

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**METRO İSTASYONU GİRİŞLERİNİN
KENT İLE MEKÂNSAL BÜTÜNLEŞMESİNE YÖNELİK BİR MODEL:
İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yağmur Burcu GÜNBEK

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

EKİM 2017

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**METRO İSTASYONU GİRİŞLERİNİN
KENT İLE MEKÂNSAL BÜTÜNLEŞMESİNE YÖNELİK BİR MODEL:
İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Yağmur Burcu GÜNBEK
(502141030)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Dilek YILDIZ

EKİM 2017

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502141030 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Yağmur Burcu GÜNBEK, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “METRO İSTASYONU GİRİŞLERİNİN KENT İLE MEKÂNSAL BÜTÜNLEŞMESİNE YÖNELİK BİR MODEL: İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd. Doç. Dr. Dilek YILDIZ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Yasemin ALKIŞER BREGGER**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Tolga AKBULUT
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : 12 Eylül 2017
Savunma Tarihi : 06 Ekim 2017





Aileme,



ÖNSÖZ

Tez konumun belirlenmesinden savunmasına kadar geçen süreç içerisinde desteğini ve yardımını benden esirgemeyen, tanıştığım andan itibaren sevgisiyle ve ilgisiyle yanımda olan, tez danışmanım, Sevgili Hocam Yrd. Doç. Dr. Dilek YILDIZ’a,

Her koşulda ve her zaman yanımda olan, sevgisini ve hoşgörüsünü hiç esirgemeyen, hayattaki en büyük şansım babam Kahraman GÜNBEK’e, anneme ve kız kardeşime,

Aynı yolu beraber yürüdüğüm, her zaman desteği ile yanımda olan Yakup Cihat GÜNEŞ’e,

Tez çalışmamı tamamlama konusunda beni cesaretlendiren, desteklerini her daim yanımda hissettiğim arkadaşlarım Kamile, Cansu, Zeynep ve Ahmet’e, bir şekilde yollarımızın kesiştiği herkese teşekkürlerimi borç bilirim.

Eylül 2017

Yağmur Burcu GÜNBEK
Mimar



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
SEMBOLLER	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ	xv
ŞEKİL LİSTESİ	xviii
ÖZET	xix
SUMMARY	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin Tanımı ve Arka Planı	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	3
1.3 Araştırmanın Literatüre Katkısı ve Önemi	4
1.4 Araştırma Soruları ve Yöntemi	5
2. METRO İSTASYONLARI VE KENTSEL MEKÂNLA İLİŞKİSİ	9
2.1 Kentsel Ulaşım ve Raylı Sistemler	9
2.2 Metro İstasyonları	19
2.2.1 Giriş mekânları	20
2.2.2 Giriş lobisi	22
2.2.3 Sirkülasyon alanları	23
2.2.4 Bilet holü	25
2.2.5 Peron katı	25
2.2.6 Tesisler	26
2.2.7 Servis alanları	27
2.3 Metro İstasyonlarının Kent ile İlişkisinin Kavramsal Analizi	27
2.3.1 ‘Kentsel geçit’ olarak metro istasyonları	27
2.3.2 ‘Şehir simgesi ve hafıza mekânı’ olarak metro istasyonları	29
2.3.3 ‘Kamusal alan’ olarak metro istasyonları	30
2.3.4 ‘Arayüz’ olarak metro istasyonları	32
2.3.5 ‘Düğüm noktası ve yer’ olarak metro istasyonları	33
2.3.6 ‘Kentsel bir bağlantı elemanı’ olarak metro istasyonları	37
2.4 Düğüm Noktası – Yer Modeli	37
2.4.1 Düğüm noktası değeri	39
2.4.2 Yer değeri	41
3. ALAN ÇALIŞMASI: İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ	45
3.1 İstanbul’daki Metro İstasyonlarının Tipolojik Sınıflandırılması	45
3.2 Çalışma Alanlarının Seçim Kriterleri	49
3.3 Çalışma Alanları	51
3.3.1 Yeşil alana çıkan metro istasyonları	51
3.3.1.1 Taksim metro istasyonu	52
3.3.1.2 Kocatepe metro istasyonu	54

3.3.1.3 Haliç metro istasyonu.....	56
3.3.2 Meydana çıkan metro istasyonları.....	58
3.3.2.1 Kadıköy metro istasyonu.....	58
3.3.2.2 Yenikapı metro istasyonu.....	60
3.3.2.3 Aksaray metro istasyonu	62
3.3.3 Otoyol kenarına çıkan metro istasyonları.....	62
3.3.3.1 Yenisahra metro istasyonu	64
3.3.3.2 Kozyatağı metro istasyonu	64
3.3.3.3 Gülsuyu metro istasyonu	67
3.3.3.4 Esenkent metro istasyonu.....	67
3.3.3.5 Soğanlık metro istasyonu	70
3.3.3.6 Kartal metro istasyonu	70
3.3.3.7 Pendik metro istasyonu	70
3.3.3.8 Terazidere metro istasyonu	73
3.3.3.9 Davutpaşa metro istasyonu.....	73
3.3.4 Otoparka çıkan metro istasyonları.....	77
3.3.4.1 Hacıosman metro istasyonu	77
3.3.4.2 Seyrantepe metro istasyonu.....	79
3.3.4.3 Otogar metro istasyonu	79
3.4 Düğüm - Yer Modeli'nin İstanbul Metro İstasyonlarında Uygulanması	82
3.4.1 İstanbul özelinde 'düğüm noktası - yer modeli' nin geliştirilmesi.....	82
3.4.2 Metro istasyonu girişlerinde yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi.....	85
3.4.3 Faktör analizinin sonuçlarının değerlendirilmesi	88
3.4.4 Kümeleme analizinin sonuçlarının değerlendirilmesi	94
3.4.5 Asgari-azami normalleştirme sonuçlarının yorumlanması	98
3.4.6 Düğüm noktası-yer modelinin değerlendirilmesi.....	99
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	102
KAYNAKLAR.....	109
ÖZGEÇMİŞ.....	115

KISALTMALAR

M1a	: Yenikapı – Atatürk Havalimanı metro hattı
M1b	: Yenikapı – Kirazlı metro hattı
M2	: Yenikapı – Hacıosman metro hattı
M3	: Kirazlı – Olimpiyatköy – Başakşehir metro hattı
M4	: Kadıköy – Tavşantepe metro hattı
M6	: Levent – Boğaziçi Üniversitesi / Hisarüstü metro hattı
S	: Sabah
Ö	: Öğlen
A	: Akşam
Cad.	: Cadde
Bul.	: Bulvar
m	: Metre
m.i.	: Metro istasyonu



SEMBOLLER

x : Yer değeri
y : Düğüm noktası değeri





ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Kent içi toplu taşıma türlerinin kapasite, enerji tüketimi, maliyet ve hava kirliliğine göre sınıflandırılması.	10
Çizelge 2.2 : Kent içi raylı sistemlerin karşılaştırılması.....	11
Çizelge 2.3 : Düğüm noktası değerini ölçmek için literatürde kullanılan değişkenlerin karşılaştırılması	42
Çizelge 2.4 : Yer değerini ölçmek için literatürde kullanılan değişkenlerin karşılaştırılması	44
Çizelge 3.1 : Metro istasyonları seçim kriterleri	51
Çizelge 3.2 : Modelde kullanılacak olan düğüm noktası değerine ait değişkenler. ..	83
Çizelge 3.3 : Modelde kullanılacak olan yer değerine ait değişkenler.	85
Çizelge 3.4 : Metro istasyonlarına ait aktivite tablosu	86
Çizelge 3.5 : Özdeğer istatistiğine bağlı faktör sayısı ve açıklama varyans yüzdesi.	89
Çizelge 3.6 : Ortak varyans tablosu.....	90
Çizelge 3.7 : Döndürülmüş faktör matrisi.	91
Çizelge 3.8 : 1. faktör grubuna ait küme ve üyeleri.....	91
Çizelge 3.9 : 2. faktör grubuna ait küme ve üyeleri.....	92
Çizelge 3.10 : 3. faktör grubuna ait küme ve üyeleri.....	93
Çizelge 3.11 : 4. faktör grubuna ait küme ve üyeleri.....	93
Çizelge 3.12 : Kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan kümeler ve üyeleri.....	96
Çizelge 3.13 : Kümeler için ortalama ve standart sapma değerleri.	97
Çizelge 3.14 : İstanbul metro istasyonlarına ait düğüm noktası ve yer değeri ortalamaları.	101



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : İstanbul tramvay hatları.....	12
Şekil 2.2 : Yenikapı – Havaalanı hattından giden hafif metro	13
Şekil 2.3 : Yenikapı-Hacıosman hattında giden hafif metro	15
Şekil 2.4 : Haydarpaşa - Gebze banliyö hattı	15
Şekil 2.5 : Aliğa-Selçuk banliyö hattı.....	16
Şekil 2.6 : Monoray	17
Şekil 2.7 : Kabataş-Taksim hattına ait föniküler sistemi.....	17
Şekil 2.8 : Eskişehir – Ankara arasında giden hızlı tren	18
Şekil 2.9 : Şangay’da kullanılan Maglev sistemler	19
Şekil 2.10 : Metro istasyonu enine kesiti.....	20
Şekil 2.11 : Londra Canary Wharf metro istasyonu girişı	21
Şekil 2.12 : Hector Guimard’ın Paris için tasarladığı metro istasyonu girişı 1	22
Şekil 2.13 : Hector Guimard’ın Paris için tasarladığı metro istasyonu girişı 2	22
Şekil 2.14 : Canary Wharf metro istasyonu giriş lobisi.....	23
Şekil 2.15 : Canary Wharf metro istasyonu düşey sirkülasyon elemanları	24
Şekil 2.16 : Napoli Teldo metro istasyonu düşey sirkülasyon elemanları.....	25
Şekil 2.17 : King Cross metro istasyonu bilet holü	25
Şekil 2.18 : Canary Wharf metro istasyonu peron katı.....	26
Şekil 2.19 : Haliç metro istasyonu peron katı.....	26
Şekil 2.20 : Taksim metro istasyonundaki market ve kahve dükkanı	27
Şekil 2.21 : Kentsel geçit olarak metro istasyonları	28
Şekil 2.22 : Bilbao metro istasyonu girişı.....	29
Şekil 2.23 : Kadıköy metro istasyonu giriş lobisi.....	31
Şekil 2.24 : Taksim metro istasyonunda karanlığın aydınlık ile buluşması	33
Şekil 2.25 : Metro istasyonlarının iki temel kimliği	33
Şekil 2.26 : Metro istasyonlarındaki düğüm noktası-yer etkileşimleri.	34
Şekil 2.27 : Paddington İstasyonu / Londra.....	34
Şekil 2.28 : Euston İstasyonu / Londra	35
Şekil 2.29 : Fenchurch İstasyonu / Londra	35
Şekil 2.30 : Liverpool İstasyonu / Londra	36
Şekil 2.31 : Gare d'Orsay İstasyonu / Paris	36
Şekil 2.32 : Haliç metro istasyonu yaya köprüsü.	37
Şekil 2.33 : Arazi kullanımı-ulaşım döngüsü	38
Şekil 2.34 : Düğüm noktası-yer modeli	39
Şekil 3.1 : Metro istasyonlarının çıktıkları mekânların çeşitliliği	46
Şekil 3.2 : Metro istasyonlarının zemin kotuna göre durumları.	47
Şekil 3.3 : Metro istasyonlarının tipolojik sınıflandırılmasına ait şematik kesitler .	48
Şekil 3.4 : Metro istasyonlarının çıktıkları mekânların niteliklerine göre oranları .	49
Şekil 3.5 : İstanbul metro istasyonlarına ait şematik kesitler.	50
Şekil 3.6 : Taksim metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.	53
Şekil 3.7 : Kocatepe metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.	55
Şekil 3.8 : Haliç metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.	57
Şekil 3.9 : Kadıköy metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi	59
Şekil 3.10 : Yenikapı metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi	61
Şekil 3.11 : Aksaray metro istasyonu yakın çevresinin analizi	63
Şekil 3.12 : Yenisahra metro istasyonu yakın çevresinin analizi	65

Şekil 3.13 : Kozyatağı metro istasyonu yakın çevresinin analizi	66
Şekil 3.14 : Gülsuyu metro istasyonu yakın çevresinin analizi	68
Şekil 3.15 : Esenkent metro istasyonu yakın çevresinin analizi	69
Şekil 3.16 : Soğanlık metro istasyonu yakın çevresinin analizi	71
Şekil 3.17 : Kartal metro istasyonu yakın çevresinin analizi	72
Şekil 3.18 : Pendik metro istasyonu yakın çevresinin analizi	74
Şekil 3.19 : Terazidere metro istasyonu yakın çevresinin analizi	75
Şekil 3.20 : Davutpaşa metro istasyonu yakın çevresinin analizi	76
Şekil 3.21 : Hacıosman metro istasyonu yakın çevresinin analizi	78
Şekil 3.22 : Seyrantepe metro istasyonu yakın çevresinin analizi	80
Şekil 3.23 : Otogar metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi	81
Şekil 3.24 : Yeşil alan ve meydana çıkan istasyonlarda gerçekleşen aktiviteler	87
Şekil 3.25 : Otoparka ve otoyola çıkan istasyonlarda gerçekleşen aktiviteler	88
Şekil 3.26 : 1. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi	92
Şekil 3.27 : 2. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi	92
Şekil 3.28 : 3. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi	93
Şekil 3.29 : 4. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi	94
Şekil 3.30 : Faktör grubu analizi sonucu oluşan kümeler ve üyeleri	95
Şekil 3.31 : Kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi	96
Şekil 3.32 : Değerlerin normalleştirilmesinde kullanılan formül	98
Şekil 3.33 : Düğüm noktası - yer modeli	98
Şekil 3.34 : İstanbul metro istasyonlarına ait düğüm noktası - yer modeli	99
Şekil 4.1 : İstasyonların dört farklı yöntemle göre analizi.....	105

METRO İSTASYONU GİRİŞLERİNİN KENT İLE MEKÂNSAL BÜTÜNLEŞMESİNE YÖNELİK BİR MODEL: İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ

ÖZET

Otomobil bağımlılığının artması önce kentte karayolu altyapısının yetersiz kalmasına ardından da trafik sorununun ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Özel araç sahipliği arttıkça, raylı sistemler kentte atıl alanların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Trafik sorununa çözüm uzun yıllar boyunca raylı sistemleri iyileştirmek, geliştirmek yerine daha fazla karayolu yapmakta bulunmuştur. Hem kentteki trafik sorununa bir çözüm bulunamamış hem de gürültü, kirlilik gibi problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemlere çözüm olmasının yanı sıra estetik ve ekolojik üstünlüklere de sahip olan raylı sistemler gündeme gelmiştir. Bugünlerde ise birçok ülke nüfusun hızlı artışı, çevre kirliliği, yoğun kentleşme gibi problemler ile karşı karşıyadır. Bu yüzden bugün birçok kentte yüksek yolcu kapasitesine sahip, trafik sıkışıklığına sebep olmayan, ekolojik, düşük işletme maliyetli raylı sistemler tercih edilmeye başlanmıştır. Kentteki birçok probleme çözüm olan raylı sistemler tüm bu olumlu yönlerine rağmen birtakım problemlere sebep olmuştur.

Gün içinde çok sık kullanılan, metro hatlarının kent ile kesiştiği alanlar olan metro istasyonları ve yakın çevresi kullanıcıların beklentilerine cevap vermeyen, kentli yaşantısına pozitif bir katkıda bulunmayan alanlardır ve gelişmekte olan birçok ülkede bu problem görülmektedir. Bu sebepler yüzünden dünya üzerindeki birçok ülkede arazi kullanımını arttırma ve bütüncül bir taşıma sistemi sağlama hedeflerinin kesişiminde metro istasyonları yer almıştır. ‘Ulaşım Odaklı Gelişim’ (Transit/Transportation Oriented Development) başlığı altında metro istasyonları ve yakın çevresinin geliştirilmesi gündeme gelmiştir. Metro hatlarının geçtiği bölgede kalkınma sağlaması, istasyon alanlarının ticari hizmet vermeye başlamaları, bulunduğu bölge için çekim noktası oluşturması, otomobile bağımlı bir kentleşme biçiminin devamlılığı konusundaki endişeler ulaşım odaklı gelişmeyi ve metro istasyonlarını gündeme getirmiştir. İstasyon ve yakın çevrelerin kent ile mekansal bir ilişki kuramama sorunu İstanbul’da da gözlemlenmektedir. Metro istasyonlarının kente yayıldığı alanlar (0.00 kotu) kent ile mekânsal bir bütünleşme sağlayamamaktadır.

Bertolini & Spit (1998)’ e göre metro istasyonlarının kent ile mekânsal bütünleşme kurmasının yolu istasyonların hem trenlere ve diğer ulaşım ağlarına erişimi sağlayan bir düğüm noktası hem de şehrin altyapısını içinde barındıran, binalardan ve açık alanlardan oluşan bir yer olduğunu keşfetmekten geçer. Düğüm noktası ve yer olmak üzere iki değere sahip olan metro istasyonları daha çok ulaşım noktası olma kimliği ile gündeme gelse de yer olma potansiyellerine de sahiptirler. Metro istasyonlarının zeminde kent ile kesiştiği giriş mekânları kamusal alan olma özelliği taşırlar. İlk başlarda sadece ulaşım ihtiyacını karşılayan alanlar artık birer kentsel mekân olmaya başlamışlardır.

Tez çalışması, metro istasyonu girişlerini problem alanı olarak belirlemiştir ve bu problem doğrultusunda şekillenen 4 ana bölümden (giriş, literatür çalışması, alan çalışması, sonuç) meydana gelmektedir. Çalışma; araştırmanın amacını, kapsamını, literatüre katkısını, araştırma sorularını ve yöntemini açıklayan giriş bölümü ile başlamaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde ise kentsel ulaşım, raylı sistemler ve

metroların kent ile kurduğu ilişkinin kavramsal analizinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise İstanbul metro istasyonlarının tarihsel gelişimi ve İstanbul metro hatları hakkında bilgi verilmiştir. Seçilen 18 metro istasyonu tanıtılmış ardından ise bu alanların seçilme nedenleri anlatılmış ve analizleri yapılmıştır. Yapılan alan çalışmasına ait bulgular ortaya konularak değerlendirilmiştir. Ardından yapılan faktör analizi ve kümeleme analizine ait sonuçlar değerlendirilmiş, istasyonlara ait veri seti ile düğüm noktası ve yer değerleri hesaplanmış, 0-1 aralığında ölçeklendirilmiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise bulguların değerlendirilmesi sonucunda metro istasyonlarının kent ile bütünleşmesinde etkili olan değişkenler ortaya konmuştur. Diğer araştırmacılara gelecekte yapılacak olan benzer çalışmalarda nasıl bir ipucu olacağı hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın amacı metro istasyonları ve yakın çevresinin kent ile nasıl başarılı mekânsal bütünleşme kurabileceğini sorgulamaktır, istasyon girişlerinde oluşan kentsel alanların mekânsal özelliklerinin nasıl geliştirileceğine dair bir model oluşturmaktır. Bertolini (1999) tarafından ortaya konulan düğüm noktası-yer modelini İstanbul metro istasyonlarındaki uygulanabilirliğini sorgulamak, modeli geliştirdikten sonra bundan sonraki çalışmalar için bir girdi oluşturmak da amaçlanmıştır. Metro istasyonlarının ulaşım noktası kimliğinin yanı sıra yer olma özelliğinin de göz önünde bulundurulması, yer olma potansiyellerinin açığa çıkarılması hedeflenmiştir.

Metro istasyonlarının yakın çevresindeki kent ile başarılı bir mekânsal bütünleşme kurabilmesi ve istasyon girişlerinde oluşan kentsel alanların mekânsal özelliklerinin geliştirilebilmesi için oluşturulan alan çalışmasında yer seçimleri; istasyonun kent ile bulunduğu fiziksel mekânın niteliği göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Çalışma yapılmak üzere; İstanbul’da farklı giriş mekânlarına sahip 18 metro istasyonu seçilmiştir.

Seçilen 18 alanda ise altı aşamadan oluşan bir yöntem uygulanmıştır. İlk aşamada İstanbul’daki metro istasyonlarında tipolojik analiz ve istasyonların çıktıkları alanlara dair dört gruptan oluşan tipolojik bir sınıflandırma yapılmıştır. İkinci aşamada ise seçilen on sekiz çalışma alanı gözlemlenmiştir. Kullanıcıların istasyonlara ait giriş mekânlarını nasıl kullandıkları, hangi aktiviteleri, ne sıklıkla yaptıkları izlenmiştir. Gözlemler, haftanın başından ve ortasından seçilmiş tipik iki gün olan pazartesi ve çarşamba günlerinde gerçekleştirilmiştir. Gözlem aralıkları sabah 09.00-09.30, öğlen 12.00-12.30, akşam 18.00-18.30 olarak belirlenmiştir. Gözlem kayıt aracı olarak fotoğraf makinesi kullanılarak video çekimi yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise literatürde düğüm noktası-yer modeli ile ilgili tarama yapılmıştır (Bertolini, 1999; Bertolini, 2008; Reusser vd, 2008; Chorus & Bertolini, 2011; Ivan vd, 2012; Monajem & Nosratian, 2015). Literatürde farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulan tüm değişkenler bir araya getirilmiş, İstanbul’daki metro istasyon alanlarında kullanılacak olan değişkenler belirlenmiştir. Dördüncü aşamada her bir istasyona ait değişkenler SPSS 24.0 programına girilmiş ardından faktör analizi ile değişkenlerin birbirleriyle anlamlı ilişki kurup kurmadığına, hangi değişkenlerin daha etkili olduğuna bakılmıştır. Beşinci aşamada ise istasyonlara ait veri setleri kümeleme analizine sokulmuş, istasyonların birbirleri ile anlamlı grup oluşturup oluşturmamaları incelenmiştir. Altıncı aşamada ise her bir istasyona ait düğüm noktası ve yer değişkenleri ‘Asgari-Azami Normalleştirme’ yöntemi ile 0-1 aralığında ölçeklendirilmiş, düğüm noktası - yer diyagramında metro istasyonlarının konumları belirlenmiştir.

Yapılan alan çalışması ve analizden elde edilen veriler değerlendirildiğinde; İstanbul’daki metro istasyonlarının kent ile ‘meydan, yeşil alan, otopark ve otoyol’

olmak üzere dört mekân aracılığıyla ilişki kurduğu görülmektedir. Her bir tipten belirli sayıda seçilen istasyonlara ait düğüm noktası ve yer değişkenleri kümeleme analize sokulduğunda meydana ve yeşil alana çıkan istasyonların bir küme, otoparka ve otoyola çıkan istasyonların ise başka bir küme oluşturduğu gözlemlenmiştir. İstasyonlara ait değişkenler azami-asgari normalleştirme yöntemi ile yeniden ölçeklendirildiğinde de aynı sonuç elde edilmiştir. Böylece metro istasyonlarının düğüm noktası ve yer değerleri ile çıktıkları mekânın niteliğinin ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca faktör analizi sonucu ‘kot farkı ve popülasyon’ değişkenleri düşük ortak varyansa sahip olduğu için analizden çıkarılmıştır. Yani bu iki değişkenin metro istasyonlarının düğüm noktası ve yer değerleri ile herhangi bir ilişkisi yoktur. En yüksek varyansa sahip değişkenler ise ‘tramvay/yön sayısı, tramvay/sıklık, otoyola yakınlık, iş yeri sayısı, aktivite çeşitliliği, aktivite sıklığı, görülebilirlik’ tir. Diğer bir deyişle metro istasyonlarının düğüm noktası ve yer değerleri en çok bu değişkenlerden etkilenmektedir.

Ayrıca modele yedi yeni değişken (kot farkı, aks sayısı, vapur yön sayısı, vapur sıklığı, aktivite çeşitliliği, aktivite sıklığı, görülebilirlik) eklenerek modelin İstanbul’da uygulanabilirliğini sağlanmıştır.



A MODEL FOR SPATIAL INTEGRATION OF METRO STATION ENTRANCES WITH THE CITY: THE CASE OF ISTANBUL METRO STATIONS

SUMMARY

The increase in automobile dependence led to insufficient road infrastructure and traffic problems in the city. As private vehicle ownership increases, railed systems have caused idle spaces in the city. For many years the solution to the traffic problem has been to make more roads instead of improving these railed systems. There was no solution to the traffic problem in the city and problems such as noise and pollution emerged. In addition to being a solution to these problems, rail systems with aesthetic and ecological advantages have come on the agenda. Today, many countries are faced with problems such as rapid population growth, environmental pollution, and intense urbanization. Because of this, in many cities, railway systems with high passenger capacity, ecological, low operating cost without causing traffic congestion have begun to be preferred. Although all these positive aspects of rail systems have caused some problems.

Metro stations and their vicinity which are frequently used throughout the day, metro lines intersect with the city are areas that do not respond to the expectations of the users and which do not make a positive contribution to the urban life and this problem is seen in many developing countries. Because of these reasons, in many countries around the world, metro stations are at the intersection of the aims of increasing land use and providing a holistic transport system. Under the title Transit / Transportation Oriented Development, the development of subway stations and their surroundings has come on the agenda. Transport-oriented development and metro stations have come to the fore with the development of the subway lines, the start of commercial service, the attraction point for the region, the concerns about the continuity of automobile-dependent urbanization. The problem that the station and its surroundings do not have a spatial relation with the city is also observed in Istanbul. Areas where the metro stations spread throughout the city (0.00 elevation) can not provide a spatial integration with the city.

According to Bertolini & Spit (1998), the way for metro stations to establish spatial integration with the city goes from discovering that the stations are a node that provides access to both trains and other transportation networks, as well as a place consisting of buildings and open spaces. The metro stations, which have two points, namely the node and the place, have the potential to become a place of transportation even though they come to the point of being a transportation point. On the grounds of the metro stations, the entrance spaces that are the intersection with the city carry a potential to be a public space. In the beginning, only the areas that meet the need for transportation are now becoming urban spaces.

The thesis study identified the subway station entrances as problem areas and the four main parts (introduction, literature study, field survey, conclusion) that shape this problem. The study begins with an introduction that explains the purpose, scope, literature contribution, research questions and methodology of the research study. In the second part of the thesis has been mentioned urban transportation, rail systems and the conceptual analysis of the relationship of metro lines with the city. Selected 18 subway stations introduced then the reasons for choosing these areas were explained

and analyzed, the findings of the field survey were evaluated. Then, the results of the factor analysis and clustering analysis were evaluated, the node and place values were calculated with the data set belonging to the stations and they were scaled at 0-1. In the conclusion of the study, as a result of the evaluation of the findings, the variables that are effective in the integration of the metro stations with the city are revealed. Other researchers have been given clues about similar studies in the future.

The purpose of the study is to question how subway stations and their surroundings can achieve successful spatial integration with the city, to create a model of how to improve the spatial characteristics of the urban areas formed at the station entrances. It is also aimed to question the applicability of the node-point model presented by Bertolini (1999) in Istanbul subway stations.

Site selection in the field study for the successful establishment of spatial integration of the metro stations and the nearby city and the improvement of the spatial characteristics of the urban areas formed at the entrance of the stations was made considering the type of physical space the station met with the city. For the study, 18 metro stations with different entrance areas were selected in Istanbul.

In the selected 18 areas, a six-step method was applied. At the first stage, typological analysis and a typological classification consisting of four groups of stations was carried out at metro stations in Istanbul. In the second stage, eighteen selected sites were observed. It has been observed how users use the entrance spaces of the stations, what activities they do, and how often they do them. Observations were conducted on Mondays and Wednesdays, two typical days selected from the beginning and the middle of the week. The observation ranges were determined as 09.00-09.30 in the morning, 12.00-12.30 in the noon and 18.00-18.30 in the evening. The video recording was done by using the camera as the observation recording tool. In the third step, all the variables revealed by different researchers in the literature are put together and the variables to be used in metro station areas in Istanbul have been determined. In the fourth stage, variables of each station were entered into the SPSS 24.0 program and then factor analysis was used to determine whether variables were more meaningful to each other and which variables were more effective. At the fifth stage, the data sets belonging to the stations are put into clustering analysis and it is investigated whether the stations form meaningful groups with each other. At the sixth stage, the variables belonging to each station are scaled in the range of 0-1 with the 'Minimum-Maximum Normalization' method and the locations of the metro stations are determined in the node-point diagram.

When the data obtained from the field survey and analysis are evaluated, it is seen that the metro stations in Istanbul are connected with the city through four places which are square, green space, parking area and highway edges. In clustering analysis, it has been observed that the stations that emerged from the square and the green area formed a cluster, while the parking lot and the autostatic stations formed another cluster. The same result was obtained when the variables of the stations were rescaled by the maximum-minimum normalization method. Thus, it was concluded that the node and place values of the metro stations are related to the type of the space they are leaving in the ground.

Also as a result of the factor analysis, 'level difference and the population' variables were removed from the analysis because of their low common variance. In other words, these two variables have no relation to the node and place values of the metro stations. Variables with the highest variance are 'tram / direction number, tram /

frequency, proximity to motorway, number of workplaces, activity variety, activity frequency, visibility. In other words, the node and place values of the metro stations are most affected by these variables. In addition, seven new variables were added to the model (axis number, number of ferry directions, ferry frequency, activity diversity, activity frequency, visibility, level difference) the applicability of the model is provided in Istanbul.





1. GİRİŞ

“İstasyonların bir zamanlar dünyanın geri kalanıyla iletişim kurulabildiği tek nokta olduğunu anımsayanlar kalmış olmalı.”

(Calvino, 1979, s. 31)

1.1 Problemin Tanımı ve Arka Planı

Kent içi ulaşımında uzun mesafelerde ve yolculuk talebinin yüksek olduğu güzergâhlarda toplu taşıma kullanılmakta, yolculuk mesafesinin kısa olduğu durumlarda yaya yolculukları ve bisiklet kullanımı etkili olmaktadır. Günümüzde birçok kentte yolculuklar uzun mesafelerde gerçekleşmektedir. Bu mesafeleri kat etmek için kullanılan toplu taşıma türlerinin karşısındaki en büyük alternatif ise özel araçtır. Kentlerde otomobil kullanımı arttıkça trafik sıkışıklığı artmakta, bu da yol altyapısının genişletilmesine yol açmaktadır. Fakat kentlerde özellikle merkezi alanlarda yol altyapısına sürekli yeni şeritler eklemek hem fiziksel hem de ekonomik olarak mümkün değildir. Yol altyapısını genişletmek, kentlerde yıkım yaparak yeni otoyollar açmak kentsel dokuya zarar vermekte hatta yok olmasına sebep olmaktadır. Kentte yarattığı bu problemlerden başka otomobiller kilometrede taşıdıkları yolcu başına otobüs ve metroya göre beş kat daha fazla enerji tüketmekte, 125 kat daha fazla hava kirliliği yaratmaktadır (Babalık Sutcliffe, 2012).

Ulaşımdan kaynaklanan bu fiziksel ve çevresel sorunlara ek kentte birtakım mekânsal problemler de meydana gelmektedir. Trancik, kentte çevresine pozitif bir katkıda bulunmayan, terk edilmiş, kimsenin içinden geçmek istediği, kent için büyük sorun teşkil eden ‘kayıp mekân’ların varlığından bahseder. Kentte bu mekânların oluşmasına sebeplerden en başa çıkılması zor olanı ise otomobile olan bağımlılığın artması olarak görür. Otoyol boyunca uzanan, viyadük altında kalan alanlar bahsedilen bu kayıp mekânlar arasında sayılmaktadır (Trancik, 1986).

Günümüzde de ulaşımından kaynaklanan sorunlar ile dünya ve ülke gündeminde sıkça karşılaşılmaktadır. Ulaşımın bütüncül bir sistemde ele alınması konusunda aksaklıklar

yaşanması bu sorunlardan biridir. Plansız bir biçimde kent içinden geçirilen yollar ile sadece araçların taşınmasına odaklanan bir anlayışın yanı sıra ulaşım sisteminin dönüşümü yüzünden ortaya çıkan tanımsız, atıl ve kentten kopmuş boşluklar da kent için büyük bir sorun teşkil eder. Karayolu ulaşımı sonucu ortaya çıkan otoyollar ve viyadükler kent dokusunu ya da kamusal yaşam alanlarını parçalamakta, kentte kullanılmayan, güvensiz, etkisiz atıl alanlar oluşturmaktadır. Ulaşım ağı kentli erişimini ve kamusal yaşamı göz ardı etmektedir (Doğrusoy & Uzun, 2010).

Bugünlerde ise pek çok ülke nüfus artışı, yoğun kentleşme, çevre kirliliği, kaynakların hızlı bir şekilde tükenmesi gibi problemler ile karşı karşıyadır. Bu yüzden yüksek yolcu kapasitesine sahip, trafik sıkışıklığına sebep olmayan, ekolojik, düşük işletme maliyetli raylı sistemler tercih edilmektedir (Yıldıztekin, 2015). Kentteki ulaşım ihtiyacını karşılayan raylı sistemler tüm bu olumlu yönlerine rağmen kentte birtakım problemlere yol açmaktadır. Raylı sistemlerden özellikle metro istasyonlarından kaynaklanan problemlerden biri de metro hatlarının kente değdiği noktalar olan metro istasyonları ve yakın çevresinin kent ile mekânsal bir ilişki kuramamasıdır. Gelişmekte olan kentlerin birçoğunda gün içinde çok sık kullanılan bu mekânlar genel olarak kullanıcıların beklentilerine cevap vermeyen, kentli yaşantısına pozitif bir katkıda bulunmayan boşluklardır.

Bu sebepler yüzünden dünyadaki birçok şehirde metro istasyonları gün geçtikçe daha bütünleşik bir taşıma sistemi sağlama ve arazi kullanımını geliştirme çabalarının odağı haline gelmiştir. ‘Ulaşım Odaklı Gelişim’ (Transit / Transportation Oriented Development) başlığı altında Dünyada pek çok ülkede metro istasyonları ve yakın çevresinin yeniden gelişimi konu edinilmiştir. İstasyon bölgelerinde yapılan çalışmaları tetikleyen ilk faktör, hızlı metro sistemleri veya hafif raylı sistemler gibi farklı ulaşım türlerinin bu alanlara eklenip bölgede kalkınma sağlayabileceğidir. Böylece bölgedeki dağıtım ve imalat gibi faaliyetler istasyon alanlarından daha uzaktaki yerlere de hizmet verebilir. İkinci faktör ise tren yolu hatlarını özelleştirme sürecidir. Özelleştirmenin bir sonucu olarak, ulaşım hizmetini veren özel kurum sağladığı erişilebilirliğin devam ettirebilmek için kâr kazanmanın yollarını aramaktadır. Bu da istasyonların ticari hizmet vermelerini gerektirmektedir ve istasyonun yakın çevresinin yeniden gelişmesini zorunlu kılar. Üçüncüsü ise şehirlerin yeni büyük ölçekli kentsel projelerle yaşama, çalışma ve tüketim alanlarını arttırma arzusudur. Genellikle ofis, satış, eğlence ve konut fonksiyonlarının karışımını içeren

bu projelerin çoğu ana tren istasyonları gibi erişilebilir alanların çevresinde konumlanır. Son olarak ise otomobile bağımlı bir kentleşme biçiminin devamlılığı konusundaki endişeler ulaşım odaklı gelişimi daha da ön plana çıkarmıştır (Bertolini, 2008). Metro istasyonları bölgenin kentsel yapısının şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadırlar. Milyonlarca insan işe gitmek, alışveriş yapmak ve diğer birçok işini halledebilmek için artık raylı sistemlere bağlıdır (Chorus & Bertolini, 2011). Bu da şehir ile kurduğu ilişkisi problemli olan istasyon alanlarını gündeme getirmektedir.

Problemli alanlar olarak nitelendirebileceğimiz istasyonlar ve yakın çevrelerinin kent ile ilişki kuramama sorunu İstanbul'da da açık bir şekilde gözlemlenmektedir. Metro istasyonlarının kente açıldığı zeminde (0.00 kotunda) yayıldığı bu mekânlar kent ile mekânsal bir bütünleşme sağlayamamaktadır. Metro istasyonlarının kent ile güçlü bir mekânsal ilişki kurmasının yolu sahip olduğu ikili kimliği keşfetmekten geçer. Metro istasyonları hem trenlere ve diğer ulaşım ağlarına erişimi sağlayan bir düğüm noktası hem de şehrin altyapısını içinde barındıran, binalardan ve açık alanlardan oluşan bir yerdir (Bertolini & Spit, 1998). Bu yüzden de düğüm noktası ve yer olmak üzere iki değere sahiptir. Metro istasyonları daha çok ulaşım noktası olma kimliği ile gündeme gelse de yer olma potansiyellerini de içinde barındırırlar. Seyahat etme amacı dışında içinde sosyal ve kültürel imkânları barındıran istasyonlar, farklı kesimden insanları farklı motivasyonlarla kendine çeken bir yer de olmaya başlamıştır. Özellikle kent ile temas kurduğu zemin kotunda yarattığı boşluk ile kamusal alan olma potansiyeline sahiptir. Başlarda sadece trene ulaşmak için hizmet veren geçiş alanları artık kentsel mekân olmaya başlamışlardır.

1.2Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

İstasyon bölgeleri, kentlerin fiziksel, ekonomik ve sosyal gelişimi ve dönüşümünde etkin bir rol almaktadır. Günlük rutin esnasında kent sakinleri birçok işini halledebilmek için ulaşım sistemleri içerisinde kendisine zaman ve konfor kazandıran raylı sistemleri hayatlarında merkezi bir rol vermişlerdir. Tüm bunlar da istasyon alanlarının kent ile kurduğu ilişkinin sorgulanmasını gündeme getirmiştir.

Bu çalışmanın amacı metro istasyonlarının yakın çevresindeki kentle nasıl başarılı bir mekânsal bütünleşme kurabileceğini sorgulamak, istasyon girişlerinde oluşan kentsel mekânların mekânsal özelliklerinin nasıl geliştirileceğine dair bir model aramaktır. İlk olarak Bertolini tarafından ortaya konulan düğüm noktası-yer modelinin İstanbul

metro istasyonlarındaki uygulanabilirliğini sorgulamak, modeli geliştirerek sonraki çalışmalar için bir girdi oluşturmak da amaçlanmıştır. Metro istasyonlarının ulaşım noktası olmasının yanı sıra yer olma kimliğinin de göz önünde bulundurulması, yer olma potansiyellerinin açığa çıkarılması hedeflenmiştir.

Araştırmanın ilk bölümünde problemin tanımı ve arka planı, amacı ve kapsamı ile alan çalışmasına ait yöntemin adımları anlatılmıştır. Daha sonra ise ortaya konan problem doğrultusunda yapılacak olan çalışma ile elde edilmesi beklenen sonuçlardan bahsedilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde genelden özele kent içi ulaşım, raylı sistemler ve metro sistemlerinden bahsedilmiştir. Ardından metroların kent ile kurduğu ilişkinin kavramsal analizi yapılmıştır. Metroların kentteki ‘kamusal alan’, ‘kentsel geçit’, ‘arakesit’ gibi farklı anlamları üzerinde durulmuştur.

Araştırmanın üçüncü bölümünde ise İstanbul metro istasyonlarının tarihsel gelişimi ve İstanbul metro hatları hakkında bilgi verilmiştir. Seçilen on sekiz farklı metro istasyonu tanıtılmış, bu alanların seçilme nedenleri anlatılmış ve analizleri yapılmıştır. Yapılan alan çalışmasına ait bulgular ortaya konularak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise bulguların değerlendirilmesi sonucunda metro istasyonlarının kent ile bütünleşmesinde etkili olan değişkenler ortaya konmaktadır. Diğer araştırmacılara gelecekte yapılacak olan benzer çalışmalarda nasıl bir ipucu olacağı hakkında bilgi verilmiştir.

1.3 Araştırmanın Literatüre Katkısı ve Önemi

İnsanları bir noktadan diğer noktaya hızlı, güvenli ve konforlu bir biçimde ulaştırmaya çözüm olarak getirilen metrolar, şehir ulaşımının önemli bir parçası haline gelmiştir. Ağırlıklı olarak yeraltını kullanan metrolar taşıt ve yaya trafiğini bölmeden ve hiçbir şekilde kesişmeden kentlilere yeraltında hızlı ve güvenli bir ulaşım sağlarlar ve insanlara zaman kazandırır. Ayrıca zeminde diğer ulaşım ağlarına göre daha az yer kaplarlar. Metrolar kent ile sadece istasyon duraklarında kesişirler ve istasyonlar vasıtası ile kente dâhil olurlar. Kentlilerin metroyu kullanmak için geçtiği arakesit alan olarak nitelendirebileceğimiz istasyonlar, kentten ayrılırken son, kent ile buluşurken geçilen ilk mekândır. Ulaşım ağının kent ile kesiştiği mekânlar olan metro istasyonları kent ile bina, yeraltı ile yerüstü, iç ve dış, aydınlık ve karanlık arakesitinde kalırlar ve

kent için büyük önem taşırlar. Ayrıca günümüze kadar İstanbul metro istasyonları birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Fakat istasyon alanlarının kent için önemi düşünüldüğünde İstanbul özelinde bu konunun daha önce hiç tartışılmadığı görülmüştür. Bu yüzden yapılan çalışma İstanbul'daki metro istasyonlarının kent ile daha kuvvetli mekânsal ilişkiler kurması ve literatürde bu konu ile ilgili boşluğu doldurması açısından önemlidir.

Uluslararası literatür incelendiğinde (Bertolini, 1999; Bertolini, 2008; Reusser vd, 2008; Chorus & Bertolini, 2011; Ivan vd, 2012; Monajem & Nosratian, 2015), metro istasyonu ve yakın çevresinin birbiri ile bütünleşmesi konusu çokça tartışılmıştır. Bu alandaki ilk araştırmacılardan biri olan Bertolini (1999)'nin ortaya koyduğu, arazi kullanımı ile ulaşım arasındaki bütünleşmeyi sağlayan, düğüm noktası-yer modelini ilk olarak Amsterdam'daki istasyon alanlarında uygulamıştır. Ardından birçok araştırmacı günümüze değin bu modeli farklı ülkelerde uygulamışlardır. Bu çalışma yapılmış çalışmaların bulgularına dayanarak örnek modelin İstanbul metro istasyonları için uygulanabilirliğini test etmesi açısından önemlidir.

1.4 Araştırma Soruları ve Yöntemi

Araştırmanın arka planı, problemi ve hedeflenen amaçları doğrultusunda, İstanbul metro istasyonlarında yapılacak olan alan çalışmasıyla aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- Bir ulaşım noktası olarak metro istasyonları başarılı kentsel mekânlara nasıl dönüştürülür?
- Metro istasyonları yakın çevresindeki kentsel mekân kurgusu ile nasıl daha başarılı bir mekânsal bütünleşme kurabilir?
- Metro istasyonu girişlerinin kent ile mekânsal bütünleşmesini sağlamak için ölçülmesi gereken değişkenler nelerdir?

Bu sorulara yanıt bulabilmek için araştırmanın nasıl tasarlandığı ve hangi aşamalardan oluştuğu aşağıda özetlenmiştir:

İlk aşamada İstanbul'daki metro istasyonlarında tipolojik analiz ve istasyonların çıktıkları alanlara dair dört gruptan oluşan tipolojik bir sınıflandırma yapılmıştır. İstasyonların giriş mekânlarının meydana, otoyol kenarına, yeşil alana ve otoparka çıkan olmak üzere dört farklı tipolojiye sahip olduğu görülmüştür.

İkinci aşamada ise seçilen çalışma alanları gözlemlenmiştir. Kullanıcıların istasyonlara ait giriş mekânlarını nasıl kullandıkları, hangi aktiviteleri, ne sıklıkla yaptıkları izlenmiştir. Gözlemler, hafta içi pazartesi ve çarşamba günleri gerçekleştirilmiştir. Gözlem aralıkları sabah 09.00-09.30, öğlen 12.00-12.30, akşam 18.00-18.30 olarak belirlenmiştir. Gözlem kayıt aracı olarak fotoğraf makinesi kullanılarak video çekimi yapılmıştır.

Üçüncü aşamada ise literatürde düğüm noktası-yer modeli ile ilgili tarama yapılmıştır (Bertolini, 1999; Bertolini, 2008; Reusser vd, 2008; Chorus & Bertolini, 2011; Ivan vd, 2012; Monajem & Nosratian, 2015). İlk olarak Bertolini (1999) tarafından ortaya konulan düğüm noktası-yer modeli, arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki bütünleşme istasyon alanlarına odaklanarak hesaplamaktadır. Bu model istasyon alanlarındaki ulaşım ve arazi kullanımı sistemleri arasındaki etkileşimi araştıran analitik bir araçtır. Temel ilkeleri, toplu taşıma noktalarında ve yakın çevresinde, insanlar arasındaki fiziksel etkileşimi ortaya çıkarmak ve bölgenin erişilebilirliğini sağlamaktır (Bertolini, 1999). Literatürde farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulan tüm değişkenler bir araya getirilmiş, İstanbul'daki metro istasyon alanlarında kullanılacak olan değişkenler belirlenmiştir. Ayrıca modele yedi yeni değişken (kot farkı, aks sayısı, vapur yön sayısı, vapur sıklığı, aktivite çeşitliliği, aktivite sıklığı, görülebilirlik) eklenerek modelin İstanbul'da uygulanabilirliğini sağlanmıştır.

Dördüncü aşamada seçilen on sekiz metro istasyonuna ait bütün değişkenler hesaplanmış, ardından ise SPSS 24.0 programı ile analiz gerçekleştirilmiştir. İlk olarak istasyonlara ait değişkenlerin birbirleriyle ilişkili anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren faktör analizi yöntemi kullanılmıştır. Böylece değişkenler arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır. Değişkenlerin ayrışma oranlarına bakılarak hangi değişkenlerin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda seçilen değişkenlerden oluşan dört faktör ve bu faktörlerin toplam değişimin ne kadarını açıkladığı yorumlanmıştır.

Beşinci aşamada ise önceden belirlenen değişkenlere ve dört faktöre göre kümeleme analizi yapılmıştır. Kümeleme analizi gruplanmış verileri benzerliklerine göre sınıflandıran, gözlenen nesnelere ait değişkenlerin benzerlik ölçümlerini hesaplayarak ve onları gruplayarak araştırmacıya özet bilgi sağlayan çok değişkenli analiz yöntemlerinden biridir. İstasyonlar önceden belirlenen dört faktöre göre kümeleme analizine sokulmuş, üçlü ve dörtlü gruplar elde edilmiştir. Bunlara ek olarak ise faktör

analizi dikkate alınmaksızın tüm değişkenler için genel bir kümeleme analizi yapılmıştır. Her iki kümeleme analizi sonucunda çıkan sonuçlar kıyas edilmiştir. Çalışmanın başında belirlenen tipolojik sınıflandırma sonucu ortaya çıkan gruplar ile kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan gruplar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Altıncı aşamada ise metro istasyonlarına ait düğüm noktası ve yer değişkenleri ‘Asgari - Azami Normalleştirme’ yöntemi ile 0-1 değerleri arasında ölçeklendirilmiştir. Metro istasyonları sahip oldukları bu iki değer ile düğüm noktası - yer diyagramına konumlandırılmıştır. Bağımlı ve dengeli bölümde yer alan metro istasyonlarının hem düğüm noktası hem de yer olarak hangi niteliklerinin bu sonucun çıkmasına neden olduğu yorumlanmış ve buradan gelecekte inşa edilecek metro istasyonlarının kentle başarılı bir şekilde bütünleşebilmesi için çıkarımlar elde edilmeye çalışılmıştır.



2. METRO İSTASYONLARI VE KENTSEL MEKÂNLA İLİŞKİSİ

2.1 Kentsel Ulaşım ve Raylı Sistemler

Ulaşım, genel anlamı ile insan ya da eşyanın bir yerden diğer bir yere hareket etmesini ifade eden bir faaliyettir ve yeryüzündeki yerler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkmasını ve ölçülebilmesini ve coğrafi görünümün şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ulaşım faaliyetleri mekânda gözle görülebilir izler bırakmakta ve etkiler meydana getirmektedir. Dolayısı ile coğrafi görünümün bir elemanı olmaya başlamaktadır (Tümertekin, 1987). Ulaşım sistemleri ile kent yerleşmeleri arasında yakın bir ilişki vardır. Ulaşım ve kentsel gelişim birbiriyle sürekli bir etkileşimde bulunan, birbirini takip eden fakat olgu ve kontrol mekanizmaları açısından farklılık gösteren insan faaliyetleridir. Ulaşım sistemi kent formuna etki ederken kentteki mekânsal gelişmeler de ulaşım sistemlerini etkiler (Adıgüzel, Toroğlu, & Kaya, 2015). Ulaşım faaliyetlerinin mekânda iz bırakma durumu daha çok kara üzerinde yer alan karayolu ve demiryolu sektörlerinde görülmektedir. Ayrıca sadece kalkış ve varış noktaları kara üzerinde yer alan havayolu ve denizyolu gibi sektörler de mekânda büyük değişimlere sebep olmaktadır (Tümertekin, 1987). Tarih boyunca İpek yolu ve Baharat yolu gibi önemli ticaret yolları üzerine birçok şehir inşa edilmiştir. 15. Yüzyılda ise deniz ulaşımının gelişmesiyle birlikte liman şehirleri, 19. yüzyılda ise raylı sistemler ortaya çıkmıştır (Keskin A. , 1975) (Adıgüzel, Toroğlu, & Kaya, 2015). Sanayi toplumlarında merkezde yer alan kentlerdeki nüfusun artmasıyla dış çevredeki kentlere ulaşım ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Böylece taşıma gücü yüksek hafif metro, tramvay, metro gibi kentlerin ekonomik ve topografik yapısına göre farklılık gösteren raylı toplu taşıma araçları kullanılmaya başlanmıştır (Kılınçaslan & Kılınçaslan, 1992). 19. yüzyıl sonunda ise otomobil ile ulaşım yaygınlaşmıştır. 1980’den sonra ulaşım sistemlerinde meydana gelen değişimler, kentlerin sıçrayarak büyümesine sebep olmuşlardır. Kent merkezlerinin büyüme biçimi açısından. “sıçrayarak otoyol kavşak ve aktarma noktalarında gelişen merkezler” ve “otoyolları birbirine bağlayan ana bulvarlar üzerinde doğrusal gelişen kent merkezleri” olmak üzere iki ana model

tespit edilmiştir. Yeni ulaşım ağları kentteki biçimlenmeyi etkilerken bu biçimlenmede yeni ulaşım ağlarını etkilemektedir ve karşılıklı bir etkileşime sebep olmaktadır (Akın, 2011, s. 75-80) (Eraydın, 1992). Ulaşım projeleri hizmet verdiği bölgedeki arazi kullanımlarını değiştirir ve yeni kullanım biçimlerinin ortaya çıkmasını sağlar. Arazi kullanım kararları da ulaşım ihtiyacı yaratarak ulaşım sistemlerini etkiler. Bu da mevcut ulaşım ağını yetersiz hale getirmekte, yeni ulaşım taleplerini ortaya çıkarmaktadır. Arazi kullanım kararları ile ulaşım kararları bütüncül bir sistemde ele alınmalıdır. Bütüncül bir şekilde ele alınmadığı takdirde kentte istenmeyen gelişmelere sebep olmaktadır. Ulaşım sistemleri göz ardı edilerek alınan arazi kullanım kararları kentte ciddi ulaşım problemlerine yol açmaktadır (Uysal, 2006).

Kentsel ulaşımındaki problemin temel kaynağı sabah ve akşam belirli zaman dilimlerinde iş yerleri ile konutlar arasında yoğunlaşan yolcu talebidir. Bu talep ancak kent merkeziyle çevresi arasında yapılacak olan bağlantılarla ve sağlanacak kısa uzaklıklarla karşılanır. Yolculuk hacmi çevreden merkeze doğru büyürken trafiğin kent merkezinde sebep olduğu yoğunluk da daha yüksek kapasiteli ulaşım türlerini yani raylı sistemlere ihtiyaç duyar (Evren, 1996). Günümüzde ise hızlı nüfus artışı, çevre kirliliği ve enerji problemleri de ulaşım konusunu gündeme getirmiştir. Çevresine zarar vermeyen, enerjiyi etkin kullanan, konforlu bir toplu taşıma aracı olan raylı sistemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Raylı sistemlerin yüksek yolcu taşıma kapasitesinin yüksek; kaza riskinin, enerji tüketiminin, trafik sıkışıklığının, işletme maliyetinin, sebep olduğu hava kirliliğinin ise diğer ulaşım ağlarına göre az olması tercih edilmesine sebep olmuştur (Çizelge 2.1). Ve böylece kent içi ulaşımında raylı sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır (Şenlik, 2016).

Çizelge 2.1 : Kent içi toplu taşıma türlerinin kapasite, enerji tüketimi, maliyet ve hava kirliliğine göre sınıflandırılması (Yıldıztekin, 2015).

Taşıt cinsi	İz kapasitesi	Enerji tüketimi	Yatırım maliyeti	İşletme maliyeti	Hava kirliliği
Otomobil	900	100	100	100	100
Minibüs	3500	26	9	44	3
Otobüs	12000	19	6	12	0,8
Tramvay	20000	22	5	8	—
Metro	40000	19	25	3	—

Kentsel ulaştırmanın amacı hem kentte yaşayanların ulaşım ihtiyaçlarını uygun koşullar ile karşılamak hem de gelecekteki gelişmelere ayak uydurabilen ve kentsel gelişmeyle ilgili hedeflerle uyumlu bir sistemi ortaya çıkarmaktır. Kentsel gelişimin belirli bir aşamasından sonra ana eksenlerdeki ulaşım ihtiyaının ancak raylı sistemlerle karşılanması mümkün olmaktadır (Evren, 1996).

Hızlı ulaşımın ilk kitlesel aracı olan metrolar diğerk ulaşım şekillerine karşı ekolojik ve sosyal avantajlar taşımaktadır. Bu avantajlar da demiryollarının ulaşım yatırımlarının merkezinde olmasına yol açmaktadır. Havayolu ile seyahat evre kirliliğeri ve enerji kullanımı açısından daha pahalıya mal olmaktadır. Aynı durum araba ile seyahat için de geçerlidir. Ayrıca diğerk ulaşım şekilleri metroların hızından ve uygarlaştırıcı değerklerinden yoksundurlar. Fosil yakıt kullanımı açısından da metrolar, karayolu ve havayolu taşımacılığeri karşı üstünlük taşır (Edwards, 1997).

Ulaşım hızeri ve süresi, sefer sıklığeri, toplam vagon sayısı, yolcu kapasitesi, kullandığı enerji kaynağeri, rayların özellikleri, diğerk ulaşım ağları ile olan ilişkisi, istasyonların özellikleri ve birbirlerine olan uzaklıkları gibi özelliklere göre raylı sistemler birbirinden farklılaşmaktadır (izelge 2.2). Bu özelliklere göre farklılaşan sekiz ana ulaşım sistemi aşağeri özetlenmiştir.

Çizelge 2.2 : Kent içi raylı sistemlerin karşılaştırılması (Pektaş, 1997).

zellikler	Raylı sistemler		
	Tramvay	Hafif raylı	Metro
Yol kontrolü	Grsel	Grsel / Sinyal	Sinyal
cret toplama	Araçta	Araçta / Durakta	Durakta
Platform	Alçak	Alçak / Yüksek	Yüksek
Min araç sayısı	1	1	1.Mar
Ara. Uzunluğeri (m)	14-20	20-23	15-23
Max hız (km/sa)	60-70	60-125	90-130
İşletme hızeri (km/sa)	10-25	20-45	25-60
Kapasite (kişi/sa)	10 000-50 000	15 000-30 000	30 000-70 000
Durak aralığeri (m)	300-500	600-1000	500-2 000

• **Tramvaylar:** Kent içi ulaşımda kullanılan enerji kaynağeri elektrik olan alçak zeminli araçların kullanıldığı raylı ulaşım sistemidir. Saatlik yolcu taşıma kapasitesi en çok 10 bin kişi, hızeri ise ortalama 14-16 km/saattir. evre kirliliğeri ve enerji açısından avantajlıdır (şenlik, 2016). Karayolu taşıtlarıyla gerektiğinde yolunu paylaşan ve geçiş stnlğeri sahip olan tramvaylar. ‘cadde tramvayeri’ olarak da bilinmektedir. Bu

araçlar geçiş üstünlüğüne sahip olmasına rağmen karayolu trafik kurallarına uymak zorundadır (Tutan, 2016).

Ayrıca tramvaylarda alçak araçlar kullanıldığı için kısa süreli inme ve binmeler daha kolay gerçekleşmektedir (Tutan, 2016). Geleneksel olarak kent sokaklarında işletilmekte, tek ya da dizi vagonlardan oluşmaktadırlar. Karışık kent trafiği için ekonomik olmayan, etkinliği düşük, transit aracı olarak tasarlanmamış sistemlerdir. Tramvay durağına yolcular genelde yürüyerek ulaşırlar. Bu yüzden duraklar birbirlerine yakın konumlandırılmaktadırlar. Kent trafiği ile kesiştiğinden dolayı hızı sık sık yavaşlamakta bu da seferleri aksatmaktadır. Bu da tramvayın servis düzeyinin tatmin edici olmamasına yol açmaktadır (Kılınçaslan & Kılınçaslan, 1992).

İstanbul'da T1-Bağcılar-Kabataş, T2-Taksim-Tünel, T3-Kadıköy-Moda, T4-Topkapı-Mescid-i Selam olmak üzere dört adet tramvay hattı bulunmaktadır (Şekil 2.1). T1 hattı 1992 yılında sadece Sirkeci-Aksaray arasında hizmet verirken 2011 yılı itibari ile Kabataş-Bağcılar arasında kesintisiz bir ulaşım sağlamıştır. 2017 yılı itibariyle T1 hattı 18,5 km hat uzunluğu ve 2 dakika sefer sıklığı ile günde 320 000 yolcu taşımaktadır. Hat sahip olduğu 31 istasyon arasından Zeytinburnu, Aksaray istasyonlarından metro hatlarına, Topkapı, Laleli, Karaköy ve Kabataş istasyonlarından ise diğer raylı sistemlere aktarma yapılmaktadır. T3-Kadıköy-Moda hattı ise 2003 yılında hizmete girmiştir. Hat Kadıköy Meydanı, Bahariye Caddesi ve Moda Caddesi arasında çalışmakta, 2017 yılı itibariyle 2,6 km hat uzunluğu ve 10 dakika sefer sıklığı ile günde 1 800 yolcu taşımaktadır. Son olarak T4-Topkapı-Mescid-i Selam tramvay hattı ise 2007 yılında hizmete girmiştir. Başlarda sadece Şehitlik ile Mescid-i Selam arasında hizmet veren hat günümüzde Topkapı- Mescid-i Selam arasında ulaşımı sağlamaktadır. 15,3 km hat uzunluğuna sahip hat 2017 yılı itibariyle günde 95 000 yolcu taşımaktadır (Url1.1, 2017).



Şekil 2.1: İstanbul tramvay hatları (Url1.2, 2015).

• **Hafif raylı sistem veya hafif metrolar:** Yapılaşmış ve nüfus artışlarının daha sınırlı kaldığı bölgelerde etkin olarak kullanılan hafif raylı sistemler, her 600-1000 m mesafede bir istasyonlarda yolcu indirip bindirir ve ortalama 60-80 km/saat hıza sahiptir. Hafif raylı sistemlerin saatlik yolcu kapasiteleri 10 bin-20 bin kişi arasındadır. Klasik tramvayın” modernleştirilmiş ve evrimleşmiş halidir. Zemin seviyesinde veya yükseltilmiş yollarda, diğer kullanıcılardan ayrılmış kendine ait özel bir güzergâha sahip kent içinde kullanılan elektrikli ulaşım sistemidir (Şenlik, 2016). Diğer ulaşım sistemlerine göre enerji tüketimi ve işletme giderleri daha fazlayken yapım maliyetleri metroya göre daha düşüktür. Genellikle nüfus artışının sınırlı kaldığı bölgelerde ana ulaşım sistemi olarak kullanılmakta, kalabalık şehirlerde ise ana araçlarla birlikte çalışan tali ulaşım sistemleri olarak hizmet vermektedir (Tutan, 2016).

Hafif raylı sistemler tramvay sistemleri ile metro sistemlerinin standartları arasında bir ulaşım hizmeti sağlamaktadır. Çok geniş alanların seyahat ihtiyacını arzu edilen seviyede karşılamaktadır (Kılınçaslan & Kılınçaslan, 1992). Hafif metroların gün içinde geçtikleri güzergâhlar kısmen veya tam korumalı olmaktadır. Şehir merkezleri veya çok yoğun bölgelerde tünellerden, orta büyüklükteki kentlerin şehir merkezlerinde ise tramvay gibi yol ortasından geçmektedir. Ayrıca yaya bölgelerinin yaşanabilirliğine katkıda bulunmaktadır (Arlı, 2010).

İstanbul’daki M1a Yenikapı-Havaalanı ve M1b Yenikapı-Bağcılar-Kirazlı arasında giden raylı sistemi hafif metrolara örnek olarak verebiliriz (Şekil 2.2). M1a Yenikapı-Havaalanı arası 1989 yılında kısmen açılmış, zaman içinde yeni güzergâhlar hatta dâhil edilmiştir. Son olarak 13 Aralık 2002 tarihinde Dünya Ticaret Merkezi ve Havaalanı istasyonlarının açılmasıyla da bugünkü halini almıştır (Sevin, 2007). 26.1 km hat uzunluğuna sahip hat 2017 yılı itibariyle günde 400 000 yolcu taşımaktadır (Url1.1, 2017).



Şekil 2.2 :Yenikapı-Havaalanı hattında giden hafif metro (Url1.3, 2015).

- **Metro:** Bazen yeraltında bazen yer üstünde hareket eden ve yaya yolu veya karayolu ile kesişmesi olmayan kendi içinde kapalı yapılardır. Genel olarak büyük şehirlerde kullanılan metrolar genellikle 2-10 vagon dan oluşur ve diğer ulaşım sistemlerine göre en yüksek yolcu kapasitesine sahip bir (60 bin kişi/saat) taşıma sistemidir (Şenlik, 2016). Metrolar için farklı ülkelerde farklı isimler kullanıldığı görülmektedir. Türkiye’de metro, İngiltere’de ‘underground’ ya da ‘tube’, Amerika’da ‘subway’ aynı raylı sisteme karşılık geldiği görülmektedir.

Avrupa ülkelerinden özellikle Almanya’da kent merkezlerinde metro sistemleri genellikle yeraltındadır. Metronun hızı 120- 130 km/sa arasındır. Kendilerine özel bir güzergâhta işletildikleri için yüksek hıza sahiplerdir. Yolculara güvenilir bir ulaşım sistemi ve zaman tasarrufu sağlamaktadır (Kılınçaslan & Kılınçaslan, 1992). Yerin altında inşa edildikleri için yatırım maliyetleri diğer raylı sistemlere göre daha yüksektir. Fakat yer altında hareket ettiği için trafiği rahatlama özelliğine sahiptir (Tutan, 2016). Ayrıca metrolar toplu taşıma kullanımını ve nüfus hareketliliğini arttırmakta, kentin tamamını kapsayan yüksek seviyeli bir toplu taşımayı sağlamaktadır. Yolcuların özel otomobil kullanımını azaltarak toplu ve özel taşıma arasında daha iyi bir denge kurulmasına yardımcı olur. Bunların yanı sıra kent gelişimine ve daha yaşanabilir kent formlarının oluşmasına katkı sağlar (Arlı, 2010). Ulaşım problemine en etkili çözümlerden biri olan metro istasyonlarının sahip olduğu avantajlarının yanında birtakım dezavantajları da vardır. Proje maliyetlerinin yüksek olması ve proje yapım süresinin uzun olması bunlardan en önemlileridir (Keskin D. , 2013).

Nüfusu 1 milyondan fazla olan yerleşim bölgelerinde genellikle metro sistemleri kullanılmaktadır. Türkiye’de 1990’lu yıllardan itibaren büyük bir nüfus yoğunluğuna sahip olan İstanbul’da trafik problemine çözüm olması için metroların yapımına önem verilmiştir (Tutan, 2016). İstanbul’da M2-Yenikapı-Hacıosman, M3-Başakşehir-Olimpiyatköy, M4 Kadıköy-Tavşantepe, M6-Levent-Hisarüstü olmak üzere dört metro hattı bulunmaktadır. Yapımına 1992 yılında başlanan ve 2000 yılında hizmet vermeye başlayan 23.5 km uzunluğundaki M2 Hacıosman-Yenikapı metro hattı 2017 yılı itibari ile günde 320 000 yolcu taşımaktadır (Şekil 2.3). Aynı ana hat üzerinde Sanayi Mahallesi istasyonundan Seyrantepe bağlantısı da bulunmaktadır. Yapımına 2006 yılında başlanan ve 2013 yılında hizmet vermeye başlayan 15.9 km uzunluğundaki M3-Başakşehir-

Olimpiyatköy metro hattı 2017 yılı itibari ile günlük 70 000 yolcu taşımaktadır. 2012 yılında hizmet vermeye başlayan 21.7 km uzunluğundaki M4 Kadıköy-Tavşantepe metro hattı 2017 yılı itibari ile günlük 70 000 yolcu taşımaktadır. Hattın tamamı yerin altındadır. Son olarak 3.3 km uzunluğundaki 2015 yılında hizmet vermeye başlayan M6-Levent-Hisarüstü metro hattı ise günde 156 sefer sayısı ve 5 dakika sefer sıklığı ile hizmet vermektedir (Url1.1, 2017).



Şekil 2.3 :Yenikapı-Haciosman hattında giden metro.

- **Banliyö treni:** Şehir dışındaki yerleşim bölgelerine ulaşımı sağlar. Şehir içi ile şehir dışındaki yerleşim bölgelerini birbirine bağlar. Yüksek kapasiteye, hıza ve konfora sahip banliyö trenlerinde işletme giderleri ve enerji tüketimi oldukça düşüktür. Durak aralıklarının fazla olması nedeniyle kent merkezi için kullanılmaya elverişli değildir. (Şenlik, 2016). Kendine ait güzergâhı bulunan, hemzemin geçitlerinden kontrollü olarak geçiş sağlayan bir ulaşım aracıdır. Ayrıca işletme giderleri ve enerji tüketimi düşüktür (Aydın, 2012). İstanbul’da 2013 yılında yenileme çalışmaları, bakım vb. nedenlerle Gebze-Haydarpaşa ve Sirkeci-Halkalı banliyö hatları günümüzde hizmet vermemektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 : Haydarpaşa-Gebze banliyö hattı (Kadıköy Belediyesi, 2015)

İzmir’de ise Aliğa-Selçuk arasında giden banliyö hattı kentin kuzey-güney aksı boyunca ilerlemekte, kentin önemli ulaşım akslarından biri olarak hizmet vermektedir (Şekil 2.5). 136 kilometrelik banliyö hattında güzergâh boyunca 40 istasyon yer almaktadır. Aliğa-Menemen arası Kuzey aksı, Menemen-Cumaovası arası merkez aks, Cumaovası-Tepeköy-Selçuk arası güney aksı olarak bilinmektedir (Url1.4, 2017).



Şekil 2.5 :Aliğa-Selçuk banliyö hattı (Url1.5, 2014).

• **Monoray:** Monoraylar (Monorail) rayın üzerinde ya da rayların altında havadan sarkarak yol alan raylı bir ulaşım sistemidir. Yolcu taşıma kapasitesi yaklaşık 30 bin kişi/saattir (Şenol, 2014). Saatte 80 km/saat hız sahip, yükseltilmiş yollarla birlikte yüzeyde ve tünellerde de çalıştırılabilen monoray sistemler hem yolcu hem de yük taşımacılığında kullanılmaktadır (Tutan, 2016).

İki tip monoray sistemi bulunmaktadır. Birinci tip vagonların rayın üzerinde bir hava yastığının ya da magnetik bir sistemin yardımıyla yol aldığı "alttan hatlı monoray" (Şekil2.6), ikincisi ise vagonların rayın altında çekisi sağlayan tekerlekler yardımıyla raya asılı bir şekilde hareket ettiği "havai hatlı monoray"dır (Keskin D. , 2013).

Günümüzde monoray taşıma sistemi yer sorununun olduğu yerlerde Japonya gibi ülkelerde kullanılmaktadır. Ülkemizde henüz kullanılmayan bu sistemlerin en büyük avantajı ise yer üstündeki trafiği etkilemeyip çevre ve gürültü kirliliğine yol açmamasıdır (Tutan, 2016).



Şekil 2.6 : Monoray (Url1.6, 2015).

- **Füniküler:** Genellikle şehir merkezlerinde kullanılan funiküler sistemi, aralarında fazla yükseklik farklı olan iki yer arasında çalışır. Eğimli ya da yatay düzlemde, iki istasyon arasında çalışan, bir germe halatı bir de motor tarafından çekilen bir çekme halatı olmak üzere iki halat ile birbirine bağlanan iki araçtan oluşan raylı bir sistemdir. (İmrak & Salman, 2010).

İstanbul'da 2006 yılında hizmet vermeye başlayan 594 m uzunluğundaki F1 Kabataş-Taksim funiküler hattı günlük 35 000 yolcu taşımaktadır (Url1.1, 2017). Kabataş ve Taksim olmak üzere 2 istasyondan oluşmakta, bu iki istasyon arasında yaklaşık 3 dakikada bir sefer yapmaktadır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 : Kabataş-Taksim hattına ait funiküler sistemi.

- **Hızlı tren:** Hızlı tren genel olarak saatte 200 km/sa hıza sahip olan, normal trenlere göre çok daha hızlı yolculuk etme imkânı sağlayan bir demiryolu aracıdır. Diğer ulaşım ağlarına göre daha güvenlidir. Ayrıca elektrik enerjisi ile çalıştığı için

Çevreye zarar vermezler. Hızları, taşıma kapasiteleri, taşınan yolcu başına enerji tüketiminin düşük olması açısından tercih edilirler. Yüksek hızlı trenlerde 100 yolcu km (1 yolcu km; bir yolcunun 1 km uzaklığa taşınmasını ifade eden birim) başına tüketilen enerji bir otomobilin tükettiğinin yarısı, bir uçağın tükettiğinin ise 1/3ü kadardır (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011).

Kara ve havayolu taşımacılığının mevcut ihtiyaçları karşılayamaması, maliyet, ucuzluk ve güven gibi kavramların ön plana çıkması, çevreye dair bilincin oluşması ve raylı sistemlerde yaşana teknolojik gelişmeler gibi nedenler ulaşım sistemlerinde farklı alternatiflerin aranmasına yol açmıştır. Tüm bunlar yüksek hızlı trenlerin tüm dünyada gelişme göstermesini ve yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır (Tutan, 2016). UIC (İnternational Union of Railways), hızlı tren tanımını yeni hatlar üzerinde 250 km/s, mevcut hatlarda ise 200 km/s hıza sahip trenler olarak yapmıştır (Şenol, 2014).

Ankara-Eskişehir hattı arasında hizmet veren 2 saat içinde 230 km mesafeyi geçen hızlı tren Türkiye'deki ilk hızlı trendir (Şekil 2.8). Dünya üzerinde Almanya, Belçika, Çin, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, İngiltere, İspanya, İtalya, Japonya, Portekiz, Tayvan vb.  lkelerde yüksek hızlı tren ile taşımacılık kullanılmaktadır (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011).



Şekil 2.8 : Eskişehir – Ankara arasında giden hızlı tren (Url1.7, 2009).

• **Maglev’li sistemler:** Manyetik güç aracılığıyla taşıtın harekete geçirildiği ve yön verildiği teknolojiler için ‘maglev’ terimi kullanılmaktadır. Bu sistemlerde yol üzerinde bulunan bobinlere alternatif akım verilerek manyetik bir alan yaratılır (Şekil 2.9). Bu şekilde aracın sahip olduğu mıknatıslar ile bobinler tek bir senkron

motor oluşturarak hareketi sağlarlar. Bobinlere verilen akım frekansı aracın hızını belirler (Ulusoy, 2010). Normal trenlere göre çok daha hızlıdırlar. Fakat gerektirdikleri teknolojiyi açısından şuan yaygın olarak kullanılmamaktadırlar. Normal tren raylarında alışamadıkları için yeni bir altyapı sistemine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden de maliyetleri yüksektir (Solak, 2011). Türkiye’de henüz bu sistem kullanılmamaktadır.



şekil 2.9 : şangay’da kullanılan Maglev sistemler (Url1.8, 2017).

2.2 Metro İstasyonları

Metroların ortaya çıkış amacı, kentteki uzak ya da yakın merkezlere olan ulaşımı kolay ve çabuk bir şekilde sağlamaktır. şehir gürültüsüne yeni bir gürültü eklenmeyen, yerstn kente bırakarak açık alanlara müdahale etmeyen bir ulaşım sistemidir (Alkışer, 2000). Metrolar sürekli gelişmekte olan kentin parçalarını birbirine bağlayan toplu taşıma sistemlerinden biridir. şehir içi yoğun taşıma kapasitesine sahip, ekonomik, hızlı ve sürdürülebilir bir ulaşım sistemidir. Bu sistemlerin duraklayıp, yolcu indirip bindirdiği duraklama noktaları ise ‘metro istasyonları’ olarak tanımlanmaktadır. Türk Dil Kurumu (TDK) istasyonu; tr en, metro durağı olarak tanımlamaktadır. Metro istasyonu ise ‘Kent içi Ulaşım Terimleri Szlğ’ndeki anlamına bakıldığında ‘ağır / hafif raylı ulaşım sistemlerinde yolcu iniş binişleri ve beklemelerinin yapıldığı büyük durak’ olarak tanımlanmaktadır (Kırmızı, Kolağasioğlu, & alışkan, 2012).

Metro istasyonları kotlarına, hat üzerindeki konumuna göre birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar metro istasyonunun kent ile mekânsal ilişkiler kurmasında belirleyici rol oynamakta, farklı ilişkilerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Metro istasyonları zemin kotuna göre sahip olduğu konum açısından sınıflandırıldığında ‘yeraltı, yerüstü ve hemzemin metro istasyonu’ olmak üzere 3 grup ortaya çıkar. Metro istasyonlarının kent merkezinde olanları genellikle yeraltındadır ve yüksek platformları vardır. Kent dışındaki metro istasyonları ise hemzemin geçişlerin bulunduğu, alçak platformlu sistemlere dönüşmektedir.

Metro hattı üzerindeki konumlarına bakıldığında ise ‘başlangıç / uç metro istasyonu, ara istasyon, aktarma istasyonu’ olmak üzere üç tip metro istasyonu ortaya çıkmaktadır. Başlangıç istasyonları hatların başında veya sonunda bulunan yolculuğun başladığı ve bittiği metro istasyonudur. Başlangıç düğümü / Uç metro istasyonu ‘Kent içi Ulaşım Terimleri Sözlüğü’ndeki anlamına bakıldığında ‘seyahatin (araçlı ya da yaya) başladığı bağlantı noktası’ olarak tanımlanmaktadır (Kırmızı, Kolağasıoğlu, & Çalışkan, 2012). Ara istasyonlar yalnızca inmek ve binmek için kullanılan, yolculara aktarma imkanı vermeyen (Kone Corporation, 2009), hat üzerinde iki metro istasyonu arasında bulunan tipik metro istasyonudur. Aktarma metro istasyonları ise başka bir raylı sisteme aktarma yapmak için kullanılan istasyonlardır. Kent içi Ulaşım Terimleri Sözlüğünde ‘yolcuların bir hattın ya da araçtan diğerine geçtikleri durak’ olarak tanımlanmıştır (Kırmızı, Kolağasıoğlu, & Çalışkan, 2012).

İstasyonlar temel olarak giriş mekânları, giriş lobisi, sirkülasyon alanları, bilet holü, peron katı, tesisler ve servis alanları olmak üzere yedi bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.10). İstasyonların sahip oldukları bu mekanların dizilimi ve birbiri ile ilişkisi metro istasyonunun tipine göre farklılık göstermektedir.



Şekil 2.10 : Metro istasyonu enine kesiti.

2.2.1 Giriş mekânları

Giriş mekânları metro istasyonlarının zemin kotunda kente açıldığı alanlardır. Bu alanlar kullanıcıyı metro istasyonunu kullanarak yapacağı yolculuğa hazırlarlar.

İstasyondan zemine çıkıldığında karşılaşılan giriş mekânı bir sokak, meydan ya da park olabilir. İstasyonların kent ile kurduğu ilişkiyi bu alanlar belirler ve metro istasyonunu tanımlar. Sembol niteliği taşırlar ve istasyona kimlik kazandırır. Yeraltında giden metro zemine yalnızca bu alanlar ile değer. Zemini kente bırakır ve insanların yolculuğa başlamadan önce buluşabileceği, zaman geçirebileceği bir yüzeye dönüşür. Bu alanlar hem yolcular için bir hazırlık mekânı hem de diğer kullanıcılar için dinlenip zaman geçirebilecekleri mekân işlevi görür. Yeraltındaki diğer mekanlara dair ipuçlarını taşır, sokak kotu ile yeraltını birbirine bağlar.

İstasyonların giriş mekânları tasarlanırken ilk olarak dikkat edilmesi gereken girişin algılanabilir, kullanıcılar tarafından seçilebilir olmasıdır. İstasyon giriş mekânları işaret, levha, saçak, sirkülasyon elemanı, peyzaj veya kot farkları ile kullanıcılara bir yönlendirme sağlar.

Norman Foster'ın Canary Wharf metro istasyonu için tasarladığı giriş saçığının tasarımı ile levhaya gerek kalmadan insanları istasyona doğru yönlendirir (Şekil 2.11). Saçak ile metro girişi rahatlıkla okunabilir ve anlaşılır kılınmıştır. Ayrıca saçak kullanıcıları olumsuz hava şartlarından koruyacak şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 2.11 : Londra Canary Wharf metro istasyonu girişi (Url1.9, 2017).

1900' yılında, art nouveau eserlerin sergilendiği Paris Fuarı'nda Paris'te inşa edilen art nouveau yapılar arasında mimar Hector Guimard'ın tasarladığı metro istasyon girişi (Şekil 2.12, 2.13) tasarımları da yer almıştır. Bu girişler bugün sadece bir metro istasyonu girişinden çok daha fazlasıdır. Paris kentiyle bütünleşip kentin simgesi haline gelmiştir (Aytoğ, 2009).



Şekil 2.12 : Hector Guimard'ın Paris'te tasarladığı metro istasyonu girişi 1 (Url1.10, 2015).



Şekil 2.13 : Hector Guimard'ın Paris için tasarladığı metro istasyonu girişi 2 (Url1.11, 2017)

2.2.2 Giriş lobisi

Kentten ayrılırken son veya kent ile buluşurken içinden geçilen ilk kapalı iç mekândır. Yürüyen merdivenler, asansörler vb. sirkülasyon elemanları ile kent kotundan ayrılırlar. Bilet holü ile kent zeminini birbirine bağlar. Bu bölümde istasyonu ilk kez kullananlar için danışma büroları ya da ulaşım kartı satış bankoları bulunmaktadır. Sadece yolcular için değil kentlilerin de kullanabileceği büfe, bankamatik gibi birimler bu alan da konumlanabilir. Çünkü zeminden ulaşılması en kolay bölümdür.

Metro istasyonları giriş lobisi sayesinde yeraltındaki mekanların doğal ışık ile aydınlatılmasını sağlayabilir. Canary Wharf metro istasyonu girişi için yapılan üst örtü tasarlanırken doğal ışığın giriş lobisinden diğer mekanlara süzülmesi dikkate alınmıştır. Böylece yönlendirme tabelaları ve diğer işaretlere gerek kalmadan kullanıcılar istasyon lobisine kadar doğal ışık sayesinde yönlendirilmiştir (Şekil 2.14).

Ayrıca bu mekanlar bilet alma, turnikelerden geçme esnasında özellikle iş giriş çıkış saatlerinde meydana gelebilecek kuyruklara, normal dolaşım trafiğini kesmeyecek büyüklükte tasarlanırlar. Lobideki büfe, bankamatik gibi ticari ünitelerin cinsi, sayısı ve büyüklüğü sıkışıklık yaratmayacak şekilde seçilir (Erdaloğlu, 2009).

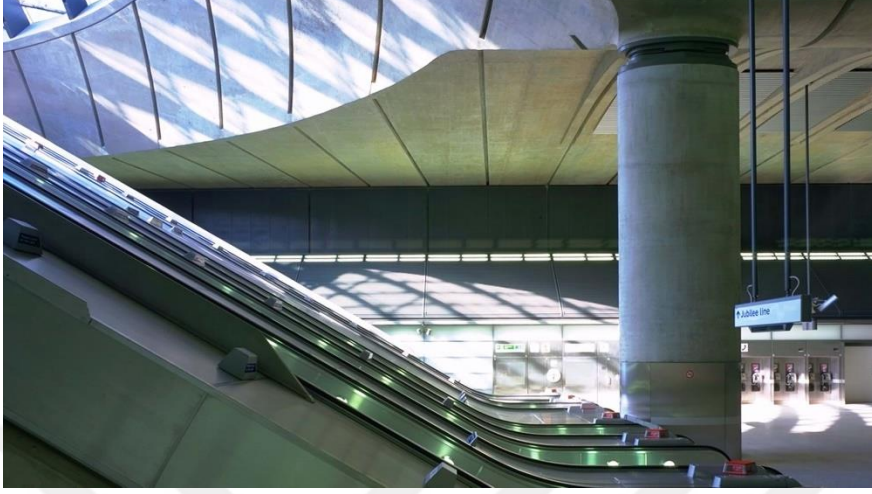


Şekil 2.14 : Canary Wharf metro istasyonu giriş lobisi (Url1.9, 2017) .

2.2.3 Sirkülasyon alanları

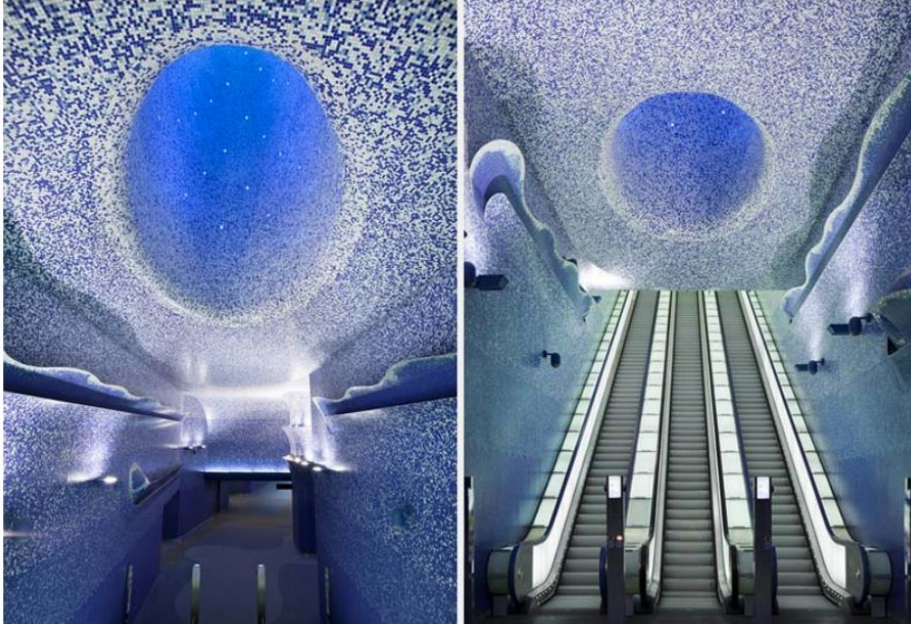
Peron katıyla giriş mekânları arasındaki bağlantının yanı sıra istasyonun kendi içindeki dolaşımını da sağlayan yürüyen bantlar, merdivenler, asansörler gibi düşey ve yatay sirkülasyon elemanlarını içinde barındıran alanlardır. Merdiven genişlikleri tek yönlü veya çift yönlü olması, tek kişilik ya da iki kişilik olması durumlarına göre değişkenlik göstermektedir. Asansörler sahip olduğu taşıma kapasitesine göre, rampalar ise engellilerin kullanabileceği şekilde tasarlanmaktadır.

Norman Foster'ın tasarladığı Canary Wharf metro istasyonunda sirkülasyon elemanları maksimum doğal ışığı alacak ve yolcuları tabela olmaksızın yönlendirecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 2.15).



Şekil 2.15 : Canary Wharf metro istasyonu düşey sirkülasyon elemanları (Url1.9, 2017).

Doğal ışığın yanı sıra yapay ışık ile de sirkülasyon elemanları boyunca yönlendirme sağlanmaktadır. Oscar Tusquets Blanca tarafından 2012 yılında Napoli Toledo Metro İstasyonu koridorlarında 'ışık ve su' teması ile tasarlanan paneller aydınlatmanın yanı sıra yönlendirme elemanı olarak da işlev görmektedir (Şekil 2.16).



Şekil 2.16: Napoli Toledo metro istasyonu düşey sirkülasyon elemanları (Url1.12, 2017)

2.2.4 Bilet holü

Bilet kontrolünün sağlandığı alandır. Yolcuların peron katına geçişleri kontrol edilir. Bu bölümde turnikeler, jeton veren üniteler, kart dolum makineleri bulunur. Peron katı ile giriş mekânları arasındaki bağlantıyı sağlar (Şekil 2.14). Ücretli alana geçmeden önce yolcuların bu alandan kontrollü geçişi sağlanır. Turnike geçişleri, bilet gişeleri bu alanda bulunur. Günün yoğun saatlerinde özellikle sabah işe gidiş ve akşam işten dönüş saatlerinde bu alanlarda sıklıkla olmasını önlemek için yeterli genişlikte bekleme ve dolaşım alanları bırakılmaktadır.

Bazı metro istasyonlarında bilet holü bulunduğu kotun durumuna göre, danışma büroları ya da büfe, banka gibi ticari birimlerle birlikte kurgulanmaktadır. King Cross metro istasyonunda bilet holünde insanların alışveriş yapacağı, dinlenebileceği ticari birimler mevcuttur (Şekil 2.17).



Şekil 2.17: King Cross metro istasyonu bilet holü (Url1.13, 2017)

2.2.5 Peron katı

Yolcuların trene binmek için beklediği, raylardan vagon giriş kapısına kadar yükseltilmiş olan platformu içinde bulunduran alandır. Peronlar tek ya da iki yönlü olabilmektedir. Trenden inildikten sonra peron katından düşey ya da yatay sirkülasyon elemanları kullanılarak bilet hölüne ulaşılmaktadır. Bu alanlar acil durumlarda yolcuları hızlıca tahliye edebilecek şekilde tasarlanmaktadır.

Peron katlarındaki peronlarda kenar peron (karşılıklı her iki kenarda), orta peron (her iki istasyonunda yolcuların bırakılacağı şekilde ortada) ve çoklu peron (büyük aktarma

istasyonlarında görülen birden fazla peronun farklı düzlemlerde) olmak üzere üç tip peron görülmektedir.

Peron katı metroyu bekleyenler için oturma birimlerinin olduğu, inen yolcular için ise bilgilendirme panolarının olduğu, metro istasyonunun n özel ve güvenli alanıdır (Şekil 2.18). Bu katlar yeraltında olacağı gibi bir köprünün ya da geçidin üzerinden geçerken yerüstünde olabilir (Şekil 2.19).



Şekil 2.18: Canary Wharf metro istasyonu peron katı (Url1.9, 2017).



Şekil 2.19 : Haliç metro istasyonu peron katı

2.2.6 Tesisler

İstasyonların birçoğu içinde kullanıcılara hizmet vermek üzere market, bankamatik, kafeterya, kitapçı vb. mekânlardan bir veya birkaçını mutlaka bulundurmaktadır (Şekil 2.20). Bu alanların istasyondaki konumlarına göre kullanımları değişmektedir. Bilet holü ile peron katı arasında kalan tesisler sadece yolcuların kullanımına açıktır. Genel olarak giriş lobisi ile bilet holü arasında konumlanmış birimler ise yolcu olmayanlar tarafından da kullanılabilir. Kafeler, dinlenme alanları vb. tesisler istasyonlara kamusalılık sağlarlar.



Şekil 2.20 : Taksim metro istasyonundaki market ve kahve dükkanı.

2.2.7 Servis alanları

Genellikle işletme, bakım, servis işlevlerine hizmet veren birimlere sahip olan alanlardır. Havalandırma, aydınlatma gibi işlevlerin sağlanabilmesi için gereken donanımın bulunduğu bölümler, personellerin kullandığı odalar, depolar vb. servis alanları içinde bulunmaktadır. Bu alanlar yolcuların kullanımına açık değildir.

2.2 Metro İstasyonlarının Kent ile İlişkisinin Kavramsal Analizi

2.3.1 ‘Kentsel geçit’ olarak metro istasyonları

Metro istasyonlarında görülen ‘kentsel geçit’ kavramı bugüne kadar farklı kuramcılar tarafından ‘geçit, kapı, giriş, kent geçidi’ gibi farklı kavramlarla ifade edilmiştir. ‘Geçit’ kavramı medeniyetlerin farklı dönemleri boyunca sürekli olarak yeniden üretilen en gelişmiş arketiplerden birini temsil eder (Çalışkan, 2010). Eşik, geçiş ve denetim noktası anlamlarına gelen ‘kapı’ kavramı geçmişte kentlerde sabit bir gelişme sınırını belirleme amacı ile kullanılmıştır. Özellikle duvar ile çevrili antik kentlerde kapı sembolik ve işlevsel anlamlara sahiptir. Avrupa’da ortaçağ kentlerinde ise kapılar gümrüklerdeki kontrol noktalarında ve kent pazarlarında konumlandırılmıştır. Kapılar

savunma amaçlı da kullanılmıştır. Ayrıca kuleler ile inşa edilen kapılar hem kent girişini tanımlamış hem de seçkin aileler için konaklama işlevi görmüştür. Kent kapılarının birçoğu hem yapıldığı dönem de hem de sonrasında kentsel doku ile bütünleşmiş ve sembolik önemini korumuştur. Günümüzde ise kent kapıları yeni kent formları ile olan uyumunu kaybetmiş, harita üzerinde belirlenmeye başlamıştır (Çalışkan, 2010), (Tekel & Aslan, 2016). Günümüz kentlerinde ise istasyonlar geçit işlevini üstlenmeye başlamışlardır.

Metrolar genellikle şehir merkezine yakın terminal ve ana hat istasyonlarına kadar uzanmaktadır. Kent sınırlarına değil merkezine seyahat, metroların şehir dokusunun bir parçası olmasını sağlar. Böylece demiryolları gelen ve giden yolcular için kentsel geçit ve toplanma yerleri olmaya başlar (Edwards, 1997). Walter Benjamin'in pasajlara verdiği 'giriş' işlevinin yerini yavaş yavaş metro istasyonları almaktadır. Bağlantıları, birbirine geçişleri ve sosyal alanları içinde barındıran istasyonlar, gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. İstasyon girişleri şehir kapıları gibi şehrin dışarıdan tanımlanmasının yanı sıra şehrin sınırlarını da belirleyen öğeler haline geleceklerdir (Alkışer, 2000), (Vitta-1993).

İstasyonlar aynı zamanda modern şehre giriş kapısı olarak da yorumlanmıştır. Modern hayata olan geçiş kavramı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki istasyonlardan biri New York City'deki 'Grand Central İstasyonu'nda hayata geçirilmiştir. Kent geçidinin simgesel anlamı İngiltere'deki Euston tren istasyonunda ise kemere dönüşerek hayat bulmuştur (Tsai, 1991) (Şekil 2.21).



Şekil 2.21: Kentsel geçit olarak metro istasyonları.
a: Grand Central İstasyonu (Url1.14, 2013)
b: Euston tren istasyonu (Url1.15, 2015).

Raylı ulaşım şehrin kalbine girmenin birincil yoludur. Hava yolculuğu gibi diğer ulaşım türlerinden farklı olarak tren, şehrin merkezine girip kentle etkileşimde

bulunur, şehir halkıyla diyalog kurma ve kent için bir geçit oluşturma fırsatı sağlar. İstasyonlar şehrin geçidi görevini üstlenirlerse tasarımları ile insanları geleceğin teknolojik gelişmeleri ve fikirleri hakkında bilgilendiren yapılara dönüşürler (Tsai, 1991).

2.3.2 ‘Şehir simgesi’ olarak metro istasyonları

Röper noktası / İşaret öğeleri Kevin Lynch (1960) tarafından kent imgesini oluşturan beş öğeden biri olarak kabul edilmiştir. İşaret öğeleri gözlemciler tarafından algılanan noktasal referanslardır. Bunlar ölçekleri çeşitlilik gösteren fiziksel unsurlardır. Bağlam içerisinde kolayca hatırlanırlar, kolay bir şekilde tanımlanabilirler. Bir ögenin röper noktası olarak belirlenmesi iki şekilde gerçekleşir. Ya pek çok noktadan görülür olmalıdır ya da hiza, yükseklik, renk, doku gibi özellikleri bakımından etrafındaki unsurlarla tezat oluşturmalıdır (Lynch, 1960). Kentteki bu öğeler kişiye birer referans oluşturur ve çevre ile iletişim kurmasını sağlar. Bu simgeler sayesinde yer-yön bulma kolaylaşır. Metro istasyonları da giriş saçakları, istasyon giriş levhaları ve strüktürü ile kent için birer simge haline gelmişlerdir. Yer-yön bulmada referans oluşturmakta ve röper noktası olmaya başlamaktadırlar. Gidilecek yer sorulduğunda metro giriş çıkışları insanlar tarafından sık kullanılması nedeniyle daha kolay hatırlanacağından gözlemciler tarafından referans noktaları olarak kabul edilebilir.

Norman Foster tarafından 1995 yılında İspanya’da tasarlanmış olan Bilbao metro girişi; metro istasyonu girişlerinin yeteri kadar okunaklı olmadığı, nereye gideceğimizi söyleyen tabelaların fazla karışık olduğu günümüzde iyi bir örnektir (Şekil 2.22). Giriş kanopisi herkes tarafından algılanacak, yolcuları metroya yönlendirecek yalınlıktadır.



Şekil 2.22 : Bilbao metro istasyonu girişi (Url1.16, 2017).

Şenyiğit & Erdem (2011), istasyon yapılarının kent için sahip olduğu değerlerden simgesel olanları aşağıda özetlenmiştir (Şenyiğit & Erten, 2011).

- Hükümetlerin ve mimari alandaki gelişmeleri temsil ettiği için belge değeri taşırlar.
- Tarihsel bilincin oluşmasına ve gelişmesine yardımcı olurlar.
- Özgün mimari özellikleri ile kent için görsel ve estetik değer oluştururlar.
- Kentsel sembol değeri taşırlar.
- Çevresi için röper noktası olurlar.

Ortaya çıkışı endüstriyel gelişmelere dayanan ve endüstri toplumunun özelliklerini bünyesinde barındıran istasyon yapıları hükümetlerin ve mimari alandaki gelişmelerin birer simgesi niteliğindedir, devletlerin mimari alandaki etkilerinin anlaşılmasına yardımcı olurlar, en doğru bilgileri içerir ve belge niteliği taşırlar. Ait oldukları dönemin ve toplumun politik, toplumsal, kültürel koşullarını yansıtır. Kent için bir simge niteliği taşıdıkları için korunmaları gerekir. Şehir simgesi olmasının yanı sıra kent silüeti için de vazgeçilmez bir öğedir (Şenyiğit & Erten, 2011). İstasyon yapıları ulaşım işlevleri, kent dokusundaki anlam değerleri ve kendine özgü mimari özellikleri ile kentte varlıklarını sürdürmektedirler. Yerleşim alanlarına erişim sağlayan noktalar olması bu yapıların kent içindeki anlamını pekiştirmektedir. Sürekli olarak şimdiki zaman ile geçmiş zaman arasında bir bağ kurmaktadır. Bu nedenle istasyon yapıları kolektif hafızaya kaydolmuş önemli hafıza mekânlarıdır (Özaydın & Tezer, 2014).

2.3.3 ‘Kamusal alan’ olarak metro istasyonları

Ayırt edici özelliklere sahip kendine özgü bir yapı tipi olan istasyonların fonksiyonu sürekli değişmektedir. İstasyonlar artık seyahat etmeye yarayan bir mekân olmanın yanı sıra sosyal ve kültürel birtakım imkânları da içinde barındıran bir yer olmaya başlamıştır. Diğer bir deyişle ilk zamanlar sadece yolcuların trene ulaşmak için kullandığı bir geçiş mekânı olan istasyon yapıları, şimdi kendi başına var olan kentsel mekânlar haline gelmişlerdir. İstasyonlar, kentlilerin alışveriş yapma, para çekme gibi birçok ihtiyacına cevap veren günlük yaşamın akışına tanıklık eden bir toplanma alanıdır. İşlevleri günden güne karmaşık bir haline gelen istasyon yapılarının formları da daha karmaşık bir hal almıştır. Kendisine eklenmiş olan otel, alışveriş merkezi ve sosyal tesisler ile istasyonlar, şehrin küçük bir versiyonuna dönüşmüşlerdir. Daha büyük istasyonlar kendini kentin yerçekimine bırakan, bağımsız ve kendi kendine

yetebilen uydular gibidirler. Başlarda sadece daha büyük istasyonlarda geçerli olan bu durum, şimdilerde orta ölçekli istasyonlarda da görülmektedir. Orta büyüklükteki istasyonlar da alışveriş merkezi, köprü, meydan ve geleneksel istasyonları içeren bir karışıma dönüşmeye başlamışlardır. Bu melez durum ulaşımın ortaya çıkmakta olan yeni bir tipine işaret eder (Edwards, 1997).

Sanat galerileri gibi istasyon yapıları da görülmeye değer yerler olmaya başlamışlardır. Farklı tipteki insanların akışı ve yakın çevredeki alışveriş merkezi, kafeteryalar, istasyonları gezilecek mekânlar haline getirir. Bunların yanı sıra şehir turizmi için uğrak yerine dönüşen istasyonlar eğlence dünyasının da bir parçasıdır. İstasyonlar, kent içinde çevrenmiş herkesin özgürce kullanabildiği mekânlar olarak kaldığı sürece şehrin farklı kesimleri tarafından dışlanmış insanları da kendine çeken mekânlara dönüşmektedirler (Edwards, 1997). Metro istasyonları içerisinde alışveriş yapılan, müzik dinlenebilen, sohbet edilen, dinlenilebilen mekânlar olmaya başlamışlardır (Şekil 2.23)



Şekil 2.23 : Kadıköy metro istasyonu giriş lobisi (Url1.17, 2017).

Kamusal alan tanımı artık birçok ritme sahip olan kentte farklı ritimlerin birbirleri ile kesiştikleri noktalarda anlık ilişkiler üzerinden tanımlanmaya başlamıştır. Bu anlık karşılaşmaların en sık görüldüğü yer ise kentte yeni bir ritim oluşturan ya da mevcut ritme ayak uyduran sonrasında ise bu ritimden etkilenen metro istasyonlarıdır. Metro istasyonları yeni bir ritim oluşturarak kentlerde mekânsal sıçramalar yaratarak farklı kamusallaşma biçimlerini ortaya çıkarırlar. Hem bir karşılaşma noktası hem de kamusal alan için gerekli niteliklere sahip olan istasyonlar aynı zamanda toplayıcı bir

kanalıdır. Farklı ritimler metro istasyonunun kendi içinde ya da kent yüzeyinde eyleme yönelik mekânlara dönüşmektedir. Bu mekânsal oluşumlar istasyonun kente değdiği noktalarda etkileşime girerek kamusal mekânı yaratmaktadır. İstasyonlar kentteki ritmi kendine uydurmaya çalışırken yeterli kamusal ilişkileri sağlayamazsa kentin dışladığı atıl boşluklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden istasyonlar kentteki ritimler ile adaptasyonu sağlamak için kendi içinde yeni birtakım kamusal ilişkiler yaratma arayışına girmektedir (Aksoy, 2015) .

2.3.4 ‘Arayüz’ olarak metro istasyonları

Metropolün farklı kültürel, ekonomik ve sosyal kesimden olan kullanıcıları farklı motivasyonlarla aynı mekânda karşılaşmakta ve kesişmektedirler. Bir başka deyişle kişiler günlük rutinleri içerisinde aynı mekân içinde ayrışan fonksiyonlardan faydalanmaktadır. Arakesitler metropolün heterojen kimliğini oluşturan toplumsal, kültürel ve mimari farklılıkların kesişimlerinin gözlenebileceği noktalardır. Bu kesişme durumu bazen etkileşim bazen ise ayrışma ile sonuçlanmaktadır. Kesişme alanları sınır oluşturma ya da etkileşim sağlayan arayüz alanlarına dönüşme potansiyeline sahiptir. Arayüz olma durumu ise bir iletişim ve etkileşim sürecini başlatmaktadır. Etkileşimli bir kesişim durumunda arakesit arayüzleşmektedir. Sınır olma durumunda ise kullanıcıların aynı mekânda karşılaştığı fakat birbirlerinden ayrışma eğiliminde olduğu görülmektedir (Dirik, 2009). Metro istasyonları da kent ile etkileşim kurma biçimine göre sınır ya da arayüz özelliği göstermektedir.

Arayüzler kentin sürekli hareketi içerisinde insanlara duraksama, düşünme veya içinde bulunduğu durumdan uzaklaşmaya imkân veren fırsat alanlarıdır. Bu alanlar yaşam ve kentin birbirine karıştığı durumların yaşandığı, insanları içine kolayca çeken ve onlara ‘yaşam ve etki’ alanı sunan yerlerdir (Kökner, 2001). Kentsel arayüzler, etkileşim ve geçişim rolünü üstlenen kent-bina, iç-dış, özel-kamusal, doluluk-boşluk, şehircilik-mimarlık arakesitinde kalan ve bu farklı alanların arasında görsel ve işlevsel bağlantı kuran esnek ve akışkan mekânlardır (Bala, 2006).

Alkışer (2000), metro girişlerinin karanlık ile aydınlığın buluştuğu çizgide insanlara hizmet etmek için var olduğunu, metrolarda iki ayrı dünyanın buluşmasının yaşandığını, metro giriş ve çıkışlarında iki ayrı dünyanın buluşmasının hissedildiğini ifade etmektedir (Şekil 2.24).

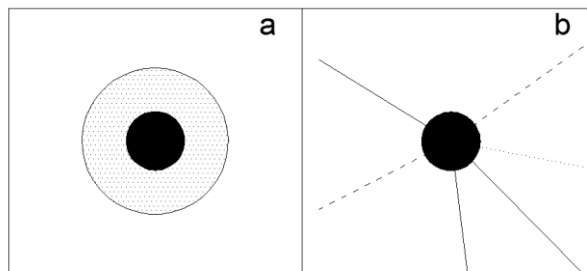


Şekil 2.24 :Taksim metro istasyonunda karanlığın aydınlık ile buluşması.

Metro istasyonları da yerüstü-yeraltı, karanlık-aydınlık/ışık, iç-dış, bina-kent gibi karşıt kavramların arasında bağlantı kuran arayüz mekânlardır. Bu mekânlarda çeşitlilik ve birliktelik en yoğun şekilde görülür. Çünkü iki karşıt sistem ya da kavram burada karşılaşır.

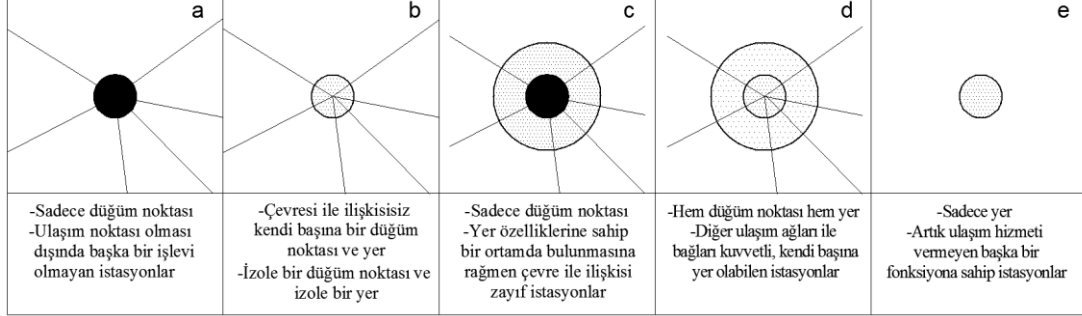
2.3.5 Düğüm noktası ve yer olarak metro istasyonları

Metro istasyonları birbirine zıt iki temel kimliğe sahiptir. Trenlere ve diğer ulaşım ağlarına erişimi sağlayan bir düğüm noktasıyken (Şekil 2.25 a) aynı zamanda şehrin altyapısını içinde barındıran, binalardan ve açık alanlardan oluşan bir yerdir (Şekil 2.25 b). Metro istasyonlarına bu ikili kavramın oluşturduğu diyalektikten bakıldığında, iki kavram arasında birtakım negatif ve pozitif ilişkiler olduğu görülmektedir. Yüksek düzeyde bir erişilebilirlik, belirli aktivitelerin gerçekleşmesine ve geliştirilmesine imkân sağlar. Yüksek aktivite yoğunluğu ise ulaşım ağlarının geliştirilmesine gerekli desteği oluşturur. Bununla birlikte tüm ulaşım ağlarının erişebileceği bir ulaşım noktası, yoğunluk nedeniyle istasyon bölgesindeki yaşanabilirliği olumsuz yönde etkileyebilir (Bertolini & Spit, 1998).



Şekil 2.25 : Metro istasyonlarının iki temel (yer ve düğüm noktası) kimliği (Bertolini & Spit, 1998).

İstasyonlara ait ‘sadece düğüm noktası, izole bir düğüm noktası ve yer, yer özelliklerine sahip olsa da sadece düğüm noktası, hem düğüm noktası hem yer, sadece yer’ olmak üzere beş durum söz konusudur (Şekil 2.26).



Şekil 2.26: Metro istasyonlarındaki düğüm noktası-yer etkileşimleri (Thammaruangsri tarafından ortaya konulan diagramfan geliştirilmiştir.)

Bazı istasyonlar izole düğüm noktalarıdır (Şekil 2.26a). Bunlar ulaşım noktaları olarak işlev görürler ancak hiçbir zaman yer olmazlar. Londra’daki Waterloo ve Paddington istasyonlarında olduğu gibi iç mekânları tek kullanımlıktır, yolcular ve istasyon çalışanları haricinde başka kimseyi çekmezler (Şekil 2.27). İstasyonun çevresi ile hiçbir ilişkisi yoktur ve çevreleri de çoğunlukla gelişmemiş durumdadır. Her iki istasyon da kısa bir süre önce perakende ve ikram tesisleri sağlamak için yenilenmesine rağmen seyahat edenler tarafından yalnızca günün yoğun saatlerinde etkin bir şekilde kullanılmakta ve yolcu olmayanların ilgisini çekmemektedir. Bu nedenle bu istasyonlar şehirle ilişkisi zayıf izole düğüm noktaları olarak görülmektedirler (Thammaruangsri, 2003).



Şekil 2.27 : Paddington İstasyonu / Londra (Url1.18, 2012).

Bazı istasyonlar ise hem izole düğüm noktası hem de izole bir yere dönüşmüştür (Şekil 2.26 b). Bu istasyonlar verimli ulaşım noktaları ve kendi başlarına yerlerdir. İç mekânları farklı birçok insan tarafından farklı birçok amaçla kullanıldığı için canlıdır. Fakat çevreleri iç mekânlarla aynı canlılığı taşımamakta, atıl kalmış ya da büyük oranda gelişmemiş durumda kalmaktadırlar. Bu tip istasyonlara örnek olarak Londra'da Euston istasyonu (Şekil 2.28) ve New York'taki Grand Central istasyonu verilmektedir (Thammaruangsri, 2003).



Şekil 2.28 : Euston İstasyonu / Londra (Url1.19).

‘Yer değerlerine sahip bir ortama gömülü izole-düğüm noktaları’ ise yalnızca iç mekânları ağırlıklı olarak yolcular tarafından kullanılan düğüm noktalarıdır (Şekil 2.26 c). İzole ve çevrelerinden ayrılmış tipteki bu istasyonlara örnek, Londra'daki Fenchurch Caddesi istasyonu (Şekil 2.29), Cannon sokak istasyonu ve Fransa’nın Lille kentindeki Lille Flandres istasyonudur. Bu terminaller şehir içinde düğüm noktası gibi hareket ederler. Kentte yoğun ticari merkezlerde bulunmalarına rağmen bu çevrelerle bütünleşmezler. (Thammaruangsri, 2003).



Şekil 2.29 : Fenchurch İstasyonu / Londra (Url1.20, 2016).

En önemli ve başarılı istasyon tipi ise ‘hem düğüm noktası hem yer’ olan istasyondur (Şekil 2.26 d). Bu istasyonlar, kalabalık iç mekânlara sahip verimli düğüm noktaları olup, aynı zamanda hem yolcuların hem de diğer insanların ilgisini çeken yerlerdir. Londra'nın Liverpool Street İstasyonu (Şekil 2.30), Paris'in Montparnasse Garı İstasyonu ve Stockholm Merkez Batı İstasyonu, bu tipe örnek olarak verilmektedir. Bu istasyonlar diğer ulaşım ağları ile iyi bir şekilde bağlantılıdır ve kendi başına yerdirler. İnsanların buluştuğu, alışveriş yaptığı, içtiği ve yemek yiyebildiği kapalı kentsel alanlar sağlarlar (Thammaruangsri, 2003).



Şekil 2.30 : Liverpool İstasyonu / Londra (Url1.21, 2014).

Bazı istasyonlar ise tamamen farklı bir amaca hizmet etmek için dönüştürülmüşler. Bu son istasyon tipi "izole yer" olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.26 e). Herhangi bir ulaşım amacına hizmet etmemektedirler. Şuan müzeye dönüştürülmüş olan Paris'teki Gare d'Orsay İstasyonu (Şekil 2.31), İngiltere’de market olarak kullanılan Neo-classial Green Park İstasyonu, Nebraska’da banka olarak hizmet veren Brunswick ve Lincoln İstasyonu bu tipe örnek olarak verilmektedirler (Thammaruangsri, 2003).



Şekil 2.31 : Gare d'Orsay İstasyonu / Paris (Url1.22, 2015)

2.3.6 ‘Kentsel bir bağlantı elemanı’ olarak metro istasyonları

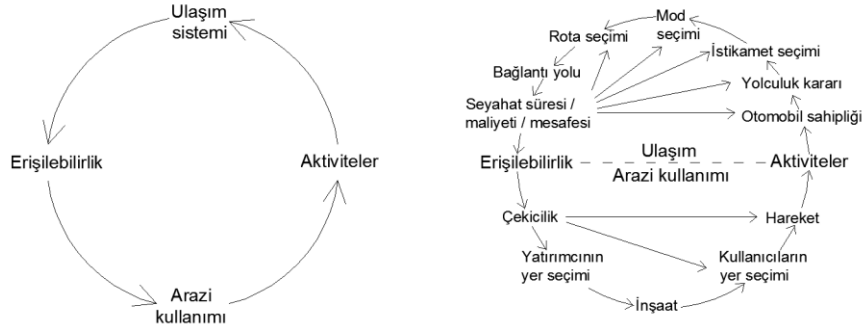
Metro hatları kentlerin içinden geçerek onları ikiye böler. Rayların izleriyle ayrılmış mahalleler birbirleri ile sadece köprüler, tüneller ve istasyonlar aracılığı ile kesişmektedir. Bu nedenle istasyonlar raylar ile bölünmüş şehri bir araya getirdiğinden bir çeşit köprü, kentsel bir bağlantı elemanı gibidirler. İstasyonun çatısı insanların fiziksel olarak ikiye bölünmüş şehrin bir yanından diğer yanına geçmek için kullanabilecekleri bir meydan ya da kentsel bir zemin olarak görülebilir. Kendisine yüklenen bu amaç ile köprü tren istasyonunun bir parçası olmaktan ziyade kendi başına bir unsur haline gelir. İstasyonlar tüm bu işlevleriyle beraber hem bir geçiş mekânları hem hareket noktalar hem de şehir köprüleri ve kent meydanlarıdır (Edwards, 1997). Haliç metro istasyonu raylı sistem araçlarından biri olmasının yanında iki yakayı yaya köprüleri ile birbirine bağlamaktadır (Şekil 2.32).



Şekil 2.32 : Haliç metro istasyonu yaya köprüsü .

2.4 Düğüm noktası – Yer Modeli

Arazi kullanımı ve ulaşım arasında kuvvetli bir bağ vardır. Yolculuk ve yer kavramları birbirini belirler. Bu nedenle ulaşım ve arazi kullanım planlaması birlikte koordine edilmelidir. Birlikte planlama kararı ise arazi kullanımı-ulaşım döngüsü kavramına yol açmıştır (Wegener & Fuerst, 1999). Bu döngü, arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Şekil 2.33).



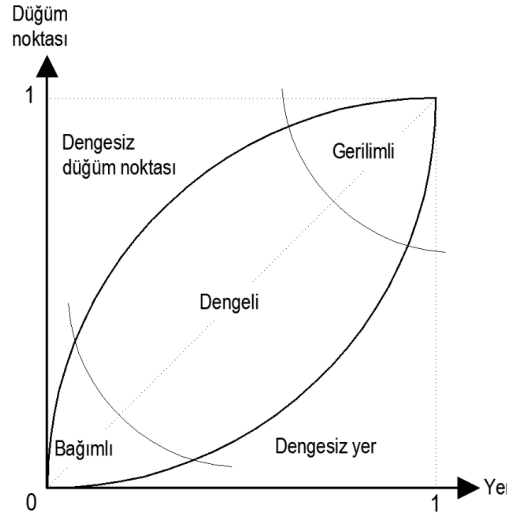
Şekil 2.33: Arazi kullanımı-ulaşım döngüsü (Wegener & Fuerst, 1999).

Bertolini (1999) tarafından ortaya konulan düğüm noktası-yer modeli, Wegener & Fuerst (1999) in ortaya attığı arazi kullanımı-ulaşım döngüsünün mantığını izler. Model, arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki ikili ilişkiyi, istasyon alanlarına odaklanarak keşfetmeyi amaçlar (Chorus & Bertolini, 2011). Toplu taşıma noktalarında ve yakın çevresinde, insanlar arasındaki fiziksel etkileşimi ortaya çıkarmak, bölgenin erişilebilirliğini sağlamak bu modelin temel ilkeleri olarak kabul edilebilir. Erişilebilirlik sadece ‘ulaşım noktası’ için değil aynı zamanda faaliyetlerin gerçekleşeceği ‘yer’ için de gerekli bir özelliktir. Erişilebilirliğin üçüncü önemli bileşeni ise kullanıcıdır. Erişilebilir bir alan, herkesin kolaylıkla gelebildiği, aynı zamanda farklı birçok aktivitenin gerçekleşebileceği bir alandır. Bu da bu alanı, hem erişilebilir bir ulaşım noktası hem de erişilebilir bir yer yapar (Bertolini, 1999).

Her ulaşım noktası, belirli bir ulaşım ağına aittir. Bu noktaların her biri, farklı gelişim potansiyellerini barındırır. Bu farklılıkları ortaya çıkarmak için, Utrecht Üniversitesi Coğrafi Bilimler Fakültesinde, bir model geliştirilmiştir. Model başlangıçta basit bir xy diyagramında gösterilmiştir. Diyagramda, y değeri, bir alanın düğüm noktası içeriğine ve erişilebilirliğine, fiziksel insan etkileşimi potansiyeline karşılık gelir. Ne kadar çok insan oraya ulaşırsa, o kadar çok etkileşim ortaya çıkar. X değeri ise yer içeriğine, aktivitelerin yoğunluğuna ve içeriğine, fiziksel insan etkileşimi potansiyelinin gerçekleştirilme derecesine karşılık gelir. Ne kadar çok aktivite varsa, o kadar çok etkileşim ortaya çıkar (Bertolini, 1999).

Düğüm noktası-yer modeli, her istasyon alanı için ‘dengeli, gerilimli, bağımlı, dengelenmemiş düğüm noktaları, dengelenmemiş yer’ olmak üzere beş ideal-tipik durumu ortaya koyar. Her durum, düğüm noktası-yer ölçeğinde istasyon alanının

göreceli konumunu yansıtır. Diğer bir deyişle, kentsel bir alanın, düğüm noktası-yer hiyerarşisindeki konumunu belirtir. (Şekil 2.34).



Şekil 2.34 : Düğüm noktası-yer modeli (Chorus & Bertolini, 2011).

Diyagonal hattın ortasında, düğüm noktasının ve yerin eşit derecede güçlü olduğu alanlar vardır. Bu alanlar, 'dengeli alanlar' olarak belirlenmiştir. Hattın üstünde, 'gerilimli alanlar' vardır. Bu alanlar, hem düğüm noktası olarak hem yer olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar. Kentsel aktivitelerin ve ulaşım akışlarının yoğunluğu ve çeşitliliği, gerilimli istasyon alanlarında maksimumdur. Hattın altında kalan alanlar ise 'bağımlı alanlar'dır. Bu alanlarda, düğüm noktası ve yer değerleri minimum seviyededir. Hem düğüm noktası hem yer değerleri çok zayıftır. Bu durumlar dışında, iki dengelenmemiş alan daha vardır. Ortadaki hattın üstünde kalan alanlar, 'dengelenmemiş düğüm noktaları' olarak adlandırılır. Bu alanlarda, ulaşım sistemleri, kentsel faaliyetlere göre daha çok gelişmiştir. Orta hattın altında kalan alanlar ise 'dengelenmemiş yerler' olarak adlandırılır. Bu alanlarda ise tam tersi durum söz konusudur, yani bu alanlarda kentsel faaliyetler, ulaşım sistemlerine göre daha çok gelişmiştir. 'Dengelenmemiş' istasyon alanlarının düğüm noktası ya da yer değerinden biri her zaman diğerine göre daha güçlüdür. (Chorus & Bertolini, 2011).

2.4.1 Düğüm noktası değeri

Düğüm noktası değeri düğümün erişilebilirliğinin ölçülmesiyle elde edilir. Ulaşım şekillerinin yoğunluğu ve çeşitliliği en önemli değişkenler arasındadır (Bertolini, 1999). Bertolini (1999), Amsterdam ve Utrecht şehirlerinde yaptığı bir çalışmada, düğüm noktası değerini ölçebilmek için aşağıdaki 9 değişkeni belirlemiştir.

Demiryolu ile erişilebilirlik

1. Hizmet verilen yön sayısı
2. Servis sıklığı
3. 45 dakika içinde ulaşılacak istasyon sayısı

Otobüs, tramvay ile erişilebilirlik

4. Hizmet verilen yön sayısı
5. Servis sıklığı

Araba ile erişilebilirlik

6. En yakın otoyola olan uzaklık
7. Park kapasitesi

Bisiklet ile erişilebilirlik

8. Bisiklet yolları
9. Park kapasitesi

Reusser vd.(2008), İsviçre’de yaptığı bir çalışmada, Bertolini tarafından belirlenen dört değişkene ‘yolcu sıklığı ve tren servislerinin tipi’ olmak üzere iki değişken daha eklemiştir. Ayrıca 45 dakika içinde ulaşılacak istasyon sayısı değişkenini 20 dakika olarak değiştirmiştir (Reusser, Loukopoulos, Stauffacher, & Scholz, 2008).

Daha sonra Tokyo’daki metro istasyonlarında yapılan bir çalışmada ise pratikteki bazı sebeplerden ötürü, konumun düğüm değerini belirlemek için ‘bir istasyondan hareket eden tren bağlantısı sayısı, bir istasyonda bulunan tren bağlantılarının türü, ticari merkeze yakınlık, bir istasyondan çıkan otobüs bağlantılarının sayısı’ olmak üzere dört değişken kabul etmiştir (Chorus & Bertolini, 2011).

Monajem ve Nosration (2015) ise Tahran’daki metro istasyonlarında yaptıkları çalışmada, düğüm noktası değerini belirlemek için ‘tren servis sıklığı, 45 dakika içinde ulaşılacak istasyon sayısı, yolcu sıklığı, ticari merkeze yakınlık’ olmak üzere 4 değişken kabul etmiştir (Monajem & Nosratian, 2015). Bu araştırmada ana modele ek olarak bir istasyonun düğüm noktası değerini ölçmek için ikinci bir araca başvurulmuştur. Bir istasyonun çevresindeki sokakların etkisini ölçmek için geliştirilen modelde, mekânsal konfigürasyonun rolü üzerinde durulmuştur. Sokak bağlantılarının kalitesini; yaya hareketini (düğüm noktası değeri) ve arazi kullanımını (yer değeri) etkiler. Bu yüzden ‘arasındalık (betweenness- through movement) ve yakınlık (closeness- to movement)’ olmak üzere iki kavram, dikkate alınmıştır.

Lizbon’da yapılan bir çalışmada ise istasyon kavramı şehirde feribot ile seyahat etmenin öneminden dolayı feribotları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Çalışılan 83 istasyondan 7 tanesi feribot iskelesidir. Bisiklet kullanımı % 1’den az olduğu için bisiklet ile erişilebilirlik bileşeni hariç tutulmuştur. Ulaşılan istasyon sayısını hesaplamak için eşik olarak 20 dakika belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada düğüm noktası-yer modeli her alanın sahip olduğu yürünebilir çevresinin değerlendirilmesi yoluyla geliştirilmeye çalışılmıştır. Her çalışma alanının 700 metre içindeki yürünebilir alanları (pedestrian shed ratio) OpenStreetMap verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Yaya yolları her çalışma alanı için, otoyolları ve diğer yürünemeyen bölgeleri kaldırarak Google Earth’teki uydu verileriyle kontrol edilmiştir. Her yer için, ArcGIS Network Analisti 10.2 ile belirlenen 700 metrelik toplama alandaki yürünebilir alanları (pedestrian shed ratio) hesaplanmıştır. Değerler sıfır ile bir arasında değişir (Vale, 2015).

Düğüm noktası-yer modelini kullanarak istasyon bölgelerini inceleyen çalışmalarda ‘düğüm noktası değeri’ni hesaplamak için kullanılan değişkenleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Çizelge 2.3).

2.4.2 Yer değeri

Yer indeksi, bölgedeki faaliyetlerin yoğunluğunun ve çeşitliliğinin ölçülmesi ile elde edilir. Toplu taşıma noktasının ana yaya girişi, merkez olarak kabul edilir ve 700 metrelik bir çap çizilir. Çizilen dairenin içinde kalan alan, çalışılacak istasyon bölgesi olarak belirlenir (Bertolini, 1999). Bertolini (1999), Amsterdam ve Utrecht şehirlerinde yaptığı bir çalışmada, yer değerini ölçebilmek için aşağıdaki üç değişkeni belirlemiştir.

1. Bölgede yaşayan sakinlerin sayısı
2. 4 ekonomik sektör grubunda çalışan işçi sayısı
 - Otel, yemek ve satış sektöründe çalışan insan sayısı
 - Kültür, eğitim ve sağlık sektöründe çalışan insan sayısı
 - Yönetim ve hizmet sektöründe çalışan insan sayısı
 - Sanayi ve istihdam sektöründe çalışan insan sayısı
3. Çoklu fonksiyonların derecesi: Veri setindeki diğer değişkenlerin maksimum, minimum, ortalama ve toplam değerlerinin formülize edilmesiyle hesaplanmaktadır.

Çizelge 2.3 : Düğüm noktasını ölçmek için literatürde kullanılan değişkenlerin karşılaştırılması.

Düğüm Noktası Değeri	Bertolini, 1999	Reusser, 2008	Ch. & Bertolini, 2011	Ivan vd, 2012	Vale, 2015	Mon. & Nos, 2015	Değişkenlerin tanımlanması
1. Tren ile Erişim							
Yön sayısı	.	.	.		.		Metro ile ulaşılabilen uç istasyon sayısı
Sıklık	.	.		.	.	.	Gün içinde istasyondan hareket eden metro sayısı
Bağlantı türü			.				Express metro ya da normal metro olma durumu
20 dakikada ulaşılan metro sayısı		.			.		20 dakika içinde ulaşılabilen metro sayısı
45 dakikada ulaşılan metro sayısı	.				.		45 dakika içinde ulaşılabilen metro sayısı
2. Bisiklet ile Erişim							
Bisiklet yolları sayısı	.	.					İstasyonun çevresindeki 2 kmlik bisiklet yolu uzunluğu
Park kapasitesi	.	.					Bisiklet park alanı
3. Otobüs, tramvay ile							
Yön sayısı	.	.	.		.		Otobüs, tramvay vb toplu taşıma araçları ile gidilen yön sayısı
Sıklık	.	.		.	.		Gün içinde istasyondan hareket eden otobüs, tramvay sayısı
Banliyö otobüs sıklığı				.			Gün içinde istasyondan hareket eden banliyö sayısı
4. Araba ile Erişim							
Otoyola uzaklık	.	.			.		En yakın otoyola olan uzaklık
Park kapasitesi	.	.		.	.		İstasyona yakın otopark sayısı
5. Diğer Değişkenler							
Ticari merkeze yakınlık			.		.		Ticari merkeze uzaklık / dk
Yolcu sıklığı		.			.		İstasyonu kullanan yolcu sayısı

$$x_8: 1 - \frac{(a-b/d) - (a-c/d)}{2}$$

$$\begin{aligned} a &= \max (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \\ b &= \min (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \\ c &= (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5) / 5 \\ d &= (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5) \end{aligned}$$

Şekil 3.35 : Çoklu fonksiyonların derecesini hesaplamak için kullanılan formül.

Reusser vd.(2008), İsviçre’de yaptığı bir çalışmada, Bertolini tarafından belirlenen üç değişkene, ‘istasyon yakınındaki konferans salonları ve eğitim tesisleri, şehir merkezine uzaklık ve ticari hizmetler’ olmak üzere üç yeni değişken eklemiştir. (Reusser, Loukopoulos, Stauffacher, & Scholz, 2008)

Daha sonra Tokyo’daki Metro istasyonlarında yapılan bir çalışmada ise pratikteki bazı sebeplerden ötürü, konumun düğüm değerini belirlemek için ‘bölgede yaşayan sakinlerin sayısı, hizmet ve yönetim sektöründe çalışan insan sayısı, yiyecek, otel ve satış sektöründe çalışan insan sayısı, endüstri ve dağıtım sektöründe çalışan insan sayısı, eğitim, sağlık ve kültür sektöründe çalışan insan sayısı ve çoklu fonksiyonların derecesi’ olmak üzere altı değişken belirlemiştir (Chorus & Bertolini, 2011).

Ostrava’da yapılan bir çalışmada ise yer değerini hesaplamak için yedi değişken belirlenmiştir. Bölgede yaşayan sakin sayısı ve çalışan sayısı en önemli değişkenler olarak kabul edilmiştir. Çalışanlar, hizmet sektöründe çalışanlar ve geriye kalanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çoklu fonksiyonların sayısı hesaplara dâhil edilmemiştir. Arazi fiyatları, işsizlik oranı, 700 m içindeki daire sayısı ve konaklama ve hizmet sektörü için hazır kentsel alan olmak üzere dört yeni değişken belirlenmiştir (Ivan, Boruta, & Horak, 2012).

Monajem ve Nosration (2015) ise Tahran’daki metro istasyonlarında yaptıkları çalışmada, yer değerini belirlemek için, Chorus & Bertolini’nin 2011’de belirlediği üç değişkeni kabul etmiştir. (Monajem & Nosratian, 2015) Bu araştırmada, ana modele ek olarak bir istasyonun yer değerini ölçmek için ‘arasındalık (betweenness- through movement) ve yakınlık (closeness- to movement)’ kavramları dikkate alınmıştır (Monajem & Nosratian, 2015).

Düğüm noktası-yer modelini kullanarak istasyon bölgelerini inceleyen çalışmalarda ‘yer değeri’ni hesaplamak için kullanılan değişkenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 : Düğüm noktasını ölçmek için literatürde kullanılan değişkenlerin karşılaştırılması.

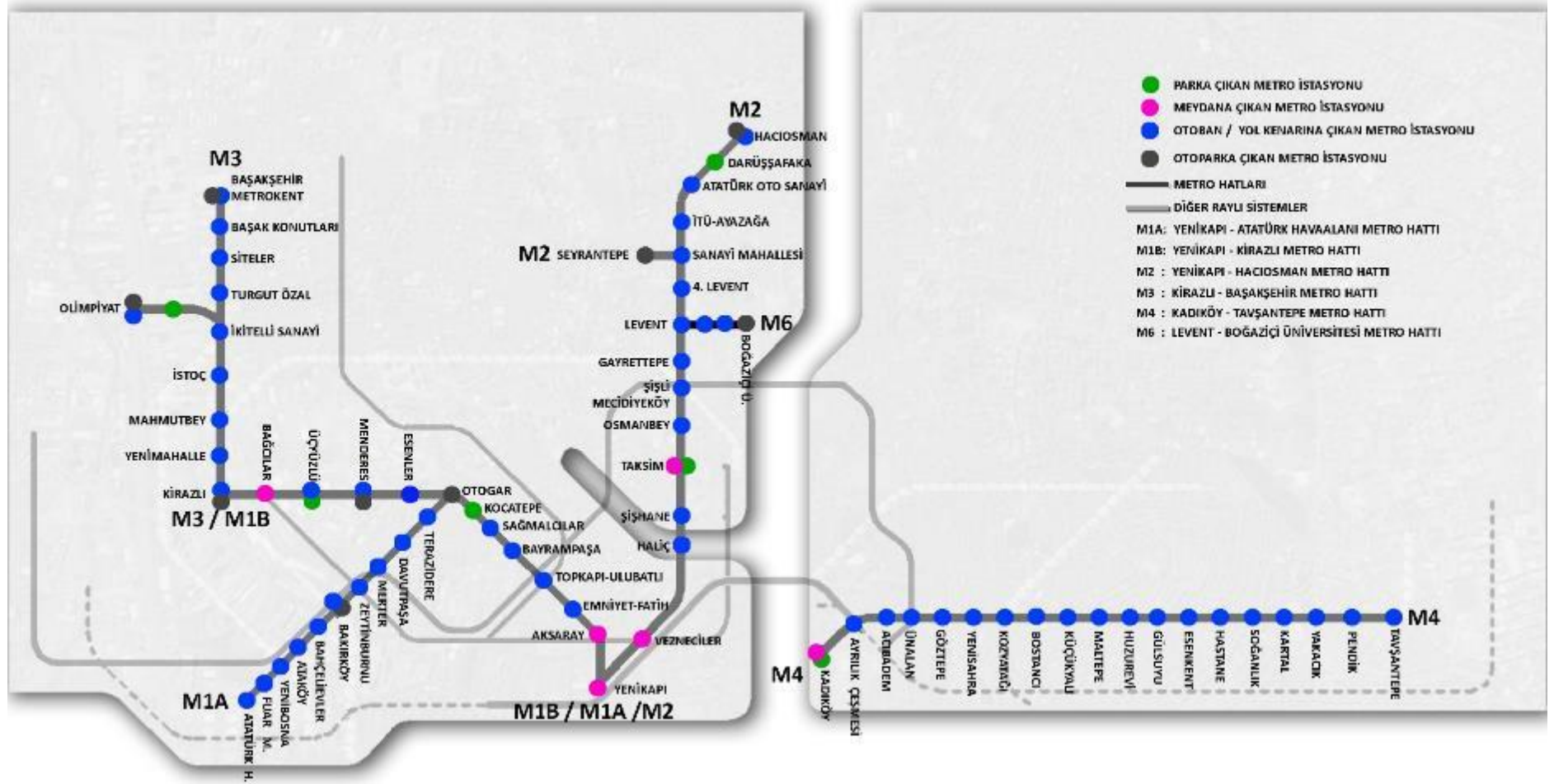
Yer Değeri	Bertolini, 1999	Reusser, 2008	Ch. & Bertolini, 2011	Ivan vd, 2012	Vale, 2015	Mon. & Nos, 2015	Değişkenlerin tanımlanması
1. Popülasyon							
İkamet eden insan sayısı	.	.	.	.	.	.	700 metre içinde ikamet eden insan sayısı
2. İş gücü							
Otel, yemek ve satış sektöründe çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	700 metre içinde otel, yemek ve satış sektöründe çalışan insan sayısı
Kültür, eğitim ve sağlık sektöründe çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	700 metre içinde kültür, eğitim ve sağlık sektöründe çalışan insan sayısı
Yönetim ve hizmet sektöründe çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	700 metre içinde yönetim ve hizmet sektöründe çalışan insan sayısı
Sanayi ve istihdam sektöründe çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	700 metre içinde sanayi ve istihdam sektöründe çalışan insan sayısı
İkincil sektörde çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	çalışan insan sayısı
Üçüncül sektörde çalışan insan sayısı	.	.	.	.	.	.	çalışan insan sayısı
3. Fonksiyonel karışım							
Çoklu fonksiyonların derecesi	.	.	.	.	.	.	Formül *
4. Diğer değişkenler							
Kentsel çekirdek	.	.	.	.	.	.	700 m içinde konut ve hizmet için hazır bulunan inşaat alanı
Arazi fiyatları	.	.	.	.	.	.	700 m içinde arazi bedelinin ağırlıklı ortalaması
İşsizlik oranı	.	.	.	.	.	.	700 m içindeki işsiz insan sayısı
Bölgedeki daire sayısı	.	.	.	.	.	.	700 m içindeki konut sayısı
Konferans salonları ve eğitim tesisleri	.	.	.	.	.	.	700 m içinde eğitim tesislerinde çalışan insan sayısı
Şehir merkezine uzaklık	.	.	.	.	.	.	Şehir merkezine olan mesafe
Ticari hizmetler	.	.	.	.	.	.	Market, çiçekçi, restoran vb. varlığı

3. ALAN ÇALIŞMASI: İSTANBUL METRO İSTASYONLARI ÖRNEĞİ

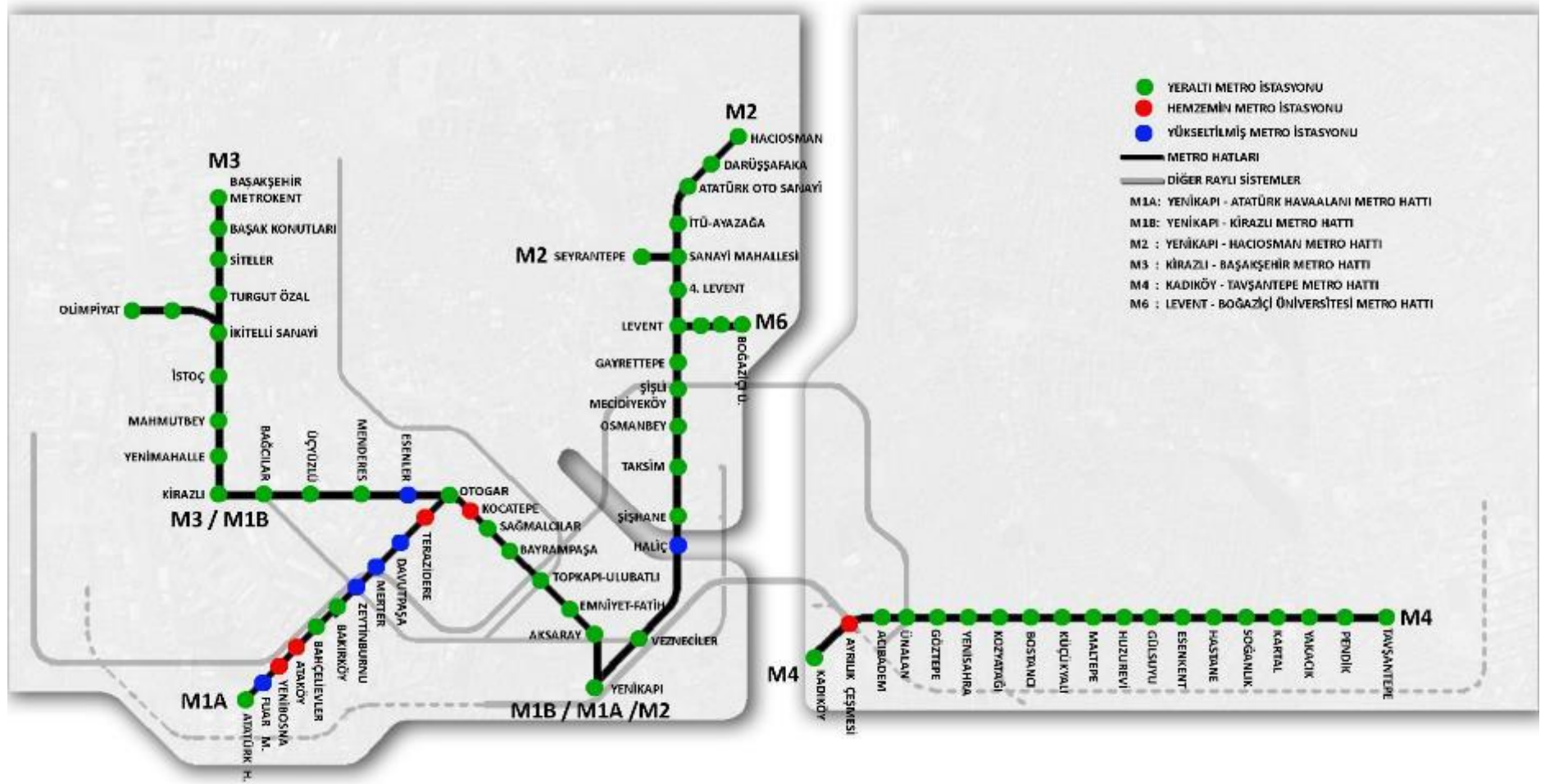
3.1 İstanbul Metro İstasyonlarının Tipolojik Sınıflandırılması

İstasyonlar bazen sadece otoyol kenarına çıkan trenlere ya da diğer ulaşım ağlarına ulaşımı sağlayan bir ulaşım noktası, bazen meydana ya da yeşil alana çıkan toplanma, dinlenme ve rekreasyon işlevlerini barındıran kamusal bir alandır. Bazen ise şehirden ayrılmış bir alan ya da atıl bir boşluktur. İstanbul özelinde metro istasyonlarına bakıldığında kent ile her defasında farklı ilişkilerin kurulduğu görülmekte, istasyonun kent ile kesişim alanları olarak kabul edebileceğimiz istasyon girişleri parka, meydana, otoban kenarına ya da otoparka çıkmaktadır. İstasyonlarının büyük bir çoğunluğu ise zeminde otopark ya da otoban ile karşılaşmaktadır. Taksim, Kadıköy, Yenikapı ve birkaç istasyon dışında düzenlenmiş bir yeşil alan ya da meydan görülmemektedir. Bunlar dışında ise Hacıosman, Seyrantepe gibi otopark alanına çıkan metro istasyonları mevcuttur. İstasyonların büyük bir çoğunluğu ise Kartal, Pendik metro istasyonlarında olduğu gibi otoyol kenarına çıkmaktadır (Şekil 3.1).

İstasyonların çıktıkları mekânların niteliklerinin yanı sıra birbirinden farklı istasyon kotları da kent ile farklı ilişkilerin kurulmasına farklı karşılaşmaların yaşanmasına sebep olmaktadır. Farklı karşılaşmalar farklı kesitleri ortaya çıkarır. Arazinin yapısına bağlı olarak farklılık gösteren metro hatları bazen yeraltında bazen yüzeye hemzemin olarak bazen ise yükseltilmiş bir platform üzerine inşa edilmektedirler. İstanbul'daki metro istasyonlarına bakıldığında; M1a hattı üzerindeki Merter metro istasyonu ile M2 hattı üzerindeki Haliç metro istasyonunu yükseltilmiş bir platform üzerine çıkan tipe örnek olarak verilebilir. İstanbul'daki istasyonların birçoğu ise yerüstünde yer kaplamamak, kent yaşantısını sekteye uğratmamak, trafiği bölmek gibi sebepler yüzünden Kadıköy, Kozyatağı'nda olduğu gibi yeraltı metro istasyonu olarak inşa edilmiştir (Şekil 3.2). Yüzeye hemzemin şeklinde inşa edilen istasyonlara ise Ayrılıkçeşmesi, Terazidere istasyonları örnek verilebilir (Şekil 3.2). Tüm bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda İstanbul'daki metro istasyonlarının kent ile mekânsal bütünleşmesini sağlamada kullanılacak tipolojik sınıflandırma



Şekil 3.1 : Metro istasyonlarının çıktıkları mekânların çeşitliliği.

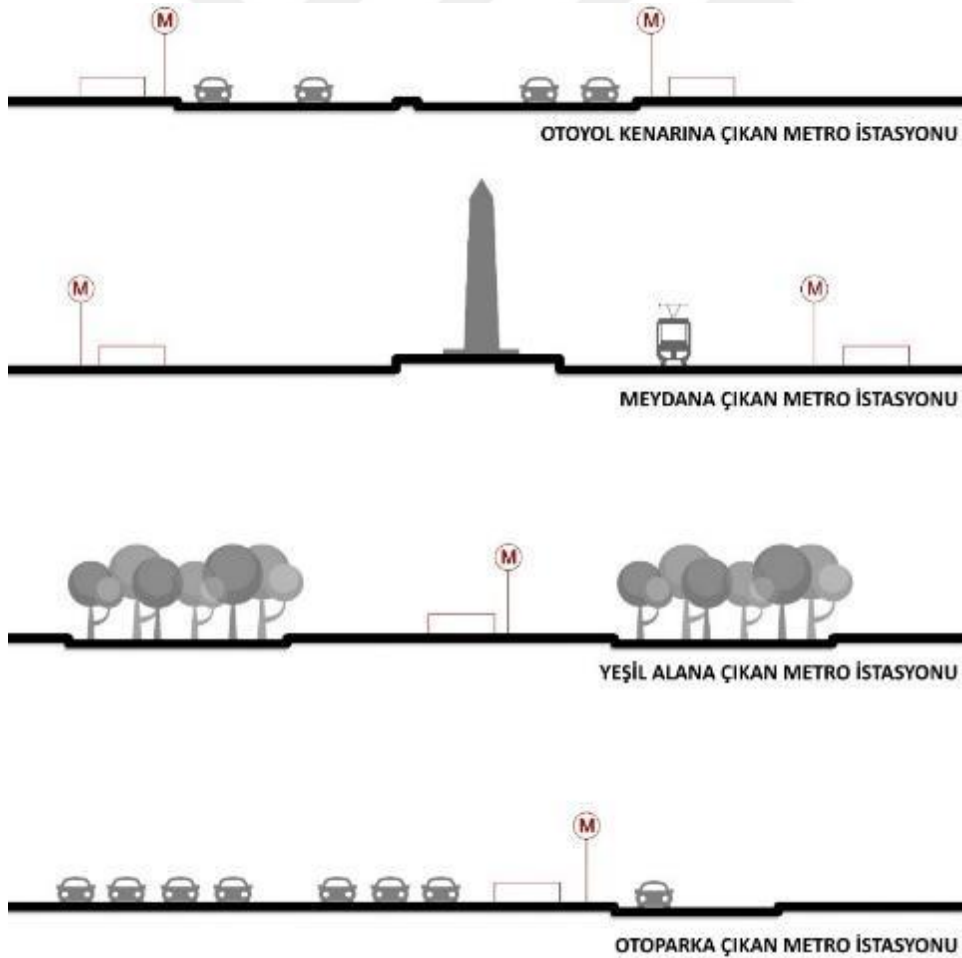


Şekil 3.2 : Metro istasyonlarının zemin kotuna göre durumları.

aşağıdaki dört tipten oluşmaktadır (Şekil 3.3):

1. Meydana çıkan metro istasyonları
2. Yeşil alana çıkan metro istasyonları
3. Otoyola çıkan metro istasyonları
4. Otoparka çıkan metro istasyonları

Meydana ya da yeşil alana çıkan metro istasyonları genel olarak birden fazla hattın kesişiminde yer alan aktarma metro istasyonu özelliği taşımaktadır. Otoyola ve otoparka çıkan istasyonlar ise genel olarak herhangi bir aktarmaya imkân vermeyen ara istasyon ya hatların başlangıç ve bitiş noktalarında yer alan uç istasyon olma özelliğine sahiptirler. Dört tipe ait metro istasyonları incelendiğinde, yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonları bütün istasyonların %13'ünü oluştururken geriye kalan istasyonlar otopark alanına ya da otoyol kenarına çıkmaktadır. İstanbul'da en çok görülen istasyon tipi otoyol kenarına çıkan metro istasyonu olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3 : Metro istasyonlarının tipolojik sınıflandırılmasına dair şematik kesitler.

3.2 Çalışma Alanlarının Seçim Kriterleri

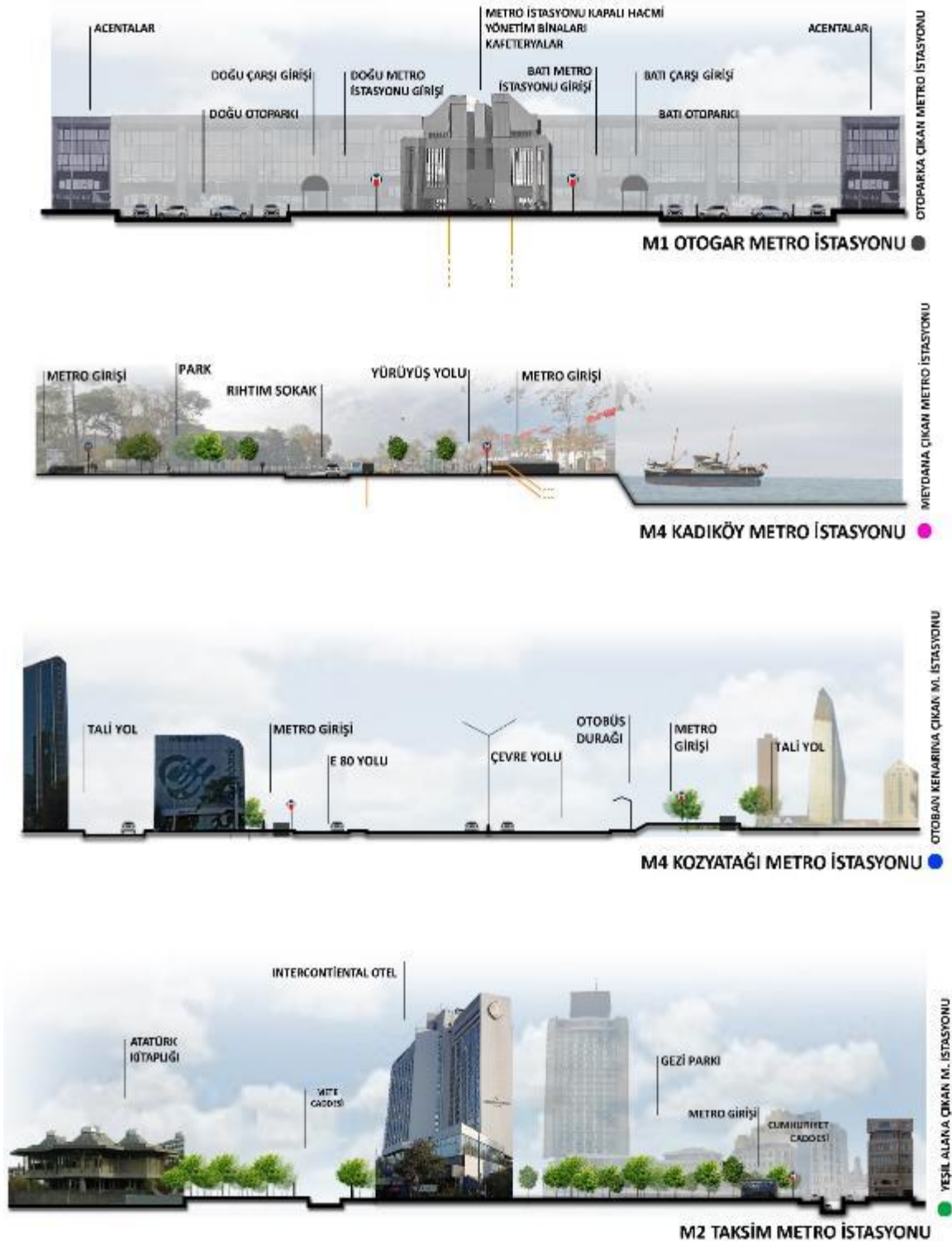
Metro istasyonlarının yakın çevresindeki kent ile başarılı bir mekânsal bütünleşme kurabilmesi ve istasyon girişlerinde oluşan kentsel alanların mekânsal özelliklerinin geliştirilebilmesi için oluşturulan alan çalışmasında, yer seçimleri ‘istasyonun kent ile bulunduğu fiziksel mekânın niteliği’ ne göre yapılmıştır. İstanbul’daki istasyonlar yeşil alan, meydan, otopark, otoyol kenarı olmak üzere dört farklı mekân ile kente temas etmektedir. İstasyonlar bu dört grup göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

Seçilen istasyonların sayısı ve İstanbul’daki tüm istasyonlar arasındaki oranı çalışma için büyük önem taşımaktadır. Kitleyi doğru temsil eden güvenilir bir örneklem alanı seçilmesi gerekmektedir. Araştırmanın güvenilirliğini garantileyen geçerlilik, kümeleme çözümünün genel popülasyonu yansıtmaması ve diğer nesneler için de genelleştirilebilmesi ile sağlanır (Uçar, 2006). İstanbul’daki 70 metro istasyonundan 53’ü otoyol kenarına, 10’u yeşil alana ya da meydana, 7’si ise otoparka çıkmaktadır. Seçilen 18 metro istasyonu, ana kitlede 9’u otoyol kenarına, 3’ü meydana, 3’ü ise parka, 3’ü ise otopark alanına çıkan tipi temsil etmektedir. Tiplere göre yapılan seçimde metro istasyonu tipi başına düşen metro istasyonu sayısı belirlenirken İstanbul metro istasyonlarındaki oranlar temel alınmıştır. Ayrıca kümeleme analizinde metro istasyonlarının anlamlı bir grup oluşturabilmesi için en az üç üyeye ihtiyacı vardır. Bu yüzden İstanbul özelinde yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonları ana kitlede daha düşük bir orana sahip olsa da anlamlı bir grup oluşturabilmeleri için aralarından üçer örnek seçilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : Metro istasyonlarının çıktıkları mekânların niteliklerine göre oranları.

İstanbul’daki metro istasyonlarından bu dört tipi (meydan, yeşil alan, otopark, otoyol) temsil eden metro istasyonlarına ait şematik kesitler aşağıdaki gibidir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 :İstanbul metro istasyonlarına ait şematik kesitler.

İstanbul’da yapılan alan çalışmasında mekân niteliğine göre yapılan seçimde aşağıda çizelgede gösterilen on sekiz metro istasyonu çalışılmak üzere seçilmiştir (Çizelge 3.1):

Çizelge 3.1 : Metro istasyonları seçim kriterleri.

Kod	No	İstasyon adı	Mekân niteliği
TK	1	Taksim Metro İstasyonu	Yeşil Alan
KT	2	Kocatepe Metro İstasyonu	
HL	3	Haliç Metro İstasyonu	
KD	3	Kadıköy Metro İstasyonu	Meydan
YN	4	Yenikapı Metro İstasyonu	
AK	6	Aksaray Metro İstasyonu	
DV	7	Davutpaşa Metro İstasyonu	Otoyol
TR	8	Terazidere Metro İstasyonu	
KZ	9	Kozyatağı Metro İstasyonu	
YS	10	Yenisahra Metro İstasyonu	
SG	11	Soğanlık Metro İstasyonu	
ES	12	Esenkent Metro İstasyonu	
GS	13	Gülsuyu Metro İstasyonu	
KR	14	Kartal Metro İstasyonu	
PN	15	Pendik Metro İstasyonu	
OG	16	Otogar Metro İstasyonu	Otopark
ST	17	Seyrantepe Metro İstasyonu	
HO	18	Haciosman Metro İstasyonu	

3.3 Çalışma Alanları

3.3.1 Yeşil alana çıkan metro istasyonları

Metro istasyonu girişi yeşil alana ya da parka çıkıyorsa ‘yeşil alana çıkan metro istasyonu’ tipi için bir örnek oluşturmaktadır. Bu tip metro istasyonları ile kent arasında bir arakesit tarif eden yeşil alanlar kent ve kentli yaşantısına birçok yönden olumlu katkıda bulunmaktadır. Ekolojik ve ekonomik faydalarının yanı sıra yeşil alanlar yakın çevresindeki kente mekânsal ve sosyal faydalar sağlayan yeşil alanlar metro istasyonu girişini içinde bulunuyorsa hem ulaşım amacıyla istasyona gelenler hem de diğer kullanıcılar için kamusal bir alan olmaya başlar.

İstanbul’daki metro istasyonlarına bakıldığında yeşil alana çıkan metro istasyonları tüm metro istasyonları içinde az sayıdadır. Düzenlenmiş bir yeşil alana çıkan metro

istasyonları arasından çalışma kapsamında Taksim metro istasyonu, Kocatepe metro istasyonu ve Haliç metro istasyonu seçilmiştir.

3.3.1.1 Taksim metro istasyonu

Taksim metro istasyonu Avrupa yakasının önemli eğlence, kültür, iş, merkezleri içinde barındıran, İstanbul'un ilk yerleşim yerlerinden biri olan Beyoğlu ilçesinin Gümüşsuyu Mahallesi'nde yer almaktadır. Bu bölgede yer alan istasyon, güneyde Taksim Meydanı, kuzeyde Asker Ocağı Caddesi, doğuda Cumhuriyet Caddesi, batıda Gezi Parkı ile çevrelenmiştir.

M2 Yenikapı – Hacıosman metro hattına ait olan istasyon aktarma istasyonu olma özelliği taşımaktadır. Taksim metro istasyonundan Kabataş yönüne gitmek için yerüstüne çıkmadan Füniküler hattına aktarma yapılabilmektedir. İstasyondan çıkıldığında ise otobüs ve minibüs duraklarına yürüme mesafesinde ulaşılabilir. Şişhane Bölgesi'ne ulaşımı sağlamak için ise Taksim Meydanı'ndan kalkan T2 Taksim -Tünel nostaljik tramvay hattı kullanılmaktadır. Ayrıca TF1 Taşkışla - Maçka teleferik hattına yürüyerek erişilebilmektedir. Bu hat ile Maçka'dan geçerek Beşiktaş'a ulaşmaktadır. Yoğun kent merkezinde bulunduğu için yeraltı metro istasyonu olarak inşa edilmiştir.

İstasyon zeminde Beyoğlu Bölgesi için önemli kamusal alanlardan olan Gezi Parkı ve Taksim Meydanı ile buluşmaktadır. Taksim Meydanı İstiklal Caddesi, Sıraselviler Caddesi, Cumhuriyet Caddesi ve Gezi Parkı tarafından çevrelenmiş, kent için önemli buluşma noktalarından biridir. Tapan (2014)'e göre Taksim Meydanı uzunca bir süredir yaya dolaşımına imkân vermeyen, trafik alanı olarak hizmet veren, kullanıcılara sınırlı bir açık alanda olma duygusunu hissettirmeyen kentsel bir boşluktur. Taksim Meydanı otobüs, metro, tramvay gibi birçok ulaşım ağının kesiştiği bir düğüm noktasıdır. Bu yüzden meydana yoğun bir yaya ve taşıt akışı vardır. Kent için önemli bir odak noktasında konumlanmakta, kamusal alan niteliği taşımaktadır. Gezi Parkı ise bulunduğu bölgenin en önemli kamusal açık mekânlarından biridir. Cumhuriyet Caddesi ve InterContinental Oteli ve Asker Ocağı Caddesi, Mete Caddesi ve Taksim Meydanı ile çevrelenmiştir. Beyoğlu Bölgesi için önemli bir yeşil alandır. Kente buluşma, dinlenme, vakit geçirme gibi aktiviteleri gerçekleştirmesi için imkân vermektedir. Taksim metro istasyonu dört adet çıkışa sahiptir (Şekil 3.6). Birincisi Gezi Parkı'nın içine, ikincisi İETT duraklarının yanına, üçüncüsü Gezi Parkı'nın



Şekil 3.6 : Taksim metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

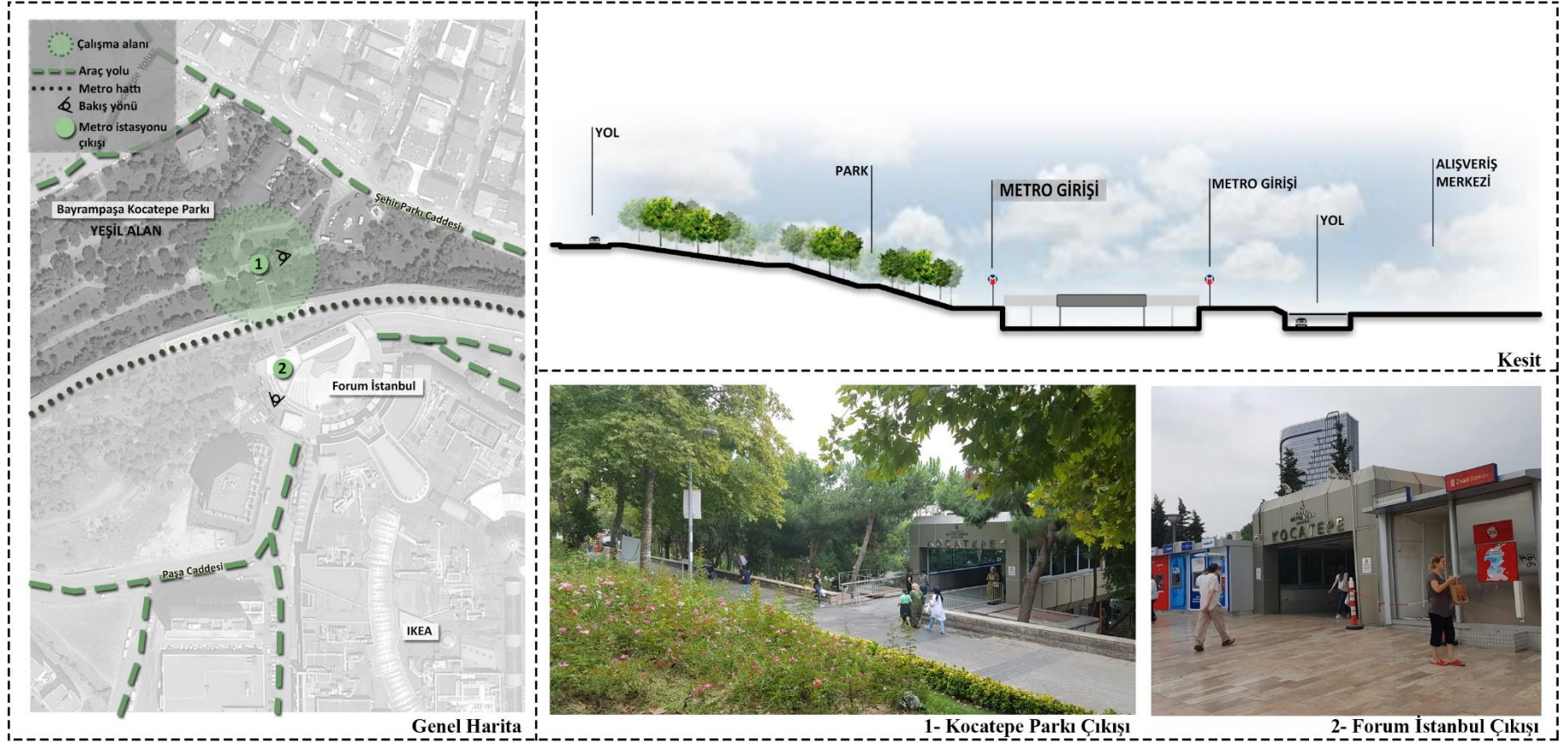
güneybatı köşesi ile.Taksim Meydanı'nın birleştiği noktaya dördüncüsü ise Taksim Meydanı'na çıkmaktadır. Çalışma alanı olarak Gezi Parkı'nın içine çıkan metro girişi seçilmiştir. İstasyon çıktığı yeşil alan ile kente temas etmektedir. Çalışma alanı Cumhuriyet Caddesi ve InterContinental Oteli ve Asker Ocağı Caddesi, arasında kalan park alanı olarak sınırlandırılmıştır.

3.3.1.2 Kocatepe metro istasyonu

İstanbul'un Avrupa Yakası'nda bulunan Bayrampaşa İlçesinin Kocatepe Mahallesi'nde yer alan Kocatepe metro istasyonu kuzeyde Bayrampaşa Kocatepe Parkı, güneyde Forum İstanbul Alışveriş Merkezi, batıda Paşa Caddesi ve Kocatepe Yolu, doğuda ise Şehir Parkı Caddesi ile çevrelenmiştir.

Hem M1A Yenikapı-Atatürk Havalimanı hem M1B Yenikapı – Kirazlı Metro Hattına ait olan istasyon 'ara istasyon' olma özelliği taşımaktadır. İstasyondan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme aktarma imkânı bulunmamaktadır, otobüs duraklarına ise yürüme mesafesindedir. Alanı çevreleyen taşıt yollarında yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır.

Metro istasyonunun sahip olduğu iki çıkıştan birincisi bölge için önemli yeşil alanlardan biri olan Bayrampaşa Kocatepe Parkı'na ikincisi ise Forum İstanbul Alışveriş Merkezi'nin giriş alanına çıkmaktadır. Keskin bir eğime sahip bir araziye oturmuş Bayrampaşa Kocatepe Parkı Kocatepe yolu ile metro istasyonu hattını birbirine bağlamaktadır. Arazinin eğimli yapısı sonucu meydana gelen kot farkları yeşil alan içinde kademelendirilerek oturma alanları, çocuk oyun alanları ve spor alanları olarak düzenlenmiştir. Park içindeki tasarlanmış bu rekreasyon alanları gün içinde birçok insanın bu bölgeye gelmesine, farklı aktivitelerin gerçekleşmesine imkan vermektedir. Parkın kuzeyinde kalan kafeteryalar ise bu bölgenin yeme içme ihtiyacının karşılanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca alana hem otomobille, hem metroyla, hem de otobüs ile çok kolay bir şekilde ulaşılabilir. İkinci çıkış ise Forum İstanbul Alışveriş Merkezi'ne ulaşımı sağlamaktadır. Bankamatiklerin, peyzaj elemanlarının, amfinin ve alışveriş merkezinin tanımladığı ön alan bölgeye gelen kullanıcıların alışverişin öncesinde veya sonrasında dinlenebilecekleri, zaman geçirebilecekleri kamusal açık bir alan olma özelliği taşır. Çalışma alanı olarak Kocatepe Parkı'na çıkan giriş seçilmiştir. (Şekil 3.7).



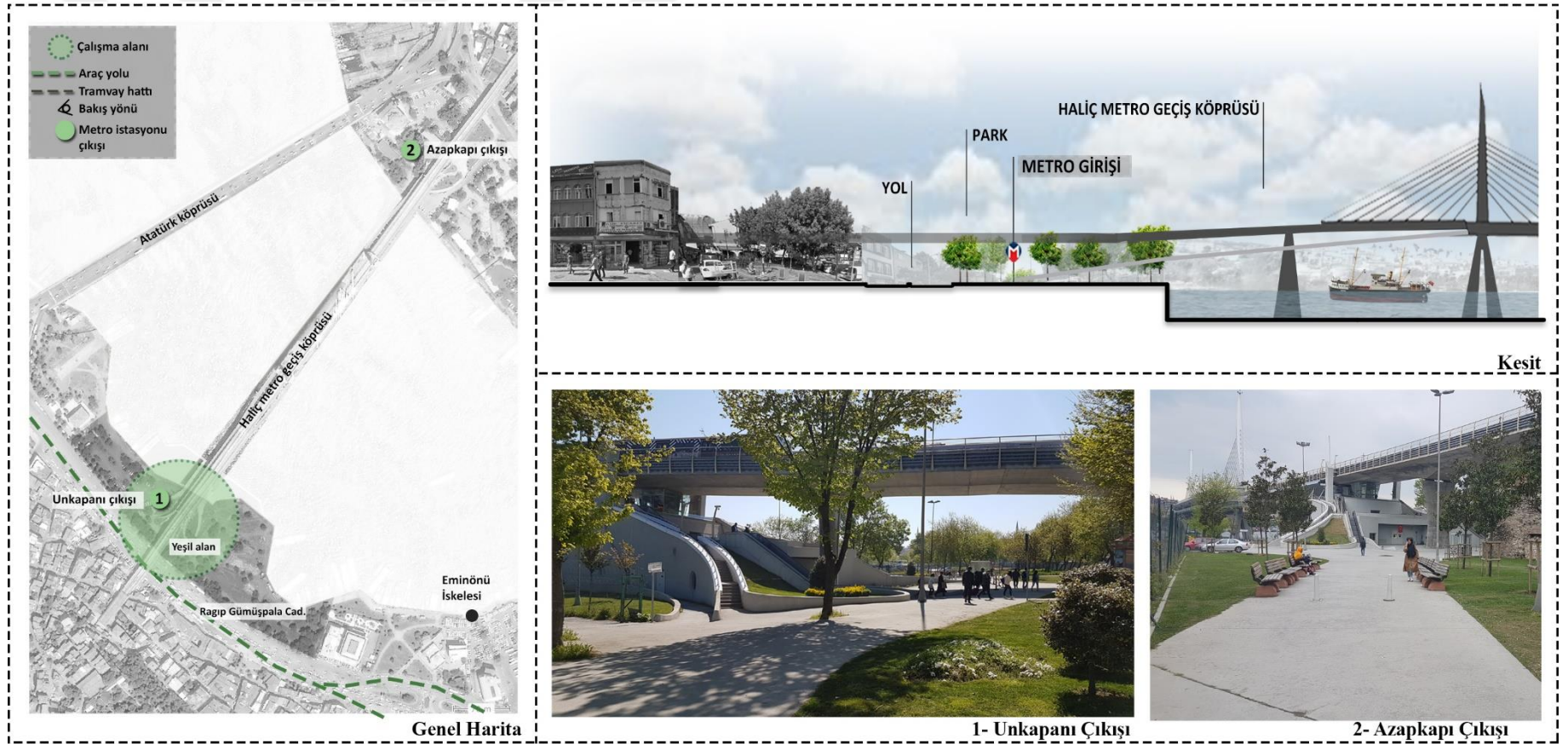
3.3.1.3 Haliç metro istasyonu

Haliç metro istasyonu İstanbul'un önemli tarihi merkezlerinden biri olan, kültürel ve doğal değerleriyle kendine özgü karakteristik öğelere sahip Haliç Bölgesi'ne çıkmaktadır. Beyoğlu ilçesinin Arap Cami Mahallesi'nde yer almaktadır. İstasyonun üzerinde yer aldığı 2014 yılında kullanıma açılan Haliç Metro Geçiş Köprüsü Haliç'teki diğer köprülerden olan Galata köprüsü ve Unkapanı köprüsü arasında konumlanmaktadır. Metro istasyonu Unkapanı ile Azapkapı semtlerini birbirine bağlamaktadır. Haliç metro istasyonu Haliç'in üzerinden geçip iki yakayı birbirine bağladığı için köprü olarak inşa edilmiştir. Haliç metro geçiş köprüsü üzerinde bulunan istasyon iki yaka ile köprü aracılığıyla ilişki kurmaktadır.

Ara istasyon özelliğine sahip olan Haliç metro istasyonu, M2 Yenikapı – Hacıosman metro hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme aktarma imkânı bulunmamaktadır, otobüs duraklarına ise yürüme mesafesindedir. Alanı çevreleyen taşıt yollarında yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır. Bölgedeki en kolay ulaşılan metro istasyonu olduğu için yaya akışı da çok yüksektir.

Bu istasyon Süleymaniye Cami, Galata kulesi gibi tarihi alanları; Mısır Çarşısı, Büyük Çarşı gibi ticari alanları ve daha birçok fonksiyonu içinde barındıran tarihi yarımada ile Beyoğlu'na gitmek isteyenler tarafından yerli ve yabancı turistler tarafından sıkça kullanılmaktadır. İki yaka arasında yürüyerek geçiş sağlanan Galata Köprüsüne 2014 yılı itibari ile alternatif olan köprü sahip olduğu Haliç manzarası ile turistlerin dikkatini çekmektedir.

Metro istasyonu Şişhane tarafında Azapkapı ile Haliç tarafında Unkapanı olmak üzere iki çıkışa sahiptir. Azapkapı çıkışı ilk olarak köprü daha sonra ise yeşil bir alan ile kente temas etmektedir. Alan kuzeydoğuda Tersane Caddesi, güneybatı da Haliç ile kuzeybatı da Sokullu Mehmet Paşa Cami ve tarihi çeşmesi güneydoğu da ise Üsküfçüler Caddesi ile çevrelenmiştir. İkinci çıkış olan Unkapanı ise güneybatıda Ragıp Gümüşpala Caddesi, kuzeydoğuda Haliç, kuzeybatı ve güneydoğu yönlerinde ise çitlerle çevrelenmiştir. Çalışma alanı olarak Unkapanı çıkışı seçilmiştir. İstasyon ilk olarak köprü daha sonra ise yeşil alan ile kente temas etmektedir(Şekil 3.8). Çalışma kapsamında Haliç metro istasyonu yeşil alana çıkan metro istasyonu tipine örnek teşkil etmektedir.



Şekil 3.8 : Haliç metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

3.3.2 Meydana çıkan metro istasyonları

Metro istasyonu girişı zeminde ilk olarak bir meydan ile karşılaşıyorsa ‘meydana çıkan metro istasyonu’ tipi için bir örnek oluşturmaktadır. Bu tip metro istasyonları ile kent arasındaki ilişkiyi sağlayan meydanlar kentlinin toplanıp birbirleriyle kaynaşacağı, kendilerini ifade edecekleri alanlar (Erdönmez & Akı, 2005) olarak karşımıza çıkmaktadır. Kent için toplanma, kaynaşma zemini oluşturan meydanlar metro istasyonu girişinde bulunuyorsa hem yolcuların hem de diğer insanların kullanacağı kamusal bir alana dönüşür.

İstanbul’daki metro istasyonlarına bakıldığında meydana çıkan metro istasyonları tüm metro istasyonları içinde az sayıdadır. Meydana çıkan metro istasyonları arasından çalışma kapsamında Kadıköy metro istasyonu, Yenikapı metro istasyonu ve Aksaray metro istasyonu seçilmiştir.

3.3.2.1 Kadıköy metro istasyonu

Kadıköy metro istasyonu Anadolu yakasının önemli çekim merkezlerinden biri olan; ticari, eğlence, alışveriş, rekreasyon, eğitim, sağlık vb. birçok kentsel işleve sahip Kadıköy ilçesinde, Caferağa Mahallesi’nde yer almaktadır.

Uç metro istasyonu özelliğine sahip olan Kadıköy metro istasyonu M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında kolay bir şekilde İdo şehir hatlarına aktarma yapılmaktadır. M4 Hattı sadece Kadıköy istasyonu aracılığıyla şehir hatlarına ait vapurlar ile etkileşime geçmektedir. Avrupa yakası ile olan bağlantı Kadıköy metro istasyonu ile etkin bir şekilde sağlanmaktadır. Ayrıca T3 Kadıköy-Moda tramvay hattına ait Çarşı, İskele Cami, Kadıköy-İdo duraklarına da yürüyerek aktarma yapılabilir. Tramvay, metro, vapur, otobüs, minibüs, taksi gibi tüm ulaşım türleri birbirine yürüme mesafesindedir. Yoğun kent merkezinde bulunduğu için yeraltı metro istasyonu olarak inşa edilmiştir.

Kadıköy metro istasyonu dört adet metro çıkışına sahiptir (Şekil 3.9). 3 no’lu çıkış Ptt’nin ve çarşının olduğu boşluğun karşısındaki yeşil alana, 2 no’lu çıkış Moda tramvay durağının (İskele Cami durağı) önüne, 1 no’lu çıkış Eminönü-Karaköy motor iskelesinin önüne, 4 no’lu çıkış ise Beşiktaş-Adalar iskelesinin önüne çıkmaktadır. Çalışma alanı olarak ise Kadıköy metro istasyonunun sahip olduğu dört girişten biri olan Kadıköy Meydan’a yakın olan 4 no’lu girişı seçilmiştir. İstasyon çıktığı meydan



ile kente temas etmektedir. Çalışma alanı Beşiktaş-Adalar iskelesi, Rıhtım Caddesi ve Haldun Taner sahnesi ile çevrelenmiş bölge ile sınırlandırılmıştır. Metro istasyonu meydana çıkan metro istasyonu tipine örnek teşkil etmektedir. Çalışmada bu bağlamda incelenmiştir.

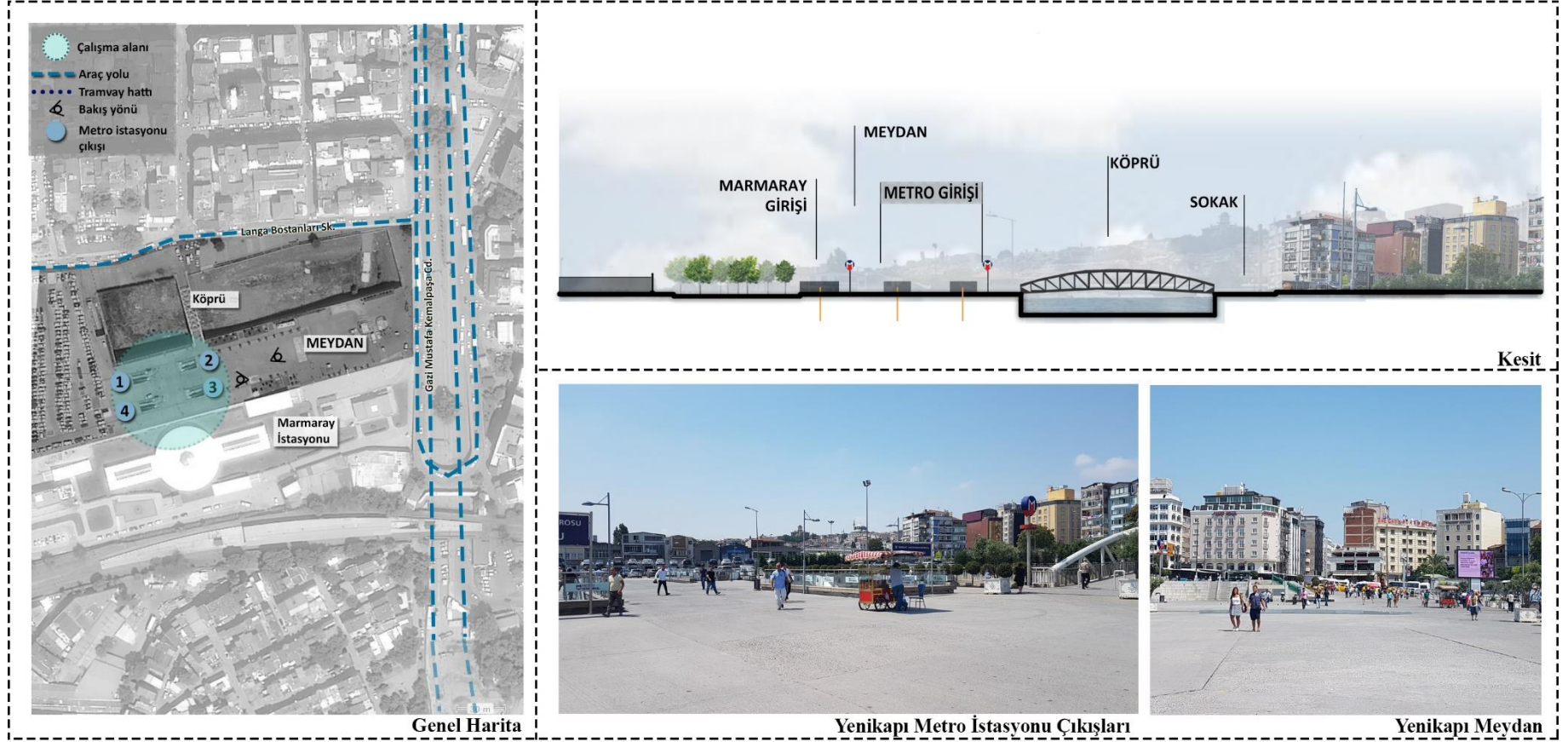
3.3.2.2 Yenikapı metro istasyonu

İstanbul'un Avrupa Yakası'ndaki önemli tarihi, eğlence, kültür, iş, merkezlerini içinde barındıran, İstanbul'un ilk yerleşim yerlerinden biri olan Fatih İlçesinin Aksaray Mahallesi'nde yer alan Yenikapı metro istasyonu kuzeyde Langa Bostanları Caddesi, güneyde Halkalı-Gebze tren hattı, batıda Namık Kemal Caddesi, doğuda ise Gazi Mustafa Kemal Caddesi ile çevrelenmiştir.

Hem M1A Yenikapı-Atatürk Havalimanı hem M1B Yenikapı – Kirazlı Metro Hattı hem de M2 Yenikapı-Hacıosman Metro Hattına ait olan Yenikapı metro istasyonu 'uç ve aktarma istasyonu' olma özelliği taşımaktadır. Üç farklı metro hattına aktarma imkanı sağlayan Yenikapı metro istasyonunda Hacıosman, Kirazlı ya da Atatürk havalimanı yönüne yolculuk edilebilmektedir. Ayrıca istasyon Kazlıçeşme-Ayrılıkçeşmesi arasında giden Marmaray hattına da aktarma imkanı vermektedir. Metro istasyonu ile Yenikapı Feribot İskelesi birbirine yürüme mesafesindedir. Vapur, otobüs, minibüs, taksi gibi tüm ulaşım türleri birbirine yürüme mesafesindedir. Tüm ulaşım hatlarına aktarma imkanı sağlayan büyük bir aktarma merkezi olarak hizmet vermektedir. Ayrıca yoğun kent merkezinde bulunduğu için yeraltı metro istasyonu olarak inşa edilmiştir.

Metro istasyonunun sahip olduğu dört çıkışın hepsi Langa Bostanları Caddesi, Halkalı-Gebze tren hattı, Namık Kemal Caddesi ve Gazi Mustafa Kemal Caddesi ile sınırlanan meydana çıkmaktadır (Şekil 3.10). Yenikapı Meydanı olarak isimlendirilen bu meydan kentli tarafından gün içinde çok sık kullanılmaktadır. Seyyar yiyecek satıcıları bu bölgeye yeme içme imkanı sağlamaktadır. Ayrıca istasyon girişleri boyunca düzenlenmiş oturma birimleri ve peyzaj elemanları ise dinlenmek, zaman geçirmek için kentliye bir zemin oluşturmaktadır.

Çalışma alanı olarak dört istasyon çıkışının arasında kalan bölge seçilmiştir. Yenikapı metro istasyonu çalışmada meydana çıkan metro istasyonu tipine örnek teşkil etmektedir ve bu bağlamda değerlendirilmiştir.



Şekil 3.10 : Yenikapı metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

3.3.2.3 Aksaray metro istasyonu

İstanbul'un Avrupa Yakası'ndaki önemli tarihi, eğlence, kültür, iş, merkezlerini içinde barındıran, İstanbul'un ilk yerleşim yerlerinden biri olan Fatih İlçesinin İskenderpaşa Mahallesi'nde yer alan Aksaray metro istasyonu güneybatıda Adnan Menderes Bulvarı, güneydoğuda Simitçi Şakir Caddesi ve Ahmediye Caddesi ile çevrelenmiştir.

Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Aksaray metro istasyonu hem M1A Yenikapı-Havalimanı hem de M1B Yenikapı – Kirazlı Metro Hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında kolay bir şekilde T1 Kabataş-Bağcılar tramvay hattına aktarma yapılmaktadır. Otobüs ve minibüs duraklarına ise yürüme mesafesindedir. Alanı çevreleyen taşıt yollarında yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır. Tramvay hattından başka herhangi bir raylı sistemler ile bağlantısı yoktur. Yoğun kent merkezinde bulunduğu için yeraltı metro istasyonu olarak inşa edilmiştir.

Aksaray metro istasyonu A ve B olmak üzere iki adet metro çıkışı sahiptir. A çıkışı metro istasyonunun önündeki meydana, B çıkışı ise minibüs duraklarının önüne çıkmaktadır. Çalışma alanı olarak ise meydan ile temas eden A çıkışı seçilmiştir (Şekil 3.11). Aksaray metro istasyonu meydana çıkan metro istasyonu tipine örnek teşkil etmektedir.

3.3.3 Otoyol kenarına çıkan metro istasyonları

Metro istasyonu girişi zeminde ilk olarak otoyol kenarına çıkıyorsa 'otoyol kenarına çıkan metro istasyonu' tipi için bir örnek oluşturmaktadır. Bu tip metro istasyonları ile kent arasındaki ilişkiyi sağlayan park veya meydan gibi düzenlenmiş bir alan yoktur. Bu tip metro istasyonları genel olarak metro hattında ara metro istasyonu olarak yer almakta, otoyolun her iki tarafına dizilmiş olan çıkışlar ile zemine bağlanmaktadır. Metro dışında bu alana sadece karayolu ile (özel araç, otobüs, taksi, vb.) ulaşım sağlanmaktadır.

İstanbul'daki metro istasyonlarına bakıldığında otoyol kenarına çıkan metro istasyonları tüm metro istasyonları içinde çoğunluğu oluşturmaktadır. Otoyola çıkan metro istasyonları arasından çalışma kapsamında Yenısahra metro istasyonu, Kozyatağı metro istasyonu, Gülsuyu metro istasyonu, Esenkent metro istasyonu, Soğanlık metro istasyonu, Kartal metro istasyonu, Pendik metro istasyonu, Terazidere metro istasyonu ve Davutpaşa metro istasyonu seçilmiştir.



Şekil 3.11 : Aksaray metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

3.3.3.1 Yenisahra metro istasyonu

İstanbul'un Anadolu Yakası'ndaki önemli tarihi, eğlence, kültür, iş, merkezlerini içinde barındıran Kadıköy ilçesinin Sahrayı Cedit Mahallesi'nde yer alan Yenisahra metro istasyonu E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmaktadır.

Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Yenisahra metro istasyonu M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonundan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme veya başka toplu bir taşımaya aktarma imkânı bulunmamaktadır, otobüs ve minibüs duraklarına ise yürüme mesafesindedir. İstasyona paralel giden çevreyolunda yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır. İstasyonun yakın çevresinde çevreyolu boyunca konumlanan birden fazla büyük alışveriş merkezi, iş merkezi ve otel bulunmaktadır. Ayrıca istasyon bölgesini arka taraflarında yoğun bir konut dokusu vardır.

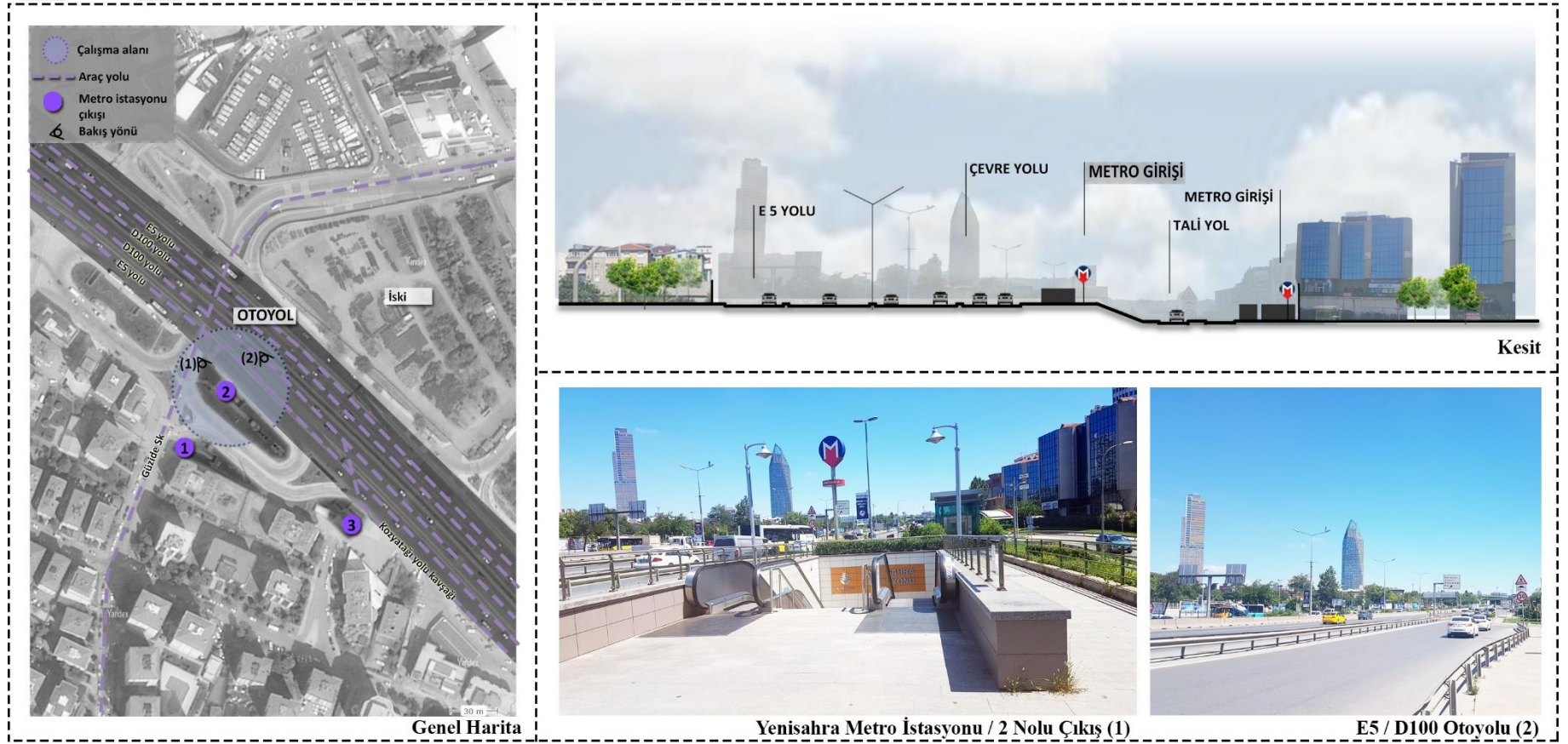
Metro istasyonu E5 (D100) yoluna, Atatürk Caddesi-Sahrayı Cedit Mahallesi'ne ve Alışveriş Merkezlerine ulaştıran Yenisahra üst geçidinin yanına çıkan üç girişe sahiptir. Çalışma alanı olarak E5 yoluna çıkan 2 numaralı metro girişi seçilmiştir. Çalışma alanı E5 yolu ile Güzide Sokak arasında kalan alan ile sınırlandırılmıştır (Şekil 3.12).

3.3.3.2 Kozyatağı metro istasyonu

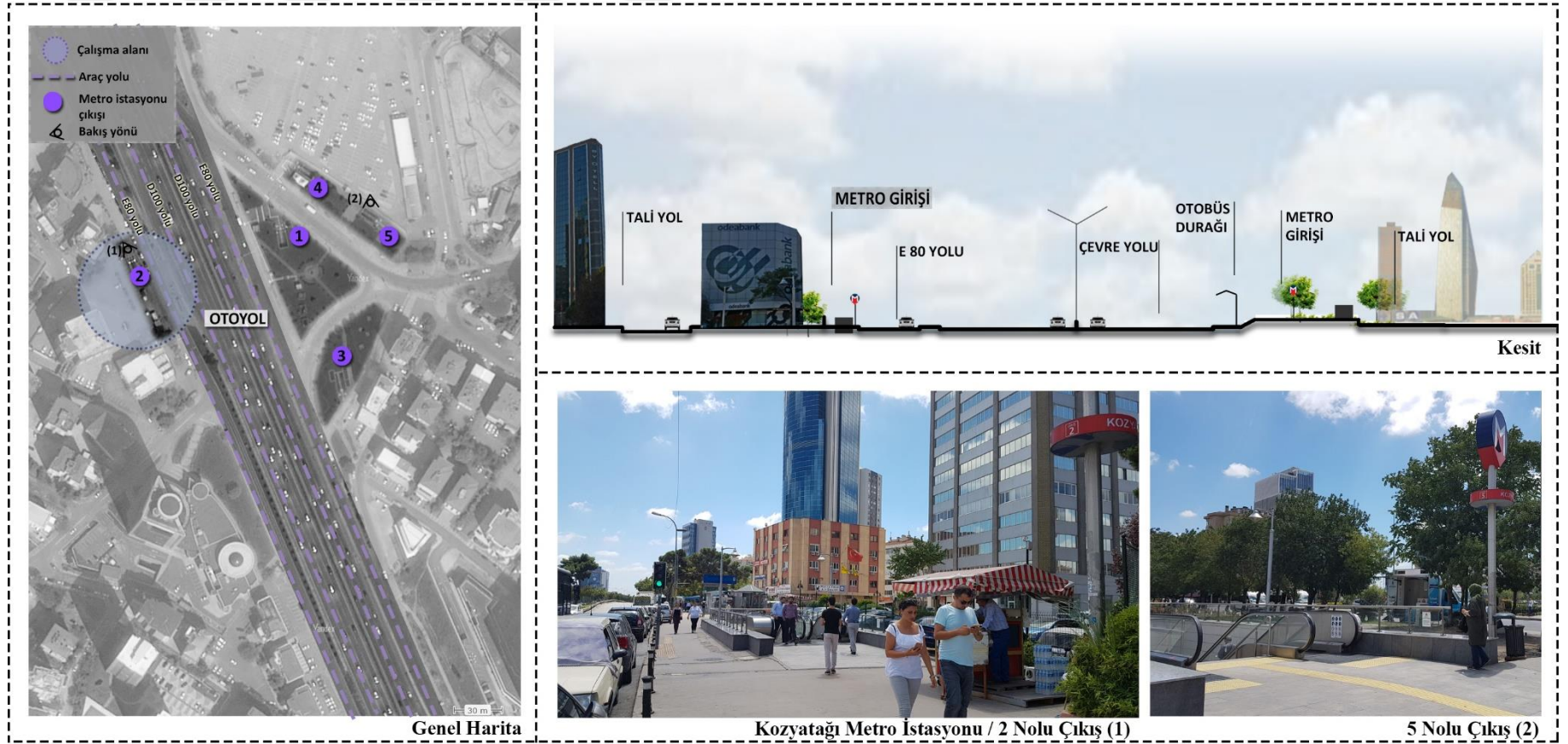
Kozyatağı metro istasyonu Anadolu yakasının önemli iş merkezlerine sahip aynı zamanda konut bölgelerini de içinde barındıran Kadıköy ilçesinin Kozyatağı Mahallesi'nde yer almaktadır. Ataşehir ile Kadıköy ilçeleri arasında sınır oluşturan D100 (E5) karayolunun üzerinde bulunmaktadır.

Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Haliç metro istasyonu M4 Kadıköy-Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme aktarma imkânı bulunmamaktadır, otobüs duraklarına ise istasyon çıkışında yer almaktadır. Alana sınır oluşturan E5 yolunda yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır. Alan iş merkezinde bulunduğu için sabah ve akşam işe gidiş ve iş çıkış saatlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Kozyatağı metro istasyonu beş adet metro çıkışına sahiptir (Şekil 3.13). 2 no'lu çıkış E5 karayolunun batı sınırına, iş merkezlerinin önüne, 1 ve 3 no'lu çıkış E5 karayolunun doğu tarafında düzenlenmiş



Şekil 3.12 : Yenisahra metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



Şekil 3.13 : Kozyatağı metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

park alanının içine, 4 ve 5 no'lu çıkış ise otopark alanı ile Üsküdar İçerenköy Caddesi arasındaki alana çıkmaktadır. E5 karayolunun yanına konumlanan 2 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir.

3.3.3.3 Gülsuyu metro istasyonu

Gülsuyu metro istasyonu Anadolu yakasının önemli iş merkezlerine sahip aynı zamanda yoğun konut dokusunu da içinde barındıran Maltepe ilçesinin Cevizli Mahallesi'nde yer almakta, E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmakta, otoyol kenarına çıkış vermektedir.

Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Gülsuyu metro istasyonu M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonunun herhangi bir raylı sistem ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sadece otobüs ve minibüs ile ulaşım imkân vermektedir.

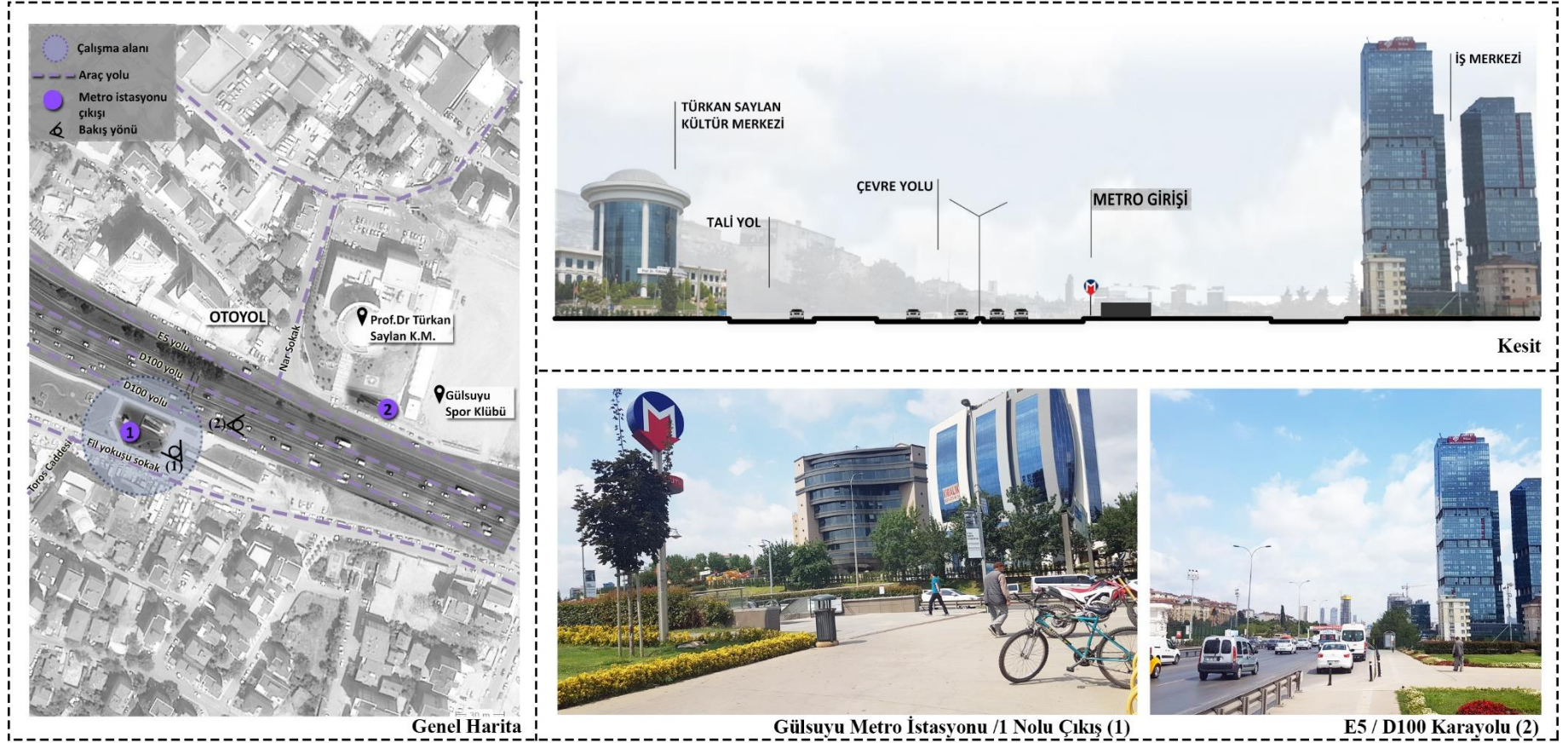
Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Gülsuyu metro istasyonu iki adet metro çıkışına sahiptir. 1 no'lu çıkış E5 yolu ile Toros Caddesine, 2 no'lu çıkış ise Türkan Saylan Kültür Merkezi'nin olduğu tarafa çıkmaktadır. E5 karayolunun yanına konumlanan 1 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.14).

3.3.3.4 Esenkent metro istasyonu

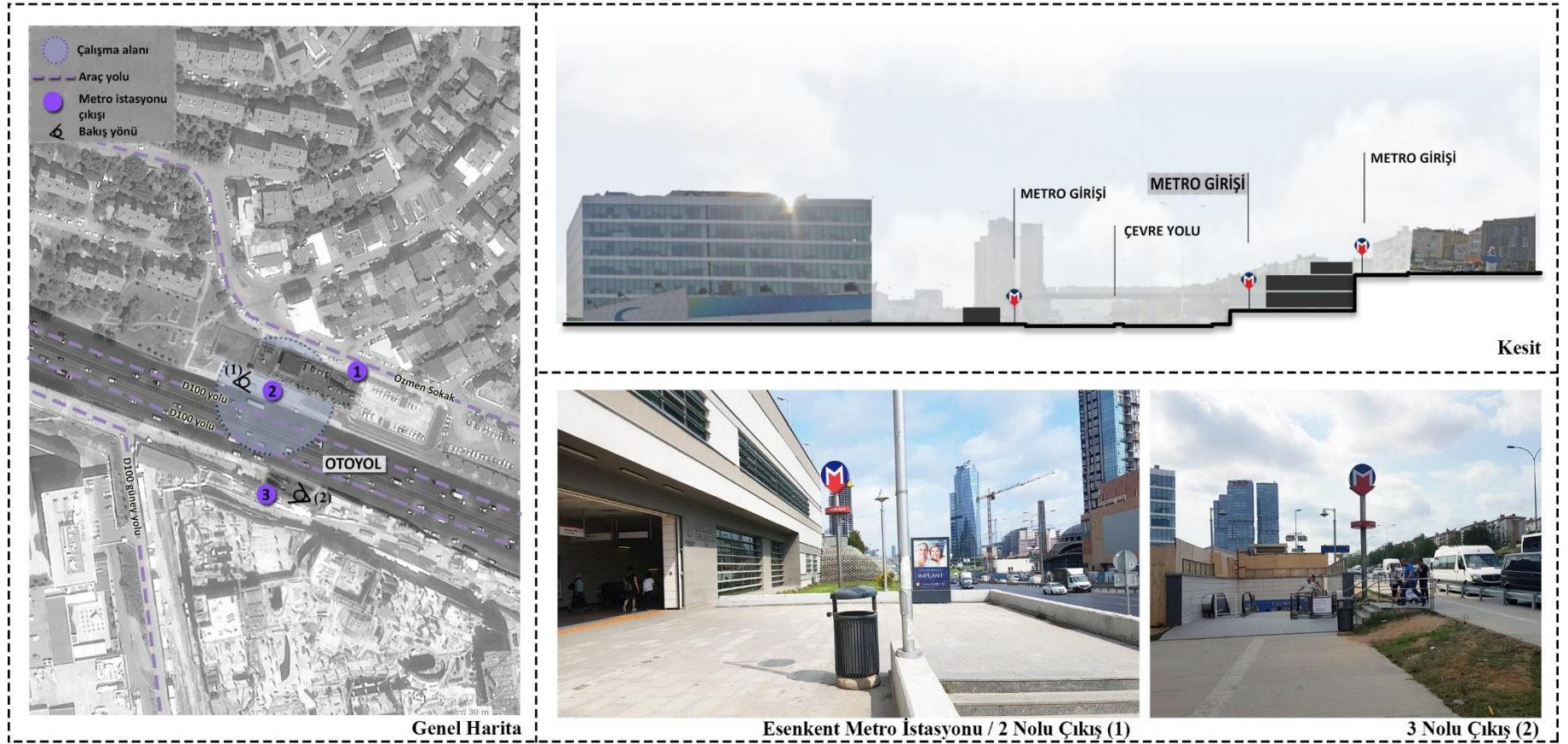
Anadolu yakasının önemli iş merkezlerine sahip aynı zamanda yoğun konut dokusunu da içinde barındıran Maltepe ilçesinin Esenkent Mahallesi'nde yer almakta olan Esenkent metro istasyonu E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmakta, otoyol kenarına çıkış vermektedir.

Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Esenkent metro istasyonu M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonunun herhangi bir raylı sistem ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sadece otobüs ve minibüs ile ulaşım imkan vermektedir.

Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Esenkent metro istasyonu üç adet metro çıkışına sahiptir. 1 no'lu çıkış Esenkent mahallesine ve konut bölgesine, 2 no'lu çıkış E5 karayolunun Kadıköy yönüne, 3 no'lu çıkış ise E5 karayolunun Kartal yönüne ve alışveriş merkezlerinin olduğu bölgeye çıkmaktadır. 2 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.14 : Gülsuyu metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



Şekil 3.15 : Esenkent metro ve yakın çevresinin analizi.

3.3.3.5 Soğanlık metro istasyonu

Anadolu yakasında sanayi bölgesi olarak bilinen, büyük iş merkezlerinin yanında yoğun konut dokusunu da içinde barındıran Kartal ilçesinin Esentepe Mahallesi'nde yer almakta olan Soğanlık metro istasyonu E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmaktadır.

Soğanlık metro istasyonu ara metro istasyonu özelliği göstermekte, M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonunun herhangi bir raylı sistem ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sadece otobüs ve minibüs ile ulaşım imkân vermektedir.

Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Soğanlık metro istasyonu üç adet metro çıkışına sahiptir. 1 no'lu çıkış İBB lojmanlarına, 2 no'lu çıkış E5 karayolunun Kartal yönüne, 3 no'lu çıkış ise E5 karayolunun Kadıköy yönüne ve Atatürk caddesinin olduğu bölgeye çıkmaktadır. 3 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.16)

3.3.3.6 Kartal metro istasyonu

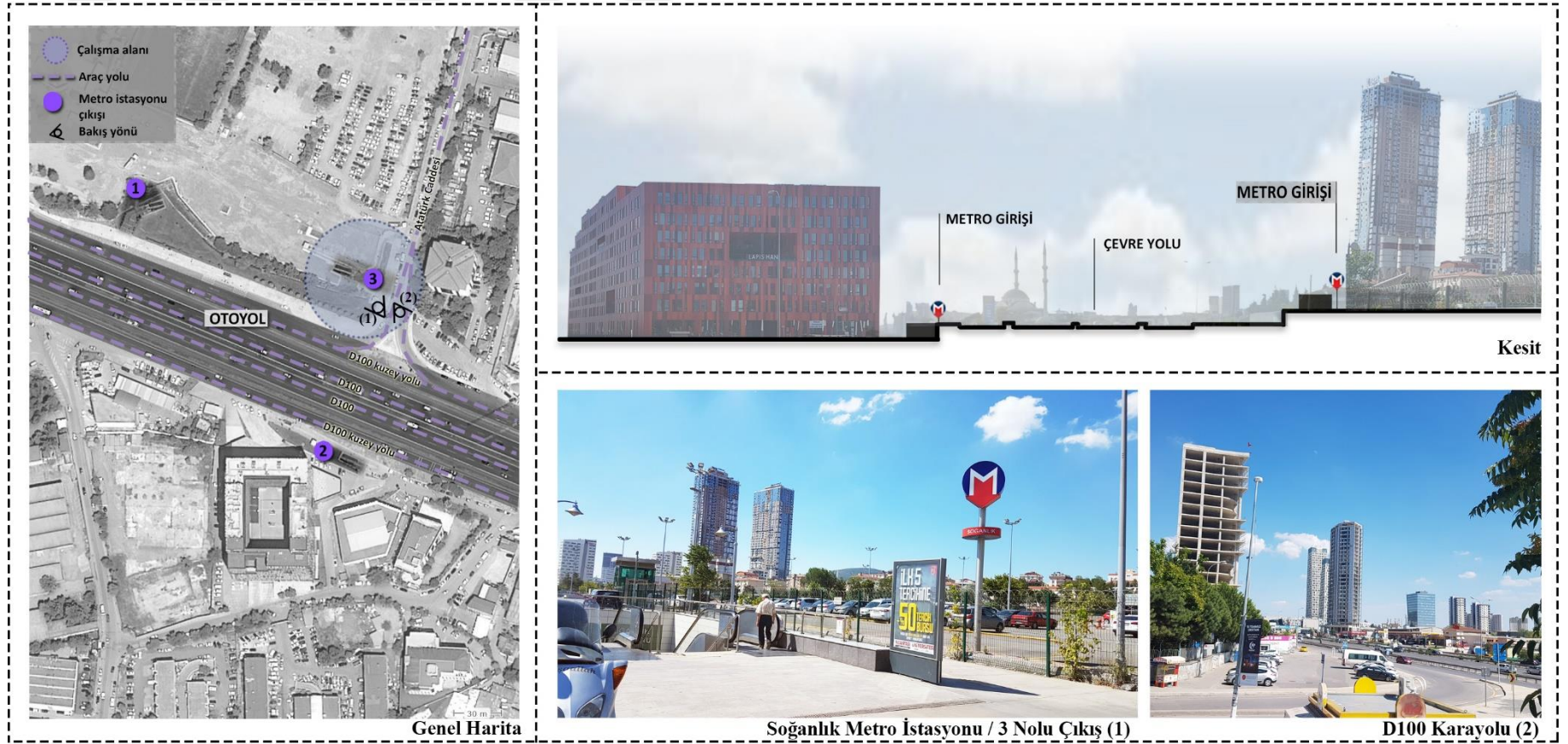
Anadolu yakasında sanayi bölgesi olarak bilinen, büyük iş merkezlerinin yanında yoğun konut dokusunu da içinde barındıran Kartal ilçesinin Orta Mahallesi'nde yer almakta olan Kartal metro istasyonu E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmaktadır.

Kartal metro istasyonu ara metro istasyonu özelliği göstermekte, M4 Kadıköy – Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonunun herhangi bir raylı sistem ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sadece otobüs ve minibüs ile ulaşım imkân vermektedir.

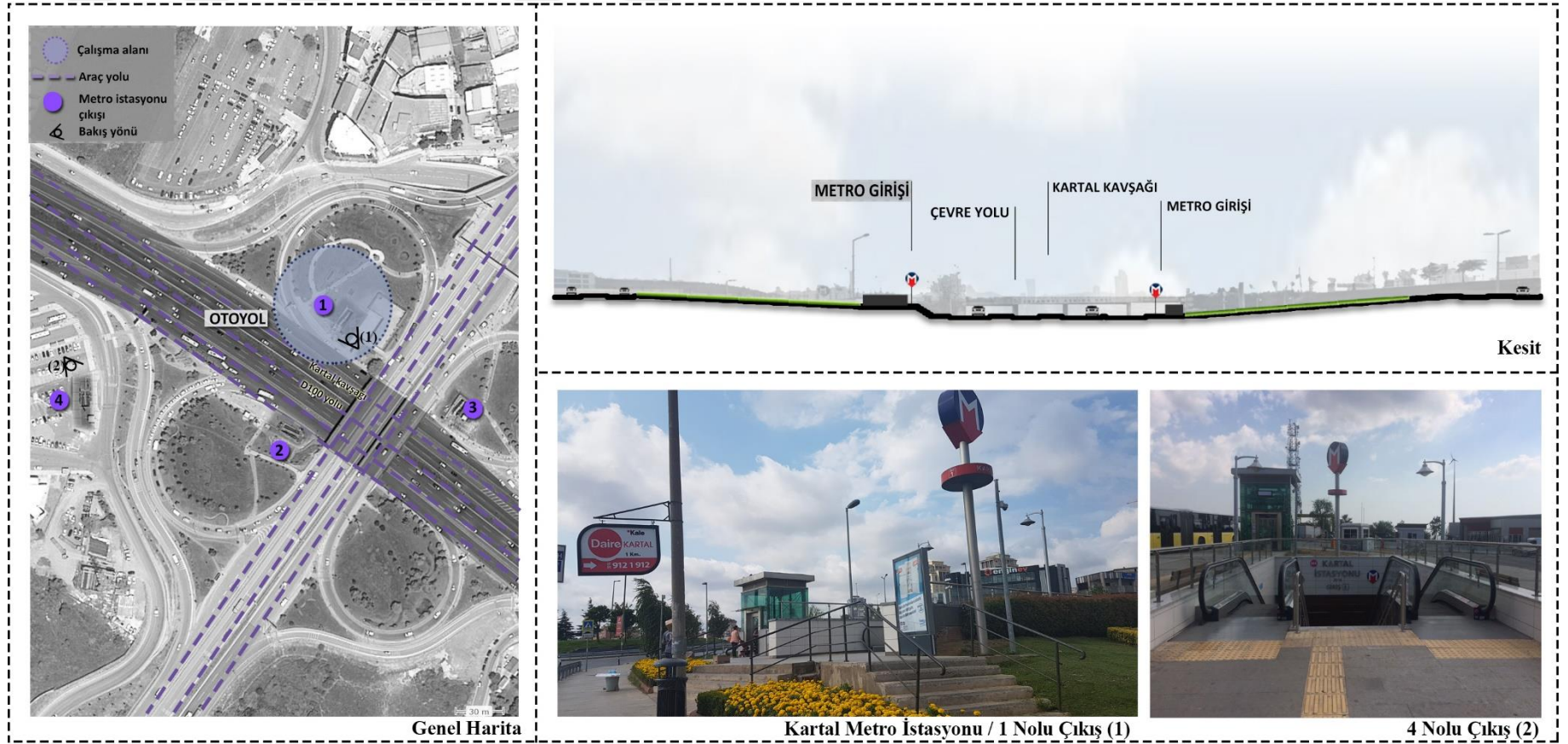
Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Kartal metro istasyonu dört adet metro çıkışına sahiptir. 1 no'lu çıkış Kartal meydan yönüne, 2 no'lu çıkış Kartal köprüsü ve E5 Pendik yönüne, 3 no'lu çıkış E5 karayolunun Kadıköy yönüne, 4 no'lu çıkış ise İETT Aktarma merkezine çıkmaktadır. 1 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.17).

3.3.3.7 Pendik metro istasyonu

Anadolu yakasının İstanbul'a girişi olarak nitelendirilen, sahil şeridinde sahip, Sabiha Gökçen Havaalanını içinde barındıran Pendik ilçesinin Çınardere Mahallesi'nde yer



Şekil 3.16 : Soğanlık metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



Şekil 3.17 : Kartal metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

almakta olan Pendik metro istasyonu E5 (D-100) çevreyoluna paralel olarak konumlanmaktadır.

Pendik metro istasyonu ara metro istasyonu özelliği göstermekte, M4 Kadıköy - Tavşantepe metro hattı üzerinde yer almaktadır. Metro istasyonunun herhangi bir raylı sistem ile bağlantısı bulunmamaktadır. Sadece otobüs ve minibüs ile ulaşım imkân vermektedir.

Yeraltı istasyonu olarak inşa edilmiş olan Pendik metro istasyonu beş adet metro çıkışına sahiptir. 1 no'lu çıkış E5 karayolu Kadıköy yönüne, 2 no'lu çıkış E5 karayolu Tuzla yönüne, 3 no'lu çıkış Akabe Sokak ve Mostar Bulvarına, 4 no'lu çıkış ise Pendik Oto Sanayiye ve minibüs duraklarına, 5 no'lu çıkış ise E5 karayolu Kadıköy yönüne ve İETT otobüs duraklarına çıkmaktadır. 1 no'lu çıkış çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.18).

3.3.3.8 Terazidere metro istasyonu

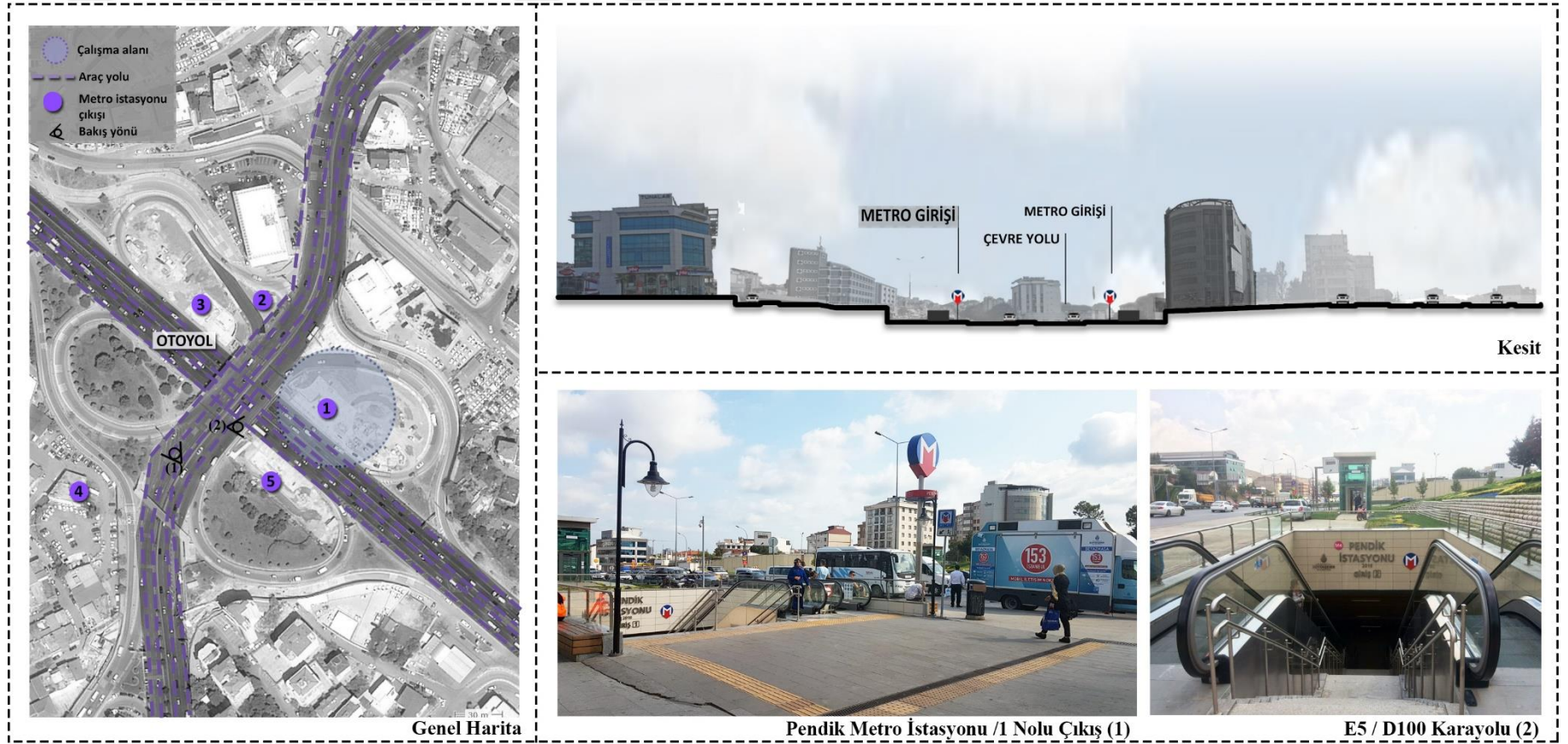
Terazidere metro istasyonu Avrupa yakasında yoğun konut dokusuna sahip Esenler ilçesinin Namık Kemal Mahallesi'nde yer almaktadır. Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Terazidere metro istasyonu M1a Yenikapı - Atatürk havalimanı metro hattı üzerinde bulunmaktadır. İstasyona herhangi bir raylı sistemle ulaşım imkânı yoktur. Sadece otobüs, minibüs ve taksi ile ulaşım mümkündür.

Yerüstü istasyonu olarak inşa edilen Terazidere metro istasyonu Dumlupınar Caddesi'nin üstünden geçen köprüye çıkmaktadır. Metro istasyonu iki çıkışa sahiptir. Birincisi çocuk parkından sonra konutlara ulaşan 9. sokağa, ikinci çıkış ise Manastır Caddesine çıkmaktadır. Çalışma alanı olarak ikinci çıkış seçilmiştir (Şekil 3.19).

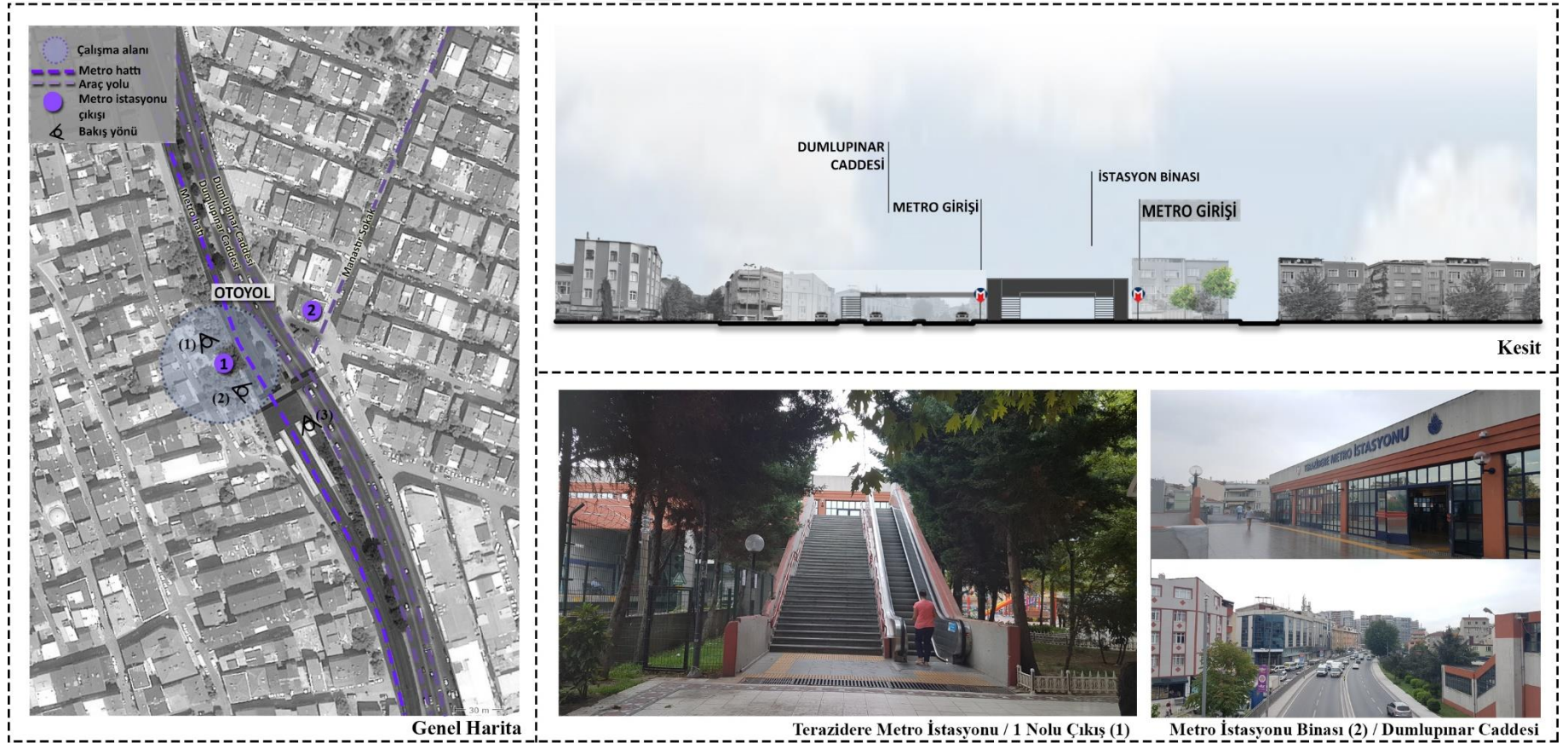
3.3.3.9 Davutpaşa metro istasyonu

Davutpaşa metro istasyonu Avrupa yakasında yoğun konut dokusuna sahip Güngören ilçesinin Tozkoparan Mahallesi'nde yer almaktadır. Ara metro istasyonu özelliğine sahip olan Davutpaşa metro istasyonu M1a Yenikapı - Atatürk havalimanı metro hattı üzerinde bulunmaktadır. İstasyona herhangi bir raylı sistemle ulaşım imkânı yoktur. Sadece otobüs, minibüs ve taksi ile ulaşım mümkündür.

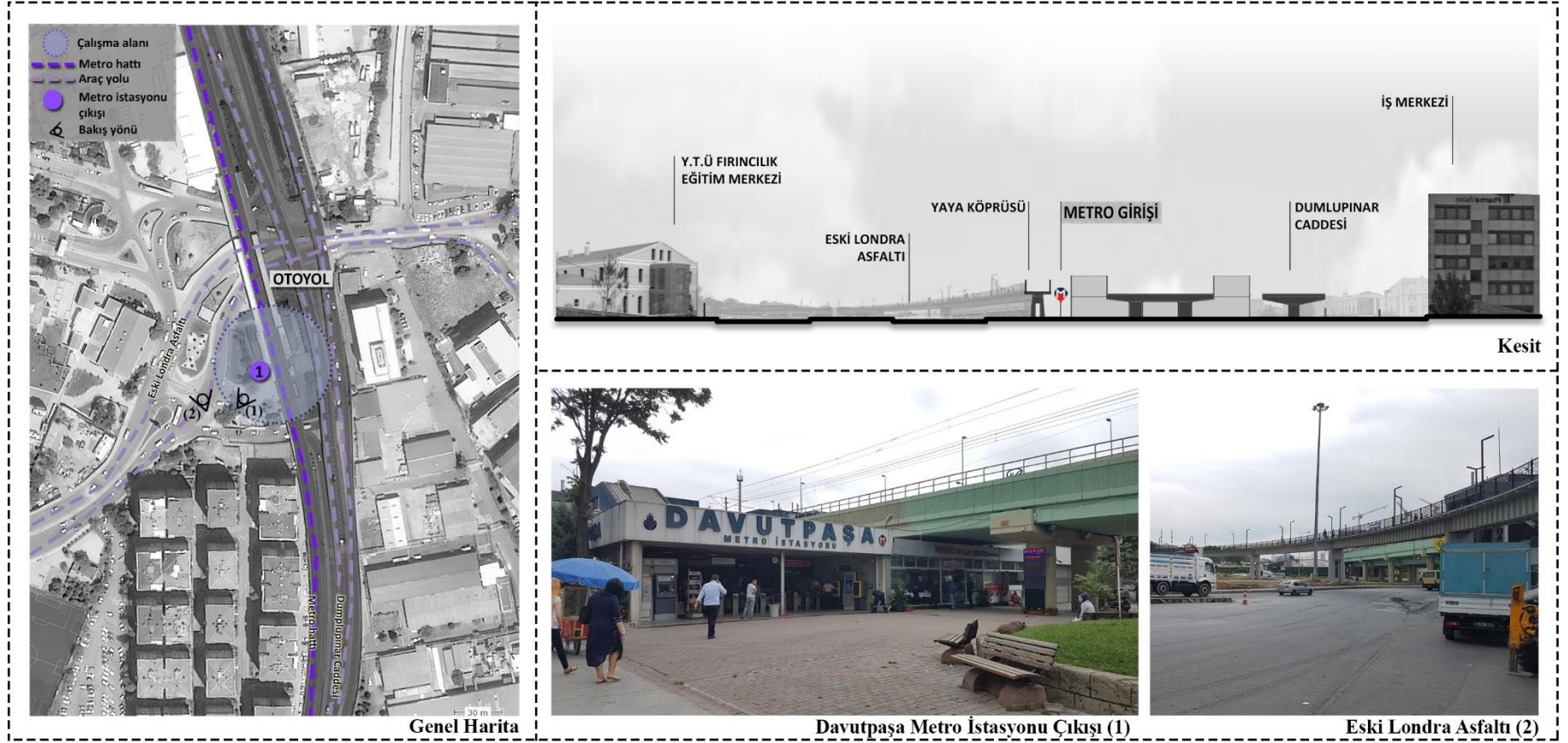
Yerüstü istasyonu olarak inşa edilen Davutpaşa metro istasyonu Dumlupınar Caddesi'nin üstünden geçen köprüye, istasyon binasına çıkmaktadır (Şekil 3.20).



Şekil 3.18 : Pendik metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



Şekil 3.19 : Terazidere metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



Şekil 3.20 : Davutpaşa metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

Metro istasyonu tek çıkışa sahiptir. İstasyonun sahip olduğu tek çıkış Eski Londra Asfaltına çıkmaktadır.

3.3.4 Otoparka çıkan metro istasyonları

Metro istasyonu girişi zeminde otoparka çıkıyorsa ‘otoparka çıkan metro istasyonu’ tipi için bir örnek oluşturmaktadır. Bu tip metro istasyonları ile kent arasındaki ilişkiyi sağlayan park veya meydan gibi düzenlenmiş bir alan yoktur. Bu tip metro istasyonları genel olarak metro hattında ara metro istasyonu olarak yer almakta, bir otopark alanı ile zemine bağlanmaktadır. Metro dışında bu alana sadece karayolu ile (özel araç, otobüs, taksi, vb.) ulaşım sağlanmaktadır. İstanbul’da metro istasyonlarının çıktığı otopark alanları otobüslerin ilk ve son durak olarak kullandığı bir depolama alanı ya da özel araçların park ettiği bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu tip istasyonlar genel olarak metro hatlarında uç veya aktarma metro istasyonu olarak yer almaktadır. Otoparka çıkan metro istasyonları arasından çalışma kapsamında Haciosman metro istasyonu, Seyrantepe metro istasyonu ve Otogar metro istasyonu seçilmiştir.

3.3.4.1 Haciosman metro istasyonu

Haciosman metro istasyonu İstanbul’un eski yerleşim bölgelerinden olan, tarihi yapıları ile dikkat çeken aynı zamanda içinde barındırdığı orman, deniz gibi doğal güzellikleriyle ön plana çıkan Sarıyer ilçesinin Derbent / Çamlıtepe Mahallesinde yer almaktadır.

Uç istasyon özelliğine sahip olan Haliç metro istasyonu, M2 Yenikapı - Haciosman metro hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme aktarma imkânı bulunmamaktadır. İstasyonun giriş alanı otobüs, taksi ve minibüsü kullanma imkânı veren bir otopark alanıdır. Alanı çevreleyen Büyükdere Caddesinde yoğun taşıt trafiği yaşanmaktadır. Sarıyer’in Bahçeköy, Zekeriyaköy gibi yoğun konut bölgelerine en yakın istasyon olduğu için istasyonu kullanan günlük yolcu sayısı hattaki diğer istasyonlara göre fazladır.

Haciosman metro istasyonu iki adet çıkışa sahiptir. 1 no’lu çıkış Tarabya Bayırının güneyinde kalan otobüslerin toplandığı otopark alanına, 2 no’lu çıkış ise Tarabya Bayırının kuzeyinde yer alan boşluğa çıkmaktadır. Çalışma alanı olarak 1 no’lu çıkış seçilmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21 : Haciosman metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.

3.3.4.2 Seyrantepe metro istasyonu

Seyrantepe metro istasyonu İstanbul'un eski yerleşim bölgelerinden olan, tarihi yapıları ile dikkat çeken aynı zamanda içinde barındırdığı orman, deniz gibi doğal güzellikleriyle ön plana çıkan Sarıyer ilçesinin Huzur Mahallesinde yer almakta, büyük bir otopark alanına çıkış vermektedir.

Uç istasyon özelliğine sahip olan Seyrantepe metro istasyonu, M2 Yenikapı - Hacıosman metro hattı üzerinde yer almaktadır. İstasyondan çıkıldığında herhangi bir raylı sisteme aktarma imkânı bulunmamaktadır. İstasyona metrodan başka sadece karayolu ulaşımı ile ulaşılmaktadır. Seyrantepe metro istasyonunun büyük bir otopark alanına çıkan giriş alanı İstanbul Çevreyolu, İbrahim Karaoğlu Caddesi ve Polis Lojmanları tarafından çevrelenmiştir (Şekil 3.22).

3.3.4.3 Otogar metro istasyonu

Otogar metro istasyonu Avrupa yakasında bulunan şehirlerarası otobüs terminalinde yer almaktadır. İlk kez 1994 yılında kullanıma açılan halk arasında Esenler Otogar ya da Bayrampaşa Otogar olarak bilinen otogar Bayrampaşa ilçesinin Altıntepsi Mahallesi'nde yer almaktadır. Esenler Otogara gitmek isteyenlerin M1a ya da M1b hatlarında bulunan Otogar metro istasyonunu kullanarak buraya ulaşmaları mümkündür.

Aktarma metro istasyonu özelliğine sahip olan Otogar metro istasyonu hem M1a Yenikapı - Atatürk havalimanı metro hattı hem de M1b Yenikapı - Kirazlı metro hattı üzerinde bulunmaktadır. Otogar metro istasyonunda Yenikapı, Kirazlı ya da Atatürk havalimanına gidecek olanlar aktarma yapabilmektedirler. İstasyon çıkışında iki adet otobüs durağı bulunmaktadır. Ayrıca bölgede minibüs ve taksi ile de ulaşım mümkündür.

Yeraltı istasyonu olarak inşa edilen Otogar metro istasyonu 3 katlı bir istasyon binasının içine çıkmaktadır. İstasyon binasının zemin katında genellikle kafeler, büfeler, üst katlarda ise idari birimler bulunmaktadır. İstasyonun zeminde çıktığı alan acentalar tarafından çevrelenmiş otopark alanıdır. Bu otopark alanı seyahat acentalarının yanı sıra yolcuların araçlarına hizmet vermektedir. Metro istasyonu A ve B olmak üzere iki adet çıkışa sahiptir. Çalışma alanı olarak A çıkışı seçilmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.22 : Seyrantepe metro istasyonu ve yakın çevresinin analizi.



3.4 Düğüm Noktası - Yer Modelinin İstanbul Metro İstasyonlarında Uygulanması

3.4.1 İstanbul  zelinde ‘Düğüm noktası – yer modeli’ nin geliştirilmesi

Arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki ilişkiyi kuvvetlendirmeyi, bu ikili ilişkiyi istasyon alanlarına odaklanarak keşfetmeyi amaçlayan ‘Düğüm noktası - yer modeli’ ilk olarak Bertolini (1999) tarafından ortaya konulmuştur. Daha sonra ise başka araştırmacıların da odak noktası haline gelmiştir. İstasyon alanlarının hem erişilebilir düğüm noktası hem de yaşayan bir yer olmasını sağlamak amacıyla model geliştirilmeye çalışılmıştır (Bertolini, 1999; Bertolini, 2008; Reusser vd, 2008; Chorus & Bertolini, 2011; Ivan vd, 2012; Monajem & Nosratian, 2015). Yapılan çalışmada metro istasyonlarının girişinde oluşan kentsel mekânların kent ile nasıl bütünleşebileceğini sorgulamak ve tartışmak için model geliştirilmiş ve İstanbul metro istasyonları için uygulanabilirliği test edilmiştir. Model kapsamında düğüm noktası ve yer olmak üzere iki değer vardır.

Literatürde taranan düğüm noktası değişkenleri arasında modelde kullanılmak üzere 11 değişken seçilmiştir. Fakat değişkenlerde birtakım değişiklikler yapılmış, değişken ayrıntılı olarak açıklanarak tekrar ele alınmış ve İstanbul’daki çalışmaya uygun hale getirilmiştir. Y n sayısı (y1) değ işkeni sadece istasyonun ait olduğu hat ile sınırlandırılmıştır. Servis sıklığı (y2) değişkenine iki yöne ait sefer sayısı da eklenmiştir. Ulaşılabilen istasyon sayısı (y3) değişkenine ait iki seçenekten 20 dakika olanı kabul edilmiştir. Ve bu rakama bağlantılı tren hatları ile ulaşılabilen istasyon sayısı da eklenmiştir. Ticari merkeze yakınlık (y10) değişkeni ise ticari merkeze olan mesafenin km cinsinden hesaplanmasıyla ölçülmüştür.

Zemin ile peron katı arasındaki kot farkı düğüm noktası değeri için ölçülmesi gereken bir değişkendir. Kot farkı ne kadar çok artarsa istasyonda o kadar çok düğüm noktası olmaya başlar. Yer olmaktan o kadar uzaklaşır, zemin ile bağını kaybetmeye başlar. Ayrıca zeminde birleşen aks sayısı da ile düğüm noktası olma arasında yakın bir ilişki vardır. Zeminde birleşen aks sayısı arttıkça istasyon daha ulaşılabilir bir düğüm noktası olmaya başlar. Ayrıca otobüs ve raylı sistem bağlantılarının yanında İstanbul gibi deniz ulaşımının önemli olduğu şehirlerde vapur ile ulaşım da önemlidir. Bu yüzden düğüm noktası değeri için modele aşığıdaki dört yeni değişken eklenmiştir ( izelge 3.2):

1. Aks sayısı (y12)
2. Kot farkı (y13)
3. Vapur yön sayısı (y14)
4. Vapur sıklığı (y15)

Çizelge 3.2 : Modelde kullanılacak olan düğüm noktası değerine ait değişkenler.

Değişken Kodu	Değişken Adı	Değişken Tanımı	Birim
TREN	Y1	Yön / Bağlantı sayısı	adet
	Y2	Sıklık	adet
	Y3	20 dakika içinde ulaşılabilen metro istasyonu sayısı	adet
OTOBÜS	Y4	Yön / Bağlantı sayısı	adet
	Y5	Sıklık	adet
TRAMVAY	Y6	Yön / Bağlantı sayısı	adet
	Y7	Sıklık	adet
ARABA	Y8	En yakın otoyola olan mesafe	km
	Y9	Park kapasitesi	adet
DİĞER	Y10	Ticari merkeze yakınlık	km
	Y11	Yolcu sıklığı	kişi
EKLENENLER	Y12	Aks sayısı	adet
	Y13	Kot farkı	m
	Y14	Vapur yön sayısı	adet
	Y15	Vapur sıklığı	adet

Literatürde taranan yer değişkenleri arasında modelde kullanılmak üzere 6 değişken seçilmiştir. 700 metre çaplı alan içinde ikamet eden insan sayısı değişkeni (x1) mahallenin toplam nüfusunun 700 m’lik alana oranlanması sonucu bulunan katsayı ile hesaba katılmıştır. Modelde 700 metre çaplı alan içinde 4 sektöre ait çalışan insan sayısı hesaplanmıştır. Çalışmada bu rakamlara ulaşamadığı için değişkenler (x2, x3, x4, x5) sektörlere ait bina sayıları olarak değiştirilmiştir (Çizelge 3.3).

İstasyonun yer değerini ölçebilmek için gereken değişkenlerden biri ise aktivedir. Alanda ne kadar farklı aktivite varsa ve aktive gerçekleşme sıklığı fazlaysa alan o

kadar çok yer olmaya başlar. Ayrıca istasyonun görülebilirliği de yer değeri için önemli değişkenlerden biridir. İstasyonun görülebilirliğinin fazla olması istasyonun daha çok dikkat çekmesine yol açar. Bu da alana daha fazla insan çeker. Bu yüzden yer değeri için modele üç yeni değişken eklenmiştir (Çizelge 3.3).

1. Aktivite çeşitliliği
2. Aktivite sıklığı
3. Görülebilirlik

Çalışma alanı olarak belirlenmiş olan on sekiz istasyona ait tüm değişkenler elde edildikten sonra rakamları birbiri ile kıyas edebilmek için değişkenlerin arasındaki eşitsizliği azaltmak ve tüm değişkenleri aynı düzleme getirmek gerekir. ‘Trene ait yön sayısı’ çok küçük bir rakamken ‘700 metre içinde ikamet eden insan sayısı’ değişkeni çok büyük bir rakamdır. Bu yüzden her değişken 0-1 arasında bir değere karşılık gelecek şekilde yeniden ölçeklendirilecektir. On sekiz istasyon arasında en yüksek skora sahip olan istasyon 1 puan, en düşük skora sahip olan istasyon ise 0 puan olacaktır. Aradaki diğer skorlar ise 0-1 aralığında skora sahip olacaktır. Tüm değerleri aynı değer aralığına getirmek düğüm noktası-yer diyagramında nerede olduğunu saptamada yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak düğüm noktası-yer modelinin önceden belirlenmiş değişkenlerinin hepsinin İstanbul’daki istasyonlar için uygun olmadığı tespit edilmiştir. Örneğim bisiklet park kapasitesi, yakın çevredeki bisiklet yolunun olması vb. değişkenler İstanbul’daki istasyonlar için hesaplanması gereken değişkenler değildir. İstanbul’daki metro istasyonlarının çoğunun mevcut bisiklet yolları ile herhangi bir bağlantısı yoktur. Sadece Kadıköy metro istasyonu gibi birkaç istasyonu doğrudan bir bisiklet yolu bağlantısına sahip olmasa da bu yollara yakındır. Fakat bu istasyonlarda da bisiklet yolları 700 metrelik inceleme alanının dışında kaldığı için dikkate alınmamıştır. Bunun yerine modeldeki düğüm noktası değişkenlerine ‘vapur/yön sayısı, vapur /sıklık’ olmak üzere iki yeni değişken eklenmiştir. İstanbul gibi deniz ulaşımının çok yaygın olduğu bir şehirde vapur ile ulaşım dikkate alınmalıdır. Kadıköy, Yenikapı, Haliç gibi 700 metrelik inceleme alanı içinde vapur bağlantısına sahip istasyonlarda bu değişkenler hesaplanmıştır. Düğüm noktası-yer modelinde yer değeri ise sadece iş yeri, popülasyon ve fonksiyonel karışım değerleriyle ölçülmektedir. Fakat bir alanın yer olmasının temel koşullarından biri de kentsel

aktivitelerin yoğunluğu ve çeşitliliğidir. Bu yüzden modeldeki yer değerine ölçülmek üzere ‘aktivite sıklığı ve aktivite çeşitliliği’ olmak üzere iki yeni değişken eklenmiştir.

Çizelge 3.3 : Modelde kullanılacak olan yer değerine ait değişkenler.

Değişken Kodu	Değişken Adı	Değişken Tanımı	Birim
POPÜLASYON	X1	Çalışma alanında ikamet eden insan sayısı	kişi
İŞ YERİ SAYISI	X2	Çalışma alanındaki toplam iş yeri sayısı	adet
FONKSİYON	X3	Çoklu fonksiyonların derecesi (Değişkenlerin maksimum, minimum, ortalama ve toplam değerleri ile hesaplanan formül)	–
EKLENENLER	X4	Aktivite çeşitliliği	adet
	X5	Aktivite sıklığı	adet
	X6	Görülebilirlik	km

3.4.2 Metro istasyonu girişlerinde yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi

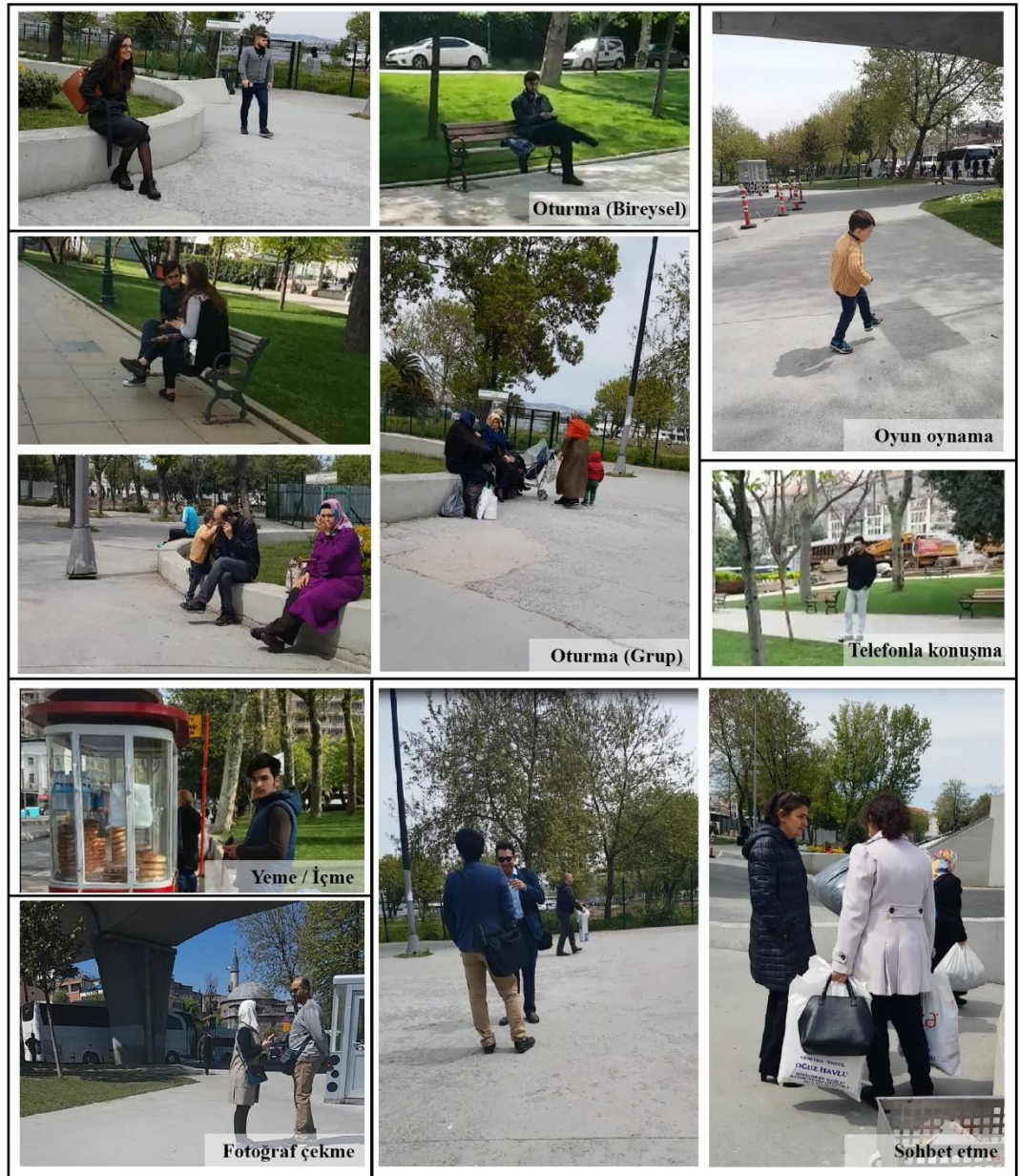
İstasyon girişlerinin kentlerden dışlanan mekânlar olmaktan kurtulması o mekânda insanların birbirleri ile etkileşime geçebilmelerini sağlayacak aktivitelerin yaratılması ile sağlanır. Ve tanımlanmış bu mekânlar yer olmaya başlar.

Bu yüzden metro istasyonu girişlerinin yer değeri için aktiviteler önemli bir girdidir. Çalışma kapsamında aktivite başlığı altında aktivite çeşitliliğine (alanda gerçekleşen farklı aktivite sayısı) ve aktivite sıklığına (alanda gerçekleşen toplam aktivite sayısı) bakılmıştır. İstanbul metro istasyonu girişlerinde pazartesi ve çarşamba günleri günde üç kere (sabah: 09.00-09.30, öğlen:12.00-12.30, akşam: 18.88-18.30) yapılan aktivite sayımları bu mekanlarda neler yapıldığını, kullanıcıların bu alanlarda hangi aktiviteleri ne kadar sıklıkla gerçekleştirdiklerini göstermiştir (Çizelge 3.4).

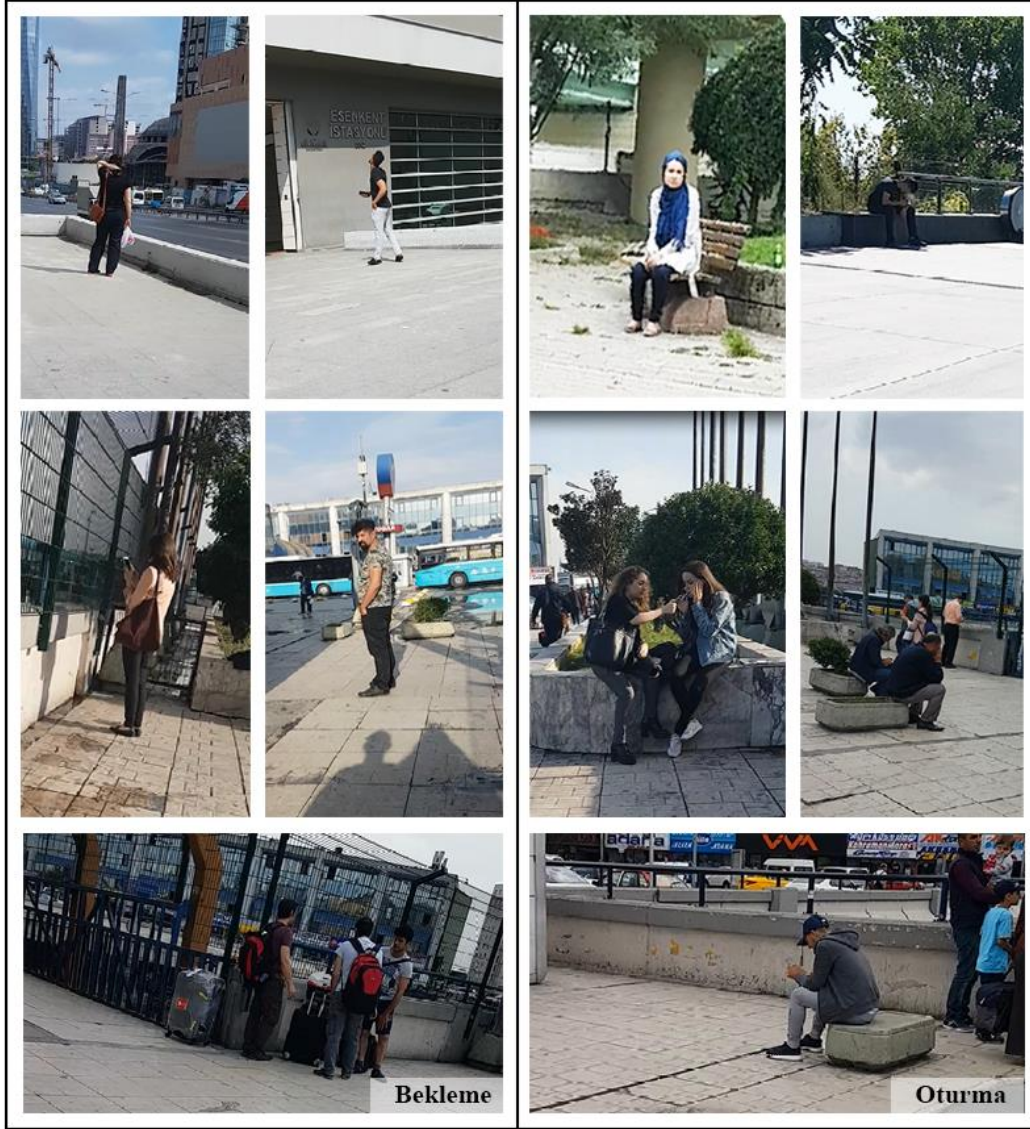
Çizelge 3.4 : Metro istasyonlarına ait aktivite tablosu.

AKTİVİTE		METRO İSTASYONLARI																	
		Yeşil alan			Meydan			Otoyol									Otopark		
No	Adı	Taksim	Kocatepe	Haliç	Kadıköy	Yenikapı	Aksaray	Yenisahra	Kozyatağı	Gülsuyu	Esentepe	Soğanlık	Kartal	Pendik	Terazidere	Davutpaşa	Haciosman	Seyrantepe	Otogar
1	Oturma (Bireysel)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	•	—	•	—	—	•	—	•
2	Oturma (Grup)	•	•	•	•	•	•	—	•	•	—	•	—	•	—	—	•	—	—
3	Sohbet etme	•	•	•	•	•	•	—	•	—	—	•	—	—	—	—	•	—	—
4	Bekleme	•	•	•	•	•	•	—	•	•	•	•	•	•	•	•	•	—	•
5	Telefonla konuşma	•	•	•	•	•	•	—	•	—	—	—	•	•	•	—	•	—	•
6	Yeme İçme	•	•	•	•	•	•	—	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Yiyecek alma/satma	•	•	—	•	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—
8	Çalışma	•	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Fotoğraf çekme	•	•	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Buluşma	•	•	—	•	•	•	—	—	•	—	—	—	—	—	—	•	—	—
11	Oyun oynama	•	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Kitap okuma	•	•	—	—	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Hediyelik e. alma/satma	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Uyuma	•	•	—	•	•	•	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

İstasyon girişlerinde birbirinden farklı çeşitlilikte ve sıklıkta aktivitelerin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonlarının daha çok aktiviteye imkan sağladığı görülmektedir. Otoyol kenarına ve otoparka çıkan metro istasyonları ise genel olarak bekleme, oturma dışında başka aktivitelerin gerçekleşmediği alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Alanlarda gözlenen bu farklılık metro istasyonu girişinin mekansal niteliğinden kaynaklanmaktadır. Yeşil alana ve meydana çıkan ile otoparka ve otoyola çıkan metro istasyonlarında gerçekleşen aktiviteler arasındaki farkı aşağıdaki şekillerden okumak mümkündür (Şekil 3.24, 3.25).



Şekil 3.24 : Yeşil alan ve meydana çıkan istasyonlarda gerçekleşen aktiviteler.



Şekil 3.25 : Otoparka ve otoyola çıkan istasyonlarda gerçekleşen aktiviteler.

3.4.3 Faktör Analizinin Sonuçlarının Yorumlanması

Faktör analizi birbiriyle ilişkisi olan çok sayıda değişkeni, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir. İlk olarak değişkenler arasında en fazla değişimi (varyansı) açıklayan birinci faktör, daha sonrasında ise kalan maksimum miktardaki değişimi açıklamak için ikinci faktör hesaplanır. Bu durum bu şekilde devam eder. Aralarında yüksek korelasyona sahip değişkenler seti bir araya getirilir ve faktör adı verilen genel değişkenler oluşturulur. Böylece değişkenler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılır ve değişkenler sınıflandırılır. Çalışma kapsamında yapılan faktör analizi aşağıdaki üç aşamadan oluşmaktadır:

1. Faktör sayısının belirlenmesi

2. Değişkenlerin ortak varyansının hesaplanması

3. Rotasyon aşaması / Döndürülmüş faktör matrisinin elde edilmesi

İlk olarak faktör sayısı belirlenmelidir. Metro istasyonlarına ait değişkenler hesaplandıktan sonra SPSS analiz programına girilmiştir. Girilen bu değişkenlerden oluşan faktör sayısı belirlenirken özdeğer istatistiği (initial eigenvalues) 1'den büyük olanlar dikkate alınmış ve anlamlı bir faktör olarak kabul edilmiştir. Aşağıdaki çizelgede özdeğer istatistiği 1 değerinden büyük olan 4 faktör vardır.

Birinci faktör toplam değişimin %41.833'ünü, ikinci faktör %20.059'unu, üçüncü faktör %13.990'ını, dördüncü faktör ise %9.315'ini açıklamaktadır. Dört faktör toplam değişimin %85.247'sini açıklamaktadır. Birinci faktör toplam değişimi açıklamakta en büyük ağırlığa sahiptir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 : Özdeğer istatistiğine bağlı faktör sayısı ve açıklama varyans yüzdesi.

Açıklanan Toplam Değişim / Varyans			
Faktörler	Özdeğer	Varyans yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	7,120	41,883	41,883
2	3,410	20,059	61,942
3	2,378	13,990	75,932
4	1,584	9,315	85,247
5	0,898	5,284	90,531
6	0,529	3,114	93,644
7	0,407	2,393	96,038
8	0,267	1,571	97,608
9	0,195	1,147	98,756
10	0,102	0,601	99,357
11	0,054	0,318	99,675
12	0,030	0,174	99,850
13	0,014	0,080	99,929
14	0,007	0,041	99,970
15	0,004	0,021	99,991
16	0,001	0,009	99,999
17	0,000	0,001	100,000

Ardından değişkenlerin ortak varyansına bakılmalıdır. Ortak varyans (communality) bir değişkenin analizinde yer alan diğer değişkenlerle paylaştığı varyans miktarıdır. Faktör analizinde düşük ortak varyansa sahip olan değişkenler analizden çıkartılır ve faktör analizi yeniden yapılır (Uçar, 2006). Her bir değişkenin 0 ile 1 arasında değer alan bir ortak varyansı vardır. Bu değer 0.50'nin üstünde olması gerekmektedir. Faktör analizinde düşük ortak varyansa sahip aşağıdaki iki değişken tespit edilmiştir:

1. Kot farkı

2. Popülasyon

Bu üç değişken veri setindeki diğer değişkenlerle anlamlı bir korelasyon oluşturmamıştır. Diğer bir deyişle bu değişkenler bütün içinde bir anlam ifade etmemiş, istasyonların düğüm noktası ve yer değerlerini ölçmek için yapılacak analizde kullanılmamışlardır. Bu değişkenler analizden çıkarıldıktan sonra yapılan ikinci faktör analizinde tüm değişkenlerin ayrışma oranı / ortak varyans değeri 0.50'nin üstündedir (Çizelge 3.6). Aşağıdaki çizelgede en yüksek varyans değerine sıklık / otobüs (y5), sıklık / tramvay (y7) ve yön sayısı / vapur (y14) değişkenleri sahiptir.

Çizelge 3.6 : Ortak varyans tablosu.

Ortak yükler / Ortak varyans tablosu		
Değişken	Değişken	Ortak varyans
no	adı	değeri
Y1	Tren / yön sayısı	0,87
Y2	Tren / sıklık	0,93
Y3	Metro sayısı 20 dk	0,64
Y4	Otobüs / yön sayısı	0,93
Y5	Otobüs / sıklık	0,95
Y6	Tramvay / yön sayısı	0,92
Y7	Tramvay / sıklık	0,95
Y8	Otoyola yakınlık	0,53
Y9	Otopark	0,91
Y11	Yolcu sayısı	0,87
Y12	Aks sayısı	0,70
Y14	Vapur / yön sayısı	0,95
Y15	Vapur / sıklık	0,93
X2	İş yeri sayısı	0,78
X4	Aktivite çeşitliliği	0,81
X5	Aktivite sıklığı	0,92
X6	Görülebilirlik	0,92

Aşağıdaki matris ise faktör analizinin nihai sonucudur. Orjinal değişkenler ve ait olduğu faktörler arasındaki korelasyonlar bu matriste okunmaktadır. Değişken ait olduğu faktörün altındaki mutlak değerinin büyüklüğü o faktör ile yakın ilişkide olduğuna işaret etmektedir. Çizelge incelendiğinde dört faktör karşımıza çıkmaktadır. 1. faktör altında tramvay / sıklık ve tramvay/ yön sayısı değişkenleri en yüksek ağırlıklara sahiptir. 2. faktör altında tren / sıklık ve tren / yön sayısı, 3. faktör altında otobüs / yön sayısı, 4. faktör altında ise vapur / sıklık değişkeni en yüksek ağırlığa sahiptir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 : Metro istasyonlarına ait faktör deseni / Döndürülmüş faktör matrisi.

Faktör deseni / Döndürülmüş faktör matrisi.					
Değişken no	Değişkenler	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri			
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
Y7	Tramvay / sıklık	0,956	-0,005	0,026	-0,196
Y6	Tramvay / yön sayısı	0,952	-0,069	-0,049	-0,033
X2	İş yeri sayısı	0,748	0,372	0,100	0,265
X4	Aktivite çeşitliliği	0,726	0,239	-0,028	0,469
X6	Görülebilirlik	0,681	0,575	-0,118	0,332
X3	Çoklu fonksiyonların der.	0,680	0,458	-0,157	0,458
X5	Aktivite sıklığı	0,679	0,274	-0,203	0,582
Y12	Aks sayısı	0,544	0,366	-0,407	0,321
Y8	Otoyola yakınlık	0,529	0,474	0,098	0,128
Y2	Tren / sıklık	0,141	0,934	0,071	0,169
Y1	Tren / yön sayısı	-0,106	0,891	0,149	-0,206
Y11	Yolcu sayısı	0,209	0,836	-0,111	0,344
Y3	Metro sayısı 20 dk	0,325	0,708	-0,179	0,006
Y4	Otobüs / yön sayısı	-0,047	-0,081	0,960	0,068
Y5	Otobüs / sıklık	-0,080	-0,083	0,957	0,144
Y8	Otopark	0,141	0,328	0,802	0,371
Y15	Vapur / sıklık	0,098	-0,100	0,250	0,922
Y14	Vapur / yön sayısı	0,047	0,223	0,300	0,898

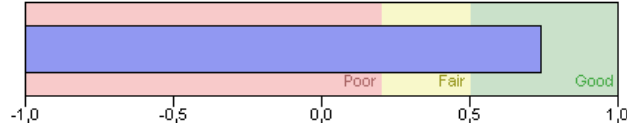
Faktör analizi sonucu elde edilen 4 faktöre ait değişken gruplarına ayrı ayrı SPSS Statistics 24 yazılımında ‘iki aşamalı kümeleme analizi’ uygulanmıştır. İlk faktör grubuna ait (tramvay/yön sayısı, tramvay/sıklık, otoyola yakınlık, iş yeri sayısı, aktivite çeşitliliği, aktivite sıklığı, görülebilirlik) tüm veriler analiz kapsamına alınmıştır ve 4 adet küme elde edilmiştir. Birinci küme Taksim ve Aksaray metro istasyonlarından, ikinci küme Yenikapı, Kadıköy ve Kocatepe metro istasyonlarından, üçüncü küme Haliç, Seyrantepe ve Otogar metro istasyonlarından, dördüncü küme ise Davutpaşa, Terazidere, Hacıosman, Gülsuyu, Kartal, Pendik, Soğanlık, Kozyatağı, Yenisahra ve Esenkent metro istasyonlarından oluşmaktadır (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 : 1. Faktör grubuna ait küme ve üyeleri.

	No	Sayı	Yüzde	Metro istasyonları
Küme	1	2,00	0,11	Taksim, Aksaray
	2	3,00	0,17	Yenikapı, Kadıköy, Kocatepe
	3	3,00	0,17	Haliç, Seyrantepe, Otogar
	4	10,00	0,56	Davutpaşa, Terazidere, Hacıosman Gülsuyu, Kartal, Pendik, Soğanlık Kozyatağı, Yenisahra, Esenkent
	Toplam	18,00	1,00	

1. faktör analizi sonucu oluşan kümeler arası ayrışma iyi kalitedir (Şekil 3.26). 1. ve
2. kümede Taksim, Aksaray, Yenikapı gibi meydana ya da yeşil alana çıkan metro

istasyonları 3. ve 4. kümede Kozyatağı, Haliç, Davutpaşa, Hacıosman gibi otoparka ya da otoyol kenarına çıkan metro istasyonları yer almıştır.



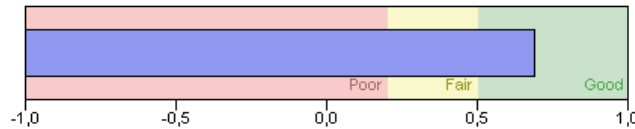
Şekil 3.26 : 1. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi.

İkinci aşamada ikinci faktör grubuna ait tüm değişkenler (tren/yön sayısı, tren / sıklık, 20 dakikada ulaşılabilen metro sayısı, yolcu sayısı) analiz kapsamına alınmıştır ve 4 adet küme elde edilmiştir. Birinci küme Kadıköy, Seyrantepe ve Hacıosman metro istasyonlarından, ikinci küme Gülsuyu, Kartal, Pendik, Kozyatağı, Yenisahra, Soğanlık ve Esenkent metro istasyonlarından, üçüncü küme Taksim, Kocatepe, Aksaray, Haliç, Otogar, Davutpaşa ve Terazidere metro istasyonlarından, dördüncü küme ise Yenikapı metro istasyonundan oluşmaktadır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9 : 2. Faktör grubuna ait küme ve üyeleri.

	No	Sayı	Yüzde	Metro istasyonları
Küme	1	3,00	0,17	Kadıköy, Seyrantepe, Hacıosman
	2	7,00	0,39	Gülsuyu, Kartal, Pendik, Kozyatağı, Yenisahra, Soğanlık, Esenkent
	3	7,00	0,39	Taksim, Kocatepe, Aksaray, Haliç, Otogar, Davutpaşa, Terazidere
	4	1,00	0,06	Yenikapı
	Toplam	18,00	1,00	

2. faktör analizi sonucu oluşan kümeler arası ayrışma iyi kalitedir (Şekil 3.27). Birinci kümede Kadıköy, Seyrantepe gibi uç metro istasyonları, ikinci kümede Gülsuyu, Kartal, Pendik gibi ara metro istasyonları, üçüncü kümede Taksim, Kocatepe, Aksaray gibi birden fazla metro yönüne hizmet veren istasyonlar yer almıştır. Yenikapı metro istasyonu ise hem birden fazla metro yönüne hizmet veren büyük bir aktarma istasyonu olması hem de yoğun bir şekilde yolcular tarafından kullanılması nedeniyle tek başına dördüncü kümeyi oluşturmaktadır.



Şekil 3.27 : 2. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi.

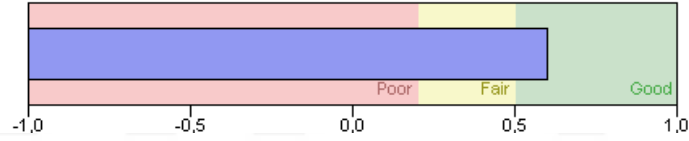
Üçüncü aşamada üçüncü faktör grubuna ait tüm değişkenler (otobüs / yön sayısı, otobüs / sıklık, otopark) analiz kapsamına alınmıştır ve 3 adet küme elde edilmiştir.

Birinci küme Kadıköy, Taksim, Kocatepe, Seyrantepe, Hacıosman, Otogar, Kartal, Pendik, Gülsuyu, Davutpaşa ve Terazidere metro istasyonlarından, ikinci küme Yenikapı, Aksaray, Esenkent, Yenisahra, Kozyatağı ve Soğanlık metro istasyonlarından oluşmaktadır. Dördüncü kümede ise Haliç metro istasyonu tek başına yer almaktadır (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10 : 3. Faktör grubuna ait küme ve üyeleri.

Küme	No	Sayı	Yüzde	Metro istasyonları
	1	11,00	0,61	Kadıköy, Taksim, Kocatepe Seyrantepe, Hacıosman, Otogar Kartal, Pendik, Gülsuyu Davutpaşa, Terazidere
	2	6,00	0,33	Yenikapı, Aksaray, Esenkent Yenisahra, Kozyatağı, Soğanlık
	3	1,00	0,06	Haliç
	Toplam	18,00	1,00	

3. faktör analizi sonucu oluşan kümeler arası ayrışma iyi kalitedir (Şekil 3.28). Haliç metro istasyonuna otobüs ile erişim çok yoğun olduğundan tek başına bir grup oluşturmuştur.



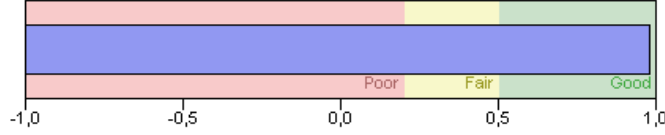
Şekil 3.28 : 3. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi.

Dördüncü aşamada ise dördüncü faktör grubuna ait tüm değişkenler (vapur / yön sayısı, vapur / sıklık) analiz kapsamına alınmıştır ve 3 adet küme elde edilmiştir (Çizelge 3.11). Birinci küme Kadıköy ve Haliç metro istasyonlarından, ikinci küme Taksim, Kocatepe, Seyrantepe, Hacıosman, Gülsuyu, Kartal, Pendik, Otogar, Davutpaşa, Terazidere, Aksaray, Esenkent, Kozyatağı, Yenisahra ve Soğanlık metro istasyonlarından, üçüncü küme ise Yenikapı metro istasyonundan oluşmaktadır.

Çizelge 3.11 : 4. Faktör grubuna ait küme ve üyeleri.

Küme	No	Sayı	Yüzde	Metro istasyonları
	1	2,00	0,11	Kadıköy, Haliç
	2	15,00	0,83	Taksim, Kocatepe, Seyrantepe Hacıosman, Gülsuyu, Kartal Pendik, Otogar, Davutpaşa Terazidere, Aksaray, Esenkent Kozyatağı, Yenisahra, Soğanlık
	3	1,00	0,06	Yenikapı
	Combined	18,00	1,00	
	Toplam	18,00		

4. faktör analizi sonucu oluşan kümeler arası ayrışma iyi kalitedir (Şekil 3.29). Vapur ile ulaşımın yoğun olduğu Kadıköy ve Haliç metro istasyonu birinci kümeyi, daha az yoğun olduğu Yenikapı metro istasyonu ise üçüncü kümeyi oluşturmaktadır. Geriye kalan diğer tüm istasyonlar ise vapur ile ulaşım sağlanamadığından ikinci kümede yer almaktadırlar.



Şekil 3.29 : 4. faktör grubu analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi.

Faktör analizi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, dört faktör sonucu oluşan kümelerin çalışmanın başında belirlenen tipolojik sınıflara göre oluştuğu gözlenmiştir. Yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonları çoğunlukla aynı kümelerde yer alırken otoyola ve otoparka çıkan metro istasyonları ayrı bir küme oluşturmaktadır. Açıklayıcılığı en fazla (%41.88) olan 1. faktör grubuna ait (tramvay/yön sayısı, tramvay/sıklık, otoyola yakınlık, iş yeri sayısı, aktivite çeşitliliği, aktivite sıklığı, görülebilirlik) kümelerinin üyelerine bakıldığında tipler arası ayrışma net bir şekilde görülmektedir (Şekil 3.30).

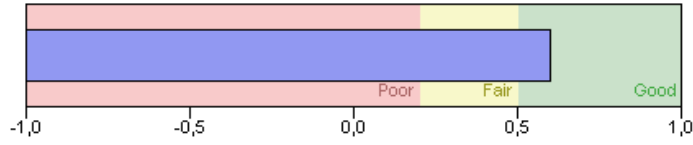
3.4.4 Kümeleme Analizinin Sonuçlarının Yorumlanması

Kümeleme analizi gruplanmış verileri benzerliklerine göre sınıflandırmaya yarayan çok değişkenli istatistik yöntemidir. Bu yöntem ile birey ve nesneler temel özelliklerine göre gruplandırılır, gerçek tipler belirlenir. Analiz sonucunda oluşan kümeler içinde homojenlik, kümeler arasında heterojenlik durumu ortaya çıkmaktadır. Diğer bir deyişle bir kümeyi oluşturan nesneler birbirleri ile benzeşirken diğer kümeler ile benzeşmeyecektir (Antalyalı, 2014). Çalışma kapsamında küme sayısı konusunda ön bilginin olmadığı durumlarda, ideal küme sayısını kendisinin belirlediği ‘iki aşamalı kümeleme analizi’ kullanılmıştır.

Değişkenler hesaplandıktan sonra faktör analizi yapılmaksızın veriler kümeleme analizine de sokulmuştur. Şekil 3.10 istasyonları kümelemenin doğru olduğu fikrini desteklemektedir. Gölge istatistiği (Silhouette ölçütü) sonucuna göre kümelemedeki (kümeler arasındaki ayrışma) başarıyı iyi olarak nitelendirmiştir (Şekil 3.31).

TİPOLOJİK SINIFLANDIRMA	<table><tr><td>Yeşil alan</td><td>Meydan</td><td>Otoyol</td></tr><tr><td colspan="3">Otopark</td></tr></table>	Yeşil alan	Meydan	Otoyol	Otopark			<table><tr><td>AK</td><td>TK</td><td>KZ</td><td>GL</td><td>PN</td></tr><tr><td>YN</td><td>KC</td><td>YN</td><td>ES</td><td>TR</td></tr><tr><td>KD</td><td>HL</td><td>SG</td><td>KR</td><td>DV</td></tr><tr><td>HO</td><td>ST</td><td>OT</td><td></td><td></td></tr></table>	AK	TK	KZ	GL	PN	YN	KC	YN	ES	TR	KD	HL	SG	KR	DV	HO	ST	OT			KD: Kadıköy metro istasyonu AK: Aksaray metro istasyonu YN: Yenikapı metro istasyonu TK: Taksim metro istasyonu HL: Haliç metro istasyonu KC: Kocatepe metro istasyonu OT: Otogar metro istasyonu HO: Hacıosman metro istasyonu ST: Seyrantepe metro istasyonu Yeşil alan Meydan Otopark	KZ: Kozyatağı metro istasyonu YN: Yenısahra metro istasyonu SG: Soğanlık metro istasyonu GL: Gülsuyu metro istasyonu ES: Esenkent metro istasyonu KR: Kartal metro istasyonu PN: Pendik metro istasyonu TR: Terazidere metro istasyonu DV: Davutpaşa metro istasyonu Otoyol																																																						
	Yeşil alan	Meydan	Otoyol																																																																																	
Otopark																																																																																				
AK	TK	KZ	GL	PN																																																																																
YN	KC	YN	ES	TR																																																																																
KD	HL	SG	KR	DV																																																																																
HO	ST	OT																																																																																		
FAKTÖR GRUPLARI	<table><tr><td>AK</td><td>TK</td><td>KZ</td><td>GL</td><td>PN</td></tr><tr><td>YN</td><td>KC</td><td>YN</td><td>ES</td><td>TR</td></tr><tr><td>KD</td><td>HL</td><td>SG</td><td>KR</td><td>DV</td></tr><tr><td>OT</td><td>ST</td><td>HO</td><td></td><td></td></tr></table> 1. Faktör Grupları	AK	TK	KZ	GL	PN	YN	KC	YN	ES	TR	KD	HL	SG	KR	DV	OT	ST	HO			<table><tr><td>AK</td><td>TK</td><td>KZ</td><td>GL</td><td>PN</td></tr><tr><td>YN</td><td>KC</td><td>YN</td><td>ES</td><td>TR</td></tr><tr><td>KD</td><td>HL</td><td>SG</td><td>KR</td><td>DV</td></tr><tr><td>HO</td><td>ST</td><td></td><td></td><td>OT</td></tr></table> 2. Faktör Grupları	AK	TK	KZ	GL	PN	YN	KC	YN	ES	TR	KD	HL	SG	KR	DV	HO	ST			OT	<table><tr><td>AK</td><td>TK</td><td>KZ</td><td>GL</td><td>PN</td></tr><tr><td>YN</td><td>KC</td><td>YN</td><td>ES</td><td>TR</td></tr><tr><td>KD</td><td>HL</td><td>SG</td><td>KR</td><td>DV</td></tr><tr><td>OT</td><td>ST</td><td>HO</td><td></td><td></td></tr></table> 3. Faktör Grupları	AK	TK	KZ	GL	PN	YN	KC	YN	ES	TR	KD	HL	SG	KR	DV	OT	ST	HO			<table><tr><td>AK</td><td>TK</td><td>KZ</td><td>GL</td><td>PN</td></tr><tr><td>YN</td><td>KC</td><td>YN</td><td>ES</td><td>TR</td></tr><tr><td>KD</td><td>HL</td><td>SG</td><td>KR</td><td>DV</td></tr><tr><td></td><td></td><td>HO</td><td>ST</td><td>OT</td></tr></table> 4. Faktör Grupları	AK	TK	KZ	GL	PN	YN	KC	YN	ES	TR	KD	HL	SG	KR	DV			HO	ST	OT
AK	TK	KZ	GL	PN																																																																																
YN	KC	YN	ES	TR																																																																																
KD	HL	SG	KR	DV																																																																																
OT	ST	HO																																																																																		
AK	TK	KZ	GL	PN																																																																																
YN	KC	YN	ES	TR																																																																																
KD	HL	SG	KR	DV																																																																																
HO	ST			OT																																																																																
AK	TK	KZ	GL	PN																																																																																
YN	KC	YN	ES	TR																																																																																
KD	HL	SG	KR	DV																																																																																
OT	ST	HO																																																																																		
AK	TK	KZ	GL	PN																																																																																
YN	KC	YN	ES	TR																																																																																
KD	HL	SG	KR	DV																																																																																
		HO	ST	OT																																																																																
FAKTÖR GRUPLARINA AİT DEĞİŞKENLER	Y7 Tramvay / sıklık Y6 Tramvay / yön sayısı X2 İş yeri sayısı X4 Aktivite çeşitliliği X6 Görülebilirlik X3 Çoklu fonksiyonların der. X5 Aktivite sıklığı Y12 Aks sayısı Y8 Otoyola yakınlık	Y2 Tren / sıklık Y1 Tren / yön sayısı Y11 Yolcu sayısı Y3 Metro sayısı 20 dk	Y4 Otopbüs / yön sayısı Y5 Otopbüs / sıklık Y8 Otopark	Y15 Vapur / sıklık Y14 Vapur / yön sayısı																																																																																

Şekil 3.30 : Faktör analizi sonucu oluşan kümeler ve üyeleri.



Şekil 3.31 : Kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan küme kalitesi.

Analiz sonucuna göre anlamlı 3 grup elde edilmiştir. Birinci küme Haliç metro istasyonundan, ikinci küme Kadıköy, Yenikapı, Taksim, Kocatepe ve Aksaray metro istasyonlarından, üçüncü küme ise Seyrantepe, Otogar, Hacıosman, Davutpaşa, Terazidere, Gülsuyu, Kartal, Pendik, Esenkent, Yenisahra, Soğanlık ve Kozyatağı metro istasyonlarından oluşmaktadır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12 : Kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan kümeler ve üyeleri

Küme	No	Sayı	Yüzde	Metro istasyonları
	1	1	0,06	Haliç
	2	5	0,28	Kadıköy, Yenikapı, Taksim Kocatepe, Aksaray
	3	12	0,67	Seyrantepe, Otogar, Hacıosman, Davutpaşa, Terazidere, Gülsuyu Kartal, Pendik, Esenkent Yenisahra, Soğanlık, Kozyatağı
	Toplam	18	1,00	

Elde edilen üç kümeye erişilebilirliği açısından bakıldığında birinci kümenin yoğun otobüs ve vapur bağlantısına, ikinci kümenin yoğun tren, tramvay bağlantısına sahip olduğu görülmektedir. Üçüncü küme ise yoğun otobüs bağlantısına sahiptir ayrıca otobana yakındır, özel araç ile ulaşım kolaylığına sahiptir.

İkinci küme gün içinde en çok kullanılan istasyonlara sahiptir. Birinci ve ikinci kümeye ait istasyonlar ikinci kümeden daha az kullanılmaktadır. İşyeri yoğunluğuna bakıldığında, ikinci kümeye ait istasyonların çevresinde daha çok iş yeri olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Nüfus yoğunluğu ise en çok üçüncü kümedeki istasyonların olduğu bölgelerde görülmektedir.

İstasyonlarda gerçekleşen aktivitelere bakıldığında ikinci kümedeki istasyonlar aktivite çeşitliliği ve sıklığı açısından en yüksek ortalamalara sahiptirler. Birinci ve üçüncü kümede ise aktivite çeşitliliği ve sıklığına ait ortalamalar oldukça düşüktür (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13 : Kümeler için ortalama ve standart sapma değerleri.

		Tren / yön sayısı		Tren / sıklık		Metro sayısı 20 dk		Otobüs / yön		Otobüs / sıklık		Tramvay / yön		Tramvay / sıklık	
		Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Küme	1	2,00		549,00		18,00		58,00		95,00		0,00		0,00	
	2	2,20	1,10	776,40	447,33	22,00	5,43	13,00	8,19	18,60	11,06	1,20	1,30	244,40	299,44
	3	1,92	0,51	420,75	114,98	15,58	4,62	17,42	13,08	25,42	21,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplam	2,00	0,69	526,67	286,23	17,50	5,42	18,44	15,10	27,39	24,75	0,33	0,84	67,89	183,81

		Aks sayısı		Kot farkı		Vapur / yön sayısı		Vapur / sıklık		Otoyola uzaklık		Otopark		Yolcu sayısı	
		Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Küme	1	1,00		65,00		11,00		171,00		3,90		18,00		11238,00	
	2	3,60	0,55	66,60	31,79	4,00	5,66	54,20	101,30	3,34	1,29	6,40	2,30	51571,60	38941,43
	3	1,92	0,67	145,58	75,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	1,68	3,33	2,42	13195,25	5765,77
	Toplam	2,33	1,03	119,17	73,43	1,72	4,03	24,56	66,03	1,66	1,97	5,00	4,19	23746,61	26340,55

		Popülasyon		İş yeri sayısı		Aktivite çeşitliliği		Aktivite sıklığı		Görülebilirlik	
		Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Küme	1	0,10		1248,00		7,00		65,00		75,00	
	2	11,56	7,78	1688,20	543,81	11,00	2,00	157,00	27,69	183,40	28,09
	3	15,16	12,50	337,50	186,80	3,25	2,14	28,92	18,19	65,25	11,11
	Toplam	13,32	11,35	763,28	696,82	5,61	4,06	66,50	61,65	98,61	56,56

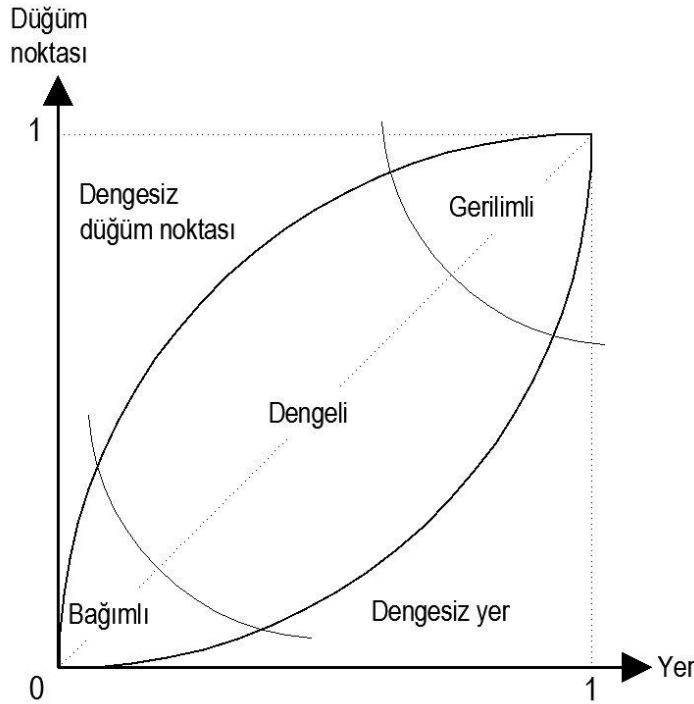
3.4.5 Asgari-Azami Normalleştirme Sonuçlarının Yorumlanması

Farklı değişkenlere ait verilerin karşılaştırılabilmesi için değerler Asgari–Azami Normalleştirme (Min-Max Normalisation) yöntemi ile normalize edilmiştir. Bu yöntem ile verilerin içindeki en düşük ve en yüksek değerler belirlenir, diğer veriler bu değerlere göre normalleştirilir (Bhatnagar, 2014). Yöntemin amacı en düşük değeri 0, en büyük değeri ise 1 kabul ederek diğer tüm verileri 0-1 aralığına yerleştirmek ve ortak bir sayı sisteminde verileri karşılaştırmaktır. Bu yöntem metro istasyonlarının düğüm noktası-yer hiyerarşisindeki konumunu saptamak için kullanılmıştır. Metro istasyonlarına ait her bir değişkenin kendi içinde en düşük ve en yüksek değerleri dikkate alınmıştır ve aşağıdaki formül kullanarak normalize edilmiştir (Şekil 3.32).

$$X_{\text{normal}} = \frac{X - X_{\text{asgari}}}{X_{\text{azami}} - X_{\text{asgari}}}$$

Şekil 3.32 : Değerlerin normalleştirilmesinde kullanılan formül.

Düğüm noktası-yer modeli, her istasyon alanı için ‘dengeli alan, gerilimli alan, bağımlı alan, dengelenmemiş düğüm noktası, dengelenmemiş yer’ olmak üzere beş ideal-tipik durumu ortaya koymaktadır (Şekil 3.33).



Şekil 3.33 : Düğüm noktası-yer modeli (Chorus & Bertolini, 2011).

3.4.6 Düğüm noktası - yer modelinin değerlendirilmesi

99

İstanbul'daki istasyonlar beş tipik durumdan sadece ikisine ait özellikleri göstermektedir. Yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonları dengeli bölgede, otoyola ve otoparka çıkan metro istasyonları ise bağımlı metro istasyonu bölgede konumlanmaktadır.

Dengeli metro istasyonları hem düğüm noktası hem yer değerleri açısından bağımlı metro istasyonlarına göre yüksek ve dengeli değerler almışlardır. Bu istasyonları dengeli metro istasyonu yapan düğüm noktası ve yer değişkenleri aşağıdaki tabloda işaretlenmiştir. Popülasyon değişkeni hariç diğer tüm değişkenlerde en yüksek skorları dengeli metro istasyonları almış bu da bu istasyonları diyagonal hattın ortasındaki dengeli bölgeye taşımıştır. Bu bölgedeki istasyonların ortalama düğüm noktası değeri 0.42, ortalama yer değeri ise 0.49'dur.

Otoparka ve otoyola çıkan metro istasyonları bakıldığında ise hemen hemen tüm değişkenlerden en düşük skorları almışlardır bu da bu istasyonları diyagonal hattın altında kalan bağımlı bölgeye taşımıştır. Bu bölgedeki istasyonların ortalama düğüm noktası değeri 0.17, ortalama yer değeri ise 0.16'dır. (Çizelge 3.14)

Çizelge 3.14 : İstanbul metro istasyonlarına ait düğüm noktası - yer değeri ortalamaları.

İSTASYON		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	P1	P2	P3	P4	P5	N / Ort.	P / Ort
Yeşil	1. Taksim Metro İstasyonu	0,33	0,26	0,47	0,21	0,16	1,00	0,93	1,00	0,22	0,28	1,00	0,34	0,00	0,00	0,09	0,50	1,00	0,63	0,71	0,44	0,59
	2. Kocatepe Metro İstasyonu	0,33	0,35	0,74	0,03	0,02	0,00	0,00	0,55	0,33	0,21	0,67	0,00	0,00	0,00	0,15	0,82	0,69	0,83	0,61	0,23	0,62
	3. Kadıköy Metro İstasyonu	0,00	0,16	0,32	0,17	0,20	0,33	0,14	0,33	0,28	0,31	1,00	0,20	1,00	1,00	0,26	0,53	0,85	1,00	0,65	0,39	0,66
Meydan	4 Yenikapı Metro İstasyonu	1,00	1,00	1,00	0,29	0,28	0,00	0,00	0,86	0,56	1,00	1,00	0,20	0,67	0,16	0,15	0,48	0,69	0,69	1,00	0,57	0,60
	5. Aksaray Metro İstasyonu	0,33	0,35	0,89	0,41	0,32	0,67	1,00	0,67	0,39	0,22	0,67	0,07	0,00	0,00	0,48	1,00	0,62	0,79	0,82	0,43	0,74
	6. Haliç Metro İstasyonu	0,33	0,26	0,47	1,00	1,00	0,00	0,00	0,80	1,00	0,05	0,00	0,15	0,92	0,73	0,00	0,48	0,46	0,31	0,15	0,48	0,28
Otoyol	7. Davutpaşa Metro İstasyonu	0,33	0,10	0,74	0,09	0,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,33	0,06	0,00	0,00	0,39	0,10	0,00	0,18	0,23	0,13	0,18
	8. Terazidere Metro İstasyonu	0,33	0,10	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,67	0,05	0,00	0,00	1,00	0,06	0,08	0,15	0,09	0,13	0,28
	9. Kozyatağı Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,26	0,53	0,60	0,00	0,00	0,00	0,39	0,14	0,00	0,65	0,00	0,00	0,34	0,11	0,38	0,09	0,13	0,22	0,21
	10. Yenısahra Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,21	0,76	0,67	0,00	0,00	0,00	0,44	0,05	0,67	0,61	0,00	0,00	0,32	0,06	0,00	0,03	0,11	0,28	0,10
	11. Soğanlık Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,16	0,53	0,49	0,00	0,00	0,00	0,17	0,04	0,33	0,57	0,00	0,00	0,15	0,18	0,23	0,06	0,10	0,20	0,14
	12. Esenkent Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,26	0,33	0,29	0,00	0,00	0,00	0,28	0,02	0,00	0,55	0,00	0,00	0,25	0,06	0,00	0,06	0,15	0,16	0,10
	13. Gülsuyu Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,32	0,29	0,27	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,00	0,61	0,00	0,00	0,22	0,10	0,38	0,17	0,01	0,15	0,18
	14. Kartal Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,11	0,34	0,34	0,00	0,00	0,00	0,11	0,07	0,33	0,71	0,00	0,00	0,24	0,15	0,08	0,11	0,12	0,18	0,14
	15. Pendik Metro İstasyonu	0,33	0,16	0,00	0,33	0,11	0,00	0,00	0,00	0,06	0,13	0,33	0,74	0,00	0,00	0,23	0,05	0,23	0,19	0,09	0,16	0,16
Otopark	16. Otogar Metro İstasyonu	0,67	0,35	0,68	0,12	0,05	0,00	0,00	0,94	0,22	0,13	0,33	0,03	0,00	0,00	0,31	0,29	0,15	0,00	0,04	0,25	0,16
	17. Seyrantepe Metro İstasyonu	0,00	0,00	0,47	0,05	0,08	0,00	0,00	0,84	0,22	0,00	0,33	0,28	0,00	0,00	0,05	0,01	0,08	0,05	0,00	0,16	0,04
	18. Hacıosman Metro İstasyonu	0,00	0,26	0,26	0,22	0,20	0,00	0,00	0,12	0,17	0,12	0,33	1,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,46	0,34	0,08	0,19	0,19
Değişken açıklamaları		N1: Yön sayısı / Tren N2: Sıklık / Tren N3: Metro sayısı / 20 dk N4: Yön sayısı / otobüs				N5: Sıklık / otobüs N6: Yön sayısı / tramvay N7: Sıklık / tramvay N8: Otoyola olan uzaklık				N9: Otopark sayısı N10: Yolcu sayısı N11: Aks sayısı N12: Kot farkı				N13: Yön sayısı / vapur N14: Sıklık / Vapur P1: Popülasyon P2: İş yeri sayısı				P3: Aktivite çeşitliliği P4: Aktivite sıklığı P5: Görülebilirlik				

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde hem gürültü, kirlilik, trafik vb. sorunlara çözüm olması hem de yolcuyla bir noktadan diğer noktaya çok kısa bir sürede ulaştırması, raylı sistemlerin özellikle metroların çok tercih edilen bir ulaşım sistemi olmasına sebep olmuştur. Tüm bu olumlu özelliklerinin yanında metrolar kentte birtakım problemlere yol açmıştır. Bu problemlerden mimarlık disiplini ile ilintili olanı ise metro istasyonlarının kent ile karşılaştığı ilk alan olma özelliği taşıyan giriş mekânlarının kullanıcıların beklentilerine cevap vermeyen, kentin ve kentlinin yaşantısına olumlu bir katkıda bulunmayan alanlar olmasıdır. Diğer bir deyişle metro istasyonları kent ile mekânsal bir bütünleşme kuramayan alanlardır. İstanbul'da da görülen metro istasyonu ve yakın çevresinin kent ile mekânsal bir ilişki kuramama sorununa çözüm aramak bu tezin konusu olmuştur.

Metro istasyonlarının kent ile mekânsal bütünleşme kurmasında sahip olduğu mekân niteliğinin önemli olduğu düşüncesinden hareketle istasyonlar gruplandırılmış, bir tipoloji geliştirilmiştir. Tipoloji geliştirmek belirli bir istasyon özelinde konuşabilmek, o tip için önlem alabilmek ve ileriki araştırmalara fayda sağlamak için yapılmalıdır. Diğer bir deyişle, belirli önlemler belirli istasyon türleri için bazı sonuçlar doğururken bazıları için doğurmayacaktır. Alınacak olan önlemler ve belirlenen değişkenler sadece belirli bir istasyon tipi için konuşulduğunda ve tartışıldığında anlamlı olur. Bu araştırmada düğüm noktası ve yer fonksiyonlarına ait değişkenlerinin kullanılacağı model için İstanbul'daki metro istasyonları anlamlı bir şekilde sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Daha önceden benzer konularda yapılmış çalışmalar istasyonları sınıflandırmada ana kıstası büyüklük olarak belirlemiştir. Bundan başka metro istasyonu sınıflarının birbirinden ayırt edilmesine yönelik herhangi bir tanım ya da istasyonun mekânsal gelişimi bağlamında işlevselliğinin anlaşılmasına yönelik herhangi bir sınıflama yoktur. İstanbul özelinde istasyonlar incelendiğinde kent ile mekânsal olarak ilişki kurmanın yolu istasyonun büyüklüğü ile değil istasyon ile kent arasında kalan giriş mekânlarını keşfetmekten geçer. Bu mekânların kent ile temasa

geçmesi durumunda istasyon da kent ile bir bağ kurmaya başlar. Bu yüzden istasyonlar çıktıkları mekânın niteliğine göre sınıflandırılmış, dört tip tespit edilmiştir.

Dört tipe ait değişkenlerin yer aldığı geniş bir veri kümesinde istasyonların benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya çıkaracak olan bir yöntem ihtiyacı duyulmuştur. Verileri benzerliklerine göre sınıflandırmaya yarayan çok değişkenli istatistik yöntemi olan kümeleme analizi böyle bir yöntemdir. Ayrıca yapılan kümeleme analizi düğüm noktası- yer modeline yararlı bir ön test sağlamaktadır. Hangi istasyon tipinin beş tipik durumdan (dengeli, gerilimli, bağımlı, dengesiz yer, dengesiz düğüm noktası) hangisine işaret ettiği kadar önemli olan bir diğer nokta ise bu duruma sebep olan değişkenlerin hangileri olduğudur. Bu da değişkenlerin arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran ve onları gruplayan, veri seti içindeki ağırlığını belirleyen faktör analizi ile sağlanmıştır. Veriler; tipolojik analiz, faktör analizi, kümeleme analizi ve düğüm-noktası-yer modeli olmak üzere birbirinin devamı şeklinde gelişen dört yöntemden elde edilmiştir. Bu dört yöntemden elde edilen veriler ve alan çalışmasına ait bulgular aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Şekil 4.1):

- Önceki yapılan çalışmalardan farklı olarak İstanbul'daki metro istasyonlarının kent ile mekânsal ilişki kurması için yapılan sınıflandırmada kıstas istasyonun çıktığı mekânın niteliği olarak kabul edilmiştir. Ve çalışmanın sonunda ortaya çıkan, birbirinden ayrılan metro istasyonu tipleri çalışmanın en başında öngörülen dört tipi (meydana, yeşil alana, otoparka, otoyol kenarına çıkan metro istasyonu) desteklemektedir.
- Ana kitleyi doğru temsil etmesi için seçilen on sekiz metro istasyonuna ait düğüm noktası ve yer değişkenine ilişkin veriler toplandıktan sonra faktör analizine sokulmuş ve dört anlamlı faktör grubu elde edilmiştir. %41.833 ile grubu açıklayıcılığı en fazla olan birinci faktör grubu 'tramvay / sıklık, tramvay/ yön sayısı, iş yeri sayısı, aktivite çeşitliliği, görülebilirlik, aktivite sıklığı, aks sayısı ve otoyola yakınlık' olmak üzere sekiz değişkenden oluşmaktadır. %20.059 ile ikinci faktör grubu ise sırasıyla 'tren/sıklık, tren/yön sayısı, yolcu sayısı' olmak üzere toplam üç değişkenden oluşmaktadır. İki faktör grubu toplam grubun %61.942'ini açıklamaktadır. Düğüm noktası ve yer değerleri en çok bu iki faktör grubundan (on bir değişkenden) etkilenmektedir. Bu da istasyondan hareket eden tramvay ve tren sayısı arttıkça

metro istasyonunun düğüm noktası değerinin de arttığını gösterir. Ayrıca istasyonu kullanan yolcu sayısı arttıkça da istasyon düğüm noktası değeri artar. Alanda gerçekleşen aktivite çeşitliliği ve sıklığı arttıkça istasyon ve yakın çevresi yer olmaya başlar. İstasyonun görülebilirliğinin artması da istasyona daha çok insan çeker ve yer olma değerini pozitif yönde etkiler.

- Faktör analiziyle ‘popülasyon ve kot farkı’ değişkenlerinin diğer değişkenlerle anlamlı bir ilişkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Yani düğüm noktası-yer modelinde bu iki değişken anlamlı bir korelasyon oluşturmamış, istasyonların düğüm noktası ya da yer değeri için bir anlam ifade etmemiştir. Bu yüzden de analiz dışında bırakılmıştır.
- Faktör analizi sonucu genel olarak Yenikapı, Aksaray gibi meydana çıkan metro istasyonları ile Taksim, Kocatepe gibi yeşil alana çıkan metro istasyonlarının aynı kümelerde olduğu görülmektedir. Hacıosman, Seyrantepe gibi otoparka çıkan metro istasyonları ile Kartal, Pendik gibi otoyol kenarına çıkan metro istasyonları da aynı kümelerde yer almaktadır. Diğer bir deyişle yeşil alan ile meydana çıkan metro istasyonları kendi aralarında, otoparka ve otoyol kenarına çıkan metro istasyonları ise kendi aralarında homojen kümeler oluşturmaktadır.
- Faktör analizinde ortaya çıkan faktör gruplarına bakılmaksızın tüm değişkenler genel bir kümeleme analizine sokulduğunda meydana ve yeşil alana çıkan istasyonların bir grup, otoparka ve otoyola çıkan metro istasyonlarının bir grup oluşturduğu gözlemlenmektedir.
- Kümeleme analizinde yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonlarının bir grupta olmasına sebep olan değişkenler faktör analizinde 1. ve 2. faktör grubunu oluşturan ‘tramvay / sıklık, tramvay/ yön sayısı, iş yeri sayısı, aktivite çeşitliliği, görülebilirlik, aktivite sıklığı, aks sayısı ve otoyola yakınlık, tren/sıklık, tren/yön sayısı, yolcu sayısı’ dır. Bu değişkenleri yüksek değerlere sahip oldukları için benzer özellik gösterip aynı kümede yer almışlardır. Otoparka ve otoyol kenarına çıkan metro istasyonları ise 1. ve 2. faktör grubuna ait değişkenlerde en düşük skorlara sahiptirler. Bu istasyonların bir küme oluşturmamasına sebep bu değişkenlerden düşük değer almalarıdır.

- Son olarak istasyonlara ait bütün değişkenler 0 ile 1 arasında normalize edilmiştir. Normalizasyon sonucu yeşil alana ve meydana çıkan metro istasyonları dengeli alanda, otoparka ve otoyol kenarına çıkan istasyonlar ise bağımlı alanda konumlanmışlardır.
- Taksim, Aksaray gibi yeşil alana ya meydana çıkan istasyonlar diyagonal hattın ortasında düğüm noktası ve yer değerlerinin eşit derecede güçlü olduğu dengeli alanlara yerleşmişlerdir. Bu istasyonlar kent ile mekânsal ilişkileri kuvvetli yerler aynı zamanda ulaşım ihtiyacını karşılayan düğüm noktalarıdır. Bu istasyonlarda aktivite çeşitliliği ve sıklığı değerleri yüksek olduğu için yüksek yer değerine sahiptirler. Ayrıca trenin dışında tramvay, finüküler, vapur vb. ulaşım ağları ile bağlantıları olduğu için düğüm noktası değerleri de yüksektir. Kent için sadece bir istasyon değil dinlenme yeri, röper noktası, kentsel bir alan tanımlamışlardır. Kent ile mekânsal ilişki kuvvetli alanlardır.
- Pendik, Kartal, Otogar gibi otoparka ya da otoyol kenarına çıkan istasyonlar ise hattın altında, düğüm noktası ve yer değerlerinin en düşük olduğu bölgede konumlanmışlardır. Bu istasyonlara metro dışında herhangi bir toplu taşıma ile erişim yoktur. Sadece özel araç ile erişim imkânı vardır. Bu yüzden düğüm noktası değerleri çok düşüktür. Bölgedeki aktivite ölçümleri sonucu aktivite çeşitliliği ve sıklığı da çok düşük çıktığı için yer değerleri de zayıftır. Bu yüzden kent ile mekânsal ilişkisi zayıf alanlardır (Şekil 4.2).

Bu veriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde çıkan sonuçlar ise şöyledir:

- Tipolojik analiz, faktör analizi, kümeleme analizi ve düğüm noktası-yer modeli hep aynı 4 tipe işaret etmektedir. İstasyonların sınıflandırılmasında giriş mekânlarının niteliğinin çok önemli bir kıstas olduğu sonucu dört yöntemde de ortaya çıkmıştır.
- İstasyonların kent ile mekânsal ilişki kurması ve düğüm noktası yer-modelindeki konumu istasyonların çıktıkları mekânların niteliğine bağlıdır.
- Her analiz sonunda meydana ve yeşile çıkan istasyonların düğüm noktası ve yer değerleri yüksektir ve kendi aralarında bir küme oluştururlar. Otoyola ve otobana çıkan metro istasyonlarının değerleri ise çok düşüktür ve kendi aralarında bir küme oluştururlar.

- Bir metro istasyonunun kent ile daha kuvvetli mekânsal ilişki kurması ise diğer ulaşım ağlarının istasyon ile olan bağlantısına ve alanda gerçekleşen aktivitelere bağlıdır.
- Metro istasyonlarının yakın çevresindeki kent ile daha başarılı mekânsal bir bütünleşme kurması düğüm noktası ve yer değerlerinin dengeli bir şekilde arttırması ile olur.

Sonuç olarak salt iki boyut üzerinde yapılan planlama çalışmaları kentin içinden düşünülmeden geçirilen metro hatlarına, bu hatlar da otobana paralel şekilde belirli aralıklarla dizilen çevresi ile hiçbir mekânsal ilişki kuramayan metro istasyonlarına sebep olmaktadır. İstasyonların tasarım aşamasından yapım aşamasına kadar geçen süre zarfında yakın çevresindeki kent ile ilişki kurması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. İstasyonun dengeli alanda konumlanabilmesi için diğer ulaşım ağları ile ilişkisinin daha kuvvetli olması, girişte nitelikli bir alan tanımlayarak aktiviteye imkân vermesi ile sağlanır. Böylece hem düğüm noktası değeri hem de yer değeri artar ve bir düğüm noktasından daha fazlası olmaya başlar. Çalışma bu noktada elde ettiği sonuçlar ile en başta sorduğu araştırma sorularını yanıtlamıştır ve elde edilen veriler hem gelecekte yapılacak olan araştırmalara hem de İstanbul’da inşa edilecek olan metro istasyonlarının planlanmasına ve tasarımına ışık tutacaktır.

Yeni yapılacak olan metro istasyonu girişleri yakın çevresindeki ana akslar (karayolu, diğer raylı sistem hatları vb.) ile yaya yollarının birleşim noktasında yer almalı, kullanıcıların kesintisiz bir şekilde istasyona ulaşması sağlanmalıdır. Ayrıca istasyon girişindeki yarı açık - açık alanlar kurgulanmalı, hem yolcuların hem de diğer insanların kısa ya da uzun süreli kullanımına imkân verecek şekilde tasarlanmalıdır. Peyzaj öğeleriyle, kentsel mobilyalarla birlikte tasarlanan istasyon girişleri kent ile daha kuvvetli mekânsal ilişkilerin kurulmasına yardımcı olur. Mevcut metro istasyonlarında ise ana akslar ile bağlantısı yeniden düzenlenmeli, yaya ulaşımı dikkate alınarak kent ile bağlantısı güçlendirilmelidir. Böylece istasyon girişlerine ait düğüm noktası ve yer değerlerinin arttırılması ve istasyonun düğüm noktası- yer diagramında ‘dengeli alanlar’ bölümünde yer alması sağlanabilir.



KAYNAKLAR

- Adıgüzel, F., Toroğlu, E., & Kaya, Ö.** (2015). Kentsel Gelişme ile Ulaşım İlişkisi: Adana Örneği. *Turkish Studies: International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 27-46. doi: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8109>
- Akın, O.** (2011). Yeni Büyüme Dinamikleri İlişkisinde İstanbul Kentinin Makroform Arayışı. *Mimarlık Dergisi*(361), 75-80.
- Aksoy, E. S.** (2015). *Kent Ritmi ve Kamusal Alan İlişkilerinde Metro*. İstanbul, yüksek lisans tezi: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Alkışer, Y.** (2000, Ekim). Karanlıkla Aydınlığın Buluşması: Metro. *Yapı Dergisi*(227), 61-70.
- Antalyalı, Ö. L.** (2014). Kümeleme Analizi. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (s. 350-69). içinde
- Arlı, V.** (2010). Kent İçi Raylı Sistemler. *Teknik*, 15-17. http://www.emo.org.tr/ekler/2c1c8c7efa8da3f_ek.pdf?dergi=629 adresinden alındı
- Aydın, T.** (2012). *Hafif Raylı Sistemlerin Elektrik Güç Beslemesinde Güvenilirlik Analizi*. İstanbul, Yüksek lisans tezi: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Aytoğ, E. Ü.** (2009). *Mimari ve Kentsel Mekanda Grafik Tasarım*. İstanbul, Yüksek lisans tezi: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Babalık Sutcliffe, E.** (2012). Toplu Taşıma Türleri. T. Kılınçaslan içinde, *Kentsel Ulaşım* (s. 128-129). İstanbul: Ninova Yayınları.
- Bala, H. A.** (2006). *Mimarlık - Şehircilik, Bina - Kent, İç - Dış, Özel - Kamusal Arasında Kentsel Arayüzler*. http://www.yapi.com.tr: http://www.yapi.com.tr/haberler/mimarlik---sehircilik-bina---kent-ic---dis-ozel---kamusal-arasinda-kentsel-arayuzler_61114.html adresinden alındı
- Bertolini, L.** (1999). Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands. *Planning Practice & Research*, 199-210.
- Bertolini, L.** (2008). Station areas as nodes and places in urban networks: An analytical tool and alternative development strategies . F. Bruinsma, H. Priemus, P. Eric, P. Rietveld, & W. B. van içinde, *Railway Development: Urban Dynamics* (s. 35-46). Leipzig: Physica-Verlag Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-7908-1972-4
- Bertolini, L., & Spit, T.** (1998). *Cities on Rails: The development of railway station areas*. London and Newyork: E & FN Spon.

- Bhatnagar, V.** (2014). *Data Mining and Analysis in the Engineering Field*.
- Calvino, I.** (1979). *Bir Kış Gecesi Eğer Bir Yolcu*.
- Chorus, P., & Bertolini, L.** (2011). An application of the node place model to explore the spatial development dynamics of station areas in Tokyo. *The Journal of Transport and Land Use*, 45-58.
- Çalışkan, O.** (2010). Urban Gateway: Just a Symbol, or More? (Reappraising an Old Idea in the Case of Ankara). *Journal of Urban Design*, 91-122.
- Çubuk, M. K., & Türkmen, M.** (2003). Ankara'da Raylı Ulaşım. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 125-144.
- Dirik, İ. E.** (2009). *Arakesitler Üzerinden Sınır ve Arayüz Kavramlarının Kentsel ve Mimari Ögeleri İrdelenmesi*. İstanbul, Yüksek lisans tezi: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Doğrusoy, İ. T., & Uzun, İ.** (2010). Ulaşım Sisteminin Kentsel Mekâna Taşıdığı Sorunlar ve Problem Odaklı Bir Stüdyo Deneyimi. *Yapı*(346), 54-61.
- Edwards, B.** (1997). *The Modern Station: New approaches to railway architecture*. Oxford: E & Fn Spon.
- Eraydın, A.** (1992). *Post-Fordizm ve Değişen Mekânsal Öncelikler*. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fak. Yayınları.
- Erdaloğlu, N.** (2009). *Metro İstasyonlarında Yolcu Hareketlerinin İncelenmesi, İstanbul Metrosu Örneği*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Erdönmez, M. E., & Akı, A.** (2005). Açık Kamusal Kent Mekanlarının Toplum İlişkilerindeki Etkileri. *Megaron, YTÜ Mim. Fak. e- dergisi*, 68.
- Evren, G.** (1996). Kentsel Ulaşımında Raylı Sistemler. *Türkiye Mühendislik Haberleri*(384), 63-72.
- İmrak, C. E., & Salman, Ö.** (2010). Füniküler Sistemler ve Türkiye'de Kullanımı. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 37-39.
- Ivan, I., Boruta, T., & Horak, J.** (2012). Evaluation of railway surrounding areas: the case of Ostrava city. J. Longhurst, & B. C.A içinde, *Urban Transport XVIII Urban Transport and the Environment in the 21st Century* (s. 141-152). USA, Canada, Mexico: WIT Press. doi:10.2495/UT120131
- Kadıköy Belediyesi, H.** (2015). *İki Yıl Daha Tren Yok*. <http://www.kadikoy.bel.tr: http://www.kadikoy.bel.tr/Haberler/iki-yil-daha-tren-yok> adresinden alındı
- Keskin, A.** (1975). *Ulaşım ve şehirselleşme ilişkileri üzerine bir araştırma*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi.
- Keskin, D.** (2013). *Kent İçi Raylı Sistemlerde Elektromekanik Sistemler Yatırım Maliyetleri*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Yüksek lisans tezi.
- Kılınçaslan, T., & Kılınçaslan, İ.** (1992). Raylı Taşıt Sistemleri ve İstanbul Ulaşımında Gelişmeler. *İstanbul 2. Kentiçi Ulaşım Kongresi* (s. 38-48). İstanbul: İstanbul, İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi.
- Kırmızı, Z., Kolağasıoğlu, M. Ş., & Çalışkan, F. T.** (2012). *Kentiçi Ulaşım Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Cinius Yayınları.

- Kone Corporation.** (2009). *Concepts behind People Flow Planning, Station types.* Planning Guide For People Flow in Transit Stations.
- Köknar, B. S.** (2001). *Mekansal Arayüzlerin Kente ve Yaşama Katılımları Üzerine Bir İnceleme.* İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek lisans tezi.
- Lynch, K.** (1960). Kent İmgesi ve Bileşenleri. K. Lynch içinde, *Kent İmgesi* (İ. Başaran, Çev., s. 51-92). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Monajem, S., & Nosratian, F. E.** (2015). The evolution of the spatial integration of station areas via the node-place model: an application to subway station areas in Tehran. *Transportation Research, Part D*, 14-27.
- Özaydın, G., & Tezer, S. T.** (2014, Ağustos 5). *İstasyon Binalarının Kentteki Anlamı Üzerine Düşünceler.* <http://www.arkitera.com: http://www.arkitera.com/gorus/533/istasyon-binalarinin-kentteki-anlami-uzerine-dusunceler> adresinden alındı
- Pektaş, G.** (1997). *Metro istasyonlarında yolcu sirkülasyonunun değerlendirilmesi için bir uzman sistem önerisi.* İstanbul, Yüksek lisans tezi: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Reusser, D. E., Loukopoulos, P., Stauffacher, M., & Scholz, R. W.** (2008). Classifying railway stations for sustainable transitions: balancing node and place functions. *Journal of Transport Geography*, 191-202.
- Sevin, R.** (2007). *İstanbul'da Kent İçi Raylı Sistemler ve Üstyapı Hesapları.* İstanbul, Yüksek Lisans Tezi: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Solak, K.** (2011). *Raylı Sistem Alternatifleri ile Manyetik Yastık Üzerinde Hareket Eden Trenlerin (Maglev) Çok Ölçütlü Değerlendirme Yöntemi ile Karşılaştırılması.* Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şenlik, İ.** (2016, Eylül). Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemleri. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*(458), 37-39.
- Şenol, S.** (2014). *Raylı Sistemler ve Levent-Hisarüstü Metro Projesinde Cer Gücü Beslemesi.* İstanbul, Yüksek lisans seminer tezi: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Şenyiğit, Ö., & Erten, E.** (2011, Haziran). Adana-Mersin Demiryolu Hattı Üzerindeki İstasyon Binalarının Tarihi ve Mimari Analizi. *Çukurova Üniversitesi Mimarlık-Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 37-55.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.** (2011). Raylı Sistem Araç Tekniği 521MMI510. *Raylı Sistemler Teknolojisi Alanı.* içinde T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Tapan, M.** (2014). Meydanlar Üzerine Bazı Notlar ve Taksim Meydanı. *İtü Vakıf Dergisi*(63), 25-27.
- Tekel, A., & Aslan, S.** (2016). Estetik Refah Kavramı Bağlamında Ankara Esenboğa ve Konya Kent Giriş Kapılarının Değerlendirilmesi. *Planlama*, 32-39.
- Thammaruangsrri, K. P.** (2003). *Node and Place: A study on the spatial process of railway terminus area redevelopment in central London.* Londra: The Bartlett School of Graduate Studies, University College London, Doktora tezi.
- Trancik, R.** (1986). *Finding Lost Space: Theories of Urban Design.* London.
- Tsai, M. D.** (1991). *Taipei Terminal Rail Station: Creating an Urban Gateway.* Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Yüksek lisans tezi.

- Tutan, A.** (2016). *Kent İçi Raylı Sistemlerde Müşteri Memnuniyetinin Tespiti: İstanbul Metrolarını Kullanan Yolcular Üzerinde Bir Uygulama*. İstanbul, Yüksek Lisans Tezi: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.
- Tümertekin, E.** (1987). *Ulaşım Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi yayınları.
- Uçar, Ö. G.** (2006). Kümeleme Analizi (Cluster Analysis). Ş. (. Kalaycı içinde, *SPSS Uygulamaları Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (s. 349-376). Dinamik Akademi. doi:978-605-122-153-3
- Ulusoy, A.** (2010). *Ulaşımda Raylı Sistemler ve Kayseray*. Kayseri, Yüksek lisans tezi: Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uysal, Y.** (2006). İstanbul ve Ulaşım. *Mimarist*(20), 57-60.
- Vale, D. S.** (2015, Mayıs). Transit-oriented development, integration of land use and transport, and pedestrian accessibility: Combining node-place model with pedestrian shed ratio to evaluate and classify station areas in Lisbon. *Journal of Transport Geography*, 70-80.
- Wegener, M., & Fuerst, F.** (1999). Land-Use Transport Interaction: State of Art. *Institut für Raumplanung Fakultät Raumplanung Universität Dortmund*.
- Yıldıztekin, H.** (2015). Sürdürülebilir Ulaşım Modelleri İçerisinde Kent İçi Raylı Sistem ve Ankara Örneği. *2nd International Sustainable Buildings Symposium*, (s. 504-511). Ankara .
- Url1.1.** (2017). *Metro İstanbul, Raylı Sistemler*. <http://www.metro.istanbul/rayli%C4%B1-sistemler/t4-topkap%C4%B1-%E2%80%93habibler.aspx> adresinden alındı
- Url1.2.** (2015). <http://www.eyup.istanbul/tr/main/news/eyupte-ulasim-hamlesi/11606> adresinden alındı
- Url1.3.** (2015). <https://www.emlakwebtv.com/m1-yenikapi-ataturk-havalimani-kirazli-metro-hatti/51064> adresinden alındı
- Url1.4.** (2017). *İstasyonlar*. <http://www.izban.com.tr/>: <http://www.izban.com.tr/sayfalar/Single.aspx?MenuId=17> adresinden alındı
- Url1.5.** (2014). <http://www.rayhaber.com/2014/01/izban-hatti-yakinda-torbalida/> adresinden alındı
- Url1.6.** (2015). <http://www.citymetric.com/transport/no-cambridge-probably-isnt-getting-subway-or-monorail-682> adresinden alındı
- Url1.7.** (2009). <http://tcdd.net/tcdd-hizli-tren-resimleri> adresinden alındı
- Url1.8.** (2017). <http://www.maglev.net/shanghai-maglev> adresinden alındı
- Url1.9.** (2017). <https://www.fosterandpartners.com/projects/canary-wharf-underground-station/#gallery> adresinden alındı
- Url1.10.** (2015). *The Art and Beauty of the Paris Metro: 6 Unique Subway Stations*. 2017 tarihinde <http://untappedcities.com/2015/03/30/the-art-and-beauty-of-the-paris-metro-6-unique-subway-stations/> adresinden alındı
- Url1.11.** (2017). *GreatBuildings*. http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbi.cgi/Paris_Metro_Entrances.html/cid_3023122.html adresinden alındı

- Url1.12.** (2017). *TOLEDO METRO STATION | BY OSCAR TUSQUETS BLANCA*. Jebiga Design and Life Style: <http://www.jebiga.com/toledo-metro-station-oscar-tusquets-blanca/> adresinden alındı
- Url1.13.** (2017). *King's Cross bagpipes*. <https://citiesandmemory.com/2016/09/kings-cross-bagpipes/> adresinden alındı
- Url1.14.** (2013). <https://architizer.com/blog/in-photos-grand-central-terminal-through-the-years/> adresinden alındı
- Url1.15.** (2015). <https://heritagecalling.com/2014/12/15/9-lost-railway-stations/> adresinden alındı
- Url1.16.** (2017). *Foster+Partners*. 2017 tarihinde Bilboa Metro: <https://www.fosterandpartners.com/projects/bilbao-metro/#gallery> adresinden alındı
- Url1.17.** (2017). <http://alkislarlayasiyorum.com/icerik/334041/istanbul-metrosunda-guzel-seyler-oluyor> adresinden alındı
- Url1.18.** (2012). <http://railwaystations.blogspot.com.tr/2012/05/united-kingdom-london-paddington.html> adresinden alındı
- Url1.19.** (tarih yok). https://en.wikipedia.org/wiki/Euston_railway_station adresinden alındı
- Url1.20.** (2016). <http://www.britainfromabove.org.uk/image/eaw011146> adresinden alındı
- Url1.21.** (2014). <http://www.ibtimes.co.uk/liverpool-street-bomb-scare-city-london-lockdown-second-time-24-hours-1471316> adresinden alındı
- Url1.22.** (2015). <http://ru.france.fr/ru/discover/musee-orsay> adresinden alındı



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Yağmur Burcu GÜNBEK
Doğum Tarihi ve Yeri : 23.07.1991 / İzmir
E-posta : yagmurgunbek@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2014, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.
- **Yüksek Lisans** : 2017, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimari Tasarım.

ÇALIŞMA DURUMU:

- **Araştırma Görevlisi** : 2017, Celal Bayar Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- **Fakülte Birinciliği** : 2014, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.

