylı sistem hattı bulunan bu kentlerin günlük yolcu sayısı ortalaması 313.000'dir. Raylı sistemlerin kentlerde ortalama kullanım oranı 6,6%'dır. Ortalama raylı sistem uzunluğu 67 km; ortalama istasyon sayısı 63; durak başına düşen ortalama yolcu sayısı yaklaşık 3.300 ve kilometre başına düşen ortalama yolcu sayısı ise 3.250'dir (Tablo 3.1).

Raylı sistemlerde taşınan yolcu sayısı yapılan yatırımın ne kadar verimli olduğunun ve performansının başlıca belirleyicilerindendir (Babalık, 2002). Bu sebeple Türkiye'de raylı sistem hattına sahip olan 12 il için günlük yolcu sayısı ve Türkiye

İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan nüfus verileri kullanılarak nüfusun raylı sistemi kullanım oranı hesaplanmıştır. Raylı sistemlerin uzaklıkları ve durak sayıları da veri setine dahil edilmiş, sistemlerin durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayıları hesaplanmıştır. Hangi kentte raylı sistem hattının daha etkin bir şekilde kullanıldığının belirlenmesi amaçlanmış, hesaplar Tablo 3.1'de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.1 Türkiye'deki raylı sistemlerin durum analizi, 2018

Kent	Günlük yolcu sayısı, 2018	Nüfus, 2018	Nüfusun kullanım oranı	Raylı sistem uzunluğu (km) ve durak sayısı	Durak başına düşen yolcu sayısı	Km başına düşen yolcu sayısı
İstanbul	2.002.740	15.067.724	13,3%	230 / 205	9.769	8.708
İzmir	561.644	4.320.519	13,0%	178 / 90	6.240	3.155
Eskişehir	112.329	871.187	12,9%	45 / 61	1.841	2.496
Bursa	249.315	2.994.521	8,3%	47 / 61	4.087	5.305
Kayseri	109.589	1.389.680	7,9%	37 / 61	1.797	2.962
Ankara	402.740	5.503.985	7,3%	100 / 79	5.098	4.027
Samsun	54.795	1.335.716	4,1%	35 / 43	1.274	1.566
Konya	73.973	2.205.609	3,4%	41 / 41	1.804	1.804
Gaziantep	57.534	2.028.563	2,8%	22 / 49	1.174	2.615
Kocaeli	49.315	1.906.391	2,6%	16 / 16	3.082	3.082
Antalya	57.534	2.426.356	2,4%	35 / 39	1.475	1.644
Adana	24.658	2.220.125	1,1%	14 / 13	1.897	1.761

İstanbul'da 7 farklı ağır raylı sistem (metro) hattı, 3 farklı tramvay hattı, 1finiküler hattı ve 1 banliyö sistemi hattı bulunmaktadır. Bu hatların toplam uzunluğu 230 kilometre (km), toplam istasyon sayısı ise 205'tir. İstanbul, Türkiye'de en uzun raylı sistem hattına sahip ve günlük yolcu sayısı en fazla olan kenttir. Ek olarak yerel halkın raylı sistemleri kullanım oranında da ilk sırada yer almaktadır. İstanbul'da durak başına ve km başına düşen yolcu sayısı verileri incelendiği zaman yoğunluğun diğer kentlere göre fazla olduğu görülmektedir. Günlük olarak durak başına yaklaşık 10.000 yolcu, kilometre başına ise yaklaşık 9.000 yolcu yoğunluğu vardır. Türkiye ortalamasına göre İstanbul'un ortalamanın yaklaşık 3 kat üstünde olduğu ortaya çıkmaktadır.

3 farklı raylı sistem türünün ulaşıma entegre edildiği İzmir kentinde 1 hafif raylı sistem hattı, 2 tramvay hattı ve 1 banliyö hattı bulunmaktadır. Günlük yolcu sayısı ve raylı sistemin nüfus tarafından kullanılma oranı göz önüne alındığında İzmir Türkiye'de ikinci sıradadır. İzmir'deki raylı sistem hatlarının toplam uzunluğu 178 km, toplam istasyon sayısı ise 90'dır. Bu değerlere karşılık olarak İzmir'de kilometre başına düşen yolcu sayısı açısından diğer kentlerle arasında çok büyük farklılıklar olmamasına rağmen (İstanbul hariç), durak başına düşen yolcu sayısı miktarı fazladır. Ortalama değerlerle karşılaştırıldığında kilometre başına düşen yolcu sayısının ortalamanın çok az altındadır.

Kentteki raylı sistemin halk tarafından etkin bir şekilde kullanıldığı diğer bir kent ise Eskişehir'dir. Diğer kentlere göre nüfusu ve günlük yolcu sayısı düşük olan Eskişehir'de sadece tramvay sistemi bulunmakta ve 7 farklı hat yolculu işletme yapmaktadır. Bu 7 farklı hattın toplam uzunluğu 45 km, toplam istasyon sayısı ise 61'dir. Tablo 3.1'de de görüldüğü üzere Bursa ile benzer uzunluk ve istasyon sayılarına sahip olan Eskişehir, nüfusun kullanım oranına bakıldığında büyük bir üstünlük sağlamıştır. Durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı verileri çok fazla değildir. Bunun başlıca sebebi nüfusun ve yolcu sayısının düşük olmasıdır.

Çünkü nüfusun raylı sistemi kullanım oranına bakıldığında Eskişehir Türkiye'de üçüncü sıradadır.

Raylı sistemlerde taşınan günlük yolcu sayısı ve nüfusun raylı sistem hatlarını kullanım oranı açısından dördüncü sırada yer alan Bursa, 1 hafif raylı sistem hattını ve 2 farklı tramvay hattını kentteki ulaşıma entegre etmiştir. Eskişehir'le benzer olarak 47 km'lik bir raylı sistem hattına sahiptir ve bu sistemlerde toplam 61 adet durak bulunmaktadır. Bursa'da durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı verilerine bakıldığında, ortalamanın üstünde bir yoğunluğa sahip olduğunu görülmektedir. Bu da nüfusunun kalabalık ancak, raylı sistem hat uzunluğunun göreli olarak düşük olması ile açıklanabilir (ortalamanın 20 km altındadır).

2 farklı tramvay hattının bulunduğu Kayseri kentinde 100 kişiden 8'i tramvay hatlarını kullanmaktadır. 37 km'lik bu tramvay sistemi bünyesinde 61 adet istasyonu barındırmaktadır. Durak başına düşen yolcu sayısına bakıldığında istasyonlarda ciddi bir yoğunluk yaşanmadığı görülmektedir. Kilometre başına düşen yolcu sayısına bakıldığında, İzmir ve Eskişehir ile benzerlik gösterdiğini, yani ortalama değerlerde olduğunu söylemek mümkündür.

Türkiye'nin başkenti ve ikinci en kalabalık kenti olan Ankara'da raylı sistemlerin kullanım oranının diğer kentlere göre daha düşüktür. Ankara 4 farklı ağır raylı sistem (metro) hattına ve 1 hafif raylı sistem hattına sahiptir. Kentte toplamda 100 km'ye ulaşmış olan raylı sistem ağı 79 istasyonla yolculara hizmet etmektedir. Göreli olarak düşük olan raylı sistem kullanım oranına rağmen, durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı verileri incelendiğinde, ilk üç sıradadır. Ortalama sayılar göz önüne alındığında Ankara ortalamanın üstünde seyretmektedir.

Samsun kentinde 35 km'lik bir tramvay hattı ulaşım sistemine entegre edilmiştir ve hat üzerinde 43 adet istasyon bulunmaktadır. Samsun raylı sistemlerin kullanımında Türkiye'de 7. sırada yer almaktadır. Durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı verileri incelendiğinde Türkiye ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

İki farklı tramvay hattının bulunduğu Konya'da nüfusun raylı sistemleri kullanım oranı ortalamaya göre düşüktür. Hatların toplam uzunluğu 41 kilometre, toplam istasyon sayısı da 41'dir. Konya'da durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı miktarı ortalamanın altındadır.

Raylı sistemlerin kullanım oranı oldukça düşük olan Gaziantep'te 3 hatlı bir tramvay sistemi ulaşım sistemine entegre edilmiştir. 3 hatlı bu tramvay sistemi toplamda 22 kilometre uzunluğa ve 49 adet istasyona sahiptir. Kilometre başına düşen yolcu sayısı ortalamaya yakınken, durak başına düşen yolcu sayısı ortalama değerin altındadır.

16 kilometre uzunluğunda, tek hatlı tramvay sistemiyle Kocaeli'nde sistemin kullanım oranı 2,6%'dır. Ortalama değerin oldukça altında olmasına rağmen, durak başına ve kilometre başına düşen yolcu sayısı ortalama değerdedir.

Raylı sistem hattına sahip olan kentler arasında en kalabalık beşinci kent olan Antalya, raylı sistemlerin kullanım oranı sıralamasında 12 kent arasında 11. sıradadır. 2 farklı tramvay hattının toplam sistem uzunluğu 35 kilometre, toplam istasyon sayısı 39'dur. Ortalama günlük yolcu sayısının oldukça altında olan değere paralel olarak, durak başına ve kilometre başına düşen ortalama yolcu sayısı miktarı da düşüktür.

Türkiye'nin kalabalık kentlerinden biri olan Adana'da ise 14 kilometre uzunluğa ve 13 istasyona sahip bir ağır raylı sistem (metro) hattı bulunmaktadır. 100 kişiden sadece 1 kişinin metroyu kullandığı kentte, durak başına ve kilometre başına düşen ortalama yolcu sayıları da azdır.

Türkiye'de bulunan raylı sistem hatları incelenip, bu hatların performansları karşılaştırıldığında İzmir'in ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür. Nüfus yoğunluğu ve raylı sistemlerin kullanım oranı da diğer kentlere göre yüksektir. Hem raylı sistemlerin etkin bir şekilde kullanıldığı, hem de nüfusun fazla olduğu İzmir'in çalışma alanı olarak seçilmesi, raylı sistemlerin çevrelerindeki mekâna etkilerinin açıklanmasında kullanılacak doğru bir örnektir.

İzmir'de raylı sistem hatlarında taşınan yolcu sayısı 205.000.000'dur (Tablo 3.1). Taşınan yolcuların %48'i İzmir Metro hattında, %35'i İZBAN hattında, %17'si ise İzmir Tramvay hatlarında taşınmaktadır. İzmir Metro hattı raylı sistemler arasında en çok yolcu taşıyan sistemdir. İzmir Metro hattının kentsel ölçekte bir sistem olması ve raylı sistemlerde taşınan yolcu sayısında en yüksek paya sahip olması metro hattının başlıca seçim kriterleridir. Aynı zamanda İzmir Metro hattı raylı sistemler arasında inşa edilmiş en eski sistemdir ve mekânsal değişimlerin yaşanması için yeterli zamanın geçmiş olması da önemlidir.

3.2 İzmir'de Toplu Taşıma Sistemi

İzmir kenti içerisinde toplu ulaşım; otobüs sistemi, raylı sistemler (metro, tramvay ve banliyö sistemi) ve körfez içi vapur sistemi olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi ve bağlı şirketler tarafından işletilmektedir. Şehir içi otobüs sistemi 1943 yılında kurulmuş olan Elektrik Su Havagazı Otobüs ve Troleybüs (ESHOT) tarafından işletilmektedir. 1992 yılından beri hizmet veren İzdeniz ise körfez içi vapur sisteminden sorumludur. 2000 yılında 10 adet durakla işletime başlayan metro sistemi

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin önemli yatırımlarındandır. İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) ortaklığı ile işletilen İzmir banliyö sistemi (İZBAN) 2010 yılından beri kentin toplu ulaşım sisteminde yer almaktadır. 2017 ve 2018 yıllarında kentsel raylı sistemlere dahil edilen Konak ve Karşıyaka tramvay hatları da İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin yatırımlarındandır.

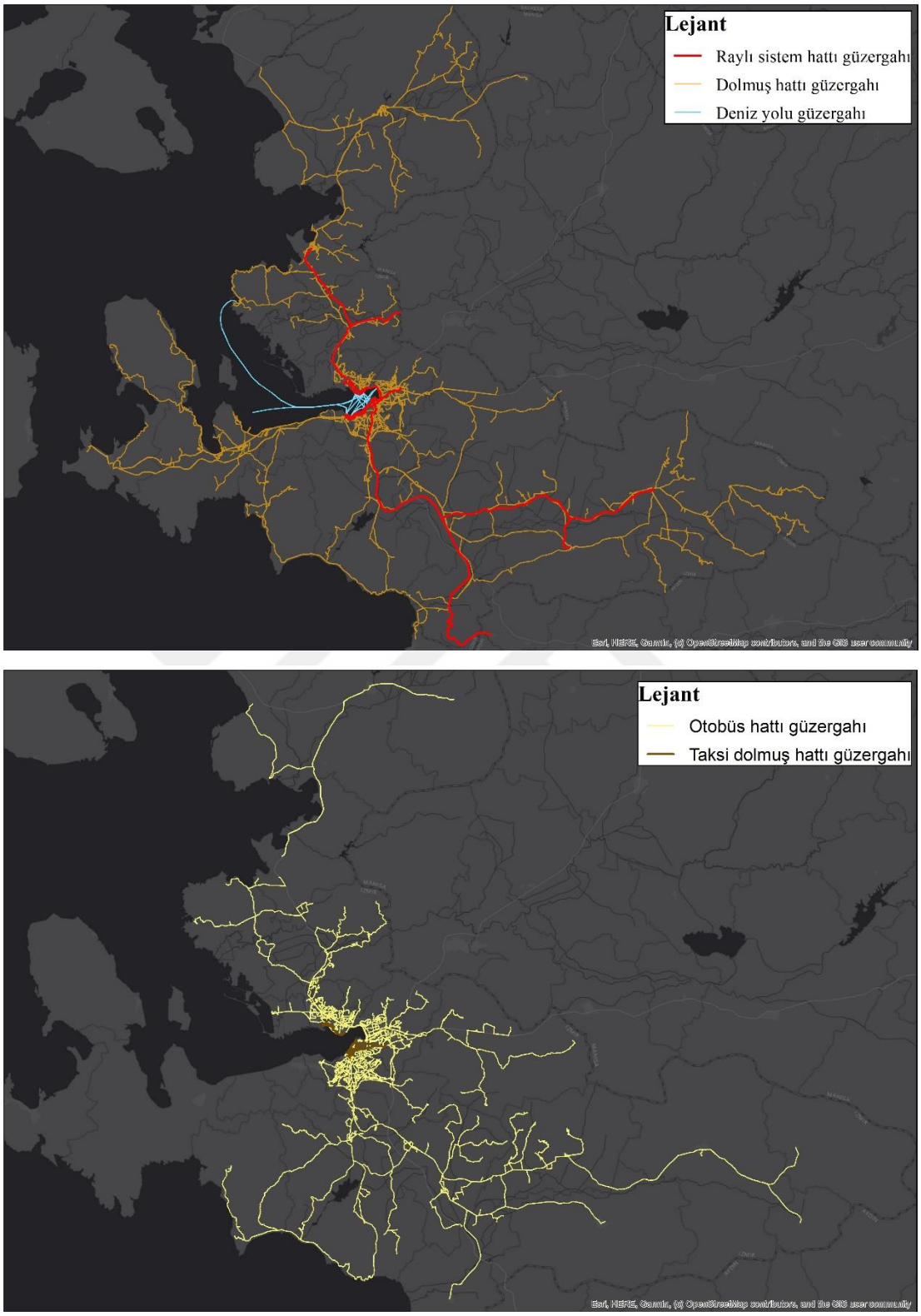
İzmir'de ara toplu taşıma sistemleri de ulaşım sisteminin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Dolmuş hatları kentin merkezinde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmakta ve kentin kuzey, güney, doğu ve batı akslarında bulunan ilçelerine de hizmet vermektedir. Kentin merkezi iş alanlarının yoğun bir şekilde bulunduğu Konak, Yenişehir, Alsancak ve Karşıyaka ilçeleri arasında da taksi dolmuş hatları ulaşımda önemli yer tutmaktadır.

2000 yılında metro hattının işlemeye açılmasından önce İzmir'in toplu ulaşımını otobüs, dolmuş ve vapur sistemleri oluşturmaktaydı. Bu sistemlerin yoğun talep doğrultusunda yetersiz kalmasından sonra 1954 yılında ulaşım ihtiyacının fazla olduğu güzergahlarda troleybüs sistemleri işletime alınmış, 1992 yılına kadar da aktif olarak kullanılmıştır. Konak - Güzelyalı güzergahında servis veren troleybüslerin toplu ulaşım sisteminden kaldırılması sonrasında artan taleplerin karşılanması amacı ile ilk çalışmaları 1989 yılında yapılan metro sisteminin planları 1992 yılında tamamlanmıştır. Kentin ana ulaşım hatları otobüs ve dolmuş sistemlerinin aktif olarak kullanıldığı ve troleybüs hattı güzergâhı üzerinde bulunmaktadır. Metro hattının güzergahı da bu sistemlere paralel bir şekilde ulaşım talebinin fazla olduğu güzergahta belirlenmiştir.

Metro sistemi işletme özellikleri gereği sabit bir ize sahiptir. Bu nedenle işletmeye açılmasından sonra diğer ulaşım sistemlerinin güzergahlarının şekillenmesinde belirleyici olmuştur. Böylece mekânsal açıdan oluşturduğu değişim sadece hat çevresinde sınırlı kalmamış, kademeler halinde kent merkezinde de görülmüştür. Şekil

3.1'de İzmir'de bulunan toplu taşıma sistemlerinin güzergahları görülmektedir. Anlaşılacağı üzere bütün sistemlerin güzergahının kesiştiği alanlar ulaşım talebinin fazla olduğu, kentin ana ulaşım hattını göstermektedir. Metro hattının diğer toplu taşıma sistemi güzergahlarında meydana getirmiş olabileceği değişimlerle birlikte metro hattının etki alanı içinde de meydana gelen mekânsal değişimlerin incelenmesi bu nedenle önemlidir.

Şekil 3.1'de görüldüğü gibi kent merkezinde bütün toplu taşıma sistemleri güzergahları yoğundur. Kentin kuzey – güney aksında hizmet veren bir raylı sistem hattı (İZBAN) bulunmakta ancak doğu – batı aksında hizmet veren bir raylı sistem hattı bulunmamaktadır. Kentin çeper kesimlerine ve çevre ilçelerine ulaşımda otobüs ve dolmuş sistemlerinin daha fazla kullanıldığı, merkezde ise bütün sistemlerin entegre bir şekilde çalıştığı anlaşılmaktadır.



Şekil 3.1 İzmir'deki toplu ulaşım sistemi güzergahları (İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden alınan veriler düzenlenerek ArcMap ortamında oluşturulmuştur.)

İzmir'deki toplu taşıma sisteminin fiyat tarifeleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Tam, öğrenci, öğretmen ve 60 yaş üstü bireylere uygulanan fiyat politikaları farklılık göstermektedir.

Tablo 3.2 İzmir'deki toplu taşıma sistemi fiyat tarifesi (TL) (ESHOT, 2020)

		Tam	Öğrenci	Öğretmen	60 Yaş
Otobüs, metro, tramvay, vapur hattı	Merkez ilçeler	3,56	1,64	3,00	3,00
Otobüs hattı (gittiğin kadar öde)	İlk biniş (15 km)	3,26	1,44	2,62	2,62
	15 km sonrası km başına	0,11	0,06	0,08	0,08
Otobüs hattı	Çevre ilçeler	7,12	3,20	5,10	5,10
Banliyö hattı	İlk biniş ücreti (25 km)	3,56	1,64	3,00	3,00
	25 km sonrası km başına	0,08	0,05	0,06	0,06

2018 yılında toplu taşımada toplam 520 milyon yolcu taşınmıştır. Tablo 3.3'te görüldüğü gibi yolcuların yarısından fazlası otobüs sistemlerinde taşınırken, raylı sistemlerin yolcu taşımacılığındaki %40'tır. Deniz yolu sistemi toplu taşımada %3'lük bir paya sahiptir (İzmir Belediyesi, 2020).

Tablo 3.3 2018 yılında toplu taşımada sistemlerine göre taşınan yolcu sayıları (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2020)

Ulaşım türü	Yolcu sayısı	Oran (%)
Otobüs sistemi	300.000.000	57
Raylı sistem	205.000.000	40
Deniz yolu sistemi	15.000.000	3

2030 yılı için hazırlanan İzmir Ulaşım Ana Planında 2015 yılı toplu taşıma yolcu sayılarının dağılımı, 2030 yılı eğilimi ve olması istenen senaryo Tablo 3.4'te görülmektedir. Bu tabloya göre 2015 ve 2018 yılları arasında raylı sistemlerin taşıdığı yolcu sayısının oranında %21'lik bir artış olduğu görülmektedir. Raylı sistem ve deniz yolu sisteminde taşınan yolcu sayısı artarken, kentte otobüs sistemlerinin kullanımı büyük oranda azalmıştır. 2030 yılı eğilimi tablosu kentte hiçbir ulaşım yatırımının yapılmaması durumunda taşınana yolcu sayılarının oranlarının otobüs için %63, raylı sistem için %34,9 ve deniz yolu sistemi için %2 olacağını göstermektedir. Kentte yapılması öngörülen yatırımlarla planın öngördüğü senaryoda raylı sistemlerin en yüksek orana sahip olduğu, otobüs sistemlerinin payının düştüğü görülmektedir.

Tablo 3.4 2030 yılı toplu taşıma sistemlerine göre taşınan oran tahminleri (UPİ, 2017)

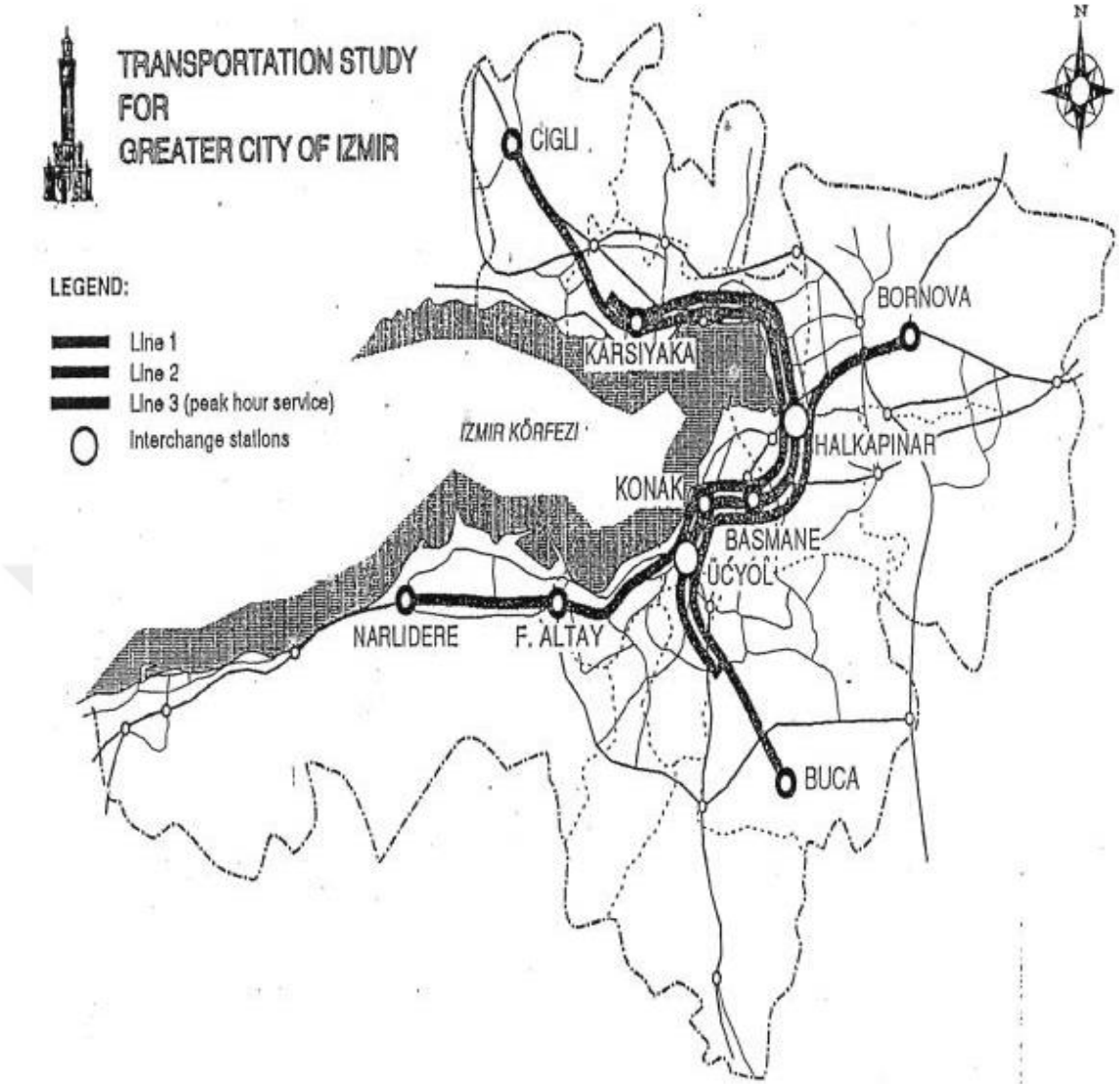
Ulaşım türü	2015	2030 (eğilim)	2030 (senaryo)
Otobüs sistemi	%79,7	%63	%43
Raylı sistem	%19	%34,9	%54
Deniz yolu sistemi	%1,3	%2	%3

3.3 İzmir'de Raylı Sistemlerin Tarihsel Gelişimi

Bu bölümde İzmir'deki kentsel raylı sistem hatlarının tarihsel gelişimi ve raylı sistemlerin mevcut durum analizleri verilecek ve İzmir Metro hattının seçim kriterleri aktarılacaktır.

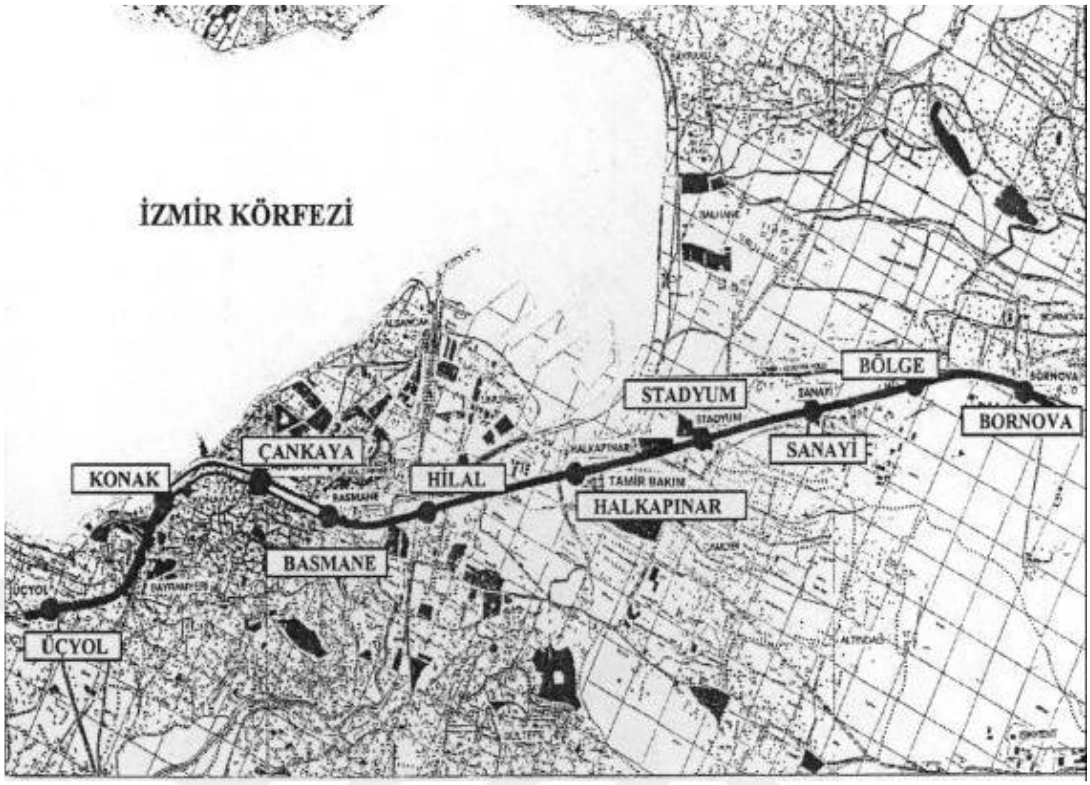
3.3.1 İzmir Metro

İzmir'de metro yatırımı için ilk çalışmalar 1989 yılında Heusch und Bosefeldt adında bir Alman şirketi tarafından trafik sayımları yapılarak başlamıştır. Aynı kuruluş 1992 yılında Ulaşım Ana Planı hazırlamıştır. 1992 yılının İzmir'inde ulaşım sistemi, feribot, belediye otobüsleri, dolmuş, banliyö demiryolu, taksi ve servisler üzerine kurulu bir sistemdir. Hazırlanan İzmir Ulaşım Ana Planı, kentin her yerine genişleyen bir metro sistemi önerisini getirmiştir. Şekil 3.2'de de görüldüğü gibi bu sistem Bornova, Buca, Narlıdere ve Çiğli'ye kadar uzanmaktadır (İzmir Metro A.Ş. Stratejik Planı, 2020-2024)



Şekil 3.2 Ulaşım Ana Planı çalışmalarında İzmir için önerilen yeni metro hatları (Yankaya, 2004)

İzmir metro hattı durakları ve etapları Şekil 3.4'te verilmiştir. İlk etapta Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane, Hilal, Halkapınar, Stadyum, Sanayi, Bölge ve Bornova durakları açılmıştır, Şekil 3.3'te güzergâh gösterilmiştir. Ege Üniversitesi ve Evka-3 istasyonları Mart 2012'de, İzmirspor ve Hatay istasyonları Aralık 2012'de, Göztepe istasyonu Mart 2013'te ve Poligon ve Fahrettin Altay durakları Temmuz 2014'te yolculu işletime başlamıştır. 26 Temmuz 2014'te güzergahı tamamlanan İzmir Metro sistemi 20 km uzunluğundadır ve 17 istasyonla hizmet vermektedir.



Şekil 3.3 2000 yılı İzmir metro hattı (Yankaya, 2004)

Şekil 3.4 İzmir metrosu güzergahı ve durakları (İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden alınan veriler düzenlenerek ArcMap ortamında oluşturulmuştur.)

3.3.2 İzmir Banliyö Sistemi (İZBAN)

İzmir ilinde yer alan bir diğer raylı sistem hattı ise Aliağa-Selçuk arasındaki banliyö hattında hizmet veren İZBAN projesidir. İZBAN Türkiye'de bulunan havalimanı bağlantılı en büyük kent içi raylı toplu taşıma sistemlerinden biridir. İZBAN, TCDD ile İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin ortaklığıyla kurulmuştur. Sistem güzergahı ve durakları Şekil 3.5'te verilmiştir. Ağustos 2010'da yolculu işletime başlayan sistem 40 istasyonla 136 kilometre uzunluğundaki güzergahta hizmet vermektedir.

Şekil 3.5 İZBAN güzergahı ve durakları, 2020 (İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden alınan veriler düzenlenerek ArcMap ortamında oluşturulmuştur.)

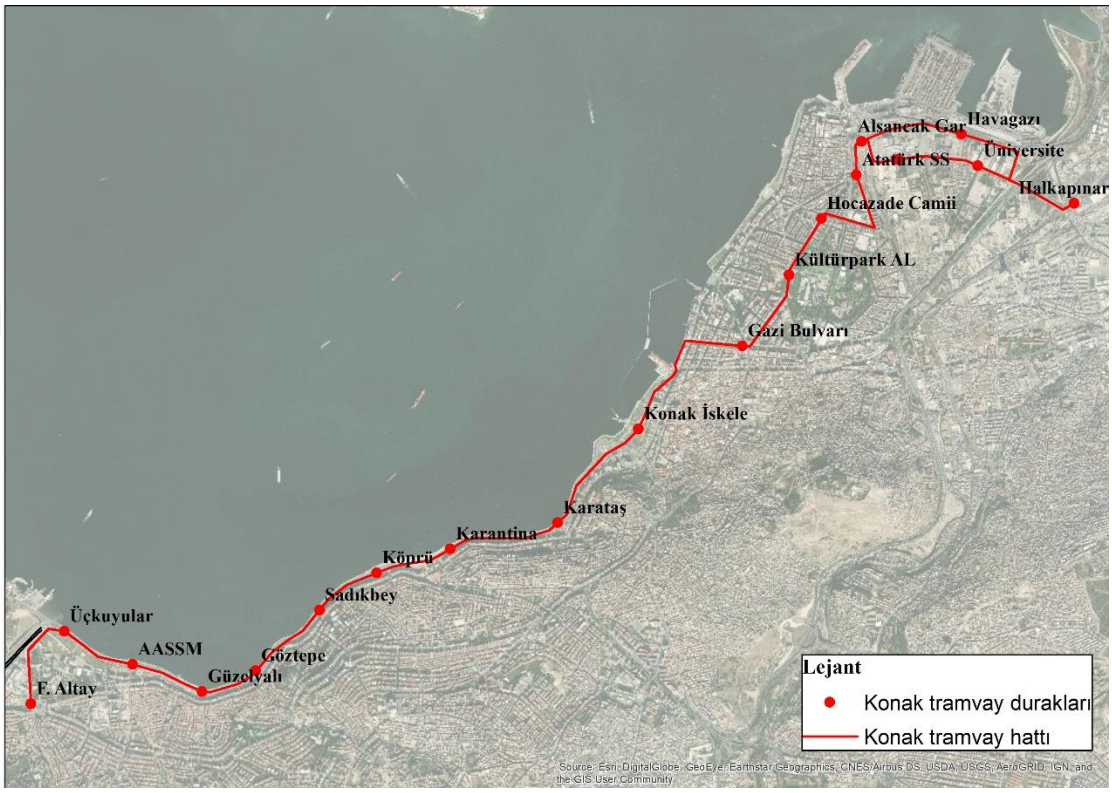
3.3.3 İzmir Tramvayı

İzmir tramvayı, İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin kent içi toplu taşıma sistemi konusundaki önemli yatırımlarından biridir. Ataşehir-Alaybey ile Halkapınar-Fahrettin Altay arasında iki hat olarak işletilmektedir. Ataşehir–Alaybey hattı Karşıyaka Tramvay; Halkapınar–Fahrettin Altay arasındaki hat ise Konak Tramvayı olarak adlandırılmaktadır.

Nisan 2015'te yapımına başlanan Karşıyaka Tramvay hattı 8,8 kilometre uzunluğundadır. Sistem işletime Nisan 2017'de 14 durak ile başlamıştır. Şekil 3.6'da Karşıyaka Tramvay hattı ve durakları görülmektedir.

Şekil 3.6 Karşıyaka tramvayı güzergahı ve durakları (Tramizmir, 2020 güzergâh ve durak bilgileri ile ArcMap ortamında oluşturulmuştur.)

Temmuz 2015'te yapımına başlanan Konak Tramvay hattı ise 12,6 kilometre uzunluğunda, 19 duraklı bir hattır. Mart 2018'de yolculu işletime başlayan sistemin güzergahı ve durakları Şekil 3.7'de görülmektedir.



Şekil 3.7 Konak tramvayı güzergahı ve durakları (Tramizmir, 2020 güzergâh ve durak bilgileri ile ArcMap ortamında oluşturulmuştur.)

3.3.4 İzmir'deki Raylı Sistemlerin Mevcut Durum Analizi

İzmir'deki raylı sistem hatlarının toplu taşıma sistemindeki yeri ve bu sistemlerin tarihsel geçmişleri anlatılmıştır. Raylı sistemlerin 2019 yılındaki durumlarının incelenmesi çalışma alanının seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda kentsel raylı sistemlerin 2019 yılı yolcu sayıları ve oranlarıyla gün içindeki sefer sıklıkları incelenmiştir.

Tablo 3.5'te İzmir'deki kentsel raylı sistemlerin 2019 yılı yolcu sayıları ve oranları verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi İzmir Metro hattı 2019 yılında en çok yolcunun taşındığı sistemdir ve raylı sistemlerde taşınan yolcuların %45'ini karşılamaktadır.

Tablo 3.5 İzmir'deki raylı sistemlerin yıllık yolcu sayıları (2019)

Ulaşım türü	Yolcu sayısı	Oran (%)
Hafif metro	100.000.000	45
Tramvay	40.000.000	18
Banliyö hattı	81.500.000	37

Tablo 3.6'da ise İzmir kentsel raylı sistem hatlarının hafta içi, hafta sonu ve saatlere göre sefer sıklıkları verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi İzmir Metrosu gün içinde en sık hizmet veren sistemdir.

Tablo 3.6 İzmir Metro sefer sıklıkları (İzmir Metro, 2020)

Ulaşım	Hafta içi		Cumartesi		Pazar	
İzmir Metro	06:00-06:30	7,5dk	06:00-06:30	7,5dk	06:00-12:00	7,5dk
	06:30-07:00	5dk	06:30-20:00	5dk	12:0-20:00	6dk
	07:00-11:00	3dk	20:00-00:20	7,5dk	20:00-00:20	7,5dk
	11:00-20:00	4dk				
	20:00-00:20	7,5dk				
Konak Tramvayı	06:00-07:00	7,5dk	06:00-07:00	7,5dk	06:00-00:20	7,5dk
	07:00-11:00	5dk	07:00-20:00	6dk		
	11:00-15:00	6dk	20:00-00:20	7,5dk		
	15:00-20:00	5dk				
	20:00-00:20	7,5dk				
Karşıyaka Tramvayı	06:00-06:30	10dk	06:00-06:30	10dk	06:00-00:20	10dk
	06:30-20:00	7,5dk	06:30-20:00	7,5dk		
	20:00-00:20	10dk	20:00-00:20	10dk		
İZBAN	05:20-01:38	24dk	05:20-01:38	24dk	05:20-01:38	24dk

İzmir'deki kentsel raylı sistemlerden İzmir Metro hattının, en çok yolcunun taşındığı ve en sık hizmet veren sistem olduğu ve kentteki raylı sistemlerin tarihsel geçmişleri incelendiğinde en eski sistem olduğu ve yapılan ilk ulaşım planında da temellerinin atıldığı görülmüştür. Bunlar İzmir Metro hattının kentsel mekandaki etkilerin en iyi anlaşılacağı güzergâh olduğu düşünülerek çalışma alanı olarak seçilmesindeki başlıca kriterlerdir.

BÖLÜM DÖRT
VERİLER, ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde literatür taraması ardından yapılan çıkarımlar sonucunda, metro hattının kent bütününde meydana getirdiği demografik ve çevresel etkilerin belirlenmesinde, mekânsal dönüşümdeki yerinin ve bu değişimde planlama pratiğinin yerinin incelenmesinde kullanılacak veriler ve veri seti kaynakları aktarılacaktır. Ardından bu verilerin analiz ve bulguları değerlendirilecektir.

4.1 Veri Toplama ve Veri Seti Oluşturma

Öncelikle metro yolcu sayısındaki yıllık değişimin ve İzmir halkının metroyu kullanıma oranının incelenmesi amacıyla yıllık İzmir Metro yolcu sayılarıyla yıllık nüfus değişimi oranlanarak İzmir halkının metroyu kullanma oranının yıllar içinde nasıl değiştiği saptanmıştır. Raylı sistem yatırımlarının yapılmasında ana nedenlerden biri olan otomobil sahipliğini azaltacağı beklentisinin irdelenmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu web sitesinde yayımlanan 1000 kişi başına düşen otomobil sayısı verisi kullanılmıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden alınan metro hattı güzergâh bilgileri ile İzmir mahalleleri verileri ArcMap ortamında birleştirilerek metro hattının 250, 500, 750 ve 1000 metrelik etki alanları belirlenmiş ve bu alanlarda bulunan mahalleler tespit edilmiştir. Raylı sistem hattının çevresinde meydana getirdiği yoğunluk değişimleri ve bölgedeki plan tadilatlarının kapsamı araştırılacağı için bu mahallelerin tespit edilmesi önemli bir aşamadır. Sonuç olarak etki alanı içinde kalan 5 ilçeye bağlı 131 mahalle çalışma kapsamında incelenmiştir.

Raylı sistem hattının mekânda meydana getirdiği değişimlerin incelenmesi amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu web sitesinde yer alan ilçelerde verilen yapı kullanım izin belgesi verileri incelenmiş, bu veriler yapı kullanım amacına göre ve yapı sahipliğine göre sınıflandırılarak ilçelerde meydana gelen değişimler irdelenmiştir.

Raylı sistem hattının çevresinde meydana gelen mekânsal değişimlerin irdelenmesi amacıyla, etki alanı içinde bulunan eğitim (üniversite), sağlık kullanımları ve sosyo-kültürel kullanımlar tespit edilmiş, bu kullanımların plan ve hizmet yılları kullanılarak bir veri seti hazırlanmıştır. Hazırlanan veri setine metro duraklarının açılış tarihleri de eklenerek raylı sistem hattının mekânda yarattığı değişimlerin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Etki alanı içinde kalan 131 mahallede meydana gelen yoğunluk değişimlerini incelemek amacıyla Türkiye İstatistik Kurumu web sitesinden alınan mahalle nüfuslarıyla ArcMap ortamında hesaplanan mahalle yüzölçümleri kullanılarak mahallelerin brüt yoğunlukları ve yıllara göre yoğunluklarının değişimi hesaplanmıştır.

Son olarak İzmir Büyükşehir, Bornova, Konak ve Karabağlar Belediyeleri web sitelerinde 2011 yılından bugüne yayımlanan plan tadilatları incelenmiştir. Balçova Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'nden ilgili mahallelerdeki plan tadilatları elde edilmiştir. Bu veriler sonucunda İzmir Metro hattı etki alanı içinde kalan mahallelerde meydana gelen plan tadilatları ayrıştırılmış, ayrıştırılan tadilatlar konularına göre sınıflandırılmıştır. Veri setine trafo yeri belirlenmesi, doğalgaz hatlarının döşenmesi gibi altyapıya ilişkin değişiklikler ve koruma planları ile ilgili tadilatlar dahil edilmemiştir. Dolayısıyla 109 plan tadilatı çalışma kapsamına alınmıştır.

Mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimleri ve plan tadilatlarıyla mahallelerin metro duraklarına yakınlığı arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda mahallelerin merkez noktalarından en yakın metro durağına uzaklığı ArcMap ortamında hesaplanmış, bu uzaklıklar ile plan tadilatı sayıları ve yoğunluk değişimi verileri arasındaki ilişki SPSS programı aracılıyla analiz edilmiştir.

4.2 Analiz ve Bulgular

Artan nüfus ve ulaşım talebi ile birlikte toplu taşıma sistemi yatırımları özellikle de raylı sistem yatırımları sayısında önemli bir artış vardır ve yapılan bu yatırımlar büyük beklentilerle inşa edilmektedir. Toplu taşıma sistemleri kentsel mekânın yeniden şekillenmesi için kullanılan önemli bir araçtır ve kentsel raylı sistem yatırımları kentsel mekânı şekillendirmede kullanılan araçların başında gelmektedir. Yapılan literatür incelemesi sonucunda tek başına bir raylı sistem hattının kentsel mekânı dönüştürmede etkili olamayacağı; bu dönüşümün ancak tamamlayıcı faktörler ile birlikte mümkün olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Raylı sistem hatlarının kentsel mekânda anlamlı dönüşümler ve değişiklikler yaratabilmesi için ulaşım planlaması ve arazi kullanım planlamasının entegre edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu bölüm kapsamında İzmir Metro hattının mekânsal ve demografik etkileri incelenecek, planlamanın bu dönüşümdeki yeri araştırılacaktır.

Önemli toplu taşıma sistemi yatırımları gerçekleştirilen İzmir kentinde raylı sistem yatırımlarının önemi Bölüm 3'te aktarılmıştır. İzmir'deki toplam yolculuk talebinin %40'ı raylı sistemler tarafından; bunun ise %45'i de İzmir Metro sistemi tarafından karşılanmaktadır. Bu kapsamda bu bölümde; İzmir Metrosu'nun kentsel mekânda meydana getirdiği değişikliklerin incelenmesi amacıyla, öncelikle raylı sistem hattının nüfus, yolcu sayıları ve kişi başına düşen otomobil sayısı üzerinde meydana getirdiği değişiklikler incelenmiştir. İzmir Metrosu kentsel bir raylı sistem hattı olduğu için nüfus hesaplamaları raylı sistem hattına erişimin yüksek olduğu merkez ilçeler olan

Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe, Karabağlar, Karşıyaka, Konak ve Narlıdere üzerinden yapılmıştır.

Metro hattının etki alanının belirlenmesi amacı ile hat koridoru çevresinde 250, 500, 750 ve 1000 metrelik etki alanları belirlenmiştir. Bu alanlar içerisinde kalan ilçeler Balçova, Bayraklı, Bornova, Konak ve Karabağlar'dır. Bu ilçe sınırları içinde kalan 113 mahalle de belirlenen etki alanı içindedir.

Öncelikle Balçova, Bayraklı, Bornova, Konak ve Karabağlar ilçelerinde yıllara göre verilen yapı kullanım izni belgesi değişimlerini incelemek amacı ile bir veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setinde değişimler, kullanım amacına ve yapı sahipliğine göre olacak şekilde iki farklı kategoride incelenmiştir.

Belirlenen etki alanı içerisinde bulunan eğitim (üniversite), sağlık kullanımları ve sosyo-kültürel kullanımlar ve bu kullanımların plan ve hizmet yılları incelenmiştir. Sonrasında da raylı sistem hattı durağının işletime geçmesi ile bu kullanımların plan ve hizmet yılları karşılaştırılmış; raylı sistem hattının inşası ile aralarındaki ilişki analiz edilmiştir.

Analizlerin devamında 113 mahallenin yıllara göre nüfus ve yoğunluk değişimleri incelenmiş; bu değişimlerin mahallelerin raylı sistem duraklarına yakınlığı ile bir ilişkisi olup olmadığı ortaya konmaya çalışılmıştır. Kentsel planlama ile ulaşım planlaması arasındaki ilişkiyi incelemek ve tezin ana hipotezi olan yapılan plan değişikliklerin ulaşım karalarından bağımsız olup olmadığını irdelemek amacı ile 113 mahallede meydana gelen plan değişiklikleri veri seti konularına göre ayrıştırılarak bu mahalleler özelinde incelenmiştir.

4.3 İzmir Metrosu'nun Kentte Meydana Getirdiği Genel Değişiklikler

İzmir Metrosu 10 istasyonla 2000 yılında hizmete girmiş, sırasıyla 2012 yılında 14, 2013 yılında 15 ve 2014 yılında 17 istasyonla güzergahını tamamlamıştır. Tablo 4.1'de raylı sistem hattının hizmete girmesinden itibaren taşıdığı yolcu sayısında meydana gelen değişimler görülmektedir. 2000 ve 2012 yılları arasında durak sayısında bir değişme olmamasına rağmen hattın taşıdığı yolcu sayısında artış olduğu görülmektedir. Yolcu sayısındaki değişim 2018 ile 2019 yılları dışında sürekli olarak artmaktadır. Bu yıllar arasında meydana gelen azalma da 2018 yılında Konak tramvay hattının işletime başlaması ile açıklanabilir. Çünkü bu iki hattın güzergahları paralel olarak çalışmaktadır ve hizmet verdikleri mekanlar da paralellik göstermektedir.

Tablo 4.1 Yıllara göre İzmir Metro hattı yolcu sayıları (yıllık toplam)

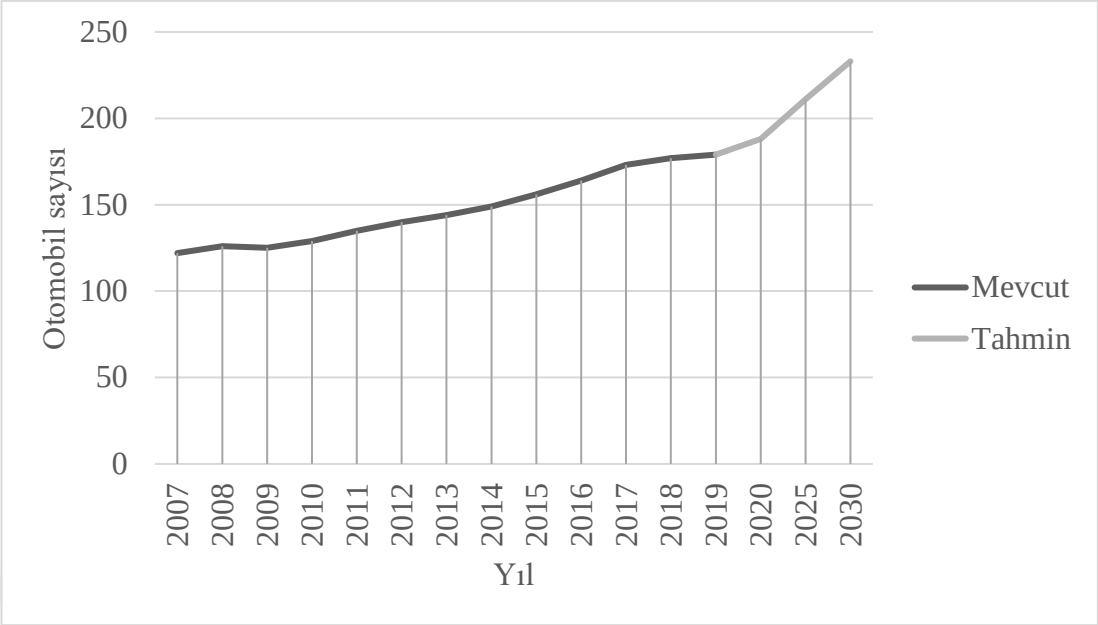
Yıl	Yolcu sayısı	Yıl	Yolcu sayısı
2001	25.970.398	2010	39.941.658
2002	25.078.934	2011	47.864.857
2003	25.122.668	2012	53.262.095
2004	25.704.006	2013	65.100.439
2005	28.610.381	2014	86.493.421
2006	27.588.326	2015	101.086.308
2007	28.571.214	2016	105.000.000
2008	31.251.958	2017	105.000.000
2009	36.032.982	2018	120.000.000
		2019	100.000.000

Kentlerde gerçekleştirilen kamu yatırımları belli beklentilerle yapılmaktadır ve yatırımlar toplu taşıma olduğunda beklentiler artmaktadır. Özellikle maliyetleri yüksek olan raylı sistem yatırımlarının yapılmasının başlıca nedenleri arasında toplu taşımayı teşvik ederek otomobil bağımlılığını azaltması gelmektedir. Bu bağlamda bir raylı sistem hattının hizmete girdiği yıldan itibaren kişi başına düşen otomobil sayısında bir değişiklik meydana getirmesi beklenmektedir. Tablo 4.2'de bin kişi başına düşen otomobil sayısındaki değişim görülmektedir. 2007 yılından itibaren elde edilen veriler kapsamında raylı sistem hattının varlığının otomobil bağımlılığında bir değişiklik yaratmadığı görülmektedir.

Tablo 4.2 İzmir ili otomobil sahipliği değişimi (TÜİK, 2020)

Yıl	Otomobil sayısı/Bin kişi	Yıl	Otomobil sayısı/Bin
2007	122	2013	144
2008	126	2014	149
2009	125	2015	156
2010	129	2016	164
2011	135	2017	173
2012	140	2018	177
		2019	179

2030 yılı için hazırlanan İzmir Ulaşım Ana Planı'nda 2020, 2025 ve 2030 yılları için otomobil sahipliğine yönelik gelecek tahminleri yapılmıştır. Bu bağlamda yapılan tahminlere göre bin kişi başına düşen otomobil sayısının 2020 yılında 188, 2025 yılında 211 ve 2030 yıllında 233 olacağı öngörülmektedir. Şekil 4.2'de yıllar göre otomobil sahipliğinin grafiği verilmiştir. 2007 yılından bugüne artan otomobil sahipliğinin gelecek yıllarda da artacağı tahmin edilmektedir. Bu da kentte inşa edilen raylı sistemin otomobil sahipliği üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratamadığını göstermektedir. Özel araç sahipliğinin devlet tarafından ekonomik nedenlerle teşvik edilmesi de bu artışın nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.1 İzmir ili otomobil sahipliği değişimi

Tablo 4.3'te İzmir ilinin ve merkez ilçelerin 2008 ile 2019 yılları arasındaki nüfus değişimleri görülmektedir. Karabağlar ve Bayraklı ilçeleri 2007 yılında Konak ve Bornova'dan ayrılarak ilçe olmuştur. Bu nedenle nüfus değişimleri 2008 yılından itibaren incelenmiştir. Kentsel raylı sistem hattının etki alanında olan ilçelerin nüfus değişimleri incelendiğinde Konak hariç bütün ilçelerin nüfusunda artış olduğu görülmektedir. İzmir ili sınırları içinde 30 ilçe bulunmaktadır. Bu 30 ilçede meydana gelen toplam nüfus değişimi 571.273'tür ve bu değişimin 298.058'i (%50,6'sı) merkez ilçe olarak nitelendirilen 11 ilçede meydana gelmiştir. Merkez ilçelerde meydana gelen bu artış sadece kentsel raylı sistem hattının etkisiyle açıklanamasa da bir faktör olarak değerlendirilebilir.

İzmir Metrosu'nda bir kişinin ürettiği yolculuk sayısı değişimi incelendiğinde 2008 yılından bugüne ortalama bir kişinin ürettiği yıllık yolculuk sayısının büyük oranda arttığı görülmektedir. 2018 2019 yılları arasında meydana gelen düşüş de Konak tramvay hattının hizmete girmesi ile açıklanabilir. Daha önce de bahsedildiği gibi bu iki hattın güzergahları kentte paralel olarak çalışmaktadır. Bu nedenle Konak tramvay hattı İzmir Metrosu'nun yolcu yükünü hafifletmiştir.

Tablo 4.3 İzmir ili ve merkez ilçelerin yıllara göre nüfusu (TÜİK, 2020)

İZMİR	Fark	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Toplam	+571.273	3.795.978	3.868.308	3.948.848	3.965.232	4.005.459	4.061.074	4.113.072	4.168.415	4.223.545	4.279.677	4.320.519	4.367.251
Balçova	3.462	76.219	77.915	77.767	77.941	77.843	77.624	77.311	78.121	78.086	78.442	79.357	79.681
Bayraklı	8.448	303.816	306.427	307.898	309.147	309.137	310.656	310.765	312.263	314.008	314.402	311.524	312.264
Bornova	51.969	399.023	409.009	419.070	418.837	423.063	426.490	431.149	435.162	438.549	442.839	445.232	450.992
Buca	103.169	407.526	415.967	423.082	436.989	446.491	454.112	461.761	470.768	482.337	492.252	499.325	510.695
Çiğli	46.703	153.508	154.397	157.530	163.774	168.599	173.667	176.864	182.349	186.717	190.607	194.525	200.211
Gaziemir	25.659	112.149	121.255	129.691	126.737	127.730	129.534	130.870	132.365	132.566	136.273	137.553	137.808
Güzelbahçe	11.587	22.138	24.296	24.462	25.335	28.469	27.389	28.470	29.774	29.835	31.429	32.592	33.725
Karabağlar	37.766	443.159	449.707	458.890	463.279	466.023	471.676	473.741	477.238	480.253	480.790	479.986	480.925
Karşıyaka	53.259	296.031	304.507	310.061	312.213	315.294	321.870	325.717	333.250	338.485	342.062	344.140	349.290
Konak	-59.540	411.112	411.112	405.580	397.201	390.682	385.843	380.295	375.490	370.662	363.181	356.563	351.572
Narlıdere	6.576	59.161	65.714	72.832	65.478	63.301	63.743	64.599	64.712	64.800	66.269	66.203	65.737
Merkez İlçeler Toplam	289.058	2.683.842	2.740.306	2.786.863	2.796.931	2.816.632	2.842.604	2.861.542	2.891.492	2.916.298	2.938.546	2.947.000	2.972.900
Ortalama yolculuk sayısı	22,86	11,64	13,15	14,33	17,11	18,91	22,9	30,23	34,96	36	35,73	40,72	33,64

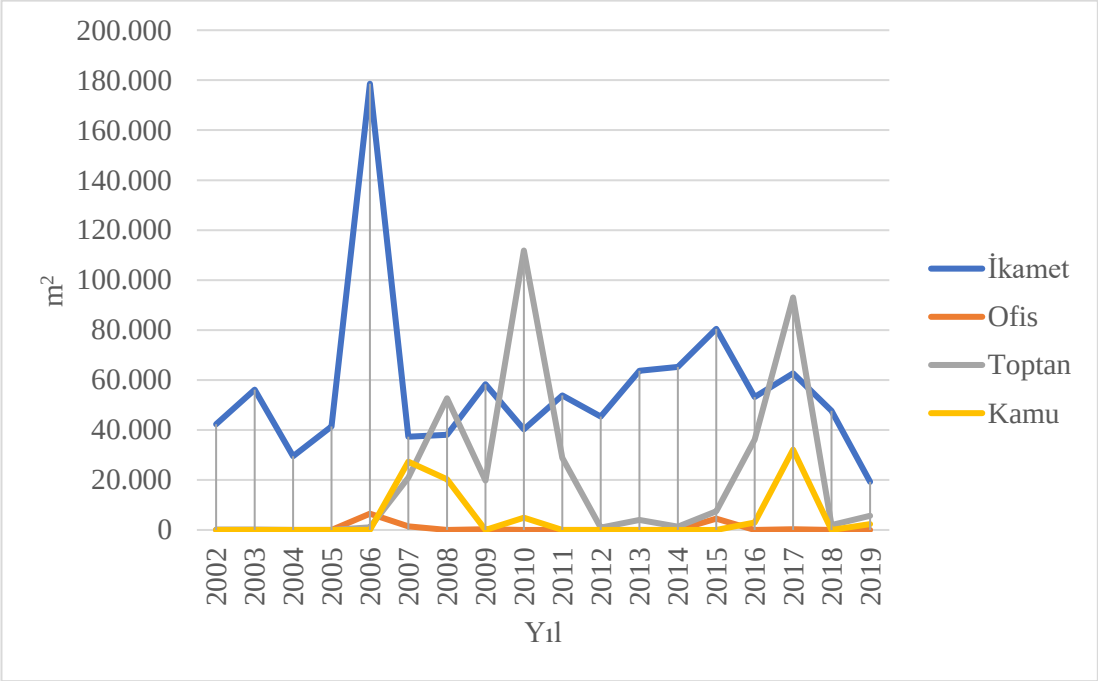
4.4 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Bulunan İlçelerde Meydana Gelen Değişimler

Metronun etki alanında bulunan Balçova, Bornova ve Konak ilçeleri için 2002, Bayraklı ve Karabağlar ilçeleri için ise 2008 yılından itibaren verilen yapı kullanım izin belgeleri kullanım amacına ve yapı sahipliğine göre olacak şekilde iki kategori altında incelenmiştir.

4.4.1 Yapı Kullanım Amacına Göre İzin Belgeleri

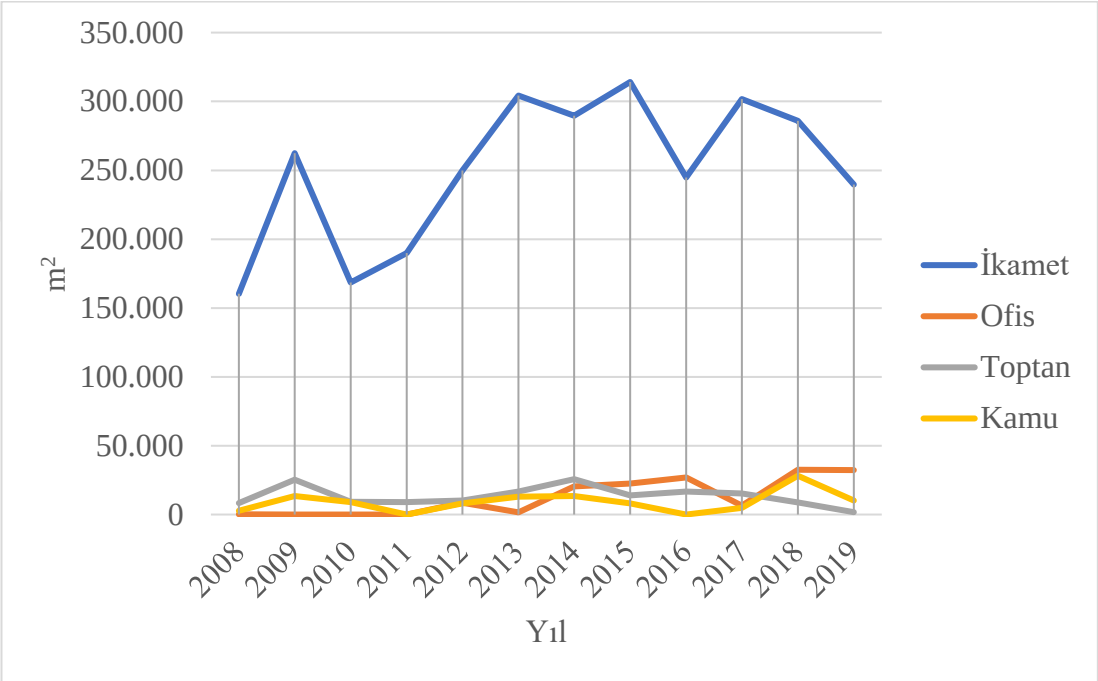
Belediyeler tarafından verilen yapı kullanım izin belgeleri kullanım amaçlarına göre 4 kategori altında toplanmıştır. Bunlar ikamet amaçlı binalar, ikamet amaçlı olmayan ofis ve işyerleri, toptan ve perakende ticaret binaları ve kamu eğlence, eğitim, hastane veya bakım kuruluşları binalarıdır. Sırasıyla Şekil 4.2'de Balçova, 4.3'te Bayraklı, 4.4'te Bornova, 4.5'ee Karabağlar ve 4.6'da Konak ilçelerinde yıllara ve yapı kullanım amacına göre verilen yapı kullanım izin belgeleri görülmektedir. Bu analiz kapsamında verilen yapı kullanım izin belgesi m^2 cinsinden alınmıştır. Şekillerde görüldüğü üzere her ilçede verilen izin belgeleri çoğunlukla ikamet amaçlı binalardır.

Şekil 4.2'de Fahrettin Altay metro durağının etki alanında olan Balçova ilçesinin grafiği görülmektedir. Metro durağının 2014 yılında hizmete girmesi göz önünde bulundurulduğu zaman durağın hizmete girmesinin verilen yapı kullanım izin belgelerinde toptan ve perakende ticaret binaları hariç anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir. İkamet amaçlı verilen izinler 2005 ile 2007 yılları arası haricinde ortalama değerinde seyretmeye devam etmiş, ancak 2014 yılı sonrasında toptan ve perakende ticaret kullanımları için verilen izinlerde gözle görülür bir artış olmuştur. Özellikle 2016 ile 2018 yılları arasında bu artış en üst seviyeye ulaşmış (93.033 m^2); aynı şekilde kamu amaçlı kullanımlarda da önemli bir artış yaşanmıştır (32.144 m^2). İkamet amaçlı ve ofis amaçlı kullanımlarda kayda değer bir değişiklik görülmemiştir.



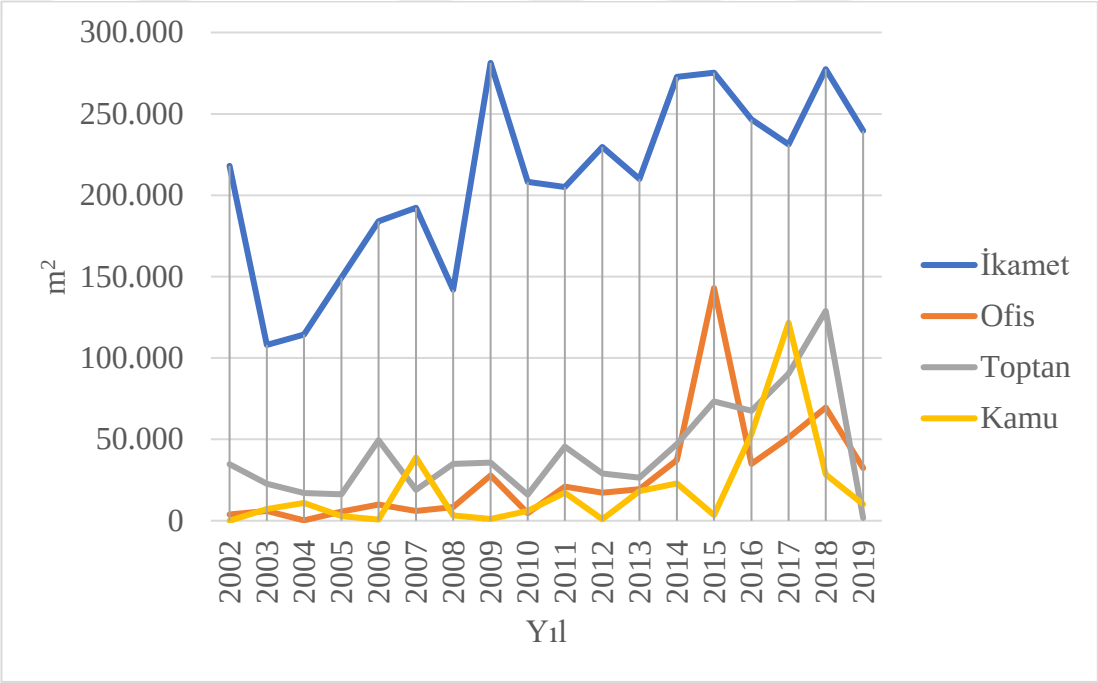
Şekil 4.2 Balçova ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

2000 yılında hizmete giren Bornova, Bölge ve Sanayi metro duraklarının etki alanında bulunan Bayraklı ilçesi için verilerin 2008 yılından itibaren olması raylı sistem hattı durağının anlamlı bir etki yaratıp yaratamadığını açıklamada yetersiz kalmaktadır. 2008 yılından itibaren bütün kullanımlar için verilen izin belgelerinin ortalama seyrinde devam ettiği söylenebilir.



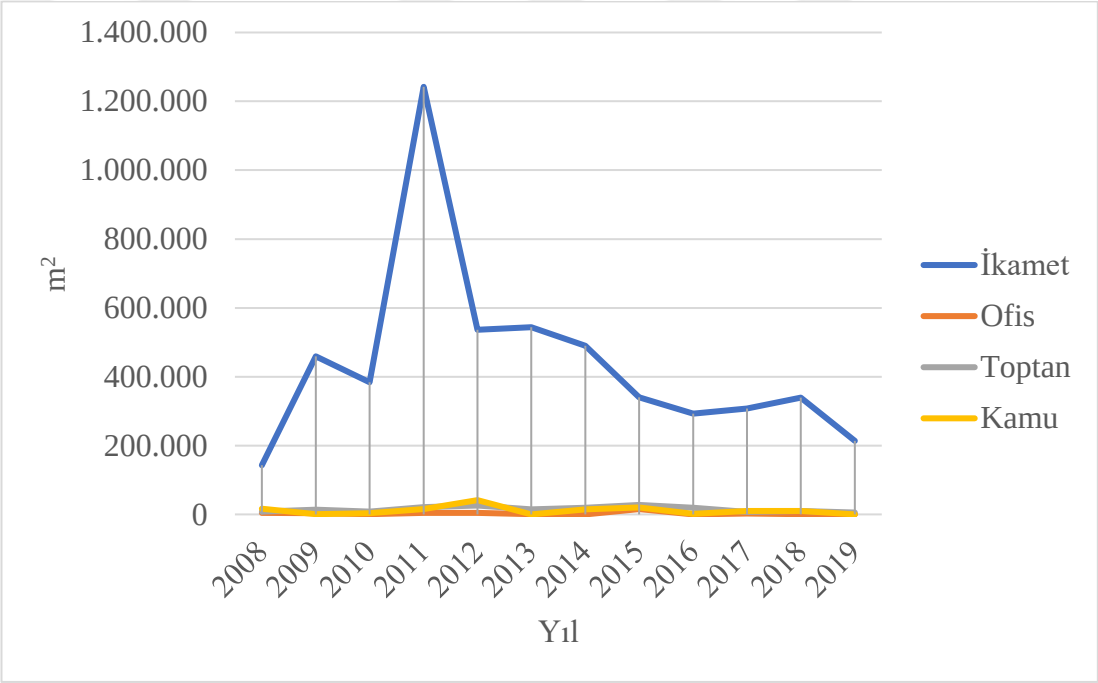
Şekil 4.3 Bayraklı ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

2000 yılında hizmete giren Bornova durağı ve 2012 yılında hizmete giren Ege Üniversitesi ve Evka-3 durakları etki alanında olan Bornova ilçesinde ofis, kamu ve toptan ve perakende kullanımları için verilen izin belgelerinde 2012 yılı, özellikle 2013 yılı sonrasında anlamlı bir değişiklik olduğu görülmektedir. İkamet amaçlı kullanılan binalar için verilen izin belgeleri ortalama seyrinde devam etmekte ancak, diğer kullanımlarda gözle görülür değişiklikler olmaktadır. Ofis kullanımları en büyük artışı 2014 ile 2016 yılları arasında yaşarken (142.944 m^2), 2016 ile 2018 yılları arasında toptan ve perakende ticaret amaçlı ve kamu amaçlı kullanımlarda kayda değer bir değişiklik yoktur.



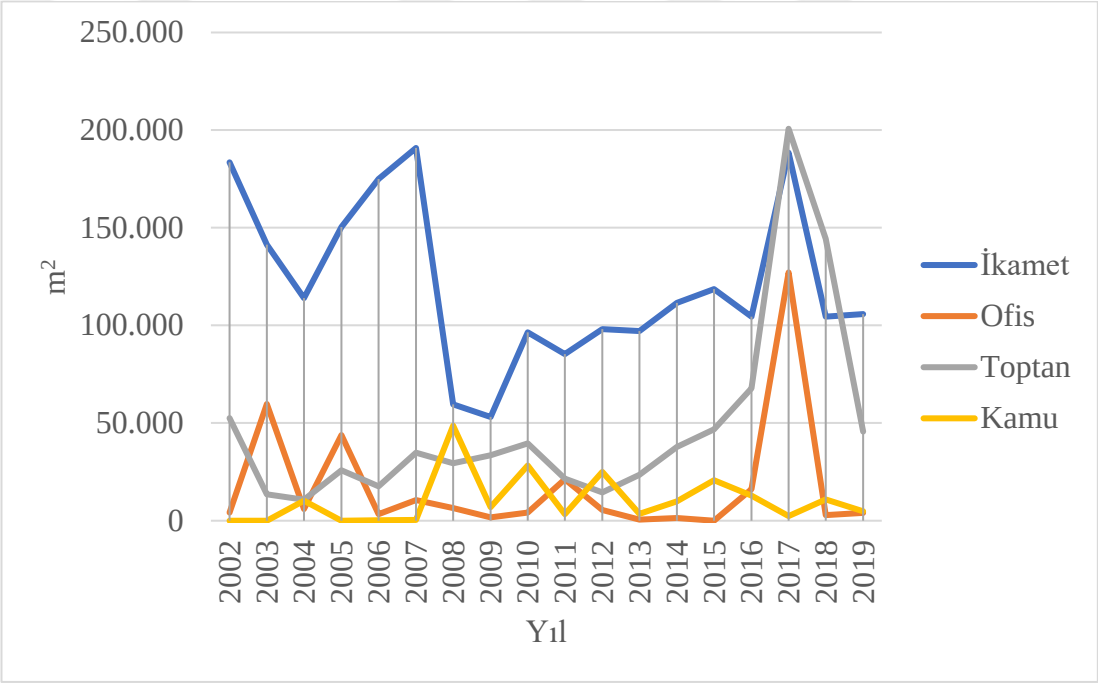
Şekil 4.4 Bornova ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

2008 yılında Konak ilçesi sınırlarından ayrılan Karabağlar ilçesi, 2014 yılında hizmete giren Fahrettin Altay ve Poligon, 2012 yılında hizmete giren İzmirspor ve Hatay ile 2013 yılında işletime başlayan Göztepe istasyonları etki alanları içinde kalmaktadır. İlçe, merkezi iş alanlarından ve kent merkezinden diğer ilçelere göre daha uzaktır ve buna bağlı olarak ofis, toptan ve perakende ve kamu amaçlı kullanımlar için verilen izinlerin oldukça az olduğu ve yıllar içinde de bir değişiklik olmadığı görülmektedir. İkamet amaçlı binalara verilen izin belgelerinde yıllar içinde büyük değişiklikler görülmemiştir. 2010 2012 yılları arasında bir artış görülse de İzmir Metrosu ilçede anlamlı değişimlere neden olmamıştır.



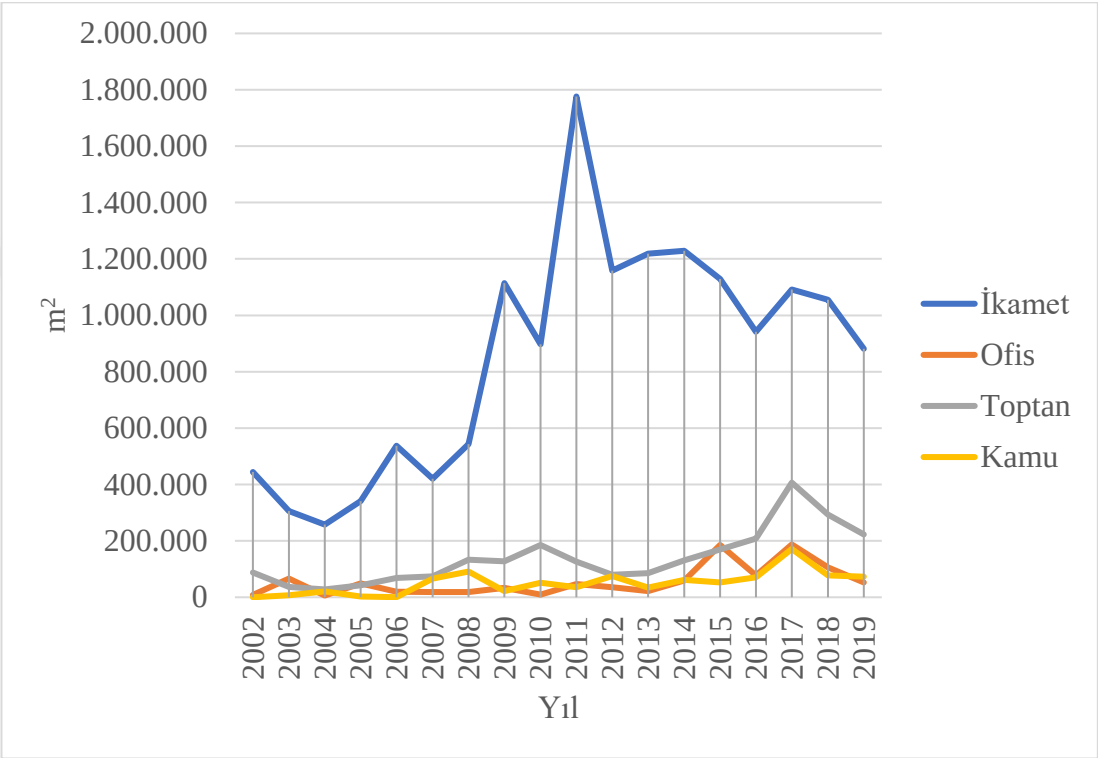
Şekil 4.5 Karabağlar ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Tarihi kent merkezinin ve merkezi iş alanlarının bulunduğu Konak ilçesinde, ikamet, ofis, toptan ve perakende ve kamu kullanımı amaçlı binaların olduğu ve her yıl yenilerinin eklendiği Şekil 4.6'da görülmektedir. Ofis, toptan ve perakende ve ikamet amaçlı kullanılan binalarda 2016 ile 2018 yılları arasında önemli bir artış olduğu görülmektedir (188.394 m^2). 2014 yılında güzergahını tamamlamış olan raylı sistem hattı Konak ilçesinde meydana gelen bu değişimlerde etkileyici bir faktör olarak değerlendirilebilir. Kentsel dönüşümle ilgili yenilemeler izin belgelerindeki artışı açıklamada; raylı sistem hattının varlığı da bu yenilemelerin hızlanmasında etkileyici bir faktör olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.6 Konak ilçesinde yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.7'de yıllara göre 5 ilçede yaşanan toplam değişim görülmektedir. 2016 2018 yılları arasında yaşanan toplam artışlar Balçova, Bornova ve Konak ilçelerinde meydana gelen artışlardır. Tabloda görüldüğü gibi en büyük artış 2011 yılında ikamet amaçlı binalarda olmuştur (1.776.161 m^2).

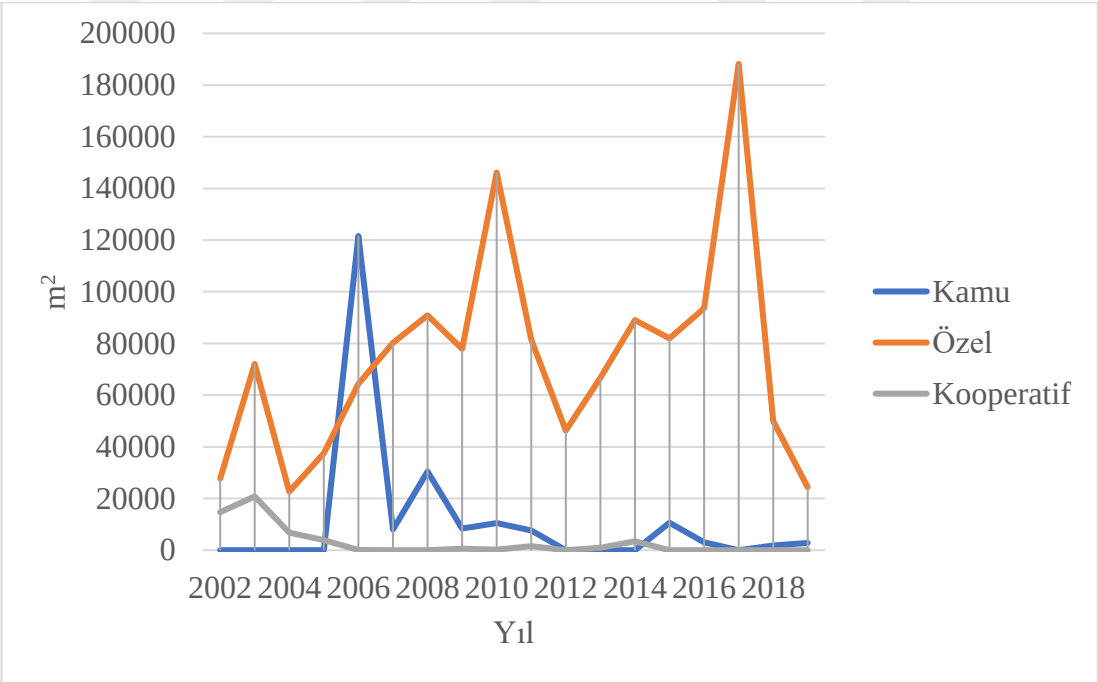


Şekil 4.7 Yıllara göre verilen toplam yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

4.4.2 Yapı Sahipliğine Göre İzin Belgeleri

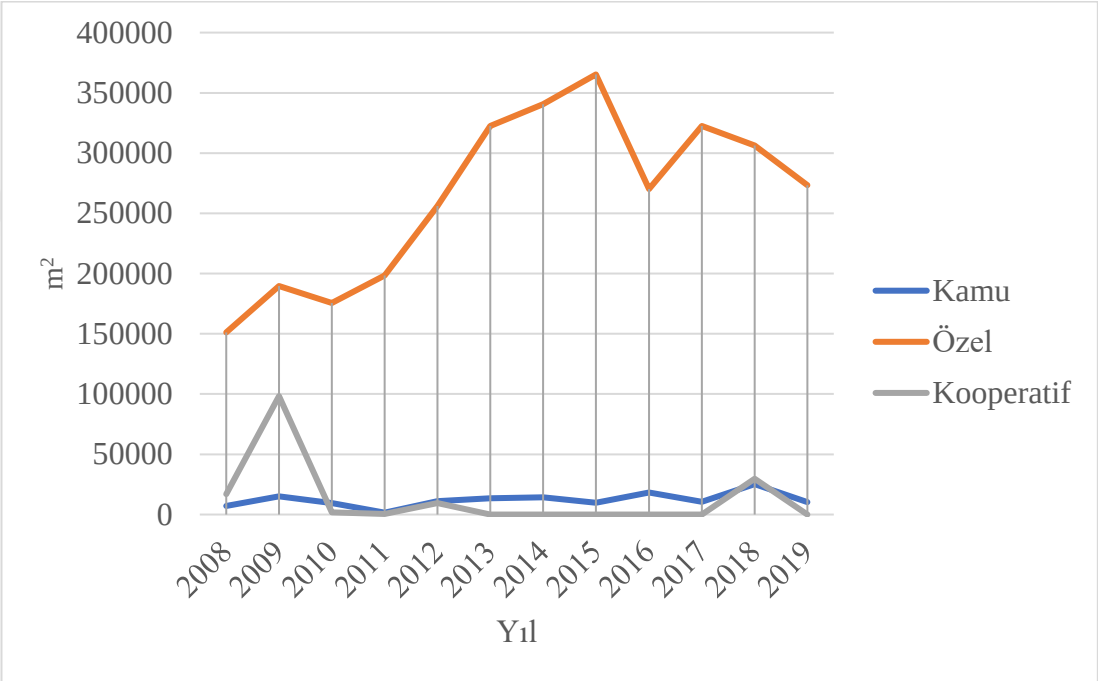
Belediyeler tarafından verilen yapı kullanım izin belgeleri yapı sahipliğine göre kamu kuruluşları, özel teşebbüs ve yapı kooperatifleri olmak üzere 3 kategori altında toplanmıştır. Şekil 4.8'de Balçova, 4.9'da Bayraklı, 4.10'd0 Bornova, 4.11'de Karabağlar ve 4.12'de Konak ilçelerinde verilen yapı kullanım izin belgelerinin yapı sahipliğine göre yıllar içinde nasıl değiştiği görülmektedir. Bütün ilçelerde en fazla özel sektör sahipliğinde izin belgeleri verilmiştir.

Şekil 4.8'de 2014 yılında hizmete giren Fahrettin Altay metro durağının etki alanında bulunan Balçova ilçesinde 2014 ve 2018 yılları arasında verilen yapı kullanım izin belgelerinde bir artış olduğu ve bu artışın en çok özel sektör sahipli yapılarda yaşandığı ve 2017 yılında 188.180 m^2 olduğu görülmektedir.



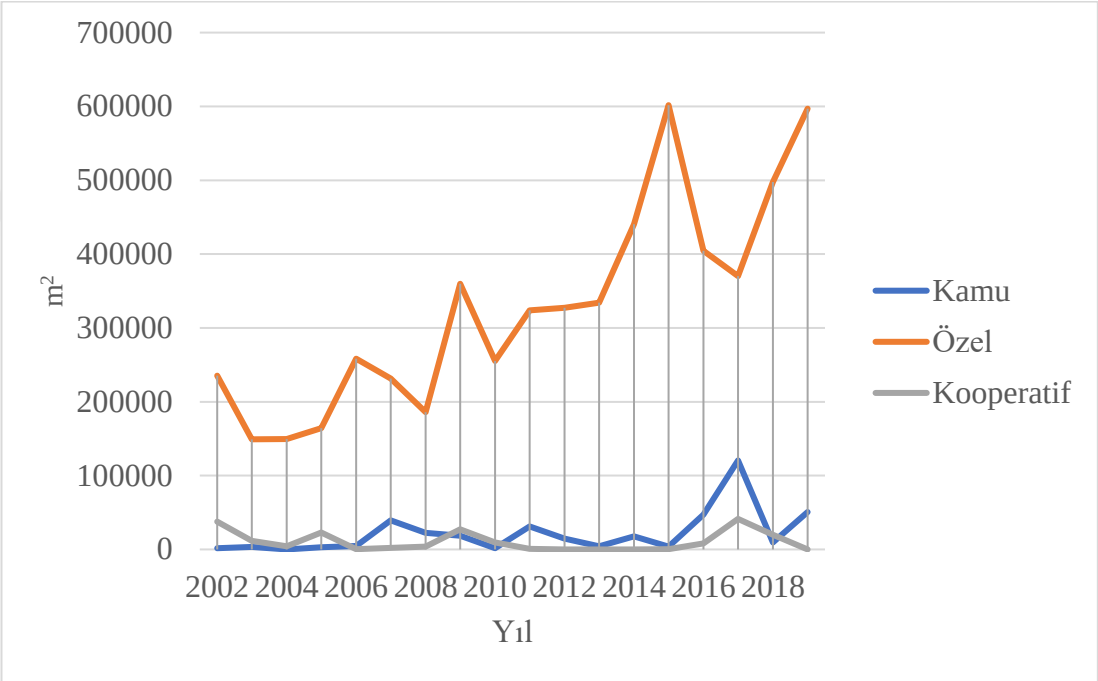
Şekil 4.8 Balçova ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

2000 yılında hizmete giren Bornova, Bölge ve Sanayi metro duraklarının etki alanında bulunan Bayraklı ilçesinde 2011 yılı sonrasında özel sektör sahipli yapılarda bir artış meydana geldiği görülmektedir. Verilerin 2008 yılından itibaren elde edilmiş olması, 2000 yılında işletime başlayan raylı sistem hattı duraklarının anlamlı bir değişiklik yaratıp yaratmadığının açıklanmasına olanak tanımamaktadır.



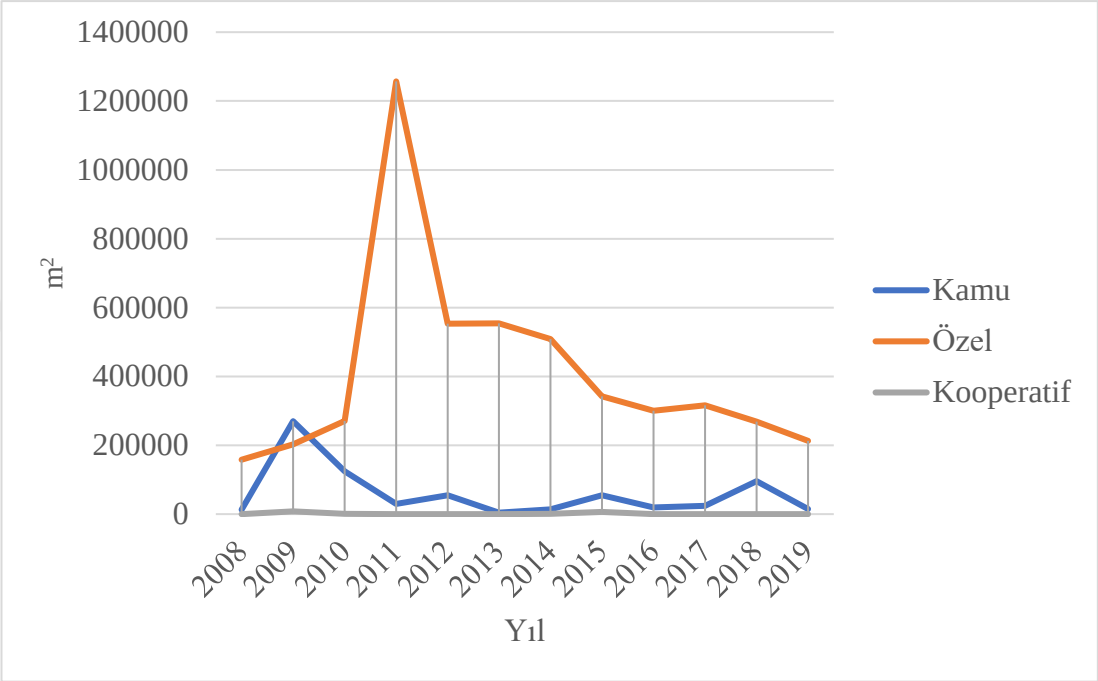
Şekil 4.9 Bayraklı ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.10'da Bornova'da verilen kullanım izin belgelerinin yıllara ve yapı sahipliğine göre değişimi görülmektedir. 2016 2018 yılları arasındaki kamu kullanımı amaçlı binalarda yaşanan artışa paralel olarak aynı yıllarda kamu sahipliğindeki yapılarda artış göstermektedir. 2014 yılı sonrasında özel sahipli yapılarda görülen artış (601.748 m^2) aynı yıllarda artan ofis kullanımı amaçlı binalarla açıklanabilir.



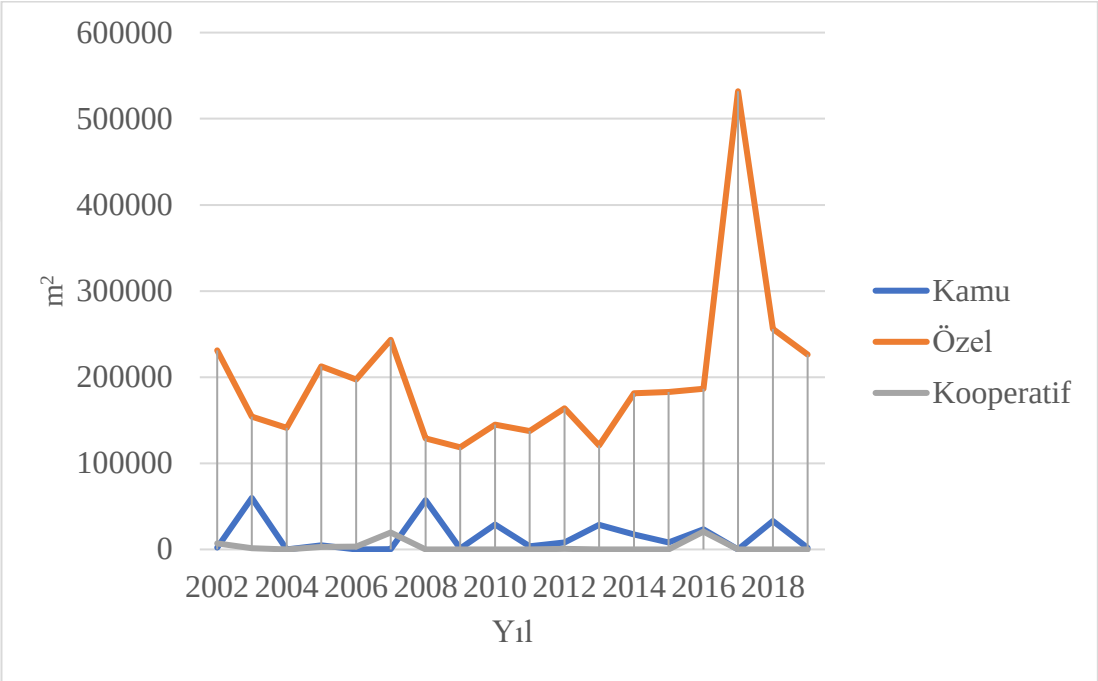
Şekil 4.10 Bornova ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.11'de görüldüğü gibi Karabağlar ilçesinde 2010 2012 yılları arasında özel sahipli yapılarda yaşanan artış (30.046 m^2), Şekil 4.6'da görülen ikamet amaçlı kullanılan binaların artışıyla açıklanabilir.



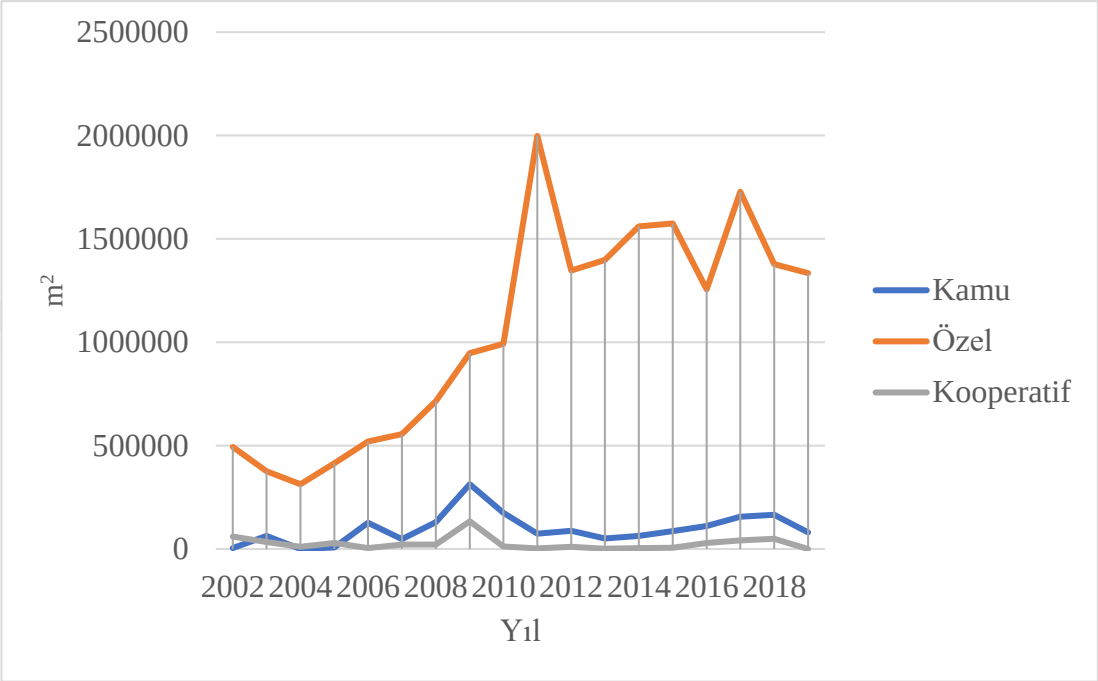
Şekil 4.11 Karabağlar ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.6'da Konak ilçesinde 2016 2018 yılları arasında ikamet, ofis ve toptan ve perakende ticaret kullanımı amaçlı binalarda yaşanan artış; Şekil 4.12'de 2016 2018 yılları arasında özel sahipli yapılarda yaşanan artışla paralellik göstermektedir. Buradan çıkarımla ikamet, ofis ve toptan ve perakende ticaret kullanımı amaçlı binaların özel sektör sahipliğinde yapıldığı söylenebilir.



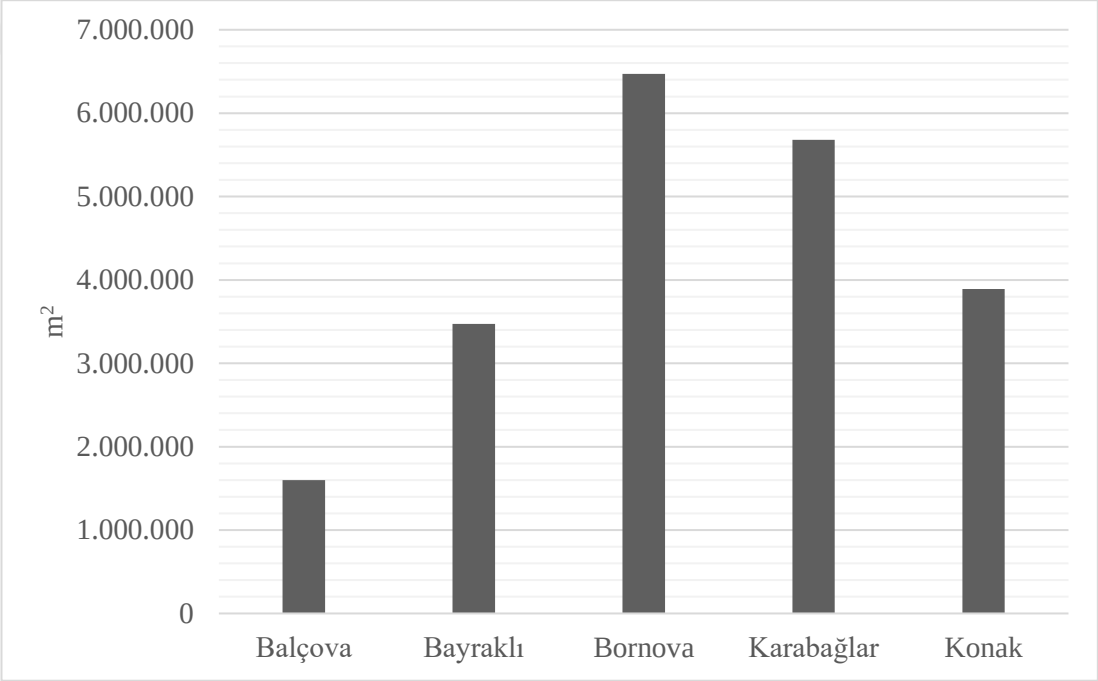
Şekil 4.12 Konak ilçesinde yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.13'te 5 ilçede yaşanan toplam değişim görülmektedir. Buna göre 2010 yılından itibaren özel sahipli yapılarda bir artış yaşandığı; kamunun ve kooperatiflerin ortalama seyrinde devam ettiği söylenebilir.



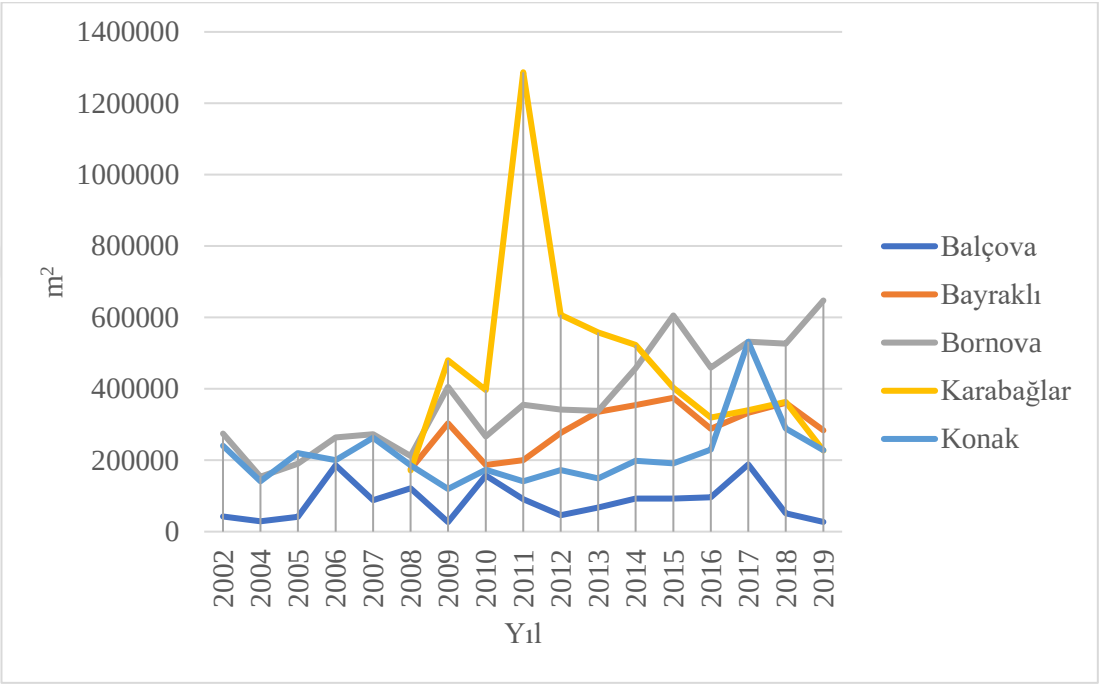
Şekil 4.13 Yıllara ve yapı sahipliğine göre verilen toplam yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

Şekil 4.14'te Balçova, Bornova ve Konak ilçeleri için 2000 yılından, Bayraklı ve Karabağlar ilçeleri için ise 2008 yılından itibaren verilen yapı kullanım izinlerinin toplam metrekaresi görülmektedir. 2002 yılından itibaren verisi olan ilçeler arasında izin belgeleri metrekaresi en yüksek olan Bornova ilçesidir. 2008 yılından bugüne verilen izinlerin bilgisi olmasına rağmen Karabağlar da Bornova'ya yakın bir değerdedir. Dolayısıyla bu iki ilçenin gelişime açık olduğunu ve yıllar içinde mekânsal değişiklikler yaşadığını söylemek mümkündür. Ancak bu değişimin raylı sisteme bağlı olduğunu net olarak söylemek mümkün değildir.



Şekil 4.14 İlçelere göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

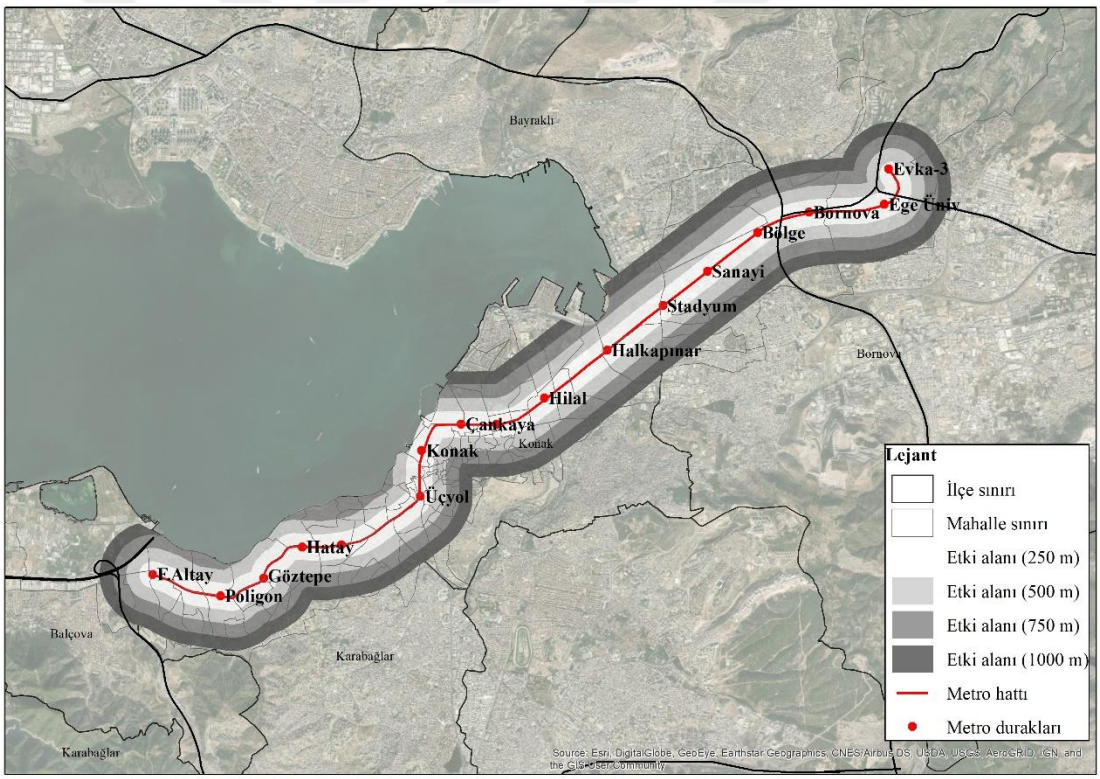
Şekil 4.15'te yıllara göre ilçelerde yaşanan değişim görülmektedir. İlçelerin etki alanlarında bulundukları durakların açılma yılları ve izin belgelerinde artış yaşanan yıllar arasında bir paralellik yoktur. Bu da İzmir Metro hattının ilçelerde yaşanan mekânsal değişim ve gelişimde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.15 İlçelere ve yıllara göre verilen yapı kullanım izin belgesi dağılımı (m^2) (TÜİK, 2020)

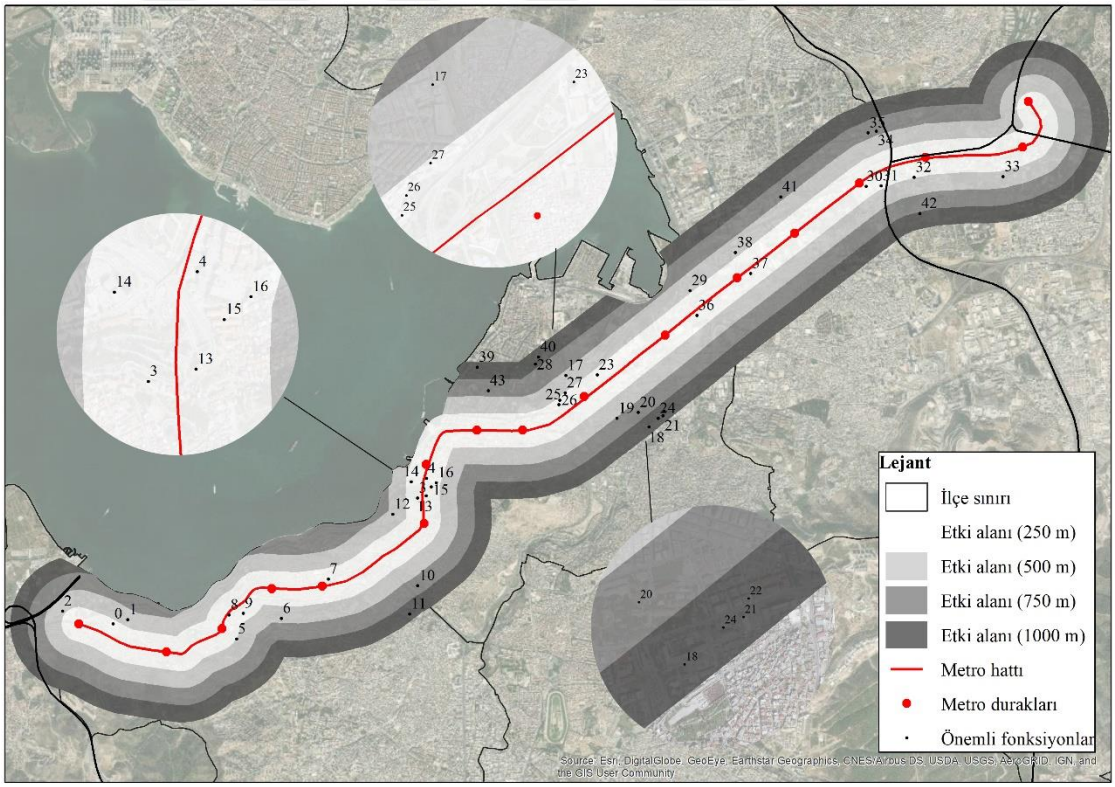
4.5 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Meydana Gelen Değişiklikler

Bu bölümde İzmir Metro hattının etki alanında kalan 5 ilçeye bağlı 113 mahallede meydana gelen mekânsal değişimlerin raylı sistem hattının varlığıyla arasındaki ilişki analiz edilecektir. İzmir Metro hattının geçtiği güzergâh çevresinde 250, 500, 750 ve 1000 metrelik etki alanları belirlenmiştir. Şekil 4.16'da bu etki alanı sınırları içinde bulunan 5 ilçenin ve 113 mahallenin sınırları gösterilmektedir. Balçova ve Bayraklı ilçeleri sınırları içinde yer alan 2 mahalle, Bornova ilçesi sınırları içinde kalan 8 mahalle, Karabağlar sınırları içinde kalan 19 mahalle ve Konak ilçesi sınırlarında kalan 82 mahalle çalışma kapsamına dahil edilmiştir.



Şekil 4.16 Etki alanları, ilçe ve mahalle sınırları

Bu etki alanı içerisinde bulunan eğitim (üniversite), sağlık kullanımları ve sosyo-kültürel kullanımların mekânsal haritası Şekil 4.17'de; bu kullanımların plan ve hizmet yılları, o bölgedeki metro durağından önce veya sonra hizmete girme durumları ve bu duraklara olan uzaklıkları Tablo 4.4'te verişmiştir. Tabloda mesafesi 500 metreden az olan kullanımlar kırmızıyla gösterilmektedir. Literatür incelemesinden elde edilen sonuçlara göre yürünebilirlik için kullanılan ortak değer 400 metredir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde yürüme mesafeleri ile ilgili 12.maddede "İmar planlarında yürüme mesafeleri; eğitim, sağlık ile yeşil alanların hizmet etki alanındaki nüfusun erişme mesafesi topoğrafya, yapılaşma, yoğunluk, mevcut doku, doğal ve yapay eşikler dikkate alınarak planlanır." ibaresi yer almaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma kapsamında incelenen kullanımlar için asgari yürüme mesafesi 500 metrelik etki alanı olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.17 Etki alanı içinde bulunan kullanımların mekânsal gösterimi

.

Tablo 4.4 Etki alanı içerisindeki kullanımların plan ve hizmet yılları, metro durağının açılış tarihine göre durumları ve metro durağına mesafeleri

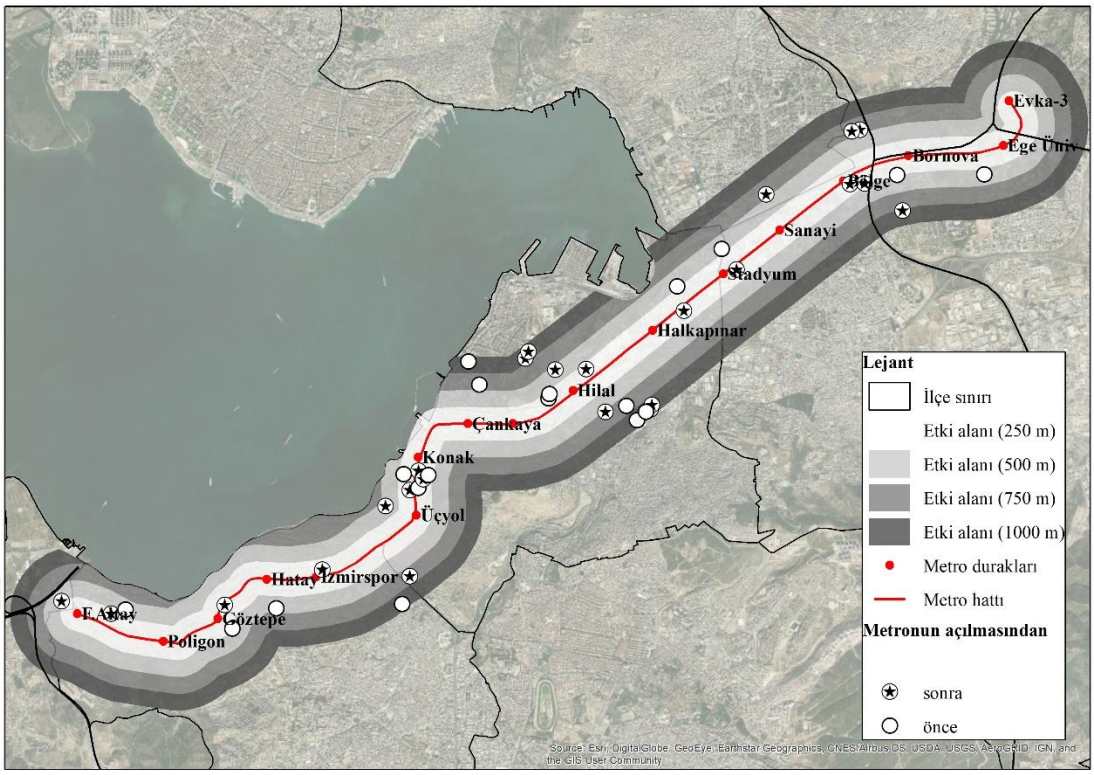
No	Fonksiyon	Plan	Hizmet	Durumu	Mesafe (m)
0	Göztepe Stadı	2017	2020	sonra	503,7
1	Ahmet Adnan Saygun Sanat Merkezi	2006	2008	önce	722,0
2	İstinye Park AVM ve Otel	2016	2016	sonra	302,1
3	Ümran Baradan Oyun ve Oyuncak Müzesi	2004	2010	sonra	382,2
4	YKM	2003	2003	sonra	203,7
5	DEÜ İlahiyat Fakültesi	1969	1969	önce	260,8
6	İKÇÜ Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi	1982	1982	önce	458,7
7	İKÇÜ AEAH Hatay Semt Polikliniği	-	2016	sonra	132,7
8	Özel İzmir Doğa Tıp Merkezi	-	2016	sonra	226,6
9	İKÇÜ AEAH Basın Sitesi Semt Polikliniği	-	-	-	385,2
10	Özel Egepol Hastanesi	-	2008	sonra	918,4
11	Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi	-	1995	önce	1343,3
12	Özel Karataş Hastanesi	-	2013	sonra	480,6
13	Arkeoloji ve Etnografya Müzesi	-	1984	önce	402,9
14	Resim ve Heykel Müzesi	-	1973	önce	336,2
15	Nevvar Salih İşgören DH Konak Semt Polikliniği	-	2017	sonra	339,9
16	Özel Hayat Hastanesi	-	1972	önce	308,3
17	Özel Gazi Hastanesi	2000	2002	sonra	412,0
18	Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi	-	1971	önce	1050,3
19	İBB Eşrefpaşa Hastanesi	-	2005	sonra	577,6

Tablo 4.4 devamı

20	Dr.Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi	-	1916	önce	824,5
21	Özel Ege Şehir Hastanesi	-	2016	sonra	1189,1
22	Özel Gözde İzmir Hastanesi	-	2013	sonra	1193,0
23	Medicana İzmir Hastanesi	2016	2016	sonra	371,7
24	Tepecik Kadın Doğum Hastanesi	-	1969	önce	1130,6
25	Atakalp Kalp Hastanesi	1996	1998	önce	391,6
26	Emot Hastanesi	-	1991	önce	362,6
27	Özel İzmir İgem Gastroenteroloji Dal Merkezi	-	-	-	283,7
28	Özel Alsancak İlke Tıp Merkezi	-	2006	sonra	860,3
29	Özel Çınarlı Hastanesi	-	1992	önce	717,6
30	Yaşar Üniversitesi	-	2001	sonra	112,8
31	Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Onkoloji Merkezi	-	2018	sonra	319,3
32	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi	-	1955	önce	338,7
33	Ege Üniversitesi	-	1955	önce	519,9
34	Bornova Sağlık Tıp Merkezi	-	2004	sonra	796,8
35	Özel Yedigün Tıp Merkezi	-	2007	sonra	745,2
36	Bornova Ağız Diş Sağlığı Merkezi	-	2002	sonra	543,8
37	Özel Ata Sağlık Hastanesi	-	2014	sonra	204,9
38	Mersinli Tıp Merkezi	-	1992	önce	365,9
39	Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü	-	1982	önce	924,5
40	Kaşkaloğlu Göz Hastanesi	-	2000	sonra	884,6
41	Özel Kent Bayraklı Tıp Merkezi	-	2018	sonra	569,1
42	Forum Bornova	-	2006	sonra	831,6
43	Behçet Uz Çocuk Hastanesi	1938	1947	önce	601,9

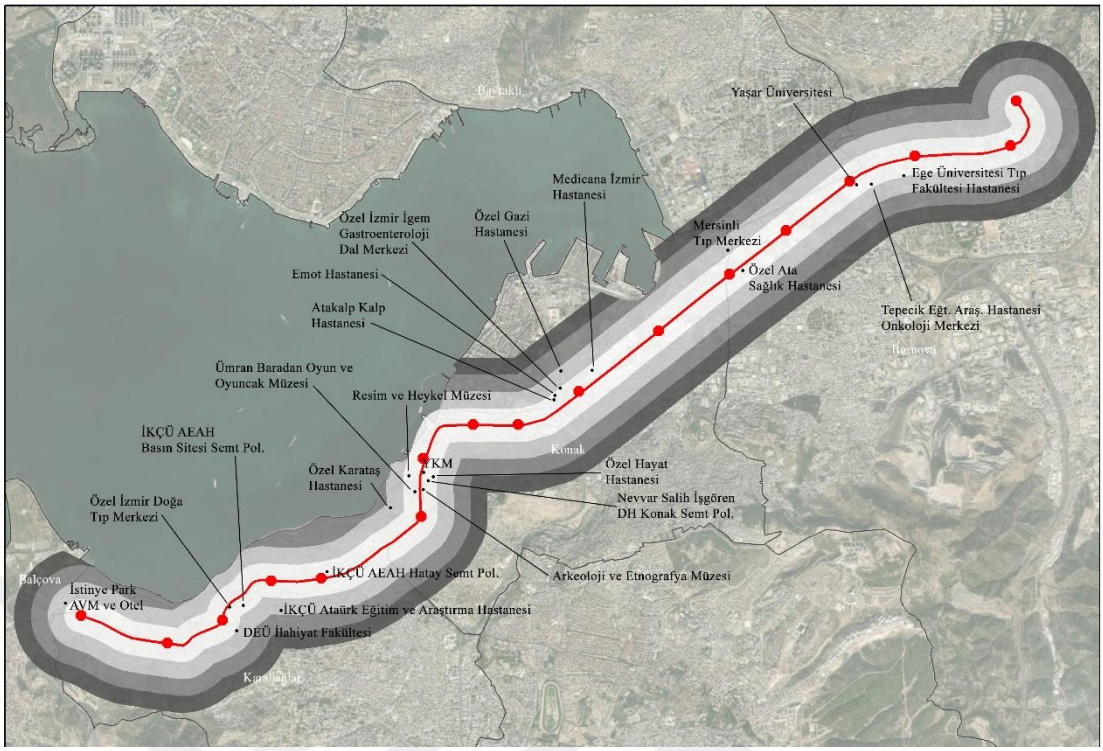
Çalışma kapmasında etki alanı içerisinde bulunan 44 adet kullanım incelenmiştir. İncelenen kullanımlardan 2 tanesinin (İKÇÜ AEAH Basın Sitesi Semt Polikliniği ve Özel İzmir İgem Gastroenteroloji Dal Merkezi) plan ve hizmet yıllarına erişilememiştir. Bu kullanımların 18 tanesi (%41'i) en yakın metro durağının hizmete girmesinden önce, 24 tanesi (%54'ü) de sonra açılmıştır. Bu durum İzmir Metrosu bu kullanımların açılmasında rol oynayan bir faktör olarak değerlendirilebilir, ayrıntılı olarak incelenmelidir.

Şekil 4.18'de metro durağından önce ve sonra açılanlar kullanımlar verilmiştir. Metro durağının hizmete girmesinden önce açılan kullanımların hat çevresinde homojen olarak dağıldığı görülmektedir, istasyon çevrelerinde bir kümelenme yoktur. Bunun başlıca sebebi de hattın güçlü bir otobüs sistemiyle desteklenmesi olarak nitelendirilebilir. Metro durağının hizmete girmesinden sonra açılan kullanımların genel anlamda hat çevresinde homojen olarak dağıldığı görülse de Üçyol ve Konak durakları çevresinde, Hilal durağı çevresinde ve Bölge ve Bornova durakları çevresinde bir kümelenme olduğu görülmektedir.

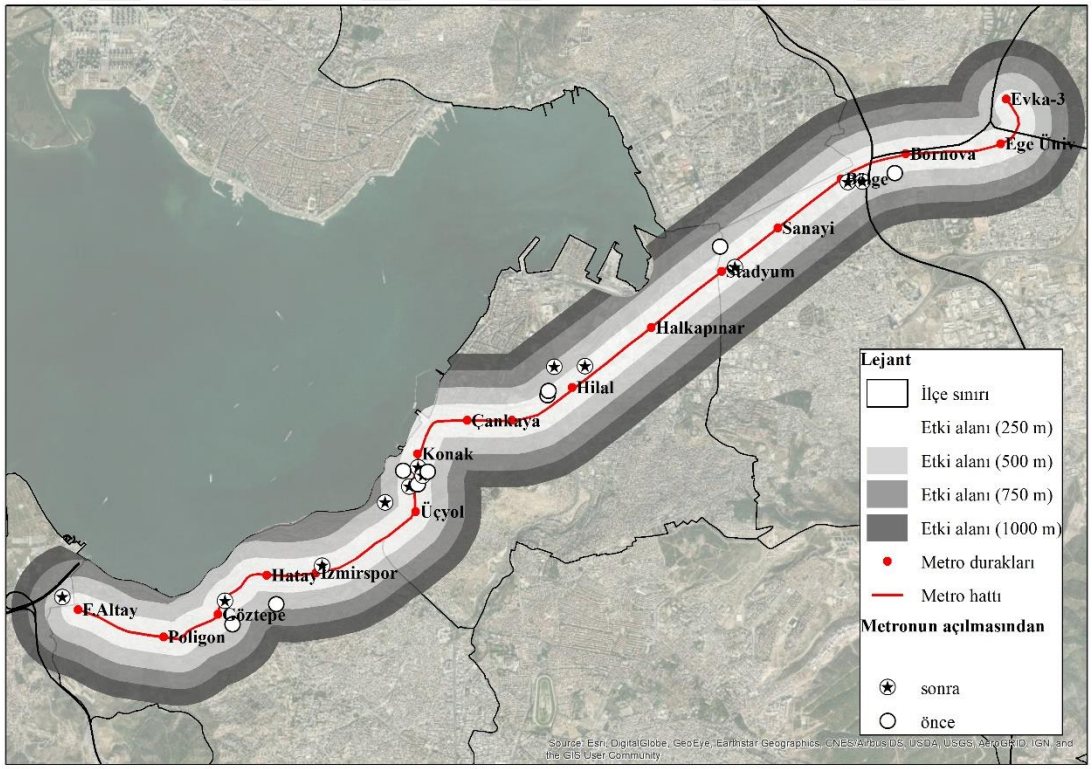


Şekil 4.18 Kullanımların metronun açıldığı tarih itibariyle hizmete girme durumları

Bu kullanımların 23 tanesi metro durağına yürünebilir mesafededir ve Şekil 4.19'da gösterilmiştir. Yürüme mesafesinde bulunan kullanımlardan 12 tanesi metrodan sonra; 9 tanesi de metrodan önce açılmıştır. Kümelenmenin olduğu durak çevreleri incelendiğinde meydana gelen mekânsal değişimlerin yürünebilirlik mesafesi içinde gerçekleştiği ve metro durağının hizmete girmesinden sonra açıldığı söylenebilir (Şekil 4.20).



Şekil 4.19 Metro durağına yürünebilirlik mesafesinde olan kullanımlar



Şekil 4.20 Yürüme mesafesinde bulunan kullanımların metronun açılmasına göre hizmete girme durumları

4.6 İzmir Metrosu'nun Etki Alanında Bulunan Mahallelerde Meydana Gelen Değişimler

Geçtiğimiz bölümlerde ulaşım planlaması ile arazi kullanım planlamasının entegre bir şekilde çalışmasının öneminden ve bunun en kısa yolunun her iki pratiği de etkileyen faktörlerin incelenmesi ile olacağından söz edilmişti. Bu nedenle bu bölümde İzmir Metrosu'nun etki alanında bulunan 5 ilçeye bağlı 113 mahalle meydana gelen nüfus ve yoğunluk değişimleri, plan değişiklikleri ve bu değişikliklerin mahallenin metro durağına olan uzaklığı ile anlamlı bir bağlantısı olup olmadığı incelenmiştir.

Çalışma Balçova ve Bayraklı ilçeleri sınırları içinde yer alan 2 mahalle, Bornova ilçesi sınırları içinde kalan 8 mahalle, Karabağlar sınırları içinde kalan 19 mahalle ve Konak ilçesi sınırlarında kalan 82 mahalleyi kapsamaktadır. Bölüm boyunca verilen şekillerde metro istasyonları sayılar ile ifade edilmiştir. Bu sayıların karşılık geldiği metro durakları Tablo 4.5'te verilmiştir.

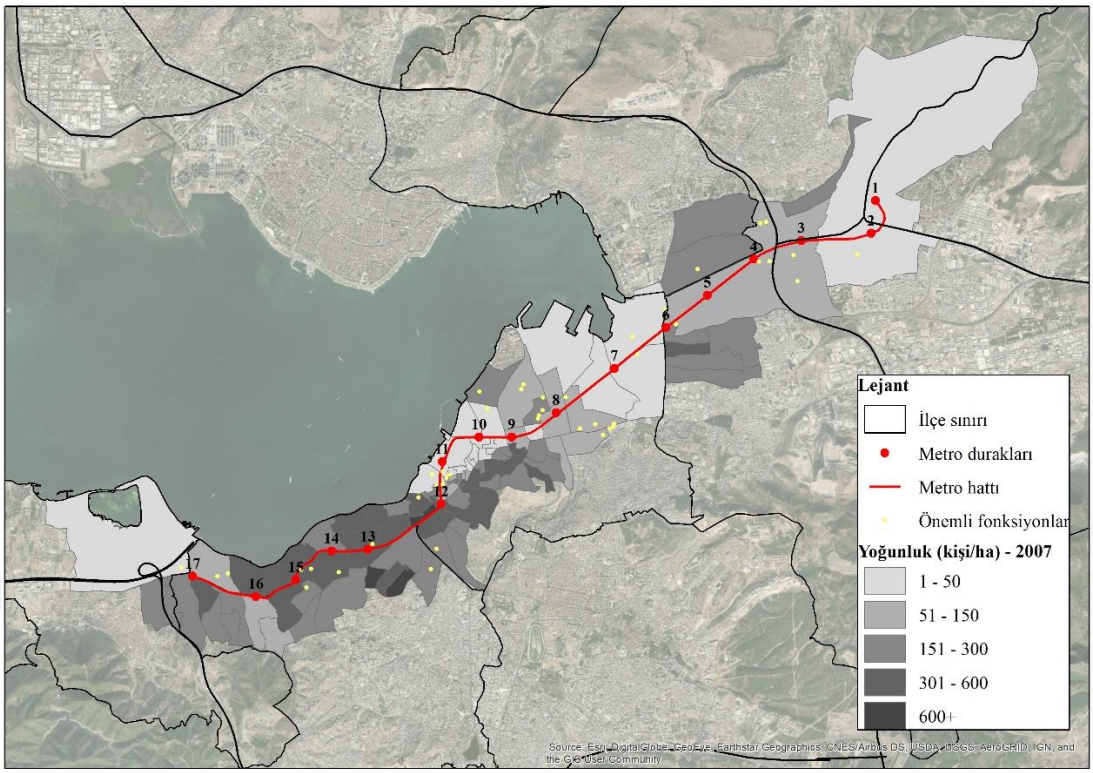
Tablo 4.5 Sayıların karşılık geldiği metro durakları

Numara	İstasyon adı	Numara	İstasyon adı
1	Evka-3	10	Çankaya
2	Ege Üniversitesi	11	Konak
3	Bornova	12	Üçyol
4	Bölge	13	İzmirspor
5	Sanayi	14	Hatay
6	Stadyum	15	Göztepe
7	Halkapınar	16	Poligon
8	Hilal	17	Fahrettin Altay
9	Basmane		

4.6.1 Mahallelerde Meydana Gelen Nüfus ve Yoğunluk Değişimleri

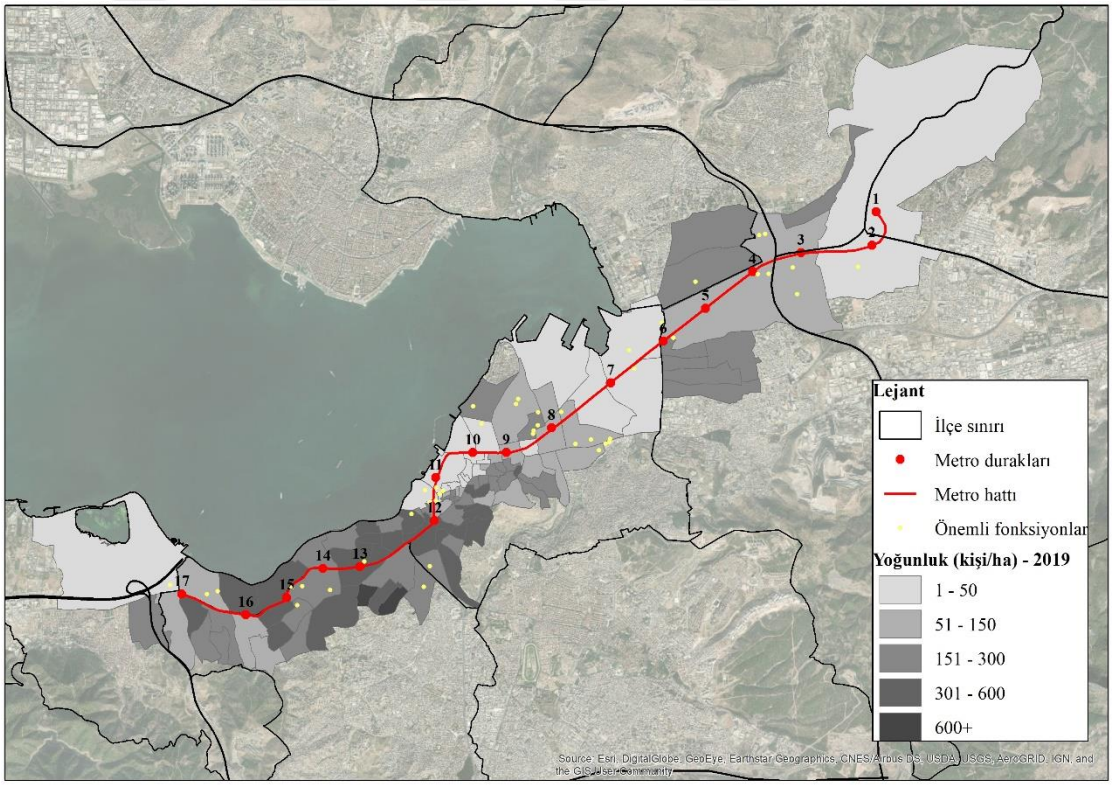
Kentsel raylı sistem hattının mahalle ölçeğinde anlamlı değişiklikler yaratıp yaratmadığını ve arazi kullanım kararlarıyla ulaşım kararları arasındaki bağlantının irdelenmesi amacıyla mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimleri incelenmiştir. Bu iki pratik arasındaki entegrasyonun sağlanabilmesi için yoğunluk en önemli üç faktör (yoğunluk, erişilebilirlik, karma arazi kullanım) arasında yer almaktadır. Yoğunluklar Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen şekilde 1-50 kişi arası seyrek; 51-150 kişi arası düşük; 151-300 kişi arası orta; 301-600 kişi arası yüksek ve 600 ve üzeri kişi yüksek yoğunluk olarak değerlendirilmiştir. Yoğunluk değerleri mahalle nüfuslarının ArcMap ortamında hesaplanan mahalle yüzölçümlerine oranı olarak, brüt yoğunluk şeklinde hesaplanmıştır.

Şekil 4.21'de mahallelerin 2007 yılındaki yoğunlukları görülmektedir. 2007 yılı yoğunlukları incelendiğinde Üçyol durağının yoğunluk değişiminde bir eşik noktası olduğu söylenebilir. Üçyol ve Konak istasyonlarının, özellikle Üçyol, batısında kalan kesimde orta ve yüksek yoğunluklu mahalleler; doğusunda düşük ve seyrek yoğunluklu mahalleler bulunmaktadır. Üçyol istasyonun batısında bulunan istasyonlar 2012 ve 2014 yılları arasında; doğusunda bulunan istasyonlar 2000 yılında hizmete girmiştir (Evka-3 ve Ege Üniversitesi hariç). Oysaki yoğunluk verileri incelendiğinde tam tersi olması beklenmektedir. Çünkü kentsel raylı sistem hatlarının inşa edilmesinin başlıca nedenlerinden biri bulunduğu çevrede yoğunluk artışını teşvik etmesidir.



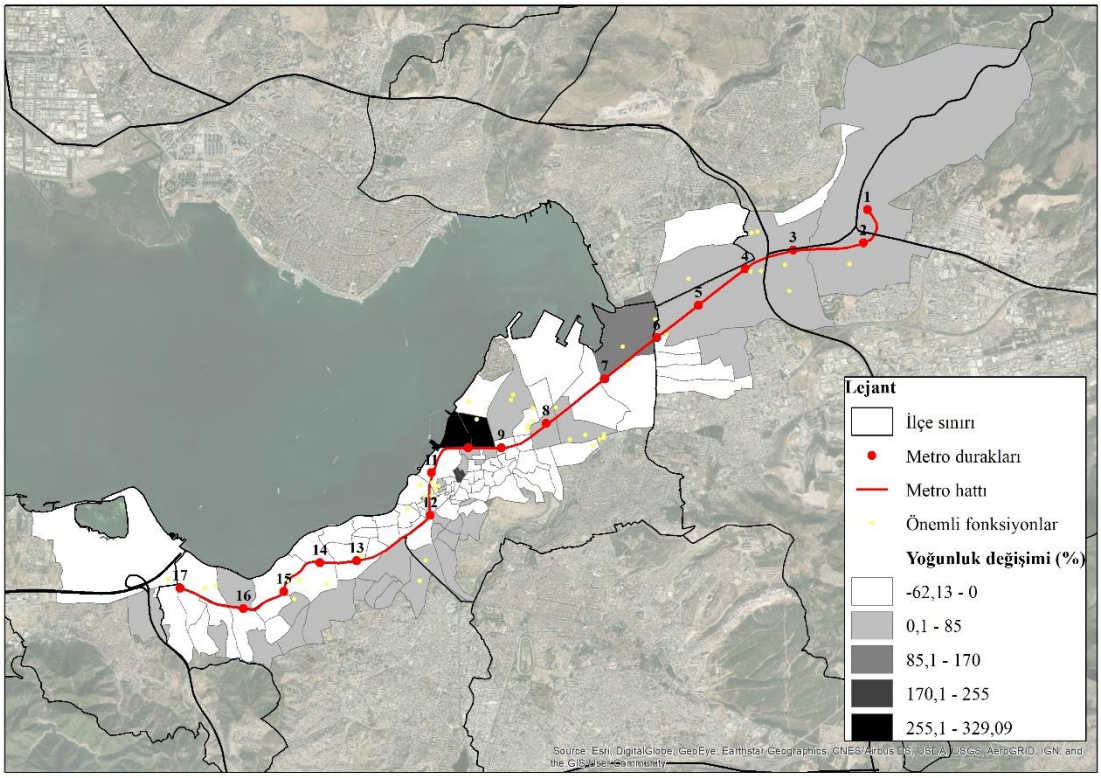
Şekil 4.21 2007 yılı mahalle yoğunlukları

Şekil 4.22'de de mahallelerin 2019 yılı yoğunlukları, Şekil 4.23'te 2007 ve 2019 yılları arası yoğunluk değişimleri görülmektedir. 113 mahalleden 75'inin yoğunluklarında bir azalma görülürken, 38 tanesinde artış yaşanmıştır. Artış yaşanan mahallelerin 1'er tanesi Balçova ve Bayraklı ilçe sınırlarında (Eğitim ve Mansuroğlu), 3 tanesi Bornova sınırlarında (Erzene, Kazımdirik ve Rafet Paşa), 10 tanesi Karabağlar (Adnan Süvari, Bahar, Bahçelievler, Doğanay, Esenlik, General Kazım Özalp, Maliyeciler, Reis, Şehitler ve Vatan) ve 23 tanesi de Konak ilçesi sınırlarında (1. Kadriye, Akdeniz, Akıncı, Çınarlı, Çimentepe, Dolaplıkuyu, Duatepe, Fevzi Paşa, Güneş, Güneşli, Güzelyalı, Güzelyurt, Hilal, İsmet Kaptan, Kestelli, Kocatepe, Kurtuluş, Mimar Sinan, Tınaztepe, Yenigün, Yenişehir, Yıldız ve Zafertepe) bulunmaktadır.



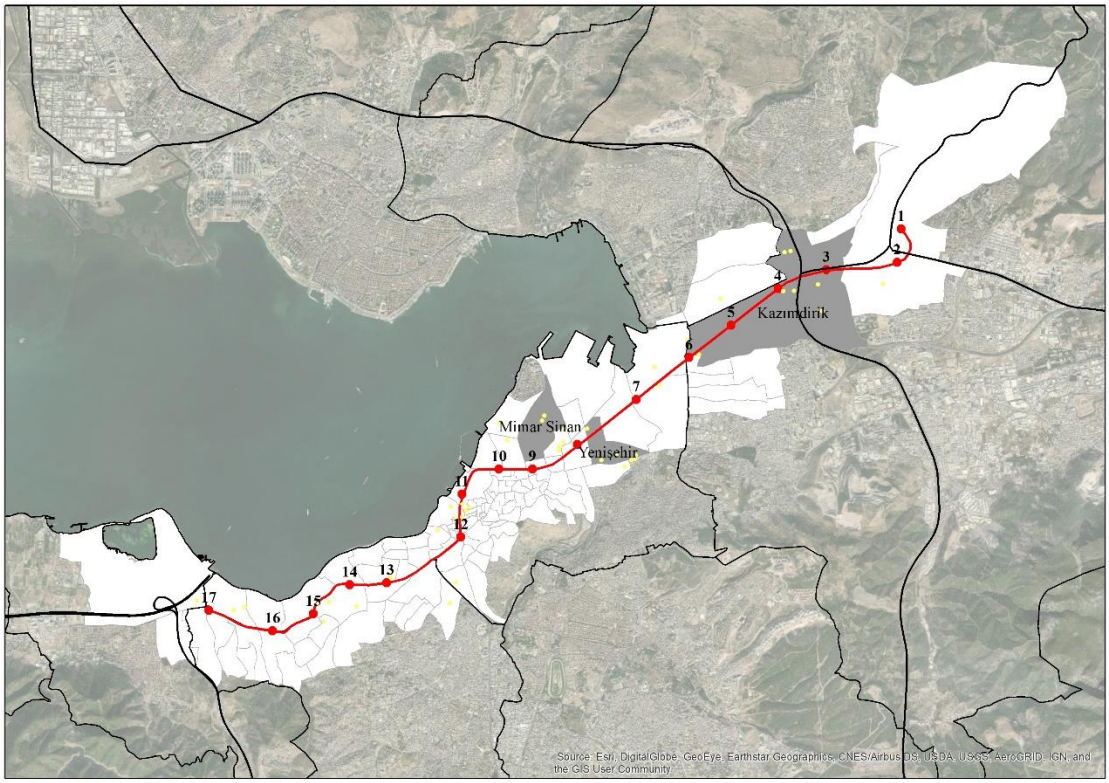
Şekil 4.22 2019 yılı mahalle yoğunlukları

Şekil 4.23'te yoğunluk artışının yaşandığı mahallelere bakıldığında, 18 tanesinin (%47'si) eşik istasyonunun batısında yer almaktadır. Yoğunluk artışının yaşandığı mahallelerin %47'si 2012 ve sonrasında hizmete girmiş olan istasyonların etki alanı içinde kalmaktadır. Bu da raylı sistem hattının hizmete girmesinin bu mahallelerde meydana gelen yoğunluk artışında bir etkisi olabileceği görüşünü desteklemektedir. Ancak bu etkinin anlamlı olup olmadığı korelasyon ve regresyon analizleri ile test edilecektir.



Şekil 4.23 2007 ve 2019 yılları arası yoğunluk değişimleri (%)

Önemli fonksiyonlar ve bu kullanımların yer seçimleri incelendiğinde kümelenmenin olduğu ve yoğunluk artışının yaşandığı mahallelerin paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu mahallelerden hem önemli fonksiyonların yer seçimlerinin fazla olduğu hem de yoğunluk artışının yaşandığı mahalleler raylı sistem hattının varlığından en çok etkilenen mahalleler olarak nitelendirilebilir. Bunlar Konak ilçesi sınırlarında kalan Yenişehir ve Mimar Sinan mahalleleri ve Bornova ilçesi sınırlarında kalan Kazımdirik mahallesidir. Mahallelerin mekânsal gösterimi Şekil 4.24'te verilmiştir.

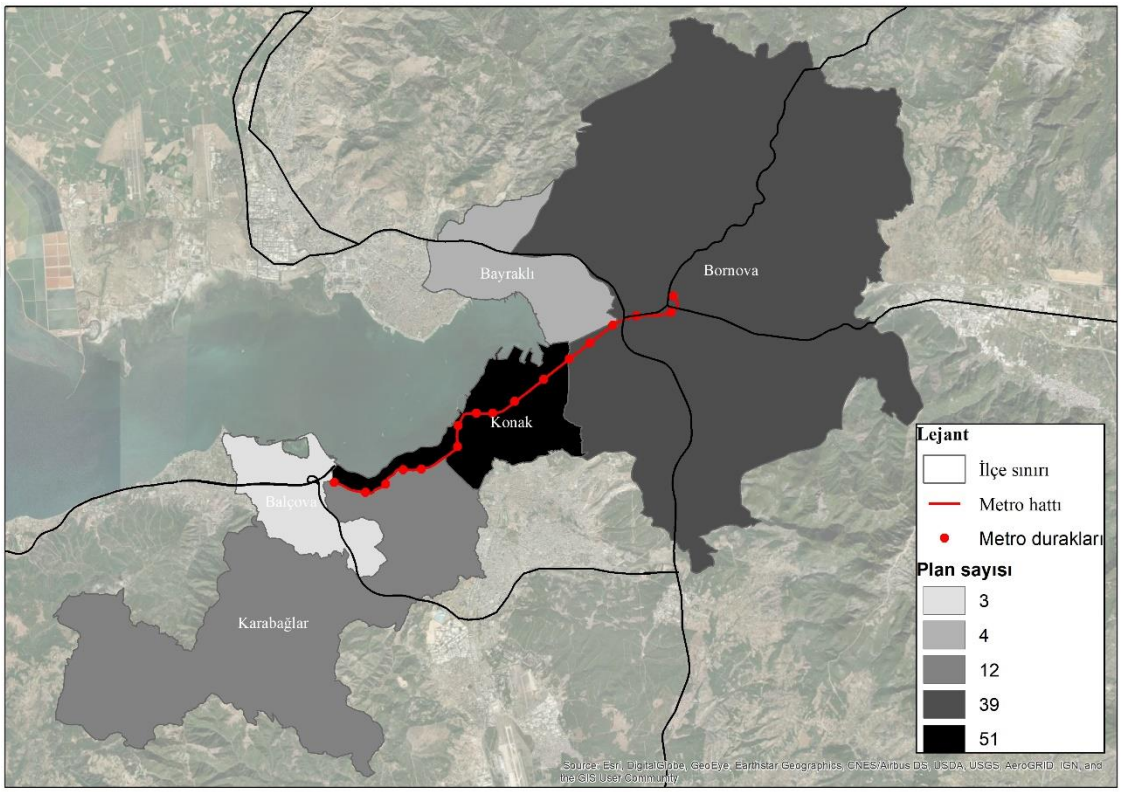


Şekil 4.24 Raylı sistem hattının varlığından en çok etkilenen mahalleler

4.6.2 Mahallelerde Yapılan Plan Tadilatları

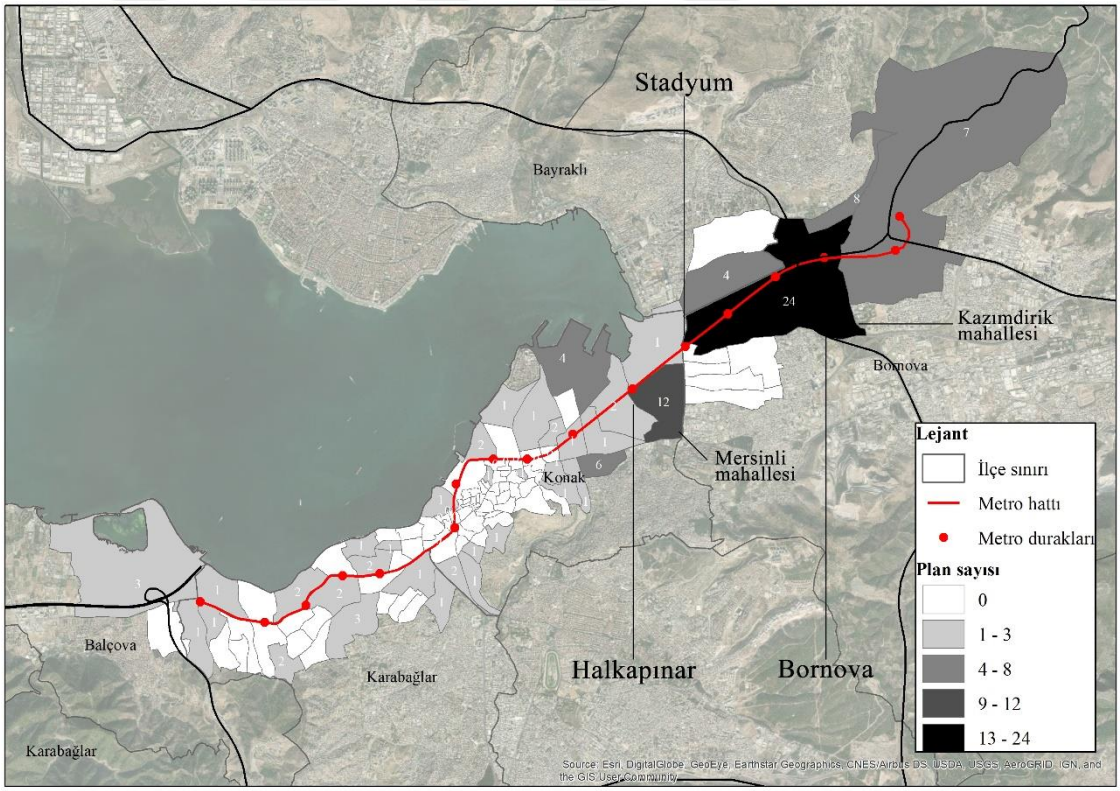
Kentsel planların ve arazi kullanım kararlarının raylı sistem hattının hizmete girmesi ile kapsamlı değişikliklere uğramadığı aksine tekil talepler üzerinde değişiklikler olma eğiliminde olduğu görüşünü test etmek ve yapılan değişikliklerle raylı sistem hattının daha anlamlı etkilere neden olabilmesi için tamamlayıcı faktörlerle desteklenip desteklenmediğinin anlaşılması amacıyla İzmir Metrosu'nun etki alanında olan mahallelerde yapılan plan değişiklikleri incelenmiştir. Bu inceleme 2011 yılından itibaren İzmir Büyükşehir Belediyesi ve ilgili belediyelerce web sitelerinde yayınlanan tadilat dosyaları taranarak oluşturulan veri seti ile yapılmış, veri setine trafo yeri belirlenmesi, doğalgaz hatlarının döşenmesi gibi altyapıya ilişkin değişiklikler ve koruma planları ile ilgili tadilatlar dahil edilmemiştir. Özellikle yapılaşma koşulu (yoğunluk, emsal gibi) ve yapı kullanımı değişiklikleri raylı sistem hattının arazi kullanım planlamasında anlamlı değişikliklere yol açıp açmadığını irdelemek açısından önemlidir. Yapılan plan değişikliklerinin incelenmesinin bir diğer önemli amacı da ulaşım planlamasıyla arazi kullanım planlamasını aynı anda etkileyen ve bu iki pratiğin entegrasyonunda büyük önem taşıyan, üç önemli faktörden olan karma arazi kullanımının yapılan değişikliklerle raylı sistem hattı çevresine uyarlanmaya çalışılıp çalışılmadığını görmektir.

Şekil 4.25'te toplamda yapılan 109 adet plan tadilatının ilçelere göre dağılımı verilmiştir. Tadilatların 51 tanesi Konak ilçesi sınırlarındaki mahallelerde, 39 tanesi Bornova, 12 tanesi Karabağlar, 4 tanesi Bayraklı ve 3 tanesi Balçova ilçesi sınırlarındaki mahallelerde yapılmıştır (Tablo 4.6).



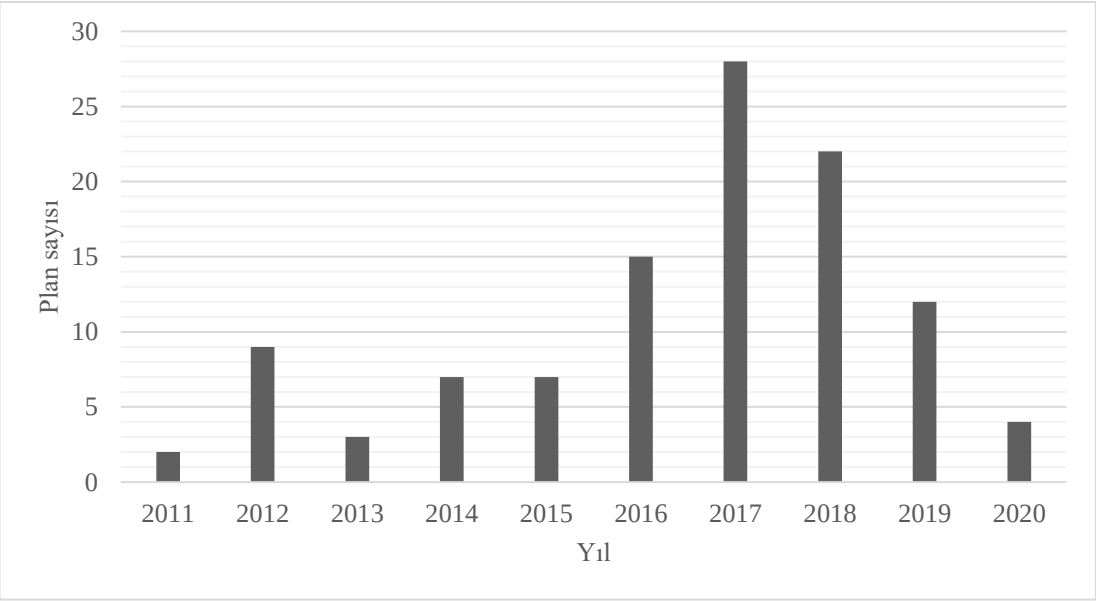
Şekil 4.25 İlçelerde yapılan plan değişikliği sayısı

Şekil 4.26'da de mahallelerde yapılan plan değişikliklerin sayısı verilmiştir. Konak ilçesinde meydana gelen değişiklikler genel anlamda homojen olarak dağılım göstermektedir. İlçenin güneydoğusunda bulunan Stadyum ve Halkapınar istasyonları etki alanında kalan Mersinli mahallesinde 12 değişiklik ile bir kümelenme olduğu görülmektedir. Öte yandan Bornova'da yapılan 39 değişikliğin, 24 tanesinin Bornova, Bölge ve Sanayi istasyonları etki alanında olan Kazımdirik mahallesinde gerçekleşmiştir. Bornova ilçesi için Kazımdirik mahallesi plan değişikliklerin kümelendiği mahalledir. Diğer ilçelerde meydana gelen değişimler göreli olarak daha azdır. Bu nedenle bir kümelenmeden veya homojen dağılımdan söz etmek mümkün değildir. Şekil 4.26'da en fazla plan değişikliğinin yapıldığı mahallelerin Halkapınar ve Bornova istasyonları arasındaki mahaller olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 4.26 Mahallelerde yapılan plan değişikliği sayısı

Şekil 4.27'de de yıllara göre yapılan plan değişikliği sayıları görülmektedir. 2011 yılından itibaren yapılan değişikliklerde düzenli bir artış veya azalıştan bahsetmek mümkün değildir. Ancak görüldüğü gibi 2017 ve 2018 yılları yapılan değişiklik sayılarının en fazla olduğu yıllardır. Yapı kullanım izin belgesi verileri incelendiğinde de 2017 ve 2018 yıllarında bir artış yaşandığı görülmüştür. Bu bağlamda yapılan plan değişiklikleriyle verilen izin belgelerinin arasında bir paralellik olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.27 Yıllara göre yapılan plan değişikliği sayısı

2011 yılından itibaren yapılan plan değişiklikleri 6 ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar;

- Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan plan değişiklikleri,
- Yapılaşma koşulu değişiklikleri,
- İmar hattı değişiklikleri,
- Yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişikleri,
- Yapı kullanımı değişikleri ve
- Diğerdir.

Tablo 4.6'da yapılan değişikliklerin kategorilerine göre sayıları; Ek.1'de yapılan değişikliklerin ayrıntılı tablosu verilmiştir. İzmir Metro hattı etki alanındaki mahallelerde yapılan plan değişikliklerinin kapsamının incelenmesi; tadilatların tekil talepler üzerinden mi yoksa mekânı yeniden şekillendirmek amacıyla bölgesel ve ulaşım kararlarıyla entegre şekilde mi yapıldığını anlamak için önemlidir. Ulaşım kararlarını ve arazi kullanım planlamasını aynı anda etkileyen faktörlerin başında yoğunluk, erişilebilirlik ve karma arazi kullanımı gelmektedir. Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan değişiklikler, yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişiklikleri meydana gelen değişikliklerin bu kavramlar çerçevesinde değerlendirilmesine yardımcı olacaktır.

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi yapılan plan tadilatlarının %42'si yapı kullanımı değişiklikleridir. Bu tadilatların incelenmesi metro hattı çevresinde karma arazi kullanımının teşvik edilip edilmediğinin de bir göstergesidir. Yapılaşma koşullarında meydana gelen değişiklikler ise metro hattı çevresindeki yoğunluk değişimlerinin nasıl yapıldığının bir göstergesidir. Raylı sistem hattının inşasının bölgede yoğunluk artışına neden olabilmesi için plan kararlarıyla desteklenmesi gereklidir (Cervero, 1984; Lee ve Sener, 2017; Nelson, 1999). Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan plan değişiklikleri ise raylı sistemin inşası ile birlikte bölgesel değişikliklerin yapılıp yapılmadığını irdelemek açısından önemlidir. Ancak yapılan değişiklik sayısına bakıldığında bu değişimlerin oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. İmar hatlarında meydana gelen değişimlerde mekânda anlamlı değişim ve gelişim yaratmayan, ada ve parsel ölçeğinde küçük çaplı değişimlerdir. Diğer kategorisi kapsamında değerlendirilen plan notu ekmeleri ve dilekçe üzerine yapılan tadilatlar mekânda anlamlı değişikliklere sebep olabilecek tadilatlar değildir.

Tablo 4.6 Kategorilerine göre yapılan plan değişiklikleri sayıları

Değişiklik türü	Sayısı
Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan plan değişiklikleri	8
İmar hattı değişiklikleri	10
Yapılaşma koşulu değişiklikleri	14
Yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişikleri	19
Yapı kullanımı değişikleri	46
Diğer	12
Toplam	109

İncelenen 113 mahalleden 38 tanesinde plan değişiklikleri yapıldığı görülmüştür. Mahalleler yapılan değişiklik sayısına göre büyükten küçüğe doğru ve değişikliklerin kategorileri gösterilerek Tablo 4.7'de sıralanmıştır. Tabloda;

- A – Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan plan değişiklikleri
- B – Plan notu değişiklikleri veya eklemeleri
- C – Yapı kullanımı değişiklikleri
- D – Yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişiklikleri
- E – Yapılaşma koşulu değişiklikleri ve
- F – Diğer değişiklikleri ifade etmektedir.

Diğer kategorisi dilekçe üzerine yapılan tadilatları ve imar hattı değişikliklerini kapsamaktadır.

Tablo 4.7 Kategorilerine göre mahallelerde yapılan plan değişiklikleri

İlçe	Mahalle	A	B	C	D	E	F	Toplam
Bornova	Kazımdirik	4	2	9	1	3	5	24
Konak	Mersinli			6	3	1	2	12
Bornova	Ergene	1		3	1	2	1	8
Bornova	Erzene		2	2		3		7
Konak	Güney			5	1			6
Bayraklı	Mansuroğlu			1	3			4
Karabağlar	Vatan			2		1	1	4
Konak	Umurbey			1	3			4
Balçova	Bahçelerarası			1			2	3
Karabağlar	Basın Sitesi			1		1		2
Karabağlar	Şehitler		1			1		2
Konak	Akdeniz	1					1	2
Konak	Göztepe	1		1				2
Konak	Güneşli				2			2
Konak	Halkapınar			2				2
Konak	Kahramanlar			1	1			2
Konak	Murat Reis			1	1			2
Karabağlar	Bahar					1		1
Karabağlar	Bahçelievler					1		1
Karabağlar	Fahrettin Altay	1						1
Karabağlar	Üçkuyular						1	1
Konak	1. Kadriye		1					1
Konak	Akarcalı		1					1
Konak	Altınordu			1				1
Konak	Çınarlı				1			1
Konak	Çimentepe			1				1
Konak	Güzelyurt				1			1

Tablo 4.7 devamı

Konak	Hilal			1				1
Konak	Kemal Reis			1				1
Konak	Kocakapı			1				1
Konak	Kültür			1				1
Konak	Mehmet Ali Akman						1	1
Konak	Mimar Sinan			1				1
Konak	Mithatpaşa			1				1
Konak	Yenidoğan			1				1
Konak	Yenişehir				1			1
Konak	Yeşiltepe						1	1
Konak	Zafertepe			1				1

Adnan Süvari, Akın Simav, Akıncı, Ali Reis, Altay, Altıntaş, Arap Hasan, Atilla, Aziziye, Ballıkuyu, Barbaros., Barbaros, Bozkurt, Çahabey, Çankaya, Çınar, Dayıemir, Doğanay, Dolaplıkuyu, Duatepe, Ege, Eğitim, Esenlik, Esentepe, Esenyalı, Etiler, Faik Paşa, Fatih, Fevzi Paşa, Gazi Osman Paşa, General Kazım Özalp, Güneş, Güngör, Güzelyalı, Hurşidiye, İsmet Kaptan, Kadifekale, Kahraman, Mescit, Kestelli, Kılıç Reis, Kocatepe, Konak, Kubilay, Kurtuluş, Maliyeciler, Manavkuyu, Mecidiye, Metin Oktay, Mirali, Muammer Akar, Namazgah, Namık Kemal, Odunkapı, Oğuzlar, Pazaryeri, Piri Reis, Poligon, Rafet Paşa, Reis, Sakarya, Selçuk, Sümer, Süvari, Şehit Nedim Tuğaltay, Tan, Tınaztepe, Turgut Reis, Tuzcu, Türkyılmaz, Uğur, Ülkü, Yeni, Yenigün, Yıldırım Beyazıt ve Yıldız mahallelerinde plan tadilatı yapılmamış; tabloya dahil edilmemiştir.

Bornova ilçesindeki Kazımdirik mahallesi en çok plan değişikliğinin yapıldığı mahalledir. Mahallede yapılan en fazla tadilat yapı kullanımı değişiklikleridir (9 adet). Ek.1'de verilmiş olan tabloda mahallede yapılan yapı kullanımı değişiklikleri incelendiğinde, özellikle ticaret kullanımına dönüşüm için yapılan değişikliklerin yoğunlukta olduğu görülmektedir. Kazımdirik mahallesinde meydana gelen bu ticaret artışı, bölgede karma kullanımı teşvik edecek değişimlerdir. Aynı zamanda konut dışı

kullanımlara ve konut veya ticaret tercihli kullanımlara dönüşüm; iş konut dengesinin sağlanarak karma arazi kullanımının teşvik edilmesinde bir faktör olarak değerlendirilebilir. Üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan tadilatlara bakıldığında ticaret kullanımının artışı desteklendiği görülmüştür. Ayrıca 2012 yılında yapılan yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişikliğiyle bölgede bir merkezileşme ve yoğunluk artışı meydana gelmiştir. Kazımdirik mahallesinde yapılan tadilatlar raylı sistem hattının mekânsal etkiler yaratmasını destekleyerek, mahallede anlamlı değişim ve gelişimlerin meydana gelmesinde rol oynamıştır.

Kazımdirik mahallesinde yapılan yapılaşma koşulu değişiklikleri incelendiğinde ise bölgesel anlamda etkiler yaratabilecek değişikliklerin yapılmadığı, değişimlerin tekil talepler üzerinden devam ettiği görülmektedir.

Konak ilçesindeki Mersinli mahallesi, en çok değişiklik yapılan ikinci mahalledir. Kazımdirik mahallesindeki gibi Mersinli'deki plan tadilatlarının çoğu yapı kullanımı değişiklikleridir (6 adet). Mersinli'de yapılan tadilatlar belediye hizmet alanlarına dönüşüm şeklindedir, ticari kullanımlarda bir artış söz konusu değildir. Merkezi iş alanlarına, iş merkezlerine ve küçük sanayi sitelerine yakın olan Mersinli mahallesinde merkezi iş alanı kullanımlarının ticaret ve sağlık kullanımlarına dönüşümü, bölgedeki iş merkezlerinde bir azalma olduğunu göstermektedir. Yapılan yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişiklikleri de belediye hizmet alanlarının artışını desteklemekte, buna paralel olarak bu bölgelerdeki yoğunluklarda düşüş görülmektedir. Mersinli'deki belediye hizmet alanı kullanımlarındaki artış ve iş alanlarının azalması karma arazi kullanım dengesinin sağlanması olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda mahalledeki konut alanlarıyla iş alanlarının oranının karşılaştırılması ve yıllar içindeki değişimi en doğru sonucu verecektir.

Bornova ilçesindeki Ergene mahallesinde toplam 8 adet tadilat yapılmış; tadilatların 3 tanesi yapı kullanımı değişiklikleri 2 tanesi de yapılaşma koşulu değişikliklerdir.

Yapılan tadilatlar incelendiğinde Kazımdirik mahallesinde olduğu gibi ticari fonksiyonlarda bir artış yaşandığı görülmektedir. Kamu sahipli ve özel sahipli ticari kullanımlar bölgede artış göstermiştir. Bu da bölgenin arazi kullanım dokusunun gelişmesinde yapılan tadilatların destekleyici rol aldığını göstermektedir. Bunun haricinde yapılan değişiklikler bölgedeki mekânsal değişimleri teşvik eden tadilatlar değildir.

Tadilat sayısının fazla olduğu bir diğer mahalle Bornova ilçesinde bulunan Erzene'dir. Mahallede meydana gelen değişikliklerin 3 tanesi yapılaşma koşulunda meydana gelen değişimler 2'şer tanesi ise yapı kullanımı ve plan notu değişimleridir. Yapılan değişikliklerin çoğu konut alanları ile ilgilidir ve ticari kullanımlarda bir artış söz konusu değildir. Ruhsat verilecek olan yapılarda ilgili kurumlarının görüşlerinin alınması ibaresinin plan notlarına eklenmesi, planlama pratiğinin diğer disiplinlerle entegre çalıştığını gösteren önemli bir değişimdir.

Konak ilçesindeki Güney mahallesinde yapılan tadilatlar incelendiğinde, bölgedeki sağlık kuruluşlarında ve belediye hizmet alanlarında artış olduğu görülmektedir. İzmir Metro hattının 1000 metrelik etki alanı içinde bulunan önemli kullanımların incelendiği bölümde, sağlık tesislerinin Güney mahallesinde kümelendiği ancak hiçbir tesisin metro hattına yürünebilir mesafede olmadığı görülmektedir. Bu nedenle yapılan plan tadilatlarını metro hattının varlığıyla ilişkilendirmek mümkün değildir. Mahallede yapılan tadilatlarla sağlık tesislerinin sayısının artması bölgede sağlık kuruluşlarının sürdürülebilir olmasıyla açıklanabilir.

Bayraklı ilçesindeki Mansuroğlu mahallesinde yapı kullanımı ve yapılaşma koşulu değişikliklerinin çoğunlukta olduğu görülmektedir (3 adet). Yapılan değişiklikler incelendiğinde bölgede meydana gelen merkezileşme süreci kapsamlı bir değişiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca konut ve ticaretin birlikte bulunduğu arazi kullanım dokusunda ve belediye hizmet alanlarında bir artış yaşanmaktadır. Buradan

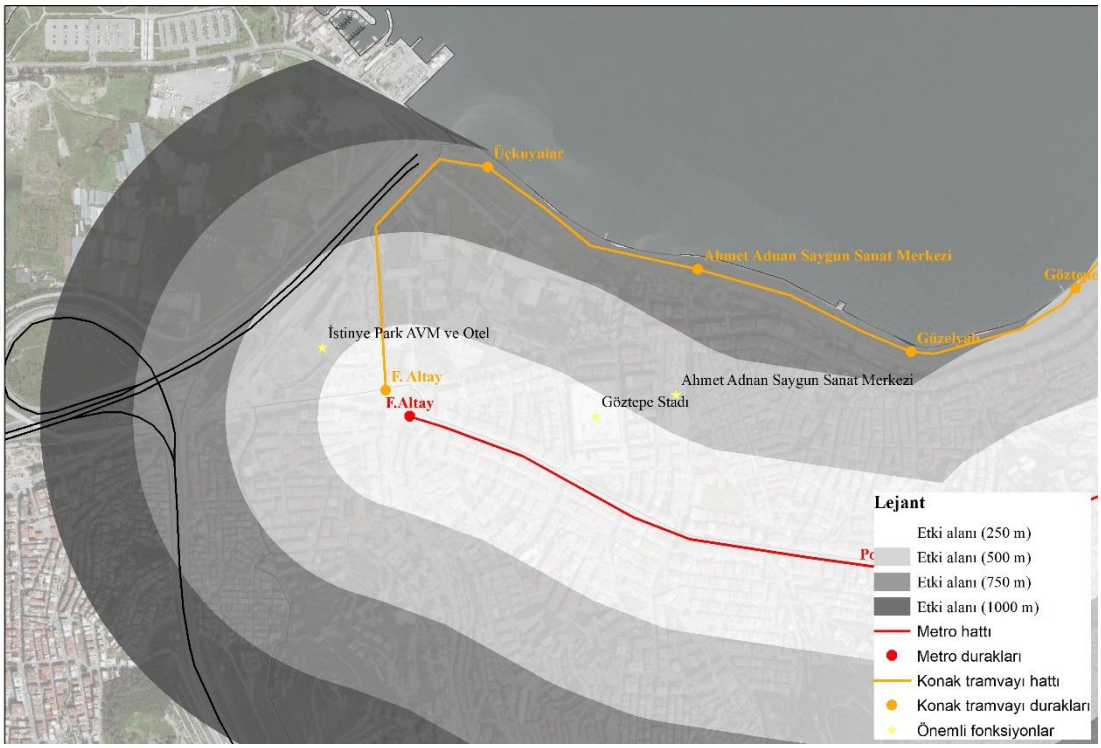
çıkarımla mahallede meydana gelen alt merkezlerin fiziksel ve sosyal altyapı ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla bu değişikliklerin yapıldığı söylenebilir. Yapılan tadilatlar mekânsal değişimi kolaylaştıran değişimlerdir, Mansuroğlu mahallesindeki merkezileşme sürecinde metronun mekânsal etkileri plan tadilatları ile desteklenmiştir.

Karabağlar ilçesindeki Vatan mahallesinde yapılan tadilatlar incelendiğinde değişikliklerin tekil talepler üzerine olduğu; sadece kısıtlı bir bölgedeki konut alanının, ticaret ve konut kullanımının birlikte olduğu bir dokuya dönüştüğü görülmektedir. Mahallede yapılan tadilatlar raylı sistem hattının varlığıyla meydana gelebilecek mekânsal etkileri destekler nitelikte değildir.

Alsancak limanının bulunduğu Umurbey mahallesinde yapılan tadilatlar kapsamlı değişimler değildir. Mevcut durumda mahalle liman arkası faaliyetlerin yoğunlukta olduğu bir alandır. Literatür taramasında bahsedildiği gibi yapılı bir çevrede kapsamlı mekânsal etkilerin yaratılabilmesi oldukça güçtür (Guiliano, 1995). Mahallede yapılan tadilatların kapsamlı olmaması ve İzmir Metro hattının mekânsal etkilere neden olamaması son derece normaldir.

Seyrek nüfus yoğunluğuyla tarımsal faaliyetlerinde yapıldığı Bahçelerarası mahallesinde yapılan tadilatlar tekil talepler doğrultusunda yapılan, mekânsal etkileri desteklemeyen değişimlerdir. 2015 yılında yapılan yapı kullanım tadilatı kentsel bölgesel iş merkezi olarak belirlenmiş alanın ticaret turizm alanı olarak düzenlenmesiyle ilgilidir (İstinye Park AVM ve Otel). Bu değişim ulaşım kararlarının arazi kullanımın şekillenmesi üzerindeki etkilerinin açıkça görüldüğü bir örnektir. Şekil 4.28'de görüldüğü gibi İstinye Park AVM ve Otel hem İzmir Metro Fahrettin Altay durağına hem de Konak tramvayı Fahrettin Altay durağına yürüme mesafesinde bulunmaktadır. 2014 yılında Fahrettin Altay metro durağının açılmasından sonra 2015 yılında meydana gelen bu plan tadilatı, 2015 yılında yapımına başlanan tramvay durağının yer seçiminde önemli bir faktör olarak nitelendirilmektedir. Yapılan bu

tadilat ulaşım kararlarıyla arazi kullanım kararlarının birbirini sürekli olarak etkileyen bir döngü içinde olduklarını ve ulaşım planlamasıyla kentsel planlama disiplinlerinin entegre bir şekilde çalışması gerektiğini gösteren önemli bir değişimdir.



Şekil 4.28 İstinye Park AVM ve Otel mekânsal gösterimi

2018 yılında Fahrettin Altay mahallesinde üst ölçekli planlar doğrultusunda yapılan plan tadilatı İstinye Park AVM ve Otel kullanımının olduğu bölgeyi kapsamaktadır. İlgili bölgede hazırlanan kavşak ve karayolu alt ve üst geçitlerinin plana işlenmesi ve Konak tramvayı güzergahının düzenlenmesi amaçlı yapılan plan değişikliği ilgili alanda meydana gelen mekânsal değişimin ulaşım kararlarını etkilemeye devam ettiğinin göstergesidir. Ancak buradaki sorun bu kararların eşgüdümlü alınmayarak yaşanan sorunlar sonrasında yapılıyor olmasıdır. Arazi kullanım planlamasında meydana gelecek olan değişikliklerin daha uzun vadede gerçekleşmesi, ulaşım planlamasının ve mekânsal planlamanın sebep olacağı değişimler arasındaki zamanda bir eşgüdüm sorunu yaşanmasına neden olmakta; bu da iki kavram arasındaki ilişkinin kurulamamasında bir kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır (Duvarcı ve Alver, 2018).

Mekânsal planlama ve ulaşım planlaması arasındaki bağlantının kurularak, eşgüdüm problemlerinin çözülebilmesi için bu iki kavramı da etkileyen faktörlerin incelenmesi önemlidir. Bu faktörler yoğunluk, erişilebilirlik ve karma arazi kullanımdır. Yoğunluk, mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimlerinin incelenmesi ve bunların raylı sistem hattı ile bağlantısı tartışılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Karma arazi kullanım yapılan plan tadilatlarıyla karma kullanımın teşvik edilip edilmediği üzerinden tartışılmıştır. Erişilebilirliğin bu çerçevedeki yeri de yoğunluk değişimleri ile plan değişikliği sayılarının raylı sistem hattı durağına erişilebilirlik ile arasındaki ilişki olarak tanımlanmıştır.

Diğer mahallelerde yapılan tadilatlar kısıtlı bir alanı kapsayan, tekil talepler doğrultusunda meydana gelen değişikliklerdir. Yapılan değişiklikler ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde; plan değişikliklerinin ulaşım kararlarıyla entegre bir şekilde yapılmadığı, mekânda kapsamlı değişimleri destekleyen kararlar yerine tekil talepler üzerine yapılan tadilatlar olduğu görülmektedir.

Yapılan tadilatlar Tablo 2.2'de bahsedilen tamamlayıcı faktörlerle karşılaştırıldığında, plan tadilatlarının kısıtlı da olsa arazi kullanım stratejileri, yayalaştırma ve park stratejileri ve yoğunluk düzenlemeleri gibi konuları kapsadığı görülmüştür. Bu nedenle yapılan tadilatların İzmir Metro hattının etkinliğini artırıcı yönde teşvik etmeye çalıştığı, ancak bunun bir etkiden çok girişim kapsamında oldığu söylenebilir. Planlama pratiğinin kısıtlı da olsa ulaşım projelerinin etkilerini artırma yönünde adımlar atmaya başlamış olduğunu ve bu iki disiplin arasındaki zaman eşgüdümünü sağlamaya yönelik girişimlerde bulunduğunu söylemek de mümkündür. Ancak belirtildiği gibi bu girişimler planlı eylemler olduğu sürece mekânsal etkilerin meydana gelmesinde ve artmasında rol oynayacaktır.

4.6.3 Erişilebilirlik, Yoğunluk ve Plan Değişiklikleri ile İlgili Analitik Veriler

Çalışmanın bu bölümünde mahallelerin en yakın metro durağına erişilebilirlikleri ile yapılan plan tadilatı sayıları ve yoğunluk değişimleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı regresyon ve korelasyon analizleri ile test edilmiştir. Bu iki yöntem, iki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan yöntemler olduğu için seçilmiştir.

Regresyon analizi bağımlı değişken ile bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi amacı ile kullanılan bir istatiksel yöntemdir. Bağımlı değişkende meydana gelen değişimlerin bağımsız değişken veya değişkenlerle açıklanabilir olup olmadığı regresyon analizinin cevapladığı sorulardandır. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkinin türü ve şiddetti de regresyon analizi sonucunda anlaşılabilmektedir. Bu çalışmada tek bir bağımsız değişkenin (mahallelerin metro duraklarına uzaklıkları, erişilebilirlik), bağımlı değişkeni (yoğunluk değişimi ve plan tadilatı sayısı) etkileyip etkilemediği test edileceği için tek değişkenli regresyon analizi kullanılacaktır. Tek değişkenli regresyon analizi,

$$Y_i = a + b\,X_1 + \varepsilon \qquad (5.1)$$

denklemi ile ifade edilebilir. Burada X bağımsız değişkeni; Y bağımlı değişkeni; a ve b ise regresyon katsayılarını temsil etmektedir.

Korelasyon analizi değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü ve şiddetini ölçmek için kullanılan bir istatiksel yöntemdir. Bu çalışmada iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemekte yaygın olarak kullanılan Pearson Korelasyon tekniği kullanılmıştır.

Mahallelerin merkez noktalarından en yakın metro durağına uzaklıkları ArcMap ortamında ölçülmüş; bu mesafeyi, plan tadilatı sayılarını ve yoğunluk değişimlerini kapsayan bir veri seti oluşturulmuş, analizler SPSS programında yapılmıştır.

4.6.3.1 Mahallelerin İstasyona Erişilebilirlikleri ve Yoğunluk Değişimi Arasındaki İlişki

Tablo 4.8'de mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimi ile mahallelerin metro duraklarına erişilebilirlikleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının test edilmesi amacıyla yapılan regresyon analizi sonuçları yer almaktadır. Burada bu iki değişken arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığı F değerinin anlamlılık seviyesiyle açıklanmaktadır. F (0,856) değerinin anlamlılık derecesi değeri 0,357'dir. Bu değer 0,05'ten büyüktür ve mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimleri ile bu mahallelerin metro duraklarına uzaklıkları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Bulunan sonuç metro durağına daha yakın bölgelerde nüfusun artacağı ve yoğunluk artışının fazla olacağı görüşünü desteklememektedir.

Tablo 4.8 Yoğunluk değişimi ve erişilebilirlik regresyon analizi sonuçları

ANOVA[a]

Analiz		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Derecesi
1	Regresyon	2753,302	1	2753,302	,856	,357[b]
	Sapma	356971,530	111	3215,960		
	Toplam	359724,833	112			

a. Bağımlı Değişken: Yogunluk

b. Prediktör: (Sabit), Uzaklik

Regresyon analizi sonucunda iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunamadığı için korelasyon analizi yapılmamıştır.

4.6.3.2 Mahallelerin İstasyona Erişilebilirlikleri ve Plan Tadilatı Sayıları Arasındaki İlişki

Metro durağına erişilebilirliğin mahallelerde yapılan plan değişikliği sayıları üzerinde bir etkisi olup olmadığını test etmek amacıyla uygulanan regresyon analizi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir. Anlamlılık derecesi 0,104 olarak bulunan F değeri, plan tadilatı sayıları ile erişilebilirlik arasında 0,10 düzeyinde pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. 0,024 olan R^2 uzaklık değişkeninin plan tadilatı sayılarındaki değişimin %2'sini açıklayabildiğini göstermektedir.

Tablo 4.9 Plan tadilatları ve erişilebilirlik regresyon analizi sonuçları

ANOVA[a]

Analiz		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Derecesi
1	Regression	20,638	1	20,638	2,685	,104[b]
	Sapma	853,220	111	7,687		
	Toplam	873,858	112			

a. Bağımlı Değişken: Tadilat

b. Prediktör: (Sabit), Uzaklik

İlişkinin şiddetinin ne derecede olduğunu açıklamak amacıyla yapılan Korelasyon Analizi sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir. İlişkinin şiddetini gösteren R değeri 0,154 olarak bulunmuştur. İlişki zayıf da olsa, uzaklık değişkeninin plan tadilatı sayılarındaki değişimi anlamada bir etkisi bulunmaktadır.

Tablo 4.10 Plan tadilatları ve erişilebilirlik korelasyon analizi sonuçları

Korelasyon

		Uzaklik	Tadilat
Uzaklik	Pearson Korelasyon	1	,154
	Anlamlılık Derecesi		,104
	N	113	113
Tadilat	Pearson Korelasyon	,154	1
	Anlamlılık Derecesi	,104	
	N	113	113

BÖLÜM BEŞ
DEĞERLENDİRME, SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan nüfus ve ulaşım talebini karşılamak amacıyla yapılan kentsel demiryolu yatırımları özellikle hafif raylı sistem yatırımları, 1970'li yıllardan beri belediyelerin daha erişilebilir, yürünebilir ve adil kentler yaratmadaki başlıca aracı olmuştur. Yoğunluğu arttırması, trafik problemlerini, hava kirliliğini ve seyahat sürelerini azaltması gibi büyük beklentilerle inşa edilen raylı sistem yatırımlarının, mekânsal değişimlere de neden olacağı öngörülmektedir. Bu nedenle kentsel raylı sistem yatırımlarının kentte yarattığı mekânsal etkilerin incelenmesi ve beklentilerin karşılanıp karşılanmadığının irdelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında İzmir Metrosu'nun kentte meydana getirdiği nüfus, yolcu sayısı, yolculuk talepleri, otomobil sahipliği gibi genel değişimler, etki alanları içinde meydana gelen fonksiyon değişiklikleri ve arazi kullanım gelişmeleri, etki alanı içindeki mahallelerde meydana gelen yoğunluk değişimleri ve yapılan plan tadilatları ve erişilebilirliğin bu değişkenler üzerindeki etkileri incelenmiştir.

2000 yılında 10 durakla yolculu işletime başlayan İzmir Metro hattı 2014 yılında 17 durakla güzergahını tamamlamış; 2000 yılından 2019 yılına kadar yolcu sayısını %285 artırmıştır (Tablo 4.1). Bir kişinin yarattığı ortalama yolculuk sayısı, metro hattının kullanım oranının belirlenmesi için önemlidir. Tablo 4.3'te nüfusun raylı sistem hattını kullanım oranının yıllar içindeki değişimi görülmektedir. Görüldüğü gibi metronun kullanım oranı %22 artmış, İzmir Metro hattı toplu taşıma kullanımı artıracağı beklentilerini karşılamıştır.

Hava kirliliğinin azalması yönündeki beklentiler, otomobil sahipliğindeki değişim ve otobüs sistemlerinin toplu taşımadaki payına bakarak irdelenmiştir. 2015 2018

yılları arasında raylı sistemlerin İzmir ulaşımındaki yeri artmış, İzmir Ulaşım Ana Planında da bu artışın devam edeceği, otobüs sistemlerinin ulaşımdaki yerinin ise azalacağı öngörülmüştür (Tablo 3.4). 2007 yılından 2019 yılına kadarki otomobil sahipliği verileri incelendiğinde, bin kişi başına düşen otomobil sayısının her geçen yıl artarak %47'ye ulaştığı, UPİ (2017) verilerine bakıldığında 2030'a kadar bu artışın %93 olacağı görülmüştür (Tablo 4.2; Şekil 4.1). Görüldüğü gibi İzmir Metrosu otomobil sahipliğinde beklenen azalmaya neden olmamıştır. Otobüs sistemlerinin toplu taşımadaki payının azalması ise hava kirliliğinde azalmanın meydana gelmesi için yeterli değildir. Daha detaylı analizlerin yapılması ve farklı verilerin incelenmesi gerekmektedir.

İzmir Metro hattının etki alanında kalan 5 ilçe Balçova, Bayraklı, Bornova, Karabağlar ve Konak'tır. Bu ilçelerde yıllar içinde verilen yapı kullanım izin belgeleri, kullanım türlerine ve yapı sahipliliklerine göre incelenmiştir. Sonuç olarak Bornova ve Karabağlar ilçelerinde diğer ilçelere göre daha fazla değişim yaşandığı görülmüş, ancak bu değişim metro duraklarının açılmasıyla paralellik göstermediği için metro hattının etkisi olarak nitelendirilmemiştir. Bornova ve Karabağlar ilçeleri arazinin gelişime ve değişime daha açık olması nedeniyle mekânsal değişimlere uğramıştır.

Metronun etki alanları içinde kalan önemli kullanımların açılış yıllarıyla durakların hizmete girme yılları arasındaki bağlantının incelenerek bu fonksiyonların yer seçiminde raylı sistem hattının bir etkisi olup olmadığını anlamak üzerine yapılan analizde metro hattı koridoruna 250, 500, 750 ve 1000 metre uzaklığında etki alanları belirlenmiştir. Bu alanlarda bulunan eğitim (üniversite), sağlık kullanımları ve sosyo-kültürel kullanımlar, bunların açılış yılları ve duraklara erişilebilirlikleri incelenmiştir. Analiz kapsamında 44 adet kullanım incelenmiş, bunların %41'inin en yakın metro durağının hizmete girmesinden önce, 24 tanesinin yani %54'ünün de sonra açıldığı tespit edilmiştir. Metro durağının hizmete girmesinden önce açılan kullanımların hat çevresinde homojen olarak dağıldığı görülmüş, güzergahın güçlü bir otobüs sistemi ile desteklenmiş olması başlıca faktör olarak belirlenmiştir. Metro durağının hizmete

girmesinden sonra açılan kullanımlar ise Üçyol ve Konak durakları, Hilal durağı ve Bölge ve Bornova durakları çevresinde kümelenmiştir. Kümelenmenin olduğu duraklar Karabağlar, Konak ve Bornova ilçeleri sınırları içindedir ve bu kümelenme yapı kullanım izin belgelerinin incelendiği analizle paralel bir mekânsal gelişim ve değişim ortaya çıkarmıştır. Yürünebilir mesafede olan kullanımların %54'ü de metro durağının hizmete girmesinden sonra açılmış ve aynı durak çevrelerinde kümelenmiştir. Karabağlar ve Bornova mekânsal değişim ve gelişimin yaşandığı ilçelerdir.

Fonksiyonların metro hattı öncesinde homojen dağılması, güzergahın güçlü bir otobüs sistemiyle desteklenmesiyle açıklanmış, bu sisteme entegre bir raylı sistemin eklenmesi ise hattı güçlendiren en önemli faktör olarak değerlendirilmiştir. Ulaşım sistemlerinin entegre bir şekilde planlanması ve çalışması kentte meydana gelen mekânsal değişimleri ve gelişimleri kolaylaştırmakta; yeni toplu taşıma sistemleri de hattın güçlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. (Guiliano, 1995; Babalık 2000; Özgür 2010). Raylı sistem hattı ile entegre çalışan bir karayolu hattı da raylı sistemlerin konut fiyatları üzerindeki etkilerini artırmaktadır (Dewees, 1976). Hat çevresindeki fonksiyonların durumu incelendiğinde de paralel sonuçlara ulaşılmış, toplu ulaşım sistemlerinin entegre bir şekilde çalışması durumunda mekânda meydana gelen değişikliklerin daha anlamlı olduğu görülmüştür.

İzmir Metrosu'nun etki alanında kalan 113 mahallenin yoğunluk değişimleri incelendiğinde, 2007 2019 yılları arasında %33,6'sının yoğunluğunda bir artış olduğu görülmüştür. Artış yaşanan mahallelerin %47'si 2012 yılından sonra hizmete giren durak çevrelerindedir. Bu da raylı sistem hattının bulunduğu çevrede bir yoğunluk artışı meydana getireceği olabileceği görüşünü desteklemektedir. Yoğunluk artışının ve kümelenmelerin yaşanarak en çok değişimin görüldüğü mahalleler Kazımdirik, Mimar Sinan ve Yenişehir'dir (Şekil 4.24).

Metro hattının etki alanındaki mahallelerde yapılmış 109 plan tadilatı incelenmiştir. En çok tadilatın yapıldığı ilçeler Bornova ve Konak'tır. Bornova ilçesindeki Kazımdirik mahallesi en fazla tadilatın (24 adet) yapıldığı mahalledir (Şekil 4.26 ve Tablo 4.7). Yapılan tadilatlar Kazımdirik mahallesinde mekânsal değişimi, Mersinli mahallesinde iş-konut dengesini, Ergene mahallesinde karma arazi kullanımı ve Mansuroğlu mahallesinde de merkezileşmeyi desteleyen değişimlerdir.

2015 yılında yapılan tadilatla kentsel bölgesel iş merkezi olarak belirlenmiş alanın ticaret turizm alanı olarak düzenlenmesi planlama ve ulaşım entegrasyonun öneminin ve plan kararlarının mekânsal değişim üzerindeki etkilerinin görüldüğü önemli bir örnektir. Bu tadilat sonrasında planlanan tramvay projesi ve yer seçimi arazi kullanım ve ulaşım döngüsünün birbirini takip eden ve etkileyen iki kavram olduğunu desteklemektedir. Buradaki asıl sorun bu kararların eşzamanlı alınmamasıyla zayıflayan ulaşım-arazi kullanım ilişkisidir. Ulaşım yatırımlarının beklenen etkileri meydana getirememesi de bu zayıflığın bir sonucudur.

Yapılan plan tadilatları mekânsal değişimi destekleyecek faktörlerden olan arazi kullanım stratejileri, yayalaştırma ve park stratejileri ve yoğunluk düzenlemelerini kısmen barındırmakta ve bir girişim olarak kalmaktadır. Raylı sistem hattının etkilerinin artırılması yönünde planlanmış eylemler olması ihtimali oldukça düşüktür.

Erişilebilirlikle yapılan plan değişiklikleri ve yoğunluk değişimleri arasındaki ilişkinin test edildiği analizler sonucunda, erişilebilirlikle yoğunluk değişimleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı, plan tadilatlarıyla 0,10 düzeyinde anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Mahallelerin duraklara erişebilir olması plan değişikliği sayılarındaki değişimi açıklamada etkilidir ancak burada sayıdan çok tadilatların içeriği değerlendirilmelidir.

Raylı sistem yatırımlarının inşa edilmesinin ana hedefleri şu şekildedir (Simpson, 1994; Babalık, 2000; Grava 2003):

- Toplu taşıma kullanımı teşvik etmesi
- Trafik sıkışıklığını azaltması
- Ticari kalkınmayı teşvik etmesi
- Otomobil sahipliğini azaltması
- Hat çevresinde yoğunluk artışına neden olması
- Hava kirliliğini azaltması ve
- Kente görsel bir kimlik, kazandırması

Raylı sistemlerin kentsel mekânda anlamlı değişikliklere neden olabilmesi için gerekli olan tamamlayıcı faktörler ise şu şekilde sıralanabilir (Ayer ve Hocking, 1986; Babalık, 2002; Bollinger ve Ihlanfeldt, 1997; Cervero, 1984; Cervero ve Landis, 1997; Dingemans, 1978; Dueker ve Bianco, 1998; Huang, 1996; Hurst ve West, 2014; Knight ve Trygg, 1977; Lee ve Sener, 2017; Nelson, 1999; Pan ve Zhang, 2008; Rodriguez, Vergel-Tovar ve Comargo, 2016):

- Güçlü emlak piyasası
- Arazi kullanım stratejileri
- Yayalaştırma ve park stratejileri
- İmar teşvik politikaları
- Güçlü ekonomi
- Arazinin gelişebilir olması
- Yerel kalkınma stratejileri ve
- Yoğunluk düzenlemeleri

Çalışma sonunda yapılan plan tadilatlarıyla bu faktörlerin hayata geçirilme çabası olduğu ancak bunların planlı eylemler olmadığı görülmüştür. Yapılan tadilatlar tekil talepler doğrultusunda devam etmektedir ve ulaşımla bütünleşmiş, kapsamlı değişimler değildir.

Tablo 5.1'de literatürdeki sonuçlarla benzerlik gösteren sonuçlar verilmiştir.

Tablo 5.1 Literatürle benzerlik gösteren sonuçlar

Yazar(lar) / Yıl / Çalışma alanı	**Benzerlik gösteren sonuçlar**	**Çalışmanın sonuçları**
Knight ve Trygg, 1977 / Amerika ve Kanada	-Büyümeye ve yoğunluğa dair bir etki bulunamamıştır -Arazi kullanım ile ulaşım planlarının entegrasyonu çevrenin değişimini kolaylaştırmaktadır	-Yoğunluk üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur -İstinye Park AVM ve Otel örneği
Cervero, 1984 / Amerika ve Kanada	-Hafif raylı sistem çevresindeki arazilerin gelişmeye açık olması anlamlı değişikliklerin meydana gelmesi için gerek koşullardandır	-Karabağlar ve Bornova ilçelerinde verilen izin belgeleri
Dingemans, 1978 / Contra Costa	-İstasyon çevresinde yoğunluk açısından herhangi bir kümelenme bulunamamıştır	-Yoğunluk artışının yaşandığı mahalleler açısından bir kümelenme yoktur
Huang, 1996 / Amerika ve Kanada	-İstasyon çevrelerindeki farklı değişim ve gelişimi açıklayabilen kayda değer bir sonuç yoktur	-Kazımdirik ve Ergene -Güney -Mersinli -Mansuroğlu
Bollinger ve Ihlanfeldt, 1997 / Atlanta (MARTA)	-Ticari fonksiyonların yoğun olduğu bölgelerde özel sektörden kamuya bir geçiş görülmüştür	-Mansuroğlu ve Mersinli

Tablo 5.1 devamı

Dueker ve Bianco, 1998 / Portland	-Toplu taşıma kullanımında bir artış olduğu bulunmuştur	2015 2018 %19 %40
Babalık, 2002 / Amerika ve Kanada	-Trafik sıkışıklığı ve çevre kirliliğini azaltıcı etkileri yoktur	-Otomobil kullanımı artmıştır
Rodriguez, Vergel-Tovar ve Camargo, 2016 / Quito ve Bogota	-En anlamlı etkilerin metrobüs hattının ilk ve son durak çevrelerinde olduğu saptanmıştır	-Fahrettin Altay ve Bornova durak çevreleri

Ulaşım yatırımlılarının mekânda anlamlı değişiklikler meydana getirebilmesi için kentsel planlama pratiğiyle ulaşım planlaması pratiğinin entegre bir şekilde yürütülüyor olmasının son derece önemli olduğu birçok kez vurgulanmıştır (Alaylı, 2006; APA, 2012; Blunden; 1973; Cervero, 2003; Handy, 2005; Litman ve Colman, 2001). Bu iki pratik arasındaki ilişkinin güçlü olmasıyla tamamlayıcı faktörlerin hayata geçirilmesiyle mekânın gelişmesi ve değişmesi kolaylaşmaktadır. Bu ilişkinin sağlanamamasının nedeni de zaman eşgüdümü problemidir (Duvarcı ve Alver, 2018). Ülkemiz planlama pratiğinde bu iki disiplinin farklı kavramlar olarak ele alınması ve farklı birimler tarafından yürütülüyor olması da ilişkinin zayıflamasına neden olmaktadır. Plan kararlarının ortak alınması ve erişilebilirlik, yoğunluk ve karma arazi kullanım faktörlerinin sürece dahil edilmesi, planlamayla ulaşım arasındaki ilişkiyi güçlendirerek mekânsal etkileri daha anlamlı hale getirecektir.

Sonuç olarak İzmir Metro hattının kentsel mekânda yarattığı değişimlerin kısıtlı alanlarda ve küçük çapta olduğu, hat çevresinde bir yoğunluk artışına sebep olmadığı, otomobil sahipliğinde bir azalma olmadığı ve yapılan plan değişikliklerinin tekil talepler üzerinden devam ederek kapsamlı değişimlere yol açmak amacı ile yapılmadığı görülmüştür. İzmir Metro hattının kentsel mekânda yarattığı etkilerin ve

planlama pratiğinin bu etkileri anlamlı kılmadaki yerinin incelendiği bu çalışma; ülkemiz genelindeki ulaşım yatırımlarının etkilerinin artırılması ve kentsel mekânda anlamlı değişikliklerin yaratılabilmesinin kolaylaştırılması açısından önem taşımaktadır.

Çalışma süresince yaşanan zaman ve veri eksikliği kısıtlarından dolayı, 2011 yılı sonrasında gerçekleştirilen plan tadilatları incelenmiştir. Plan tadilatlarının incelendiği zaman çizelgesi bu çalışmanın sınırlayıcılarından bir tanesidir. Gelecek çalışmalarda tadilatların metro sistemi yapımı öncesi, yapım aşaması ve yapım sonrası şeklinde incelenmesi daha bütüncül ve kapsamlı bir çalışmanın ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Çalışmanın yapılan plan tadilatlarından öncesi ve sonrası görselleri ile desteklenmesi, çalışmayı güçlendirecek bir diğer unsur olacaktır. Yaşanan bir diğer kısıt ise ruhsat verilerinin elde edilememesiyle değişen arazi kullanımların belirlenememesidir.

Çalışma kapsamında raylı sistemlerin etkilerini inceleyen bir çerçeve çizilmiş, raylı sistem yatırımlarının demografik, mekânsal ve çevresel etkileri incelenmiştir. Aynı kapsam dahilinde yüksek maliyetli başka kentsel ulaşım yatırımlarının (aktarma merkezi, otogar gibi) etkilerinin incelenmesi de literatürde planlama pratiğiyle ulaşım pratiğinin entegrasyonun önemini vurgulayacak başka bir çalışma konusu olacaktır. Ayrıca farklı ulaşım yatırımlarının incelenmesi alanların özelliklerinin ve fonksiyonlarının farklı olması nedeniyle farklı bakış açılarının meydana gelmesine de vesile olacaktır.

KAYNAKLAR

Akman, G., ve Alkan, A. (2016). İzmit kent içi ulaşımda alternatif toplu taşıma sistemlerinin aksiyomlarla tasarım yöntemi ile değerlendirilmesi. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, *22*(1), 54-63.

Alaylı, B. (2006). *Land use optimization for improved transportation system performance case study*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Al-Mosaind, M.A., Deuker, K.J. ve Strathman, J.G. (1993). Light-rail station and property values: a Hedonic priceapproach. *Transportation Research Record 1400*, 90-94.

Ankara Metrosu. (2020). 22 Ocak 2020, http://www.ankarametrosu.com.tr/.

APA. (2012). *Policy guide on smart growth*. 28 Nisan 2020, https://www.planning.org/policy/guides/adopted/smartgrowth.htm.

Aslan, C. (2005). *İzmir'deki raylı sistemlerin kent içi trafiğine etkileri.* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Ayözen, Y. E. (2012). *Metro projelerinde boyuna eğimin yatırım ve işletme maliyetleri üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Atkinson-Palombo, C. (2010). Comparing the capitalisation benefits of light-rail transit and overlayzoning for single-family houses and condos by neighbourhood type in metropolitan Phoenix, Arizona. *Urban Studies*, *47* (11), 2409-2426.

Ayer, L. L., ve Hocking, R. J. (1986). Land development impacts of transit construction. *Journal of Transportation Engineering*, *112* (1), 77-87.

Babalik, E. (2000). *Urban rail systems: A planning framework to increase their success.* Doctoral dissertation, University of London, London.

Babalik-Sutcliffe, E. (2002). Urban railsystems: analysis of the factors behind success. *Transport Reviews, 22* (4), 415-447.

Babalik-Sutcliffe, E. (2013). Urban form and sustainable transport: Lessons from the Ankara case. *International Journal of Sustainable Transportation, 7* (5), 416-430.

Bae, C. H. C., Jun, M. J., ve Park, H. (2003). The impact of Seoul's subway Line 5 on residential property values. *Transport Policy, 10* (2), 85-94.

Bajic, V. (1983). The effects of a new subway line on housing prices in metropolitan Toronto. *Urban studies, 20* (2), 147-158.

Black, A. (1993). The recent popularity of ligh trail transit in North America. *Journal of Planning Education and Research, 12* (2), 150-159.

Blunden, W. R. (1973), *The land-use/transport system.* UK: Pergamon Press.

Boarnet, M. G., ve Crane, R. (2001). *Travel by design: The influence of urban form on travel*. Oxford University Press on Demand.

Bollinger, C. R., ve Ihlanfeldt, K. R. (1997). The impact of rapid rail transit on economic development: The case of Atlanta's MARTA. *Journal of Urban Economics, 42* (2), 179-204.

Bornova Belediyesi (2020). *Meclis Kararları*. 22 Ocak 2020, https://belediye.bornova.bel.tr/web/guest/26

Bowes, D. R., ve Ihlanfeldt, K. R. (2001). Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values. *Journal of Urban Economics, 50* (1), 1-25.

Burulaş. (2020). 22 Ocak 2020, https://www.burulas.com.tr/.

Camins-Esakov, J., ve Vandegrift, D. (2018). Impact of a light rail extension on residential property values. *Research in Transportation Economics, 67*, 11-18.

Cervero, R. (1984). Journal report: light rail transit and urban development. *Journal of the American Planning Association, 50* (2), 133-147.

Cervero, R., ve Landis, J. (1995). The transportation-landuse connection still matters. *ACCESS Magazine*, *1* (7), 2-10.

Cervero, R., ve Landis, J. (1997). Twenty years of the Bay Area Rapid Transit system: Land use and development impacts. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *31* (4), 309-333.

Cervero, R. (2003). Road expansion, urban growth, and induced travel: A path analysis. *Journal of the American Planning Association*, *69* (2), 145-163.

Cervero, R. (2006). Effects of light and commuter rail transit on land prices: Experiences in San Diego County. *Working Papers*, University of California Transportation Center.

Cervero, R., ve Kang, C. D. (2011). Bus rapid transit impacts on landuses and land values in Seoul, Korea. *Transport Policy*, *18* (1), 102-116.

Chen, H., Rufolo, A., ve Dueker, K. J. (1998). Measuring the impact of light rail systems on single-family home values: A hedonic approach with geographic information system application. *Transportation Research Record*, *1617* (1), 38-43.

Cirit, F. (2014). *Sürdürülebilir kentiçi ulaşım politikaları ve toplu taşıma sistemlerinin karşılaştırılması*. Uzmanlık tezi, T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

Clower, T. L., ve Weinstein, B. L. (2002). The impact of Dallas (Texas) area rapid transit light rail stations on taxable property valuations. *Australasian Journal of Regional Studies*, *8* (3), 389.

Damm, D., Lerman, S. R., Lerner-Lam, E., ve Young, J. (1980). Response of urban real estate values in anticipation of the Washington Metro. *Journal of Transport Economics and Policy*, 315-336.

Dewees, D. N. (1976). The effect of a subway on residential property values in Toronto. *Journal of Urban Economics*, *3* (4), 357-369.

Dingemans, D. J. (1978). Rapid transit and suburban residential landuse. *Traffic Quarterly*, *32* (2), 289-306.

Dubé, J., Thériault, M., ve Des Rosiers, F. (2013). Commuter rail accessibility and house values: The case of the Montreal South Shore, Canada, 1992–2009. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *54*, 49-66.

Dueker, K. J., ve Bianco, M. J. (1999). Light-rail-transit impacts in Portland: The first ten years. *Transportation Research Record*, *1685* (1), 171-180.

Duncan, M. (2008). Comparing rail transit capitalization benefits for single-family and condominium units in San Diego, California. *Transportation Research Record*, *2067* (1), 120-130.

Duvarcı, Y., ve Alver, Y. Arazi Kullanım-Ulaşım Planlaması Bütünlüğünde Uyum İçin Model Önerisi. *Planlama*, *28* (2):107-115.

Ego. (2020). *(A1) Ankaray (Dikimevi - Aşti) raylı toplu taşım sistemi.* 22 Ocak 2020, https://www.ego.gov.tr/tr/sayfa/2156/rayli-sistemler-dairesi-baskanligi-ankaray.

ESHOT. (2020). 12 Mayıs 2020, https://www.eshot.gov.tr/

Eskişehir Hafif Raylı Sistem İşletmesi. (2020) 22 Ocak 2020, http://www2.estram.com.tr/.

Gatzlaff, D. H., ve Smith, M. T. (1993). The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations. *Land Economics*, 54-66.

Gaziulaş. (2020). 22 Ocak 2020, https://www.gaziulas.com/.

Giuliano, G. (1995). The weakening transportation-landuse connection. *ACCESS Magazine*, *1* (6), 3-11.

Goetz, E. G., Ko, K., Hagar, A., Ton, H., ve Matson, J. (2010). *The Hiawatha Line: impacts on land use and residential housing value*. Final Report, Minnesota: Center for Transportation Studies.

Grass, R. G. (1992). The estimation of residential property values around transit station sites in Washington, DC. *Journal of Economics and Finance*, *16* (2), 139-146.

Grava, S. (2003). *Urban transportation systems: Choices for communities*. McGraw-Hill.

Handy, S. (2005). Smart growth and the transportation-landuse connection: What does the research tell us?. *International Regional Science Review, 28* (2), 146-167.

Handy, S. L., Boarnet, M. G., Ewing, R., ve Killingsworth, R. E. (2002). How the built environment affects physical activity: views from urban planning. *American journal of preventive medicine, 23* (2), 64-73.

Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes landuse. *Journal of the American Institute of Planners, 25* (2), 73-76.

Hess, D. B., ve Almeida, T. M. (2007). Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York. *Urban Studies, 44* (5-6), 1041-1068.

Hewitt, C. M., ve Hewitt, W. E. (2012). The effect of proximity to urban rail on housing prices in Ottawa. *Journal of Public Transportation, 15* (4), 3.

Huang, H. (1996). The land-use impacts of urban rail transit systems. *Journal of Planning Literature, 11* (1), 17-30.

Hurst, N. B. (2011). How Does Light Rail Transit Affect Urban Land Use?. *Economics Honor Projects.* 35.

Hurst, N. B., ve West, S. E. (2014). Public transit and urban redevelopment: The effect of light rail transit on landuse in Minneapolis, Minnesota. *Regional Science and Urban Economics, 46*, 57-72.

İstanbul Metro. (2020). 25 Ocak 2020, https://www.metro.istanbul/.

İZBAN. (2020). *İstasyonlar.* 22 Ocak 2020, https://www.izban.com.tr/.

İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2020). *Nazım İmar Planları.* 19 Nisan 2020, https://www.izmir.bel.tr/tr/NazimImarPlanlari/131

İzmir Metro. (2020). 30 Mart 2020, https://www.izmirmetro.com.tr/.

İzmir Metro A.Ş. Tanıtım Kitabı. (2010). 19 Eylül 2019, https://www.izmirmetro.com.tr/

İzmir Tramvayı. (2020) 30 Nisan 2020, http://www.tramizmir.com/.

Johamaps. (2020). 28 Mayıs 2020, www.johomaps.com.

John, B. (1996). Mass transportation, apartment rent and property values. *Journal of Real Estate Research*, *12* (1), 1-8.

Khisty, C. J., ve Lall B. K. (2003). *Transportation engineering: an introduction* (3. baskı). Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

Kıllıoğlu, M. E. (2010). *İstanbul metrobüs sisteminin kapasitesinin arttırılması için alınması gereken önlemler.* Doktora Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Knaap, G. J., Ding, C., ve Hopkins, L. D. (2001). Do plans matter? The effects of light rail plans on land values in station areas. *Journal of Planning Education and Research*, *21* (1), 32-39.

Knight, R. L., ve Trygg, L. L. (1977). Evidence of land use impacts of rapid transit systems. *Transportation*, *6* (3), 231-247.

Knight, R.L., ve Trygg, L. L. (1977). Land use impacts of rapid transit: implications of recent experience. Final report, United States. DOI:10.2172/5924536

Konak Belediyesi (2020). *İmar Planları*. 14 Ocak 2020, http://www.konak.bel.tr/imar-planlari

Konya A. (2020). 22 Ocak 2020, https://atus.konya.bel.tr/.

Laakso, S. (1992). Public transport investment and residential property values in Helsinki. *Scandinavian Housing and Planning Research*, *9* (4), 217-229.

Landis, J., Guhathakurta, S., Huang, W., Zhang, M., ve Fukuji, B. (1995). *Rail transit investments, real estate values, and land use change: A comparative analysis of five California rail transit systems.* Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development.

Lee, R. J., ve Sener, I. N. (2017). The effect of light rail transit on land use in a city without zoning. *Journal of Transport and Land Use, 10* (1), 541-556.

Lewis-Workman, S., ve Brod, D. (1997). Measuring the neighborhood benefits of rail transit accessibility. *Transportation Research Record, 1576* (1), 147-153.

Li, Z. (2018). The impact of metro accessibility on residential property values: An empirical analysis. *Research in Transportation Economics, 70,* 52-56.

Litman, T., ve Colman, S. B. (2001). Generated traffic: Implications for transport planning. *ITE Journal, 71* (4), 38-46.

Litman, T. (2019). *Evaluating transportation land use impacts: Considering the impacts, benefits and costs of different land use development patterns.* 18 Şubat 2020, https://www.vtpi.org/landuse.pdf

Litman, T., ve Steele, R. (2019). *Land use impacts on transport: How land use factors affect travel behavior.* 18 Şubat 2020, https://www.vtpi.org/landtravel.pdf

Marmaray. (2020). 25 Ocak 2020, http://marmaray.gov.tr/.

McDonald, J. F., ve Osuji, C. I. (1995). The effect of anticipated transportation improvement on residential land values. *Regional Science and Urban Economics, 25* (3), 261-278.

Mulley, C., Tsai, C. H. P., ve Ma, L. (2018). Does residential property price benefit from light rail in Sydney?. *Research in Transportation Economics, 67,* 3-10.

Nelson, A. C. (1992). Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighborhood income. *Transportation Research Record,* (1359), 127-132.

Nelson, A. C. (1999). Transit stations and commercial property values: a case study with policy and land-use implications. *Journal of Public Transportation, 2* (3), 4.

Özgür, Ö. (2010). *An analysis of rail transit investments in Turkey: Are the expectations met?.* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Paez, A. (2006). Exploring contextual variations in land use and transport analysis using a probit model with geographical weights. *Journal of Transport Geography, 14* (3), 167-176.

Pan, H., ve Zhang, M. (2008). Rail transit impacts on landuse: Evidence from Shanghai, China. *Transportation Research Record, 2048* (1), 16-25.

Richmond, J. E. (1998). The mythical conception of rail transit in Los Angeles. *Journal of Architectural and Planning Research, 15*, 294-320.

Rodriguez, D. A., Vergel-Tovar, E., ve Camargo, W. F. (2016). Land development impacts of BRT in a sample of stops in Quitoand Bogotá. *Transport Policy, 51*, 4-14.

Samulaş. (2020) 25 Ocak 2020, http://samulas.com.tr/.

Schumann, J. W. (1989). What's new in North American Light Rail Transit Projects?. *Transportation Research Board Special Report, 221*, 8-42.

Simpson, B. (1994). *Urban public transport today*. UK: Taylor ve Francis e-Library.

Tanış, M. ve Öğüt, K. (2007). Orta ölçekli kentler için toplu taşıma seçeneklerinin teknik ve mali karşılaştırması. *5. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu*, 132-146.

TÜİK. (2020). 14 Mayıs 2020. http://www.tuik.gov.tr/

Ulaşım A. (2020). 22 Ocak 2020, http://www.antalyaulasim.com.tr/.

Ulaşım K. (2020). 25 Ocak 2020, https://www.kayseriulasim.com/.

Ulaşımpark. (2020) 25 Ocak 2020, https://www.ulasimpark.com.tr/.

UPİ 2030. (2019). *İzmir Ulaşım Ana Planı* (1. baskı). ISBN: 978-975-18-0263-7

Vessali, K. V. (1996). Land use impacts of rapid transit: A review of the empirical literature. *Berkeley Planning Journal, 11* (1), 71-105.

Victoria Transport Policy Institute (2016). *TDM Encyclopedia: Glossary*, 21 Ocak 2020, http://www.vtpi.org/tdm/tdm61.htm

Vuchic, V. R. (2007). *Urban transit systems and technology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..

Voith, R. (1991). Transportation, sorting and house values. *Real Estate Economics*, *19* (2), 117-137.

Voith, R. (1993). Changing capitalization of CBD-oriented transportation systems: Evidence from Philadelphia, 1970–1988. *Journal of Urban Economics*, *33* (3), 361-376.

Weinstein, B. L., ve Clower, T. L. (1999). *The initial economic impacts of the DART LRT system*. Report, University of North Texas Libraries.

Yankaya, U. (2004). *Modelling the impacts of Izmir subway on the values of residential property using hedonic price model.* Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir.

Zhang, D., ve Jiao, J. (2019). How does urban rail transit influence residential property values? Evidence from an emerging Chinese Megacity. *Sustainability*, *11* (2), 534.

EKLER

EK-1: 2011 yılından itibaren yapılan plan değişikliklerinin mahallelere ve türlere göre hazırlanan verileri

EK-1:

Tablo A.1: 2011 yılından itibaren yapılan plan değişikliklerinin mahallelere ve türlere göre hazırlanan verileri

	Yıl	İlçe	Mahalle	Tür	Açıklamalar
1	2014	Bornova	Ergene	A	İlgili bölgede 13,50 m genişliğinde bir bağlantı yolu belirlenmesi
2	2016	Konak	Göztepe	A	Üstgeçit projesinin plana işlenmesi
3	2017	Bornova	Kazımdirik	A	
4	2017	Konak	Akdeniz	A	Tramvay raylı sistem hattının plana işlenmesi
5	2018	Karabağlar	Fahrettin Altay	A	İlgili bölgede hazırlanan kavşak ve karayolu alt ve üst geçitlerinin plana işlenmesi ve raylı sistem (tramvay) güzergahının düzenlenmesi
6	2019	Bornova	Kazımdirik	A	
7	2020	Bornova	Kazımdirik	A	İmar görmemiş alanın ticaret-konut (TİCK) alanı olarak belirlenmesi, üniversitelere servis veren caddelerden birinin 15 m diğerinin 20 m olacak şekilde genişletilmesi
8	2020	Bornova	Kazımdirik	A	Genişletilen yollardan servis alan alanlarda ticaret alanı kullanım kararının belirlenmesi
9	2013	Bornova	Erzene	B	Sosyal bina ve tesis alanları gösteriminin yanına özel sosyal tesis alanı yer alabilir ifadesinin eklenmesi
10	2016	Karabağlar	Şehitler	B	Konut alanlarını kapsayan özel yapılaşma koşullarının kaldırılması
11	2017	Bornova	Bornova	B	Bornova imar planı hudutlarına gecekondu önleme bölgeleri ve ıslah bölgelerinin de dahil edilmesi

Tablo A.1 devamı

12	2017	Bornova	Erzene	B	Ruhsat aşamasında ilgili kuruluşların görüşlerinin alınması
13	2017	Konak	1.Kadriye	B	Belediye hizmet alanında E:2,50 ve hmax:serbest yapılaşma koşullarının belirlenmesi ve 5 m genişliğinde yaya yolu planlanması
14	2018	Konak	Akarcalı	B	Birbirine bitişik parsellerin birleştirilmesi sonucu elde edilen parsellerdeki otopark ihtiyacı parsel içinde karşılanacaktır
15	2019	Bornova	Kazımdirik	B	Yeni yapılarda çekme mesafelerinin parselin tüm cephelerinden 5 m olacak şekilde belirlenmesi
16	2011	Bornova	Ergene	C	İlgili parselin akaryakıt alanı olarak belirlenmesi
17	2011	Konak	Güney	C	İlgili parselin özel sağlık alanı olarak belirlenmesi
18	2012	Konak	Güney	C	Sağlık tesisis alanı olarak belirlenen parselin belediye hizmet alanı kullanımına dönüştürülmesi
19	2012	Konak	Halkapınar	C	İlgili parselin merkezi iş alanı (mia) ve belediye hizmet alanı (bha) olarak belirlenmesi
20	2012	Konak	Mersinli	C	İlgili parselin bölgesel otopark alanı (bop) olarak belirlenmesine ek belediye hizmet alanı (bha) kullanımının eklenmesi
21	2012	Bornova	Erzene	C	İlgili parselin özel eğitim tesisi olarak belirlenmesi
22	2012	Bornova	Ergene	C	Konut alanı kullanım kararı olan parselin belediye hizmet alanına dönüştürülmesi

Tablo A.1 devamı

23	2013	Bornova	Kazımdirik	C	İlgili parselin özel sosyal tesis alanı olarak belirlenmesi
24	2013	Bornova	Erzene	C	İlgili parselin konut alanı olarak belirlenmesi
25	2014	Konak	Mersinli	C	İlgili parselin belediye hizmet alanı olarak düzenlenmesi
26	2014	Konak	Mersinli	C	İlgili parselin belediye hizmet alanı olarak düzenlenmesi
27	2014	Bayraklı	Mansuroğlu	C	İlgili parselin özel sosyal tesis alanı olarak belirlenmesi
28	2014	Konak	Kültür	C	İlgili parselin merkezi iş alanı (mia) ve olarak belirlenmesi
29	2014	Konak	Mersinli	C	İlgili parselin park alanı olarak belirlenmesi
30	2015	Balçova	Bahçelerarası	C	Kentsel bölgesel iş merkezi olarak belirlenmiş alanın ticaret turizm alanı olarak düzenlenmesi (İstinye Park AVM)
31	2015	Konak	Güney	C	Askeri alan kullanımında olan bölgenin hastane alanına dönüştürülmesi ve hastane alanı kullanımında olan bölgenin de hastane gelişim alanı olarak belirlenmesi
32	2015	Bornova	Kazımdirik	C	Konut dışı kentsel çalışma alanı, özel sağlık tesisi ve yeşil alan kullanımında olan bölgenin üniversite alanı olarak belirlenmesi
33	2015	Konak	Yenidoğan	C	İlgili parselin belediye hizmet alanı ve pazar alanı olarak düzenlenmesi
34	2016	Konak	Kocakapı	C	İlgili parsellerin belediye hizmet alanı (katlı bop) olarak belirlenmesi

Tablo A.1 devamı

35	2016	Konak	Umurbey	C	İlgili parsellerin turizm ticaret alanı olarak belirlenmesi
36	2016	Konak	Kahramanlar	C	Ticaret-turizm-konut alanı kullanımında olan bölgenin özel sağlık tesis alanı olarak belirlenmesi
37	2016	Bornova	Kazımdirik	C	İlgili parsellerin ticaret+konut alanı, belediye hizmet alanı, yeşil alan, yol ve otopark olarak belirlenmesi
38	2016	Bornova	Kazımdirik	C	İlgili parselin ticaret+konut alanı ve park olarak düzenlenmesi
39	2016	Bornova	Ergene	C	İlgili parselin sosyal tesis alanı, belediye hizmet alanı ve çarşı alanı olarak belirlenmesi
40	2016	Bornova	Kazımdirik	C	Konut dışı kentsel çalışma alanı kullanımında olan bölgenin ticaret+konut tercihli kullanıma dönüştürülmesi
41	2016	Karabağ lar	Basınsitesi	C	İlgili adaların ticaret+konut alanı ve ticaret-turizm-konut alanı olarak belirlenmesi
42	2017	Konak	Güney	C	İlgili parsellerin belediye hizmet alanı (katlı bop + aktarma merkezi) olarak belirlenmesi
43	2017	Konak	Güney	C	Askeri tesis alanının sağlık tesisi alanı olarak planlanması ve yol genişliğinin 15 m olarak düzenlenmesi
44	2017	Konak	Hilal	C	İlgili parselin demiryolları alanı olarak belirlenmesi
45	2017	Konak	Mimar Sinan	C	Tali iş merkezi ve park kullanım kararı olan bölgenin ticaret+konut alanı ve park olarak düzenlenmesi

Tablo A.1 devamı

46	2017	Konak	Mithatpaşa	C	Üniversite alanı kullanım kararı olan bölgenin resmi kurum alanı olarak belirlenmesi
47	2017	Konak	Murat Reis	C	İlgili parsellerde genel otopark alanı (bop) ve park kullanımlarının düzenlenmesi
48	2017	Konak	Zafertepe	C	İlgili adalarda konut alanı, yol ve yeşil alan kullanımlarının düzenlenmesi
49	2017	Konak	Çimentepe	C	İlgili adalarda park, ilkokul ve yaya yolu olarak düzenlenmesi
50	2017	Konak	Göztepe	C	Bölgesel otopark kullanım kararı olan bölgenin belediye hizmet alanı olarak belirlenmesi
51	2017	Bornova	Kazımdirik	C	Kentsel çalışma alanı ve özel sağlık tesisi alanı kullanım kararı olan bölgenin ticaret alanı (T2) olarak belirlenmesi
52	2017	Bornova	Kazımdirik	C	Konut dışı kentsel çalışma alanı kullanımında olan bölgenin ticaret+konut ve park alanı kullanıma dönüştürülmesi
53	2018	Konak	Halkapınar	C	Merkezi iş alanı kullanım kararı olan bölgenin ticaret+konut alanı olarak belirlenmesi
54	2018	Konak	Kemal Reis	C	İlgili parselin temel eğitim alanı olarak belirlenmesi
55	2018	Konak	Mersinli	C	Merkezi iş alanı kullanım kararı olan bölgenin özel sağlık tesisi alanı olarak belirlenmesi
56	2018	Karabağlar	Vatan	C	E:1,0 ve Yençok:2 kat yapılaşma koşullu kreş alanı kullanımı olan parselin yapılaşma koşulları korunarak özel kreş alanı olacak şekilde düzenlenmesi

Tablo A.1 devamı

57	2018	Karabağlar	Vatan	C	İlgili adada konut alanı kullanımlarının ticaret konut alanı (TİCK) olarak düzenlenmesi
58	2018	Bornova	Kazımdirik	C	Kentsel çalışma alanı kullanımının ticaret-konut (TİCK) ve park alanı olarak düzenlenmesi
59	2018	Konak	Altınordu	C	Konut alanı kullanım kararı olan bölgenin konut alanı (zemin kat tercihli ticaret) olarak değiştirilmesi
60	2018	Konak	Mersinli	C	Merkezi iş alanı kullanım kararı olan bölgenin ticaret alanı, park ve yol olarak belirlenmesi ve yapılaşma koşullarının ayrık nizam, TAKS:0,40 KAKS:3,50 ve çekme mesafelerinin 5 m ve 5,5 m olarak düzenlenmesi
61	2019	Bornova	Kazımdirik	C	Özel sağlık tesis alanı, kentsel çalışma alanı, yeşil alan ve yol kullanım kararı olan bölgenin sağlık alanı, otopark ve yeşil alan kullanımına dönüştürülmesi
62	2012	Bornova	Kazımdirik	D	İlgili parsellerin I. ve II. derece merkez olarak ve yapılaşma koşullarının E:2,00 ve hmax:10kat olarak belirlenmesi
63	2012	Bayraklı	Mansuroğlu	D	İlgili parsellerin I. ve II. derece merkez olarak ve yapılaşma koşullarının E:2,00 ve hmax:10kat olarak belirlenmesi
64	2012	Konak	Çınarlı	D	İlgili parselin resmi tesis alanı olarak belirlenmesi ve yapılaşma koşulunun TAKS:0,60 ve KAKS:3,00 olarak belirlenmesi
65	2014	Konak	Mersinli	D	İlgili parselin TAKS:0,40 ve KAKS:3,50 yapılaşma koşullu merkezi iş alanı (mia) olarak belirlenmesi

Tablo A.1 devamı

66	2015	Konak	Mersinli	D	İlgili parselin TAKS:0,30 ve KAKS:3,00 yapılaşma koşullu belediye hizmet alanı ve park alanı olarak belirlenmesi
67	2015	Bayraklı	Mansuroğlu	D	Metropoliten aktivite merkezi kullanım kararında olan parselin hmax:14 kat ve 55,70 m yapılaşma koşullu ticaret+konut alanı olarak belirlenmesi
68	2016	Konak	Güneşli	D	İlgili adalarda belediye hizmet alanı, ilkokul ve park düzenlenmesi ve E:2,00 olarak belirlenmesi
69	2016	Konak	Güzelyurt	D	İlgili parselin turizm tercihli ticaret alanı olarak belirlenmesi ve hmax:2 olarak düzenlenmesi
70	2016	Konak	Umurbey	D	İlgili alanda hmax:30,5 m olacak şekilde E:0,50 yapılaşma koşullu kruvaziyer liman alanı, E:2,20 yapılaşma koşullu resmi kurum, E:0,50 yapılaşma koşullu liman hizmet alanı ve park kullanımlarının belirlenmesi, genel otopark alanı (bop) ve yol genişliklerinin düzenlenmesi
71	2016	Konak	Umurbey	D	İlgili alanda E:0,20 ve hmax:21,5 m yapılaşma koşullu liman alanı, E:0,20 ve hmax:15,5 m yapılaşma koşullu lojistik tesis alanı belirlenmesi ve yol genişliklerinin düzenlenmesi
72	2017	Bornova	Ergene	D	Çarşı kullanım kararının ticaret (T2) olarak dönüştürülmesi ve hmax:5.75m olarak belirlenmesi
73	2017	Konak	Güneşli	D	İlgili adalarda akaryakıt+lpg istasyonu ve park düzenlenmesi ve E:0,30 ve hmax:2 olarak belirlenmesi

Tablo A.1 devamı

74	2017	Konak	Güney	D	İlgili parselde kapalı spor tesisi alanı düzenlenmesi ve E:3,0 olarak belirlenmesi
75	2017	Konak	Umurbey	D	İlgili adada E:2,0 ve TAKS:0,60 yapılaşma koşullu kapalı spor tesis alanı (stadyum) belirlenmesi
76	2017	Konak	Yenişehir	D	İlgili parselde serbest yapılaşma koşullu özel sağlık tesisi alanı belirlenmesi
77	2018	Konak	Kahramanlar	D	İlgili parsellerin özel sağlık tesis alanı olarak belirlenmesi ve yapılaşma koşulunun bitişik nizam olarak düzenlenmesi
78	2019	Konak	Murat Reis	D	İlgili parselin ilkokul alanı olarak düzenlenmesi ve yapılaşma koşulunun E:2,0 ve çekme mesafesinin her cepheden 5 m olarak düzenlenmesi
79	2019	Konak	Mersinli	D	E:3,0 yapılaşma koşullu belediye hizmet alanı (bop) olarak belirlenmiş alanın E:3,0 yapılaşma koşullu belediye hizmet alanı (katlı bop + aktarma merkezi) olarak düzenlenmesi ve hmax ve yapılaşma nizamı serbest olarak belirlenmesi
80	2019	Bayraklı	Mansuroğlu	D	İlgili parselin pazar alanı ve katlı bölgesel otopark alanı yer alacak şekilde belediye hizmet alanı olarak düzenlenmesi ve yapılaşma koşulunun E:4,0 olarak belirlenmesi
81	2012	Konak	Mersinli	E	Resmi tesis alanı olarak kullanılan iki parselin birleştirilmesi ve yapılaşma koşullarının E:3,50 ve hmax:serbest olarak belirlenmesi

Tablo A.1 devamı

82	2016	Karabağlar	Bahar	E	İlgili parseldeki yapılaşma koşullarının E:1,65 ve Yençok:12 kat olacak şekilde düzenlenmesi
83	2017	Bornova	Kazımdirik	E	İlkokul alanının 20 metrelik yapı yaklaşma mesafesinin 5 metre olarak düzenlenmesi
84	2017	Bornova	Kazımdirik	E	İlgili ilkokul alanının yapılaşma koşulunun E:1,0 olarak düzenlenmesi
85	2018	Bornova	Ergene	E	İlkokul alanının 20 metrelik yapı yaklaşma mesafesinin 5 metre olarak düzenlenmesi
86	2018	Karabağlar	Bahçelievler	E	İlgili adalardaki Yençok:serbest yapılaşma koşulunun Yençok:15 kat olarak düzenlenmesi
87	2018	Karabağlar	Basınsitesi	E	İlgili adalardaki Yençok:serbest yapılaşma koşulunun Yençok:15 kat olarak düzenlenmesi
88	2018	Karabağlar	Şehitler	E	İlgili adalardaki Yençok:serbest yapılaşma koşulunun Yençok:15 kat olarak düzenlenmesi
89	2018	Karabağlar	Vatan	E	İlgili adalardaki Yençok:serbest yapılaşma koşulunun Yençok:15 kat olarak düzenlenmesi
90	2019	Bornova	Ergene	E	Blok nizam, 6 katlı konut alanı için yapı yaklaşma mesafelerinin 3, 5 ve 10 metre olarak düzenlenmesi
91	2019	Bornova	Erzene	E	Sağlık tesisi alanının E:1,0 yapılanma koşulunun E:2,0 olarak değiştirilmesi
92	2019	Bornova	Kazımdirik	E	TAKS ve KAKS oranlarının kaldırılması
93	2020	Bornova	Erzene	E	İlgili konut alanı yapılaşma koşullarının TAKS:0,25 ve KAKS:0,50 olarak belirlenmesi

Tablo A.1 devamı

94	2020	Bornova	Erzene	E	Ayrık nizam, 2 katlı konut alanı için yapı yaklaşma mesafesinin imar hatlarından 5 m, komşu parselden 3m olacak şekilde belirlenmesi
95	2017	Bornova	Kazımdirik	F	Dilekçe üzerine imar planı değişikliği
96	2018	Bornova	Kazımdirik	F	Dilekçe üzerine imar planı değişikliği
97	2019	Bornova	Ergene	F	Dilekçe üzerine imar planı değişikliği
98	2019	Bornova	Kazımdirik	F	Dilekçe üzerine imar planı değişikliği
99	2019	Bornova	Kazımdirik	F	Dilekçe üzerine imar planı değişikliği
100	2015	Balçova	Bahçelerarası	F	İlgili parselin sınırının değiştirilmesi
101	2017	Bornova	Kazımdirik	F	İmar hattının 5 m kaydırılarak oluşan alanın cep otoparkı olarak düzenlenmesi
102	2017	Konak	Mersinli	F	İlgili adalarda imar hattının değiştirilerek oluşan alanın yaya yolu olarak düzenlenmesi
103	2017	Konak	Mersinli	F	İlgili adalarda yaşanan problemlere yönelik taşıt yolu düzenlemesi
104	2017	Konak	Yeşiltepe	F	Ada ayrım sınırı ile mülkiyet sınırının örtüşmemesi nedeniyle yaşanan uygulama sorununun çözümüne yönelik imar hattı değişikliği
105	2018	Konak	Akdeniz	F	İmar hattının 5 m kaydırılarak oluşan alanın yaya yolu olarak düzenlenmesi
106	2018	Konak	Mehmet Ali Akman	F	İlgili alandaki kavşağın tekrar düzenlenmesi
107	2018	Karabağlar	Üçkuyular	F	İlgili adalarda yaşanan problemlere yönelik yapı yaklaşma sınırlarının düzenlenmesi
108	2018	Karabağlar	Vatan	F	Yaya yolu genişliğinin 10 m olarak düzenlenmesi
109	2018	Balçova	Bahçelerarası	F	İlgili parsellerin tevhid edilmesi