



# İSTANBUL OTOPARK ANA PLANI 2022

SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM VİZYONU İLE  
BÜTÜNCÜL OTOPARK PLANLAMASI





## İSTANBUL OTOPARK ANA PLANI 2022

kitabının her hakkı saklı olup, tümünün ya da bölümlerinin fotokopi, ofset, elektronik ya da başka yollarla çoğaltılması ancak İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü'nün yazılı onayıyla olabilir.

Ayrıntılı bilgi için: [ibb.istanbul](http://ibb.istanbul) | T: 0212 449 40 80

Bu kitap, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü'nce ihale edilen "İstanbul Otopark Alanları Planlaması ve Uygulama Stratejilerinin Geliştirilmesi Hizmet Alım İşi" kapsamında yüklenici firma BİMTAŞ tarafından iş programına göre hazırlanan hakediş raporlarının derlenmesiyle elde edilmiştir.



## ÖNSÖZ

### Değerli İstanbullular,

Ulusal ve uluslararası düzeyde önemli bir çekim merkezi olan İstanbul'un tarihi dokusunu ve doğasını koruyarak sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda gelişmesini önemsiyoruz. Göreve geldiğimiz günden bu yana kentin sorunlarını belirlemek için başta uzmanlar olmak üzere her kesimden vatandaşlarımızın fikir ve önerilerini almaya özen gösteriyoruz. Ortak aklın egemen olduğu bu katılımcı anlayışla kentin temel sorunları ve geliştirilebilecek çözümler konusunda çok kıymetli geri dönüşler aldık.

Bu çalışmalarda öne çıkan konuların başında ulaşımaya yönelik sorunlar gelmekteydi. Vatandaşlarımızın kent içerisinde işine, evine, sağlık ve eğitim gibi temel ihtiyaçlarına erişimde yaşadıkları sorunların çözümü bizim için öncelik taşıyor. Kent içerisinde ulaşımın güçlendirilmesi için başta raylı sistemler olmak üzere toplu ulaşımaya ciddi yatırımlar yaptık.

İstanbul'un yarıştığı dünya metropollerini çerçevesinde konuyu ele aldığımızda günlük yolculuklar içerisinde toplu ulaşımın payını önemli bir seviyeye getirmiş durumdayız. Bu süreçte, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda özel otomobilli yolculukların kent ulaşımındaki payını azaltmak önemli hedeflerimizden biri. Vatandaşlarımızın otomobil kullanımlarını düşürmeyi teşvik eden yatırımlara öncelik vermekle birlikte otomobillerin park sorununu çözmeye yönelik projeler geliştirmeyi de sorumluluğumuz olarak görüyoruz. Bu nedenle çalışmalarımız sürecinde ulaşım ana başlığı altında ön plana çıkan otopark sorunu, en yoğun geri dönüş aldığımız konulardan biri oldu.

İstanbul 24 saat yaşayan bir şehir. Bu özelliği ile birçok dünya metropolünden ayrılıyor. Bu kadar geniş zaman diliminde yaşayan bir şehirde otopark sorunu da günün farklı zaman dilimlerinde ve farklı noktalarında karşılaştığımız bir durum. Sorunun çözümü için kamu kaynaklarının verimli kullanılması ise bizim için son derece kıymetli.

İstanbul Otopark Ana Planı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanlığı Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğümüzce koordine edilerek belediyemiz iştiraklerinden BİMTAŞ tarafından hayata geçirildi.

Bu proje ile otopark sorununun çözümüne yönelik İstanbul'un yol haritasını oluşturduk. Hazırlanan bu yol haritası bundan sonraki süreçte otopark yatırımlarımıza ve politikalarımıza yön verecek.

Bu çalışmanın konuyu ele alış şekli ve getirdiği çözüm önerileri sadece İstanbul'a özgü değil; ülkemizdeki tüm kentler için örnek olacak nitelikte. İstanbul Büyükşehir Belediyesi olarak bu projeye diğer kentlerimize örnek olma misyonumuzu bir kez daha yerine getirmiş olmanın mutluluğunu yaşıyoruz.

İstanbul'da otopark planlamasının ana çerçevesini oluşturacak İstanbul Otopark Ana Planı'nın kentimiz için hayırlı olmasını diliyor, emeği geçen ve katkı sunan herkese en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Sevgi ve saygılarımla,

**Ekrem İMAMOĞLU**  
İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı

## YÖNETİM EKİBİ

İBRAHİM ORHAN DEMİR  
İBB Başkan Danışmanı

DR. BUĞRA GÖKÇE  
İBB Genel Sekreter Yardımcısı

UTKU CİHAN  
İBB Ulaşım Daire Başkanı

E MEL GÜNAY  
İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürü

MELDA HOROZ  
İBB Ulaşım Planlama Müdür Yardımcısı

ÖZGÜR BORA YAPRAK  
BİMTAŞ Genel Müdürü

NAZIM AKKOYUN  
BİMTAŞ Genel Müdür Yardımcısı

E MEL ÖZTEP  
BİMTAŞ Planlama Müdürü

ÖZCAN BİÇER  
İTP Koordinatörü

## İBB PROJE EKİBİ

SAFFET HÜLYA KARAOĞUZ  
Otopark ve Otogar Planlama Şefi

MUSTAFA BAHADIR ŞAHİN  
Şehir Plancısı

LATİFE EROĞLU AKSU  
Y. Şehir Plancısı

NERİMAN ŞAHİN ERÜNSAL  
Y. İnşaat Mühendisi

SANÇAR BUHUR  
Y. Harita Mühendisi

ERİNÇ EZGİ YILDIZ  
Y. İnşaat Mühendisi

MELTEM GÜRLEVİK  
Şehir Plancısı

BURHAN AYAN  
Y. İnşaat Mühendisi

DOĞUKAN OTO  
Harita Mühendisi

## BİMTAŞ PROJE EKİBİ

HÜSEYİN ONUR TEZCAN  
Danışman, İTÜ, İnşaat Mühendisliği Bölümü

EVREN MÜFTÜLER  
Y. Şehir Plancısı

ASLI CEREN MAVİKURT  
Y. Şehir Plancısı

HAYRİ KARPUZ  
Şehir Planlama Şefi

MERT CİĞİZOĞLU  
Akıllı Şehircilik ve CBS Şefi

UMUT KOCA  
Y. Harita Mühendisi

SAVAŞ ALTÜRK  
Şehir Plancısı

FIRAT ÜLGEN  
Şehir Plancısı

BURCU BAYASLI  
Y. Harita Mühendisi

ÖZGE NAZ PALA  
Y. Şehir Plancısı

BERİL VAROL  
Y. Harita Mühendisi

SEMİH ERTÜRK  
Şehir Plancısı

BUSE ÇİFTÇİSERTBAŞI  
Y. Şehir Plancısı

ASLI AYGÜN ÖZTÜRK  
Y. Şehir Plancısı

KÜBRA YILDIRIM ÖZBAY  
Şehir Plancısı

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ</b>	<b>14</b>	1.4. İSTANBUL MEVCUT OTO PARK ENVANTERİ	53
Çalışmanın Amacı	14		
Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı	16	1.4.1. Mevcut Otoparklara İlişkin Analizler	53
		1.4.1.1. Yol Üstü Otoparklar	53
Otopark Yönetimi İş Analizi	17	1.4.1.2. Yol Dışı Otoparklar	58
Otopark Yönetimi Paydaş Analizi	18	1.4.1.3. Sentez ve Öne Çıkan Sorunlar	59
Katılım Çalışmaları	18		
<b>1. BÖLÜM İSTANBUL'DA OTO PARK KULLANIMINI ETKİLEYEN EĞİLİMLER, MEVCUT OTO PARKLAR VE KULLANICI DAVRANIŞLARI</b>	<b>20</b>	<b>2. BÖLÜM OTO PARK ARZ VE TALEP DENGESİNİN PLANLANMASI</b>	<b>62</b>
		2.1. MODEL KURGUSU	63
1.1. İSTANBUL'A AİT GENEL BİLGİLER	21	2.2. MODELDE KULLANILAN KAVRAMLAR	66
		2.3. SAATLİK TALEP MODELİ YAKLAŞIMI	71
1.2. İSTANBUL'DA OTO PARK KULLANIMINI ETKİLEYEN EĞİLİMLER	23	2.3.1. Talep Modeline Genel Bakış	71
		2.3.2. Talep Regresyon Modellerinin Yapısı	71
1.2.1. Nüfus Verileri	23	2.3.3. Talep Modelinde Yer Alacak Değişkenlerin Belirlenmesi	73
		2.3.4. Saatlere Göre Katsayıların Hesaplanması	75
1.2.1.1. İstanbul Genel Nüfusun Değişim Seyri	23	2.4. KULLANIMA DAYALI DOLULUK MODELİ	77
1.2.1.2. İstanbul Genel Hane Halkı Büyüklüğünün Değişim Seyri	29	2.4.1. İSPARK A.Ş. Otoparklarının Kullanım Verileri	79
		2.4.2. Doluluk Modelleri	81
1.2.2. İstihdam Verileri	30	2.4.2.1. Ücretli Otoparkların Saatlik Doluluk Modeli	81
		2.4.2.2. Ücretsiz Otoparkların Saatlik Doluluk Modeli	82
1.2.3. Arazi Kullanım Verileri	34	2.5. SAATLİK İHTİYAÇ MODELİ YAKLAŞIMI	84
		2.6. ÖNCELİKLENDİRME MODELİ YAKLAŞIMI	86
1.2.3.1. Konut Bağımsız Birim Sayısı Analizi	34	2.6.1. Parametrelerin Belirlenmesi	87
1.2.3.2. Ticaret Bağımsız Birim Sayısı Analizi	38	2.6.2. Otopark Önceliklendirme Haritasının Oluşturulması	87
1.2.4. Ulaşım ve Erişilebilirlik	42	2.7. BÖLGELENDİRME ÇALIŞMASI	89
		2.7.1. Yöntem	89
1.2.4.1. Ulaşımın Türel Dağılımı	42	2.7.1.1. Multivariate Clustering (Çok Değişkenli Kümeleme)	89
1.2.4.2. Karayolu Ağı	42	2.7.1.2. Kohonen's Self Organizing Maps (Kohonen'in Kendini Düzenleyen Haritalar)	90
1.2.4.3. Ulaşım Alışkanlıkları	43	2.7.2. Kullanılan Parametreler ve Bölgeleendirme Çalışması	91
1.2.4.4. Raylı Sistem Alt Yapısı	43	2.7.2.1. Otopark Bölgelerinin Belirlenmesi	92
		2.7.2.2. Bölgeleme Haritası ve Bölge Tanımları	93
1.3. OTO PARK ANKETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	46		
1.3.1. Otopark Kullanıcılarının Genel Davranışları	46		
1.3.1.1. İkamet Bölgesinde Aracı Park Etme Yeri	46		
1.3.1.2. İkamet Bölgesinde Park Yeri Bulma Durumu	47		
1.3.1.3. Yolculuk Amacı	47		
1.3.1.4. Park Yeri İçin Dolaşma Durumu	48		
1.3.1.5. Ortalama Park Etme Süresi Saat/Dakika	49		
1.3.1.6. Gideceğiniz Yere Ne Kadar Uzaklıkta Park Etmeyi Kabul Edersiniz?	50		
1.3.1.7. Sürücülerin Park İmkânı Düşük Olan Yerde Otopark Tercihleri	50		
1.3.2. Otopark Kullanıcılarının Otopark Ücretlerine Yaklaşımı	51		
1.3.2.1. Otopark Ücretlerini Değerlendirme	51		
1.3.2.2. Otopark Ücreti Artışı Karşısındaki Davranışlar	52		

2.8. ÜCRET BÖLGELERİ	99	3.3.2. Amaç 2 (A02): Erişilebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak	174
2.8.1. Mevcut Ücret Bölgeleri	99	3.3.2.1. Hedef 1 (A02H01): Park Et Devam Et Alanlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi	178
2.8.2. Dünya'da Otopark Ücret Bölgeleri	99	3.3.2.2. Hedef 2 (A02H02):Teknolojik ve Akıllı Ödeme Sistemlerinin Geliştirilmesi	190
2.9. PARK ET DEVAM ET OTO PARKLARI ÇALIŞMASI	104	3.4. STRATEJİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL HAREKETLİLİK PLANI (İSTANBUL SKHP) İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ VE MEKANSALLAŞTIRILMASI	198
2.9.1. Yöntem	104	<b>SONUÇ</b>	<b>202</b>
2.9.2. İstanbul Genel Belirlenen Park Et Devam Et Otopark Bölgeleri	116	<b>KAYNAKLAR</b>	<b>206</b>
<b>3. BÖLÜM OTO PARK POLİTİKALARI VE STRATEJİLERİ</b>	<b>120</b>		
3.1. DÜNYA'DAKİ OTO PARK POLİTİKA VE STRATEJİLERİ	121		
3.1.1. Otopark Politikalarına Genel Bir Bakış	121		
3.1.1.1. Arazi Kullanımına Göre Otopark Politikaları	121		
3.1.1.2. Otopark Yönetimi	124		
3.1.2. Otopark Ekonomisi ve Ücretlendirme Politikaları	126		
3.1.2.1. Otopark Ücretlendirmesinin Amaçları	126		
3.1.2.2. Marjinal Maliyet, Ortalama Maliyet ve Talep İlişkisi	127		
3.1.2.3. Otopark Ücretlendirme Stratejileri	128		
3.1.2.4. Otopark Arama Trafığı ile Otopark Fiyatlandırma İlişkisi	129		
3.1.2.5. Otopark Sektöründe Mekânsal Rekabet	131		
3.1.2.6. Minimum ve Maksimum Park Gereksinimleri	132		
3.1.2.7. Zamansal ve Mekânsal Otopark Ücretlendirmesi	132		
3.1.2.8. Geleceği Değiştirmek	134		
3.2. ÜST ÖLÇEKLİ PLANLARA AİT AMAÇ, HEDEF VE STRATEJİLER	135		
3.2.1. 2015 Otopark Ana Planı'nın Stratejileri	135		
3.2.2. İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (SKHP) Stratejileri	136		
3.2.3. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na Uyum	136		
3.3. AMAÇ, HEDEF ,STRATEJİLER VE GÖSTERGELER	138		
3.3.1. Amaç 1: Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak	138		
3.3.1.1. Hedef 1 (A01H01): Otopark Arzının Yönetilmesi Amacıyla Bölgelerin Tanımlanması	140		
3.3.1.2. Hedef 2 (A01H02): Otopark Yönetim, Süre ve Ücret Politikalarının Geliştirilmesi	157		

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1:</b> 2013-2021 Yılları Arasında İstanbul'da Otoparka İlişkin Temel Verilerin Değişimi (TUIK)	14	<b>Şekil 27:</b> İstanbul SKHP Otopark Bölgeleri	92
<b>Şekil 2:</b> Otopark Ana Planı Kapsamı	16	<b>Şekil 28:</b> İstasyonların Merkezlere Uzaklığı	105
<b>Şekil 3:</b> Otopark Yönetimi Süreci	17	<b>Şekil 29:</b> İstasyon/Durak 1km-5km Hizmet Alanı	107
<b>Şekil 4:</b> Otopark Ana Planı Model Şeması	64	<b>Şekil 30:</b> Örnek İstasyon/Durak 1km-5km Hizmet Alanı	107
<b>Şekil 5:</b> Katlı Otopark	66	<b>Şekil 31:</b> İstasyon/Durak Hizmet Alanından Kent Merkezine Yapılan Özel Araçlı Yolculuklar	108
<b>Şekil 6:</b> Açık Otopark	67	<b>Şekil 32:</b> Örnek Özel Araçlı Yolculuk Rotası Gösterimi	110
<b>Şekil 7:</b> Bina Otoparkı	67	<b>Şekil 33:</b> İstasyon/Durak Noktalarının Altıgenler İle İlişkilendirilmesi-1	116
<b>Şekil 8:</b> Yol Üstü Otoparkı	68	<b>Şekil 34:</b> İstasyon/Durak Noktalarının Altıgenler İle İlişkilendirilmesi-2	117
<b>Şekil 9:</b> Modelde Kullanılan Altıgenlerin Büyüklüğü	68	<b>Şekil 35:</b> Marjinal Maliyet, Ortalama Maliyet ve Talep İlişkisi	127
<b>Şekil 10:</b> Otopark Doluluk Oranı - Örnek Gösterim	69	<b>Şekil 36:</b> Otopark Arama Trafığından Kaynaklanan Verimlilik Kaybı ve En Uygun Park Fiyatlandırması	130
<b>Şekil 12:</b> Saatlik Başlangıç-Son Matrislerinin Belirlenmesi	72	<b>Şekil 37:</b> SFpark Uygulaması ile Değişen Yol Üstü Otopark Doluluk Miktarları	133
<b>Şekil 11:</b> TAB'lardaki Otopark Talebinin Belirlenmesi Örnek Tablosu	72	<b>Şekil 38:</b> Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	136
<b>Şekil 13:</b> t Dağılımının Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu ve Eşik t Değeri	74	<b>Şekil 39:</b> Dünya Şehirleri Bin Kişiye Düşen Otomobil Sayısı Karşılaştırması	139
<b>Şekil 14:</b> İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Kapasitesi 500 Araç ve Üstü Otoparkların Etki Alanı	77	<b>Şekil 41:</b> Sindelfinger Zemin Üstü Otomatik Park Uygulaması	147
<b>Şekil 15:</b> İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Kapasitesi 500 Aracın Altı Otoparkların Etki Alanı	78	<b>Şekil 40:</b> Münih Multiparker Yer Altı Park Uygulaması	147
<b>Şekil 16:</b> İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Yol Üstü Otoparkların Etki Alanı	78	<b>Şekil 43:</b> İstanbul'da Lift Tipi Otopark Sistemi	148
<b>Şekil 17:</b> İSPARK A.Ş. Verileri Öznitelik Tablosu	79	<b>Şekil 42:</b> Wolsburg Kentindeki Volkswagen Kule Otoparkları	148
<b>Şekil 18:</b> Haftaiçi Otopark Yoğunluğu	80	<b>Şekil 44:</b> Çin Puzzle Tipi Otopark Uygulaması	148
<b>Şekil 19:</b> Haftasonu Otopark Yoğunluğu	80	<b>Şekil 45:</b> Dönel Tip Otopark Uygulaması	149
<b>Şekil 20:</b> Hafta içi ve Hafta Sonu Otopark Bazında Ortalama Parklanma Süreleri	81	<b>Şekil 46:</b> Yüksek Ücretlendirme Tarifesi Hesap Metodoloji Önerisi	159
<b>Şekil 21:</b> Metodolojinin Akış Şeması	86	<b>Şekil 47:</b> Sabah - Öğlen - Akşam Saatlerinde Esnek Ücretlendirme (1-B) Bölgesi Otopark İhtiyacının Değişimi	161
<b>Şekil 22:</b> Otopark Ana Planı Önceliklendirme Modeli WEB Uygulaması	88	<b>Şekil 48:</b> Esnek Ücretlendirme Tarifesi Hesap Metodoloji Önerisi	162
<b>Şekil 23:</b> K-Ortalamalar Algoritmasının Çalışma Yöntemi	89	<b>Şekil 50:</b> Yol Üstü Park Tasarımı Örneği	171
<b>Şekil 24:</b> Kazanan Vektörün Girdi Vektörüne Göre Değişimi ve Eğitim Boyunca Azalan Doğruluk Yarıçapı	90	<b>Şekil 49:</b> Yolüstü Park Yeri Tipleri (İstanbul Yol Üstü Yönetimi Eylem Planı Pilot Bölge Çalışması)	171
<b>Şekil 25:</b> Altıgen Topolojiye Sahip 3x4 Boyutlu X-Y Yönlerinde Nöron Ağı	90	<b>Şekil 51:</b> Yol Üstü Park Kullanıcı İzin Belgeleri	172
<b>Şekil 26:</b> KDH Eğitimi   Kaynak: (Şen, 2013)	91	<b>Şekil 52:</b> Özel Araç Sahipliği Ve Özel Araçlı Yolculukların Ulaşım İçindeki Aldığı Payın Dünya Şehirleri İle Kıyaslanması	174
		<b>Şekil 53:</b> İBB Toplu Ulaşım ve Otopark Alanlarına İlişkin Mobil Uygulamalar	176

<b>Şekil 54:</b> İBB İstanbul Senin Mobil Uygulaması	176	<b>Tablo 9:</b> Bölge 2 Değerleri	97
<b>Şekil 55:</b> Mobil Ödeme Uygulamaları Ekran Görüntüsü Örnekleri	177	<b>Tablo 10:</b> Bölge 3 Değerleri	98
<b>Şekil 56:</b> Toplu Ulaşım İstasyonları ve Mevcut Park Et Devam Et Otoparkı Mekânsal İlişkisi Örneği	185	<b>Tablo 11:</b> Kişi Başı Gelir ile Otopark Ücretleri Arasındaki Oran	100
<b>Şekil 57:</b> İSPARK A.Ş. Mobil Uygulama (Ekran Görüntüsü)	188	<b>Tablo 12:</b> İstanbul SKHP Otopark Bölgeleri ve Saatlik Ücret Önerisi	101
<b>Şekil 58:</b> İSPARK A.Ş. WEB Arayüzü (Ekran Görüntüsü)	188	<b>Tablo 13:</b> Trafik Akış Hızı	111
<b>Şekil 60:</b> Tokyo Tekil Alanlı Park Metre (Single-Space Parking Meter)	190	<b>Tablo 14:</b> Markalarına Göre Otomobillerin 100 km'lik Mesafe Yakıt Tüketimi	113
<b>Şekil 59:</b> Longbridge Tren İstasyonu Akıllı Park Teknolojisi	190	<b>Tablo 15:</b> Özel Araç Yakıt Maliyeti	114
<b>Şekil 61:</b> Tokyo Öde ve Göster Bilet Makinesi (Pay and Display Ticket Machine)	190	<b>Tablo 16:</b> Türlerine Göre Toplu Ulaşım Maliyetleri (Tek Yön)	115
<b>Şekil 62:</b> Tokyo Tekil Alanlı Park Metre (Single-Space Parking Meter)	190	<b>Tablo 17:</b> Otopark Sorunları ve Bazı Çözümler	125
<b>Şekil 63:</b> Tokyo Öde ve Göster Bilet Makinesi (Pay and Display Ticket Machine)	191	<b>Tablo 18:</b> Trafik Sıklığı Ulusalarası İndekslerinde İstanbul'un Yıllara Göre Değişimi (TomTom Traffic)	140
<b>Şekil 64:</b> İSPARK A.Ş. Otoparkları Mevcut Ödeme Sistemleri	192	<b>Tablo 19:</b> 1-A Bölgesi İSPARK Otoparklarına İlişkin Veriler	144
<b>Şekil 65:</b> İSPARK A.Ş. Otomatik Ödeme Noktası	192	<b>Tablo 20:</b> 1-A Bölgesi Yol Üstü Parklanma Oranı ve Parklanma Kapasitesi	145
<b>Şekil 66:</b> İstanbulkart Mobil Ödeme Uygulaması	193	<b>Tablo 21:</b> 1-A Bölgesi Yol Üstü Parklanma Durumu	145
<b>Şekil 67:</b> İstanbul Otopark Doluluk Bilgilendirme Tabelaları	195	<b>Tablo 22:</b> 1-B ve 2-A Bölgesi Ücretli Otoparklarına İlişkin Veriler	150
<b>Şekil 68:</b> İSPARK A.Ş. Otopark Konum ve Doluluk Bilgisi Veren Mobil Uygulaması	196	<b>Tablo 23:</b> Günün Ulaşım Açısından Zirve Saatlerinde Bölgenin Otopark İhtiyacı	153
<b>Şekil 69:</b> Otopark Ana Planı Yönetici Paneli	204	<b>Tablo 24:</b> İBB Emlak Müdürlüğü 2022 Mart 1. Bölge Otopark Ücret Tarifesi	158
		<b>Tablo 25:</b> Mevcut Ücret Tarifesi ile Öneri Yüksek Ücretlendirme Tarifesinin Karşılaştırılması	160
		<b>Tablo 26:</b> Esnek Ücretlendirme (1-B) Bölgesinde Gün İçerisinde Otopark İhtiyacının Değişimi	161
		<b>Tablo 27:</b> Mevcut Ücret Tarifesi ile Öneri Esnek Ücretlendirme Tarifesinin Karşılaştırılması	162
		<b>Tablo 28:</b> 1-A Bölgesi Yol Üstü Ücretli Otopark Kapasitesi	163
		<b>Tablo 29:</b> 2022 Yılı Ücret Tarifesine Göre Yol Üstü ve Yol Dışı Otoparkların Ücret Farkları	165
		<b>Tablo 30:</b> Ücret Bölgelerine Göre Yol Üstü Otopark Saatlik Ücret Tarifesi Önerisi	166
		<b>Tablo 31:</b> Yol Üstünde Park Etme Amacına Göre Sürücü Gruplarının İlçelere Göre Dağılımı	167
		<b>Tablo 32:</b> Müşteri Veya Misafir Sürücülerin İlçe Bazlı Yol Üstü Park Davranışları	168
		<b>Tablo 33:</b> İSPARK A.Ş. Otoparkları Kapasite ve Abone Sayıları	170

**Tablo 34:** Otopark Yönetmeliği Öneri Değerler 173

**Tablo 35:** Günlük Yolculukların Zirve Saat Türel Dağılım Oranları 174

**Tablo 36:** İSPARK A.Ş. Park Et Devam Et Otoparkları Aralık 2021 - Şubat 2022 Verileri 179

**Tablo 37:** Mevcut Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmet Ettiği Toplu Ulaşım Sistemine Göre Kapasiteleri 181

**Tablo 38:** İstasyonların Etki Alanında Kalmayan Park Et Devam Et Noktalarının Devinim Bilgileri 187

**Tablo 39:** 2022 Nisan Ayı İstanbul Geneli Ticari Otopark Verileri 197

**Tablo 40:** Otopark Ana Planı Stratejilerin Mekânsal Karşılığı 200

## GRAFİKLER

**Grafik 1:** Paydaşların Gruplara Göre Dağılımı 18

**Grafik 2:** 1990 – 2020 Yılları Arasında İstanbul Nüfusunun Değişimi 23

**Grafik 3:** İstanbul Nüfusunun İlçelere Göre Dağılımı 24

**Grafik 4:** Türkiye ve İstanbul'un Yıllık Nüfus Artış Hızı (%) 28

**Grafik 5:** İstanbul'da Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü Değişimi 29

**Grafik 6:** İstanbul'da 15+ Yaş İstihdam Eden Nüfusun Değişimi (Bin Kişi) 30

**Grafik 7:** İlçe Bazında Konut Bağımsız Birim Sayıları 35

**Grafik 8:** İlçe Bazında Ticaret Bağımsız Birim Sayıları 38

**Grafik 10:** İstanbul'da Kademelerine Göre Karayolu Ağı Uzunlukları (Km) 42

**Grafik 9:** İstanbul'da Ulaşımında Yolculuk Türlerinin Payı (2020) 42

**Grafik 11:** İkametinizde park yeri bulmakta zorlanıyor musunuz? 47

**Grafik 12:** Yolculuk amacınız nedir? 47

**Grafik 13:** Buraya park etmeden önce park yeri bulmak için dolaştınız mı? 48

**Grafik 14:** Dolaştıysanız ne kadar sürdü? 48

**Grafik 15:** Aracınızı burada ne kadar süre ile park ettiniz/park etmeyi planlıyorsunuz? 49

**Grafik 16:** Gideceğiniz yere ne kadar uzaklıkta park etmeyi kabul edersiniz? 50

**Grafik 17:** Park etme imkânı düşük bir yerde hangi otoparkı seçersiniz? 50

**Grafik 18:** Otopark Ücret değerlendirme 51

**Grafik 19:** Ankete Katılanların Aylık Otopark Maliyeti 115

**Grafik 20:** İstanbul Yıllara Göre Otomobil Sahipliği Değişimi (Bin Kişiye Düşen Otomobil Sayısı-TULK) 138

## HARİTALAR

**Harita 1:** İstanbul'un Coğrafi Konumu 21

**Harita 2:** İstanbul İlçe Sınırları 21

**Harita 3:** Nüfus Analizi 26

**Harita 4:** İstihdam Analizi 32

**Harita 5:** Konut Bağımsız Birim Sayısı Analizi 36

**Harita 6:** Ticaret Bağımsız Birim Sayısı Analizi 40

**Harita 7:** Raylı Sistem Durak Analizi 44

**Harita 8:** Yol Üstü Otoparklar, İSPARK Kapasitesi Analizi 54

**Harita 9:** Yol Üstü Otoparklar, Yol Ağındaki Parklanma Oranı Analizi 56

**Harita 10:** Otopark Sentezi 60

**Harita 11:** İstanbul Geneli Otomobilli Yolculuk Sayısı (Sabah 7:00 - 8:00) 75

**Harita 12:** İstanbul Geneli Otomobilli Yolculuk Sayısı (Öğlen 12:00 - 13:00) 76

**Harita 13:** İstanbul Geneli Otomobilli Yolculuk Sayısı (Akşam 17:00 - 18:00) 76

**Harita 14:** İstanbul Geneli Otopark İhtiyaç Haritası (Sabah 07:00-08:00) 84

**Harita 15:** İstanbul Geneli Otopark İhtiyaç Haritası (Öğlen 12:00-13:00) 85

**Harita 16:** İstanbul Geneli Otopark İhtiyaç Haritası (Akşam 17:00-18:00) 85

**Harita 17:** Bölgeleme Haritası 94

**Harita 18:** Otopark Ücret Bölgeleri (Mart 2022) 99

**Harita 19:** Yüksek Ücret Bölgesi 102

**Harita 20:** Esnek Ücretlendirme Bölgesi 102

**Harita 21:** Normal Ücretlendirme Bölgesi 103

**Harita 22:** Mevcut ve İnşaat Halindeki Raylı Sistem ve Metrobüs Hatları-İstasyonları-Durakları 104

## KISALTMALAR

<b>ADKNS:</b>	<i>Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi</i>
<b>ANPR:</b>	<i>Automatic Number Plate Recognition - Otomatik Plaka Tanıma Sistemi</i>
<b>AVM:</b>	<i>Alışveriş Merkezi</i>
<b>CBS:</b>	<i>Coğrafi Bilgi Sistemi</i>
<b>CPZ:</b>	<i>Controlled Parking Zone - Kontrollü Park Bölgesi</i>
<b>DAUM:</b>	<i>Dört Aşamalı Ulaşım Modeli</i>
<b>GSMH:</b>	<i>Gayri Safi Milli Hasıla</i>
<b>GSYİH:</b>	<i>Gayri Safi Yurt İçi Hasıla</i>
<b>HEX:</b>	<i>250 m Yarıçapına Sahip Altıgen Alan</i>
<b>İBB:</b>	<i>İstanbul Büyükşehir Belediyesi</i>
<b>İSO:</b>	<i>İstanbul Sanayi Odası</i>

**İSPARK A.Ş.:** *İSPARK İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ (İBB İştiraki)*

<b>MAKS:</b>	<i>Mekânsal Adres Kayıt Sistemi</i>
<b>MİA:</b>	<i>Merkezi İş Alanı</i>
<b>OD:</b>	<i>Origin/Destination - Yolculuk Başlangıç- Yolculuk Bitiş</i>
<b>OSB:</b>	<i>Organize Sanayi Bölgesi</i>
<b>POI:</b>	<i>Point Of Interest – İlgi Çekici Noktalar</i>
<b>PPP:</b>	<i>Purchasing Power Parity - Satın Alma Gücü</i>
<b>PZ:</b>	<i>Parking Zone – Park Bölgesi</i>
<b>RinGO:</b>	<i>Londra’da Yeşil Enerji Kullanan Araç Kiralayan Bir Sistem</i>
<b>SKHP:</b>	<i>Sürdürülebilir Kentsel Hareket Planı</i>

**SOM(KDH):** *Self Organizing Maps -Kendini Düzenleyen Haritalar*

<b>TAB:</b>	<i>Trafik Analiz Bölgesi</i>
<b>TFL:</b>	<i>Transport For London ( Londra Ulaşım Departmanı)</i>
<b>TÜİK:</b>	<i>Türkiye İstatistik Kurumu</i>

## TERİM SÖZLÜĞÜ

**Calinski-Harabasz Pseudo Fstatistic Yöntemi:** *Grup içi benzerliği ve gruplar arası farklılığı yansıtan oranı hesaplar*

**Congestion Charge:** *Trafik Sıkışıklığı Ücretlendirmesi*

**Doğrusal Model:** *Yapay sinir ağlarında girdi birimi, ağırlıklı (w) girdileri alır ve bir eşik değer (b) ile birlikte alınan girdileri basitçe toplama birimine doğru besler. Algılayıcı bunun için doğrusal bir fonksiyon (y=wx+b) kullanır, toplam biriminde her bir girdinin skoru çıktı olarak hesaplanır.*

**Gauss Modeli:** *Kendini Düzeleyen Haritalar yönteminde kullanılan, iyi eşleşme sağlayan birim ile ilişkili nöron arasındaki mesafeyi, öğrenme katsayısını ve kernel genişliğini kullanan bir komşuluk fonksiyonudur.*

**Greedy-Heuristic:** *Optimal çözüm arayışında kullanılan sezgisel bir yöntemdir. Bir kerede tek bir karar verme, karar verirken yerel bilgiyi kullanma ve o an için en çok faydayı bulma gibi işlemler bu yöntemin özelliklerindedir.*

**İterasyon:** *Tekrarlama, yineleme veya ardışık işlem anlamlarına gelen iterasyon (iteration), programlamada bir dizi işlemin döngüler kullanarak yazılmasıdır.*

**İteratif:** *İterasyon kullanan yöntem.*

**Kernel Genişliği:** *Gauss Modelinde kullanılan, komşuluk büyüklüğünü belirleyen ve sabit olmayan bir parametredir.*

**Multivariate Clustering:** *Çok Değişkenli Kümeleme*

**NP-Hard:** *Belirsiz Turing Makinesi ile çokterimli (polinomsal) zamanda çözülebilen karar problemlerini içeren karmaşıklık sınıfıdır. En az her bir NP problem kadar zor olan problemlerin bulunduğu sınıfa NP-Zor (NP-hard) denir.*

**Nöron:** *Biyolojik sinir ağlarından ilham alınarak tasarlanan yapay sinir ağları içinde işlem gerçekleştiren en küçük hesaplama birimdir. Birden fazla nöron, aynı biyolojik sinir ağlarında olduğu gibi, sinaptik bağlantılar ile bir araya gelerek eğitilebilen ve karar verebilen yapay sinir ağlarını oluşturular.*

**OD-Matrisi:** *Yolculuk Başlangıç- Yolculuk Bitiş Matrisi*

**Openrouteservice:** *(Özel İsim) Çalışmada kullanılan açık kaynaklı (QGIS Programı) rota servisinin adı.*

**Öklid Benzerliği:** *Öklid uzaklığı ile hesaplanır. n boyutlu Öklid uzayında P=(p1, p2, …pn) ve Q=(q1, q2, …, qn) noktaları arasındaki Öklid uzaklığı şu şekilde hesaplanır:*

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i-q_i)^2}$$

**Varyans:** *Olasılık kuramı ve istatistik bilim dallarında varyans bir rassal değişken, bir olasılık dağılımı veya örneklem için istatistiksel yayılımın, mümkün bütün değerlerin beklenen değer veya ortalamadan uzaklıklarının karelerinin ortalaması şeklinde bulunan bir ölçüdür.*

**Z-Transformu:** *Tüm değerlerin ortalamasının her bir değerden çıkarılıp ve tüm değerler için standart sapmaya bölüdüğü bir standardizasyon yöntemidir.*

<i><b>Harita 23:</b> Sefer Sıklığına Göre Puanlama</i>	105
<i><b>Harita 24:</b> Merkez İstasyona Uzaklığa Göre Puanlama</i>	106
<i><b>Harita 25:</b> Konut Bağımsız Birim Sayısına Göre Puanlama</i>	108
<i><b>Harita 26:</b> Merkeze Yapılan Özel Araçlı Yolculuk Oranına Göre Puanlama</i>	109
<i><b>Harita 27:</b> Merkeze Yapılan Yolculuklarda Süre Kazanımına Göre Puanlanma</i>	112
<i><b>Harita 28:</b> Merkeze Yapılan Yolculuklarda Yolculuk Maliyeti Kazancına Göre Puanlanma</i>	116
<i><b>Harita 29:</b> Park Et Devam Et Otoparkları İçin Öncelikli Alanlar</i>	118
<i><b>Harita 30:</b> Yeni Arz Yapılmayacak 1-A Bölgesi</i>	141
<i><b>Harita 31:</b> Kısıtlı Arz Yapılacak 1-B ve 2-A Bölgesi</i>	141
<i><b>Harita 32:</b> Yeni Arz Yapılacak Bölgeler</i>	142
<i><b>Harita 33:</b> 1-A Bölgesi İle Sit Alanları İlişkisi</i>	143
<i><b>Harita 34:</b> 1-A Bölgesi Toplu Ulaşım Erişilebilirliği</i>	143
<i><b>Harita 35:</b> 1-A Bölgesi Parsel Büyüklükleri – Fatih Bölgesi</i>	146
<i><b>Harita 36:</b> Kısıtlı Arz Yapılacak Bölgede Otopark İhtiyacı (Saat 12:00 - 13.00 )</i>	151
<i><b>Harita 37:</b> Kısıtlı Arz Yapılacak Bölgede Otomobil Sahipliği Oranı</i>	152
<i><b>Harita 39:</b> 2019 ve Sonrası İBB Tarafından Hizmete Açılan Otopark Yatırımları</i>	154
<i><b>Harita 38:</b> Yeni Arz Yapılacak Bölgelerde Otopark İhtiyacı (Saat 12:00 - 13:00)</i>	154
<i><b>Harita 40:</b> 2019 ve Sonrası İBB Tarafından İnşaatı Devam Eden Otopark Yatırımları</i>	155
<i><b>Harita 41:</b> 2019 ve Sonrası İBB Tarafından Projelendirilen Otopark Yatırımları</i>	156
<i><b>Harita 42:</b> 1-A Bölgesi Yol Üstü Ücretli Otoparkların Dağılımı (Fatih Örneği)</i>	163
<i><b>Harita 43:</b> 1-A ve 2-A Bölgesinde Hizmet Veren İSPARK A.Ş. Otoparkları</i>	169
<i><b>Harita 44:</b> Raylı Sistem ve Metrobüs İstasyonları 1 km'lik Erişim Alanı</i>	175
<i><b>Harita 45:</b> Mevcut Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmet Ettiği Toplu Ulaşım Sistemine Göre Mekânsal Dağılımı</i>	178

## GİRİŞ

### Çalışmanın Amacı

İstanbul'da yaşayanların günlük yolculuk talepleri ve şehrin büyümesine bağlı olarak gidilen mesafeler her geçen gün artmakta, bu durum İstanbulluların ulaşım davranışlarını değiştirmektedir. Farklı ulaşım sistemleri ile ortaya çıkan bu talep artışı karşılanmaya çalışılmakla birlikte ekonomik ve sosyolojik nedenlere bağlı olarak özel araç sahipliği oranı da her geçen gün artmaktadır. Nüfus yoğunluğunun artması ise toplu ulaşım araçları ile sağlanan hizmetin kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve insanların otomobil sahibi olma eğilimini hızlandırmaktadır. Toplu ulaşım sistemlerinin entegrasyonunda yaşanan sorunlar da bu süreci tetikleyen diğer bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır.

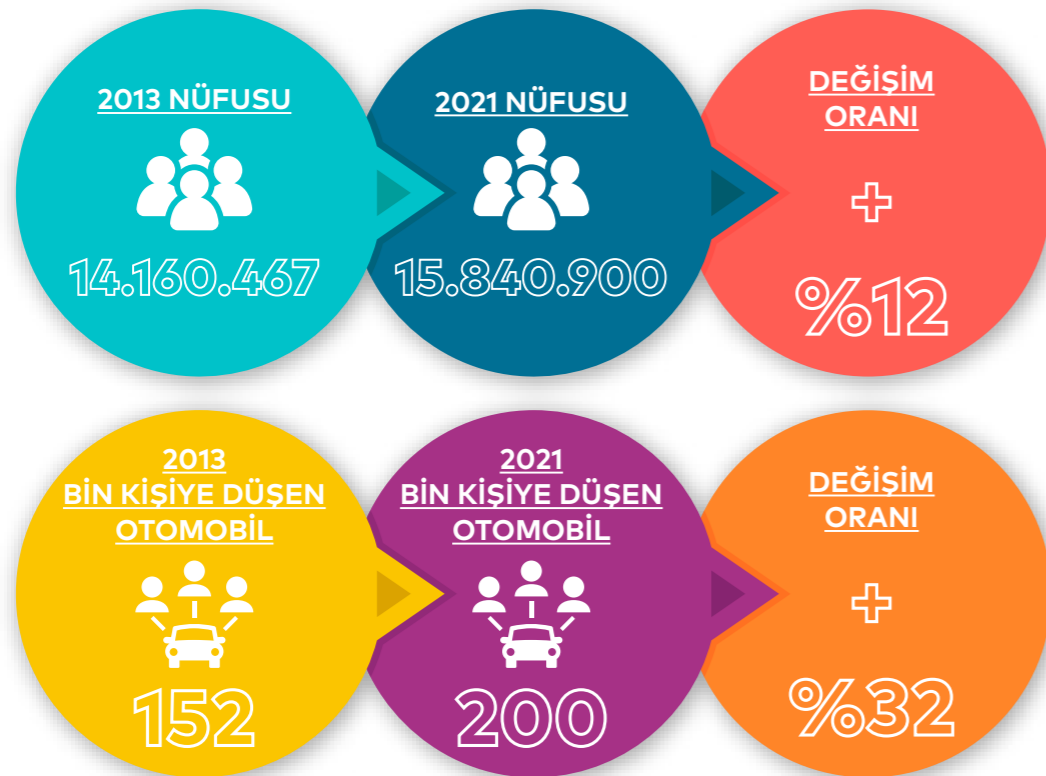
Artan nüfus ve araç sahipliğine bağlı olarak İstanbul'da otopark arzının planlanması, yönetimi ve işletilmesi ile ilgili olarak planlama çalışmaları yapılması ihtiyacı doğmuştur. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü 2013 -2015 yılları arasında bir "Otopark Ana Planı" çalışması yapmış ve bu kapsamda kısa vade uygulama hedefleri ortaya koymuştur. 2015 sonrası bu hedefler doğrultusunda otopark arzının geliştirilmesine yönelik çeşitli otopark yatırımları gerçekleştirilmiştir. Geçen zaman içerisinde, bu döneme ait otopark yatırımlarında karşılaşılan sorunlar ile bu yatırımlardan beklenen ve elde edilen faydaların değerlendirilmesi gerekliliği doğmuştur.

2020 yılında başlayan pandemi süreci İstanbulluların ulaşım alışkanlıklarında değişikliklere neden olmuştur. Covid-19 salgınının başlaması ile birlikte, insanlar günlük yolculuklarında toplu ulaşım araçları yerine özel araçlarını kullanmayı tercih etmeye başlamışlardır. Özel araç sahibi olmayan kesim de bu dönemde araç edinme eğilimine girmiş ve bu durum otomobil sahipliğinde ciddi bir artışa neden olmuştur. Bir önceki Otopark Ana Planı verilerine göre 2013 yılında bin kişi başına 152 araç düşerken, 2021 verilerine göre bu rakam 200 olarak istatistiklere geçmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı 2015 yılındaki Otopark Ana Planı'nın politikalarının gerçekleştirilmesi ve fiziksel önerilerinin uygulanması aşamalarında karşılaşılan

sorunlar da gözetilerek, İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı ile uyumlu, bilimsel teknikler ve veriye dayalı, sürekli güncel tutulabilen/dinamik bir Otopark Ana Planı oluşturmak, katılımcı uygulamalarla geliştirilecek politikaları ile İstanbul genelinde otopark sorunlarına alternatif çözümler geliştirmektir.

Bu iş kapsamında İstanbul'un otopark sorununun çözümünde bir yol haritası oluşturulması, bunun için vizyon, amaç, hedefler ve stratejiler belirlenerek bütünlük bir yaklaşımın geliştirilmesi, politika ve eylem planı önerilerinin hazırlanması ve uygulamada mevzuat açısından gerekli yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 1: 2013-2021 Yılları Arasında İstanbul'da Otoparka İlişkin Temel Verilerin Değişimi (TUIK)





## Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı

Çalışmanın ilk etabında, literatür araştırması yapılarak akademik düzlemde otopark planlama ve politikalarındaki güncel yaklaşımlar incelenmiş ve uluslararası ölçekte önemli metropollerin otopark planlamasına bakışını ortaya koyan bir benchmarking çalışması hazırlanmıştır.

Literatür çalışması ile eş zamanlı olarak, analizlerin birinci aşamasında İstanbul il bütününe kapsayacak şekilde üst ölçekli mekânsal ve stratejik planlar, yetki sınırları (koruma bölgeleri, kentsel dönüşüm alanları vb.), imar planları ve kadaströ bilgileri, mevcut ve planlanan toplu ulaşım altyapısı, aktarma merkezleri, toplu ulaşım durak yolcu kapasitesi, demografik yapı, sosyo-ekonomik yapı, motorlu kara taşıt sayısı vb. veriler toplanmıştır.

Analiz çalışmalarının ikinci aşamasında, belirlenen kentsel yerleşim alanı sınırları içerisinde mahalle ölçeğinde, mevcut yol üstü ve yol dışı otopark envanteri güncellenmiştir. Ayrıca bu aşamada inşaat sırasında otopark bedeli ödeyen parseller, genel otoparkların devinim ve tarife verisi tespit edilmiş ve mahalle bazlı arazi kullanım verileri toplanarak analiz edilmiştir.

Toplanan tüm verilerin analiz ve sentez aşamaları ardından otopark ihtiyacının belirlenmesi ve modellenmesi için mekânda ve zamanda farklılaşan otopark talebinin gün içindeki değişimlerine duyarlı, günün her bir saati için dinamik otopark talep sorgusu yapabilecek nitelikte ve veri setlerinin güncellenebildiği sürdürülebilir yapıda bir "Analitik Model" geliştirilmiştir.



Şekil 2: Otopark Ana Planı Kapsamı

Tüm bu süreçlerle birlikte İstanbul genelinde otopark ihtiyaç modeliyle hesaplanan otopark ihtiyacının belirlenmesine, politika ve eylemler ile yönetilmesine, otopark bölgelerinin arazi kullanımı ve ulaşım planlarındaki ilkeler ve kısıtlar kapsamında belirlenmesine ilişkin çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ortak aklı sağlamak adına kapsayıcılık ve katılımcılık ilkelerinden hareketle çalışmanın farklı aşamalarında katılım süreci yürütülmüştür. Çalışmanın katılım süreci kurgulanması aşamasında öncelikle otopark yönetiminin işleyişi analiz edilmiştir. İkinci aşamada söz konusu işleyişte öne çıkan paydaşlar belirlenmiş ve çalıştay, odak grup toplantıları ve anketler yapılmıştır.

Tüm İstanbul'u 250 m yarıçaplı, eş büyüklüğe sahip altıgenlere ayıran bir altlık oluşturulmuştur. Bu altlık kullanılarak otopark ihtiyacını belirleyen parametreler analiz edilmiş ve yapılan bu analizleri kullanarak otopark ihtiyacını hesap eden matematiksel bir model geliştirilmiştir.

Otopark arzını ve talebini yönetmek üzere geliştirilen stratejilerin Mekânsal karşılıklarını oluşturmak üzere model için hazırlanan altıgen altlık kullanılmıştır. Bu altlık üzerinde geliştirilen birbiri ile benzer özelliklere sahip alanlardan, bölgeleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan stratejiler ile bölgeler ilişkilendirilmiştir.

## Otopark Yönetimi İş Analizi

Çalışma kapsamında, otopark yönetimine dair iş analizi aşamasında, ilgili paydaşlar aşağıda verilen iş kollarına göre gruplanmıştır. Gruplama yapılırken öncelikli olarak ilgili paydaşın, otopark yönetimi sürecinde üstlendiği mevcut görevler dikkate alınmıştır.

Mevcut süreç planlamasında üstlendikleri görevler şu şekilde tanımlanmıştır:

**Veri Yönetimi ve Arşivleme:** Mevcut ve planlanan otopark envanteri başta olmak üzere, kentin otopark ihtiyacını belirlemeye yönelik tüm gerekli mekânsal ve sayısal verileri oluşturan, bu verileri düzenleyen ve arşivleyen ilgili paydaşlar bu başlık altında toplanmıştır.

**Planlama:** Kentin gelişim dinamikleri gözlemlenerek makro ölçekte otopark alanları ve ihtiyacının değerlendirilmesi, mevcut durumdaki ihtiyacın belirlenmesi, gelecekteki ihtiyacın planlanması, ihtiyaçların kent içerisinde dağılımına ilişkin kararların alınması ve belirlenen ihtiyaçların yer seçimi süreçlerinden birinde veya tamamında etkin rol alan paydaşlar bu grupta toplanmıştır.

**Projelendirme:** Otopark ihtiyacının belirlendiği alanlarda, alana ilişkin uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında gerekli tüm hukuki ve bürokratik süreçleri yürüten veya projelerin yapım aşamasında aktif rol alan paydaşlar bu başlık altında toplanmıştır.

**Yatırım Yönetimi:** Kent genelinde yapılan planlama çalışmaları kapsamında belirlenen otopark ihtiyacının, yatırım takvimine alınması, söz konusu

alanların önceliklendirme ve yapım süreçlerinin takvimlendirilmesi aşamasında aktif veya yardımcı rol üstlenen paydaşlar bu başlık altında değerlendirilmiştir.

**İmalat:** Projelendirilen alanların imalat süreçlerini yürüten veya sürecin belli aşamalarında görev alan tüm paydaşlar bu başlık altında ele alınmıştır.

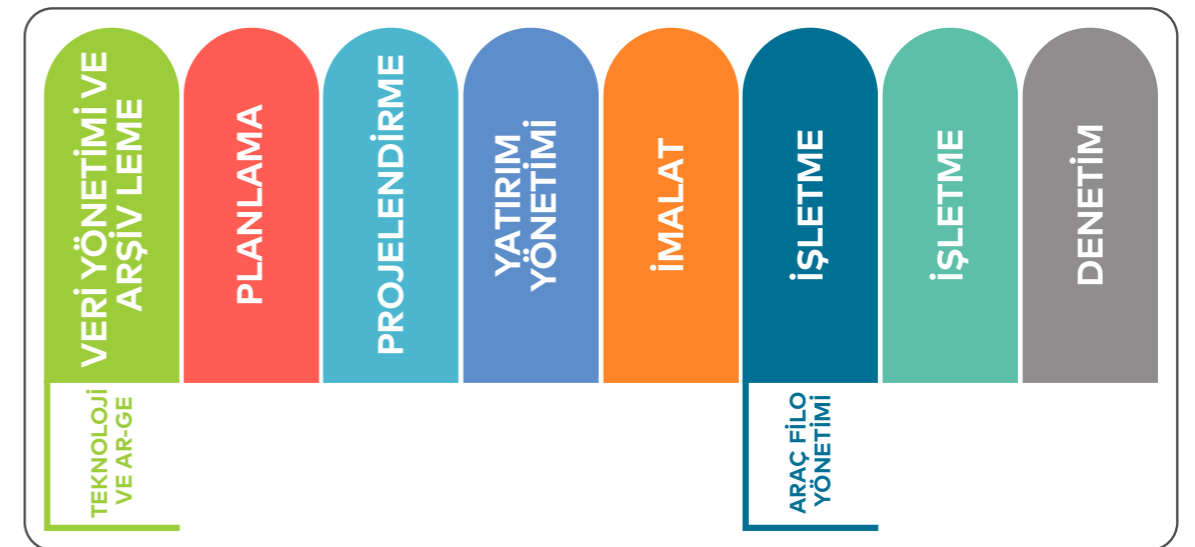
**İşletme:** İBB tarafından yapılan ve İBB iştirakleri tarafından işletilen, özel girişimciler tarafından yapılan ve işleten firmalar, bu firmaları temsil eden sivil toplum kuruluşları, bu başlık altında gruplandırılmıştır.

**Denetim:** Yasaların verdiği görev doğrultusunda, kent içerisinde parklanma yasaklı alanların belirlenmesi, bu alanlarda denetim ve ceza yaptırım yetkisine sahip birimler bu başlık altında ele alınmıştır.

**Teknoloji ve AR-GE:** Kent içi ulaşımı ve otopark yerleri özelinde, mobil uygulamalar geliştiren, sahadan teknoloji yardımı ile güncel ve dinamik veri çekmek için veri altyapısı kuran, bu çalışmalar için ar-ge yapan tüm paydaşlar, bu başlık altında toplanmıştır.

**Araç Filo Yönetimi:** Kent içinde hizmet vermekte olan otoparkların en büyük ve düzenli müşterilerini oluşturan, araç kiralama ve araç paylaşım firmaları bu başlık altında gruplanmıştır.

Otopark Yönetimi Süreci bu kavramlar çerçevesinde aşağıdaki şemada belirtilen bir sisteme sahiptir.



Şekil 3: Otopark Yönetimi Süreci

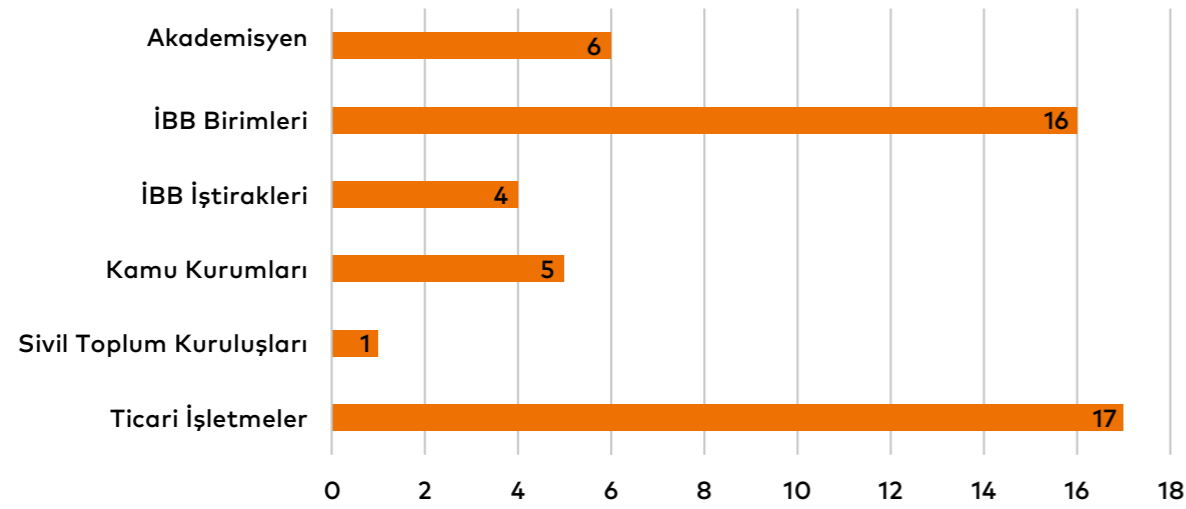
### Otopark Yönetimi Paydaş Analizi

Çalışma kapsamında, daha önce İstanbul Ulaşım Platformu - Otopark Komisyonu'nda paydaş olarak görüşlerini paylaşan birimleri de kapsayan genişletilmiş bir paydaş listesi oluşturulmuştur. Bu listede paydaşlar 6 ana grupta toplanmıştır:

- Akademisyenler,
- İBB Birimleri,
- İBB İştirakleri,
- Kamu Kurumları,
- Sivil Toplum Kuruluşları,
- Ticari İşletmeler

Bu altı gruba ek olarak; proje yürütücü ekibi, İBB Ulaşım Dairesi Başkanlığı, İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü ve BİMTAŞ paydaş listesinde yer almaktadır.

Çalışma kapsamında otopark alanlarına ilişkin veri yönetimi ve arşivleme, yatırım yönetimi, planlama, projelendirme, imalat, işletme ve denetim süreçleri başta olmak üzere belirlenen paydaş listesi 50 kişiden oluşmaktadır. Bu liste oluşturulurken, otopark yönetimi süreci içerisinde birincil konu olmamakla birlikte Araç Filo Yönetimi ve Teknoloji ve Ar-Ge çalışmalarını gerçekleştiren firmalar paydaş olarak listeye eklenmiştir.



Grafik 1: Paydaşların Gruplara Göre Dağılımı

### Katılım Çalışmaları

Çalışmanın katılım sürecinde üç adım izlenmiştir. Birinci adımda yukarıda detaylı bir şekilde paydaş analizi verilmiş olan katılımcılar ile Haziran 2021'de İstanbul Ulaşım Platformu çatısı altında Otopark Masası'nda çalıştay gerçekleştirilmiştir. Paydaş listesinde yer alan 50 kişiden 27'si çalıştaya katılım göstermiştir.

İkinci adımda, İBB iç paydaşları ile Aralık 2021'de bir odak grup toplantısı gerçekleştirilmiştir. İBB'nin ilgili

birimlerinden 20 katılımcı ile hazırlanan otopark ana planı amaç, hedef ve stratejileri tartışılmıştır.

Üçüncü ve son adımda, otopark kullanıcıları ile kullanıcı davranışları ve alışkanlıkları üzerine sahada yüz yüze anket gerçekleştirilmiştir. 2022 yılı, Ocak ve Şubat ayları boyunca gerçekleştirilen çalışma kapsamında 8.089 kişi ile anket gerçekleştirilmiştir.



# İSTANBUL'DA OTOPARK KULLANIMINI ETKİLEYEN EĞİLİMLER, MEVCUT OTOPARKLAR VE KULLANICI DAVRANIŞLARI



## BÖLÜM 1

### 1.1. İSTANBUL'A AİT GENEL BİLGİLER

İstanbul, Avrupa ile Asya kıtalarını birbirine bağlayan bir köprü niteliği taşımaktadır. Kuzeyde Karadeniz, güneyde Marmara Denizi ve ortada İstanbul Boğazı'ndan oluşan kent, kuzeybatıda Tekirdağ'a bağlı Saray, batıda Tekirdağ'a bağlı Çerkezköy, Çorlu, güneybatıda Tekirdağ'a bağlı Marmara Ereğlisi,

kuzeydoğuda Kocaeli'ne bağlı Kandıra, doğuda Kocaeli'ne bağlı Körfez, güneydoğuda Kocaeli'ne bağlı Gebze ilçeleri ile komşudur.



Harita 1: İstanbul'un Coğrafi Konumu

5.461 km<sup>2</sup> yüz ölçümüne sahip olan İstanbul, 39 ilçeden ve 964 mahalleden oluşmaktadır. Çatalca, 1.136m<sup>2</sup>'lik

alanı ile İstanbul'un en büyük yüzölçümüne sahip ilçesidir.



Harita 2: İstanbul İlçe Sınırları

İstanbul, Türkiye'nin en kalabalık nüfusa sahip şehridir. İstanbul'un en önemli özelliklerinden biri de tarihin her döneminde göç almış olmasıdır. 2021 yılı itibarıyla nüfusu 15.840.900'dür. Esenyurt, 977 binin üzerindeki nüfusu ile İstanbul'un en fazla nüfusa sahip ilçesidir. 16.372 kişi ile Adalar İstanbul'un en düşük nüfusa sahip ilçesidir.

Yenikapı'da yapılan arkeolojik kazılarda ortaya çıkan bulgular, İstanbul'un tarihinin 8 bin 500 yıl öncesine dayandığını ortaya koymuştur. Kuruluşundan itibaren İstanbul, tarihte birçok devletin egemenliği altında gelişmiş ve çeşitli kültürlerin merkezi olmuştur.

Üç büyük imparatorluğa başkentlik yapan İstanbul; 1453 yılında Fatih Sultan Mehmet tarafından fethinden itibaren 1923 yılına kadar 470 yıl boyunca Osmanlı İmparatorluğu'na başkent olmuştur. Osmanlı döneminde İstanbul bilim, kültür ve sanatın merkezi haline gelmiş, camilerin, sinagogların ve kiliselerin bir arada bulunduğu bir kültür şehri olmuştur. Bu özelliğini günümüzde de sürdüren İstanbul, her yıl milyonlarca turisti misafir etmektedir. İstanbul'u ziyaret eden yabancı turist sayısı, 2017 yılında toplam 10.840.595 iken bu sayı %24 artarak 2018 yılında 13.433.101'e ulaşmıştır.



## 1.2. İSTANBUL'DA OTOPARK KULLANIMINI ETKİLEYEN EĞİLİMLER

Çalışma kapsamında otopark talebini belirleyen ana parametrelerin tespit edilmesi için gerekli araştırmalar yapılmıştır. Bu bölümde, araştırmalar

sonucunda otopark talebini belirleyen verilere yer verilmiştir.

### 1.2.1. Nüfus Verileri

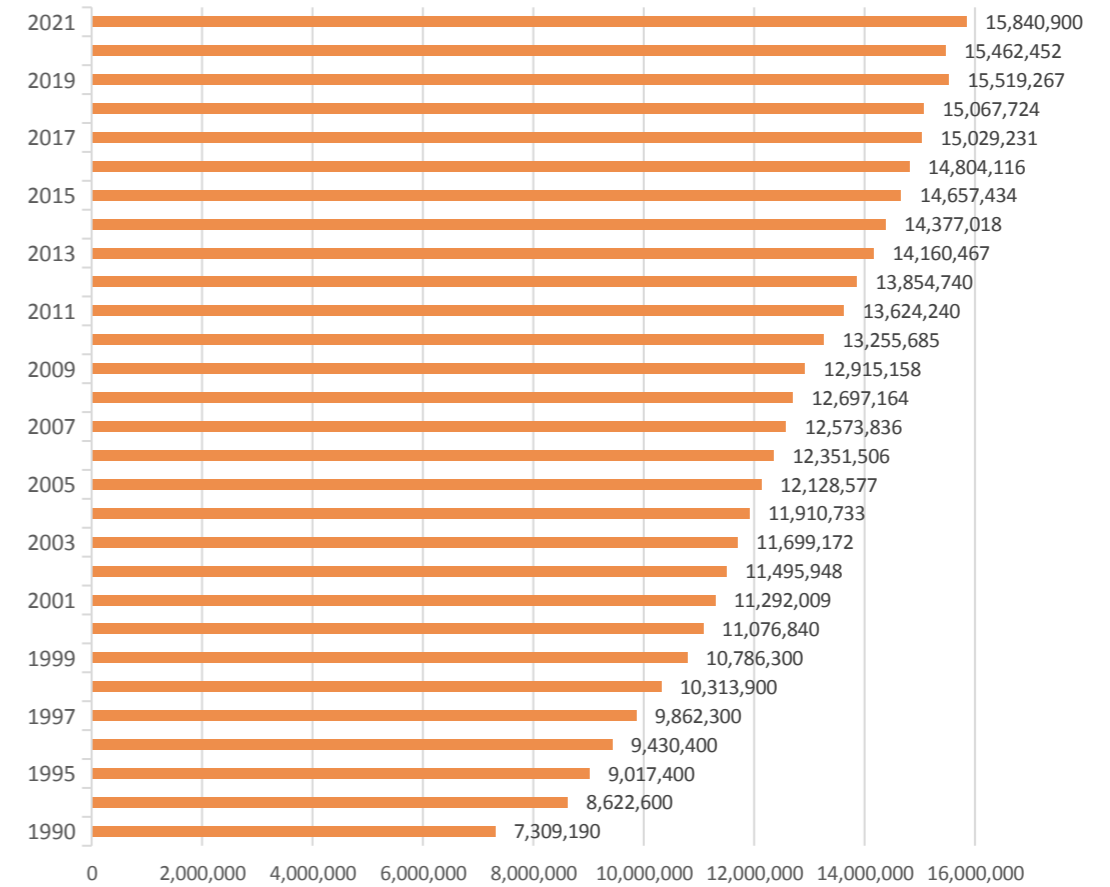
Bu başlık altında İstanbul'un demografik yapısında yıllara bağlı olarak yaşanan değişimler ve bu

değişimlerin kentteki mevcut otopark talebi ve ihtiyacı üzerindeki etkileri incelenmiştir

#### 1.2.1.1. İstanbul Geneli Nüfusun Değişim Seyri

TÜİK verilerine göre, 2021 yılında İstanbul nüfusu 15.840.900'dür. Aşağıdaki grafikte, 1990 – 2021 yılları arasında İstanbul nüfusunun değişimi

verilmektedir. Buna göre, 1990 yılında 7.309.190 olan nüfusun 2021 yılına gelindiğinde yaklaşık 2 kat arttığı söylenebilmektedir.

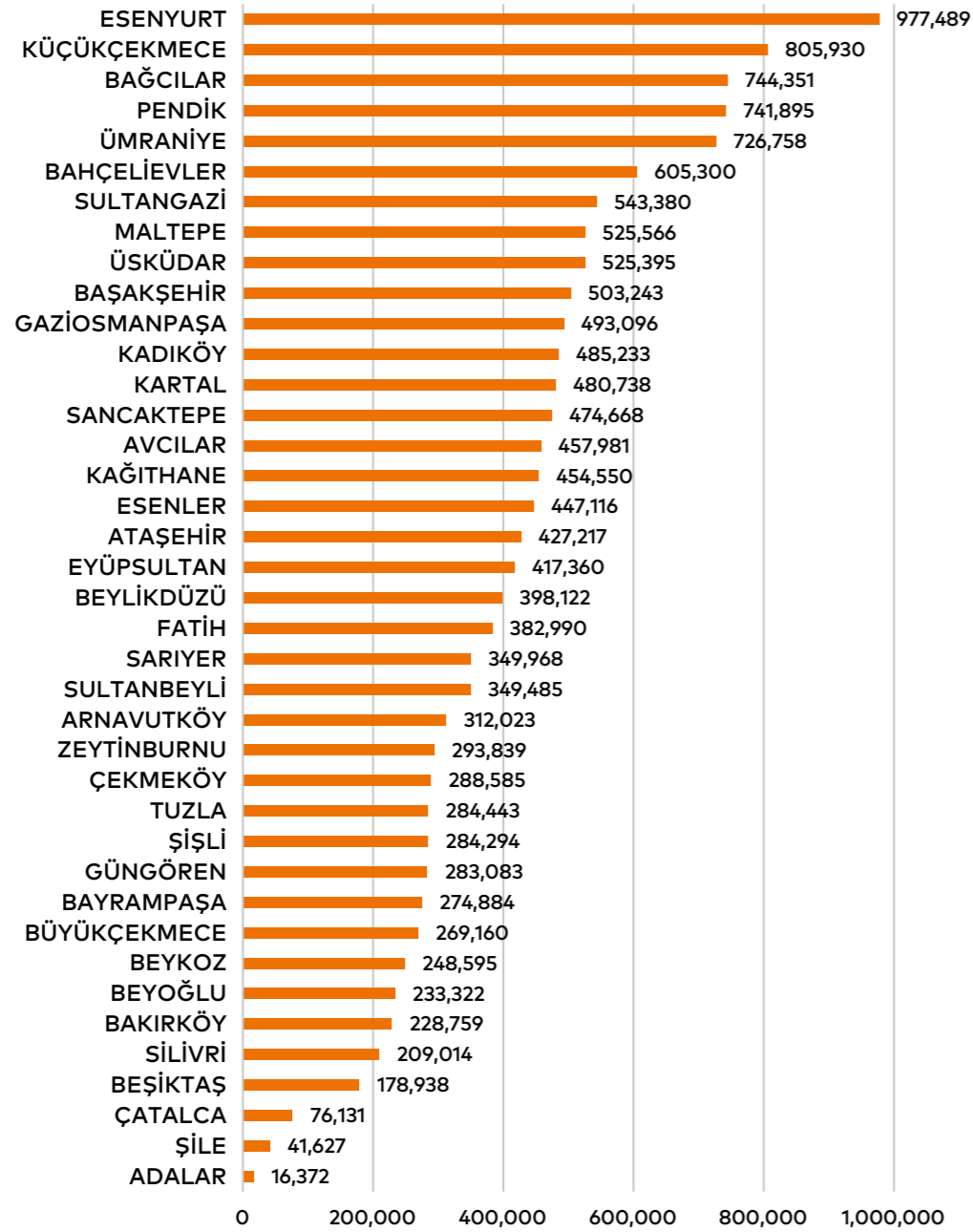


Grafik 2: 1990 – 2020 Yılları Arasında İstanbul Nüfusunun Değişimi | Kaynak: (TÜİK, 2021)

İstanbul genelinde ikamet eden bireylere ait adres verileri yardımıyla üretilen nokta bazlı nüfus verileri kullanılarak analiz bölgelerinde (hex alanlarında) ikamet eden nüfus hesaplanmıştır. Analiz bölgeleri eşit alanlara sahip olduğu için aynı zamanda nüfus yoğunluğunu da ifade eden bir analizle İstanbul'da nüfusun mekânsal yayılımı ilçe ve mahalle

sınırlarından daha hassas bir biçimde ölçülebilmüş ve homojen nüfus yoğunluğuna sahip olmayan alanlar belirlenmiştir.

Aşağıdaki grafikte, 2021 yılı İstanbul'un ilçelere göre nüfus dağılımı verilmektedir. Toplam nüfusu en yüksek olan ilçeler; Esenyurt, Küçükçekmece ve Bağcılar'dır.



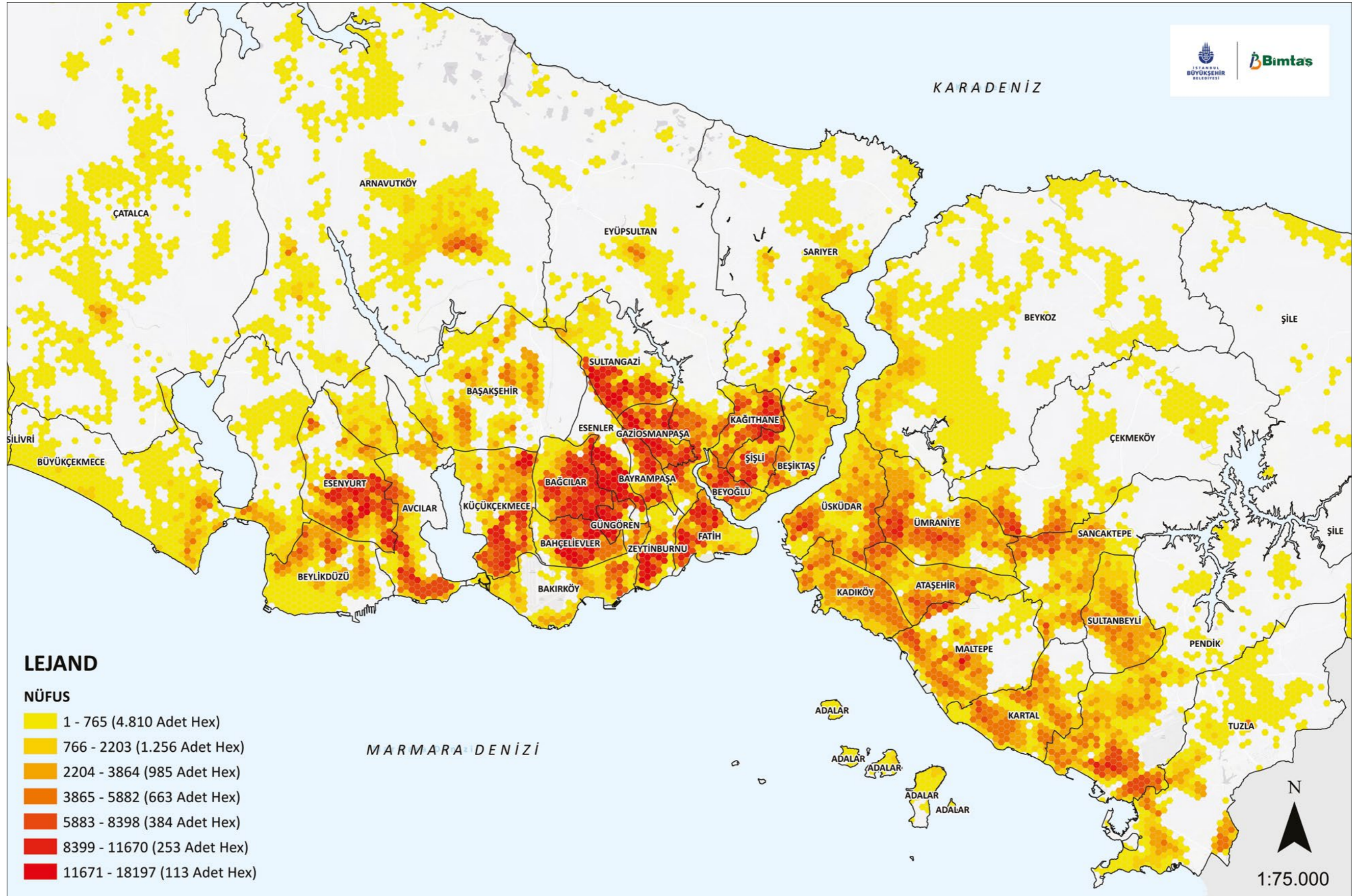
Grafik 3: İstanbul Nüfusunun İlçelere Göre Dağılımı

Harita 3'e göre nüfus dağılımı incelendiğinde; Esenler, Bahçelievler, Güngören ve Zeytinburnu ilçelerinin bazı bölgelerinde nüfusun çok yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu ilçe sınırları içerisinde kalan bazı altıgen alanlarında 15.000 ve üzerinde kişi yaşamaktadır. Nüfusu 15.000'in üzerinde olan bu mahalleler;

- Esenler İlçesi'nde; Turgut Reis, Oruç Reis, Kazım Karabekir, Fatih, Menderes, Nene Hatun ve Fevzi Çakmak Mahallesi

- Bahçelievler İlçesi'nde; Hürriyet, Fevzi Çakmak ve Zafer Mahallesi,
- Güngören İlçesi'nde; Mareşal Çakmak Mahallesi,
- Zeytinburnu İlçesi'nde; Yeşiltepe, Nuri Paşa ve Sümer Mahallesi.





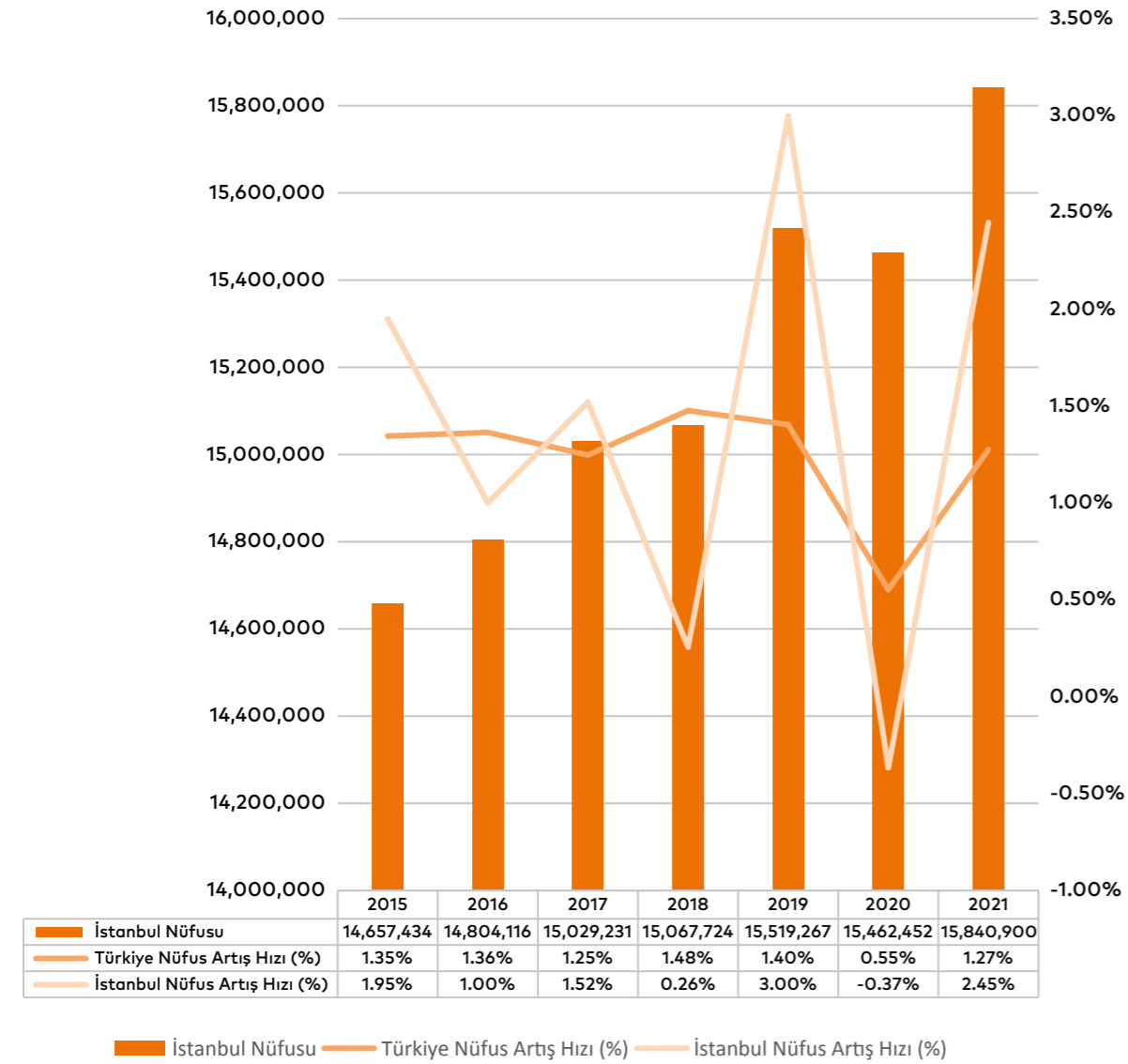
Harita 3: Nüfus Analizi | Kaynak: (MERNİS, 2020)

### Nüfus Artış Hızı

Grafik 4'de, yıllara göre Türkiye ve İstanbul'un yıllık nüfus artış hızları verilmektedir. 2021 yılı TÜİK verilerine göre, Türkiye'de yıllık nüfus artış hızı %1,27 iken, İstanbul'da bu oran %2,45 olarak gerçekleşmiştir.

2015 yılından 2021 yılına kadar olan altı yıllık döneme bakıldığında, Türkiye'deki nüfus artış hızının 2021 yılına kadar her sene aynı oranda olmamakla birlikte

artmakta olduğu gözlemlenmiştir. İstanbul'daki oranlara bakıldığında ise 2015 yılından itibaren süregelen artış trendinin zaman zaman Türkiye'deki artış oranının üzerinde olduğu, buna karşın 2020'de ciddi oranda negatif yönde azaldığı görülmüştür. 2021 yılı itibari ile nüfus artış hızı, Türkiye ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir.

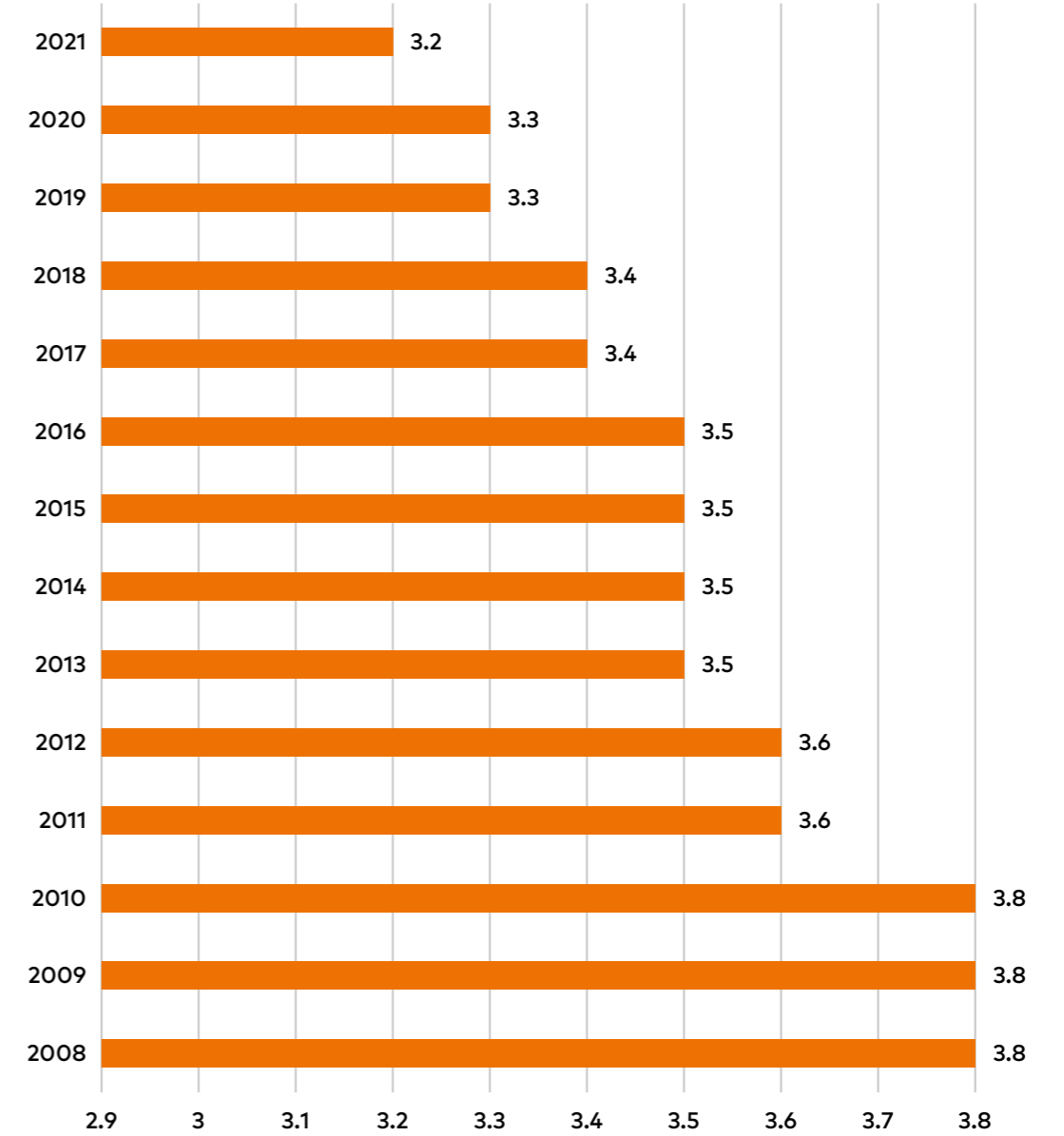


Grafik 4: Türkiye ve İstanbul'un Yıllık Nüfus Artış Hızı (%) | Kaynak: (TÜİK verilerinden üretilmiştir.)

### 1.2.1.2. İstanbul Genel Hane Halkı Büyüklüğünün Değişim Seyri

TÜİK verilerine göre, 2021 yılında İstanbul'da ortalama hane halkı büyüklüğü 3,2'dir. Grafik 5'de, 2008 yılından 2021 yılına kadar İstanbul'da ortalama hane halkı büyüklüğünün değişimi verilmiştir.

Buna göre, 2021 yılına gelindiğinde ortalama hane halkı büyüklüğünün giderek azaldığı tespit edilmiştir.

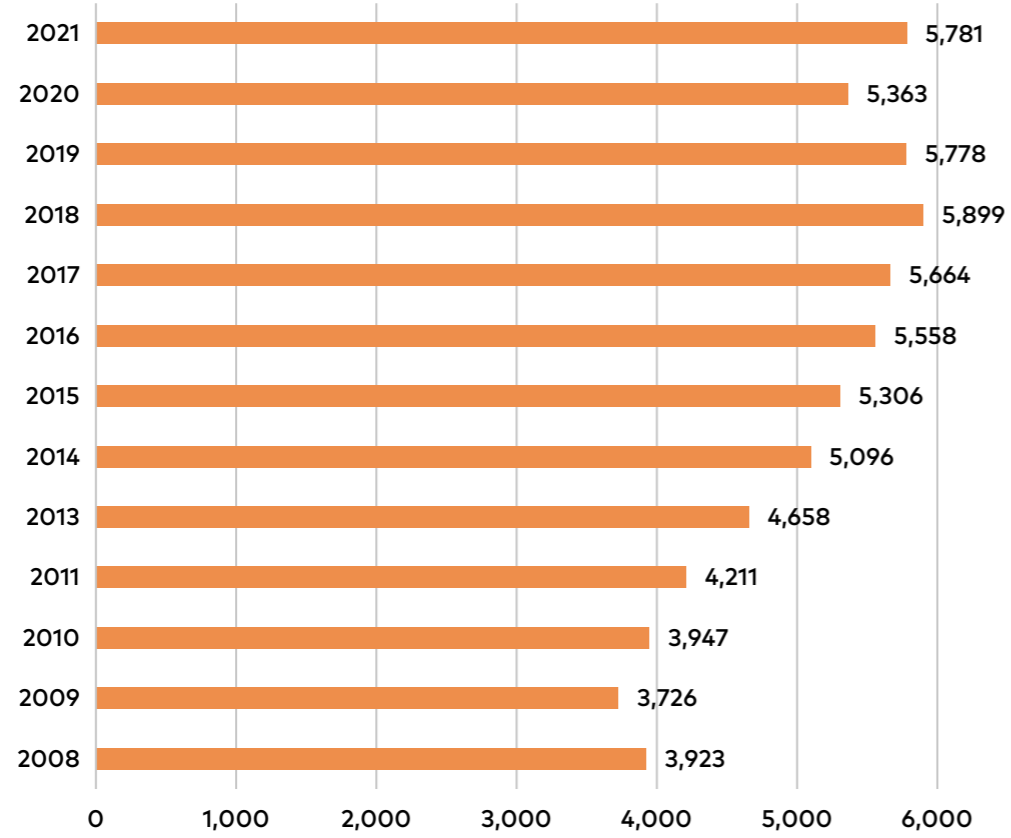


Grafik 5: İstanbul'da Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü Değişimi | Kaynak: (TÜİK, 2021)

## 1.2.2. İstihdam Verileri

TÜİK verilerine göre, 2021 yılında İstanbul'da 15+ yaş istihdam eden nüfus 5.781.000'dir. Grafik 6'da, 2008 - 2021 yılları arasında İstanbul'da 15+ yaş istihdam eden nüfusun değişimine yer verilmiştir. TÜİK

verilerine göre, 2008 yılında istihdamın nüfusa oranı %30,9 olarak gerçekleşirken, 2021 yılında bu oran %36,5 olarak gerçekleşmiştir.



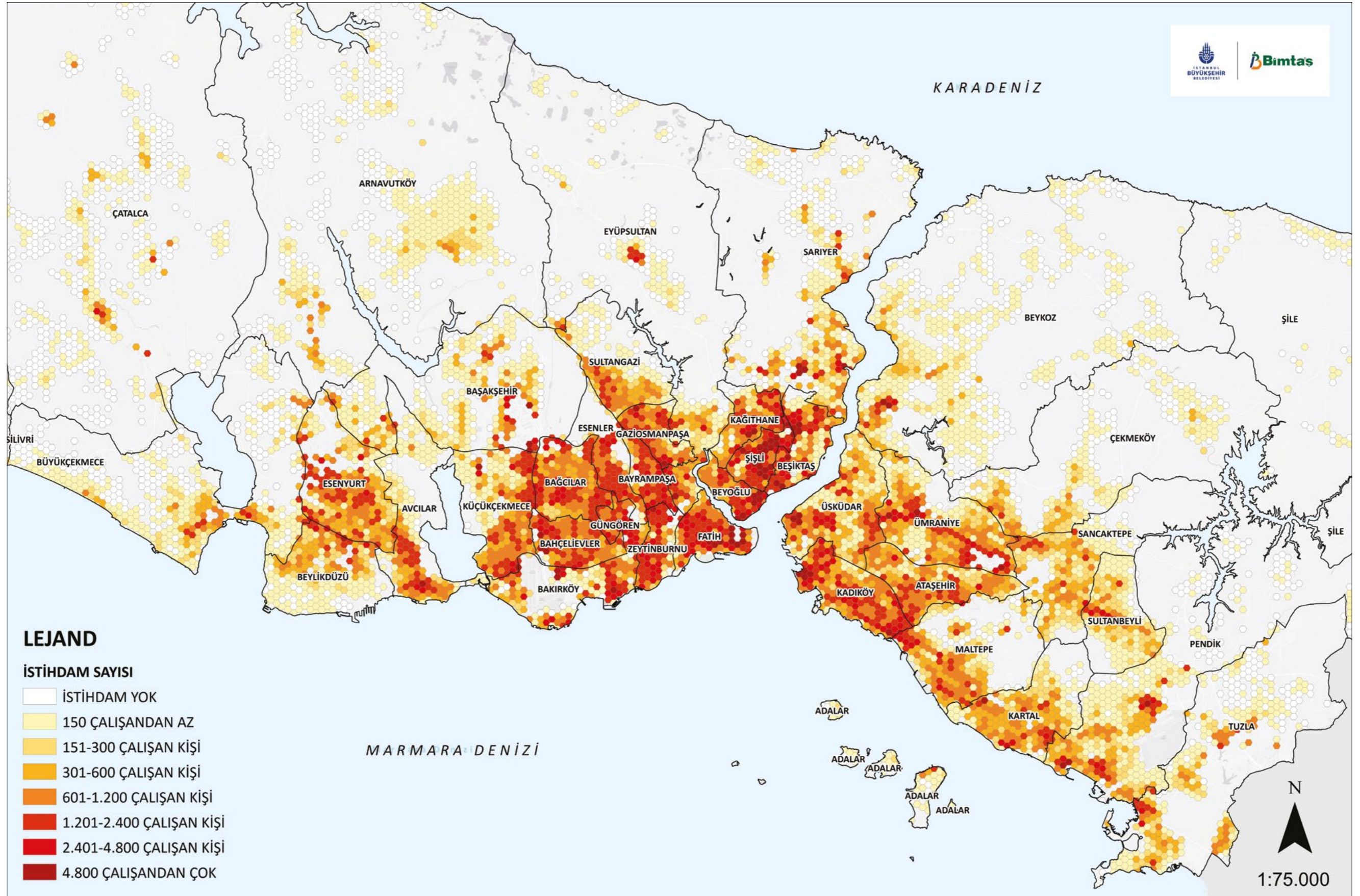
Grafik 6: İstanbul'da 15+ Yaş İstihdam Eden Nüfusun Değişimi (Bin Kişi) | Kaynak: (TÜİK, 2021)

İstihdamın mekânsal dağılımını incelediğimizde (Harita 4), Avrupa Yakası'nda Şişli, Fatih, Beyoğlu ve Beşiktaş ilçelerinin öne çıktığı görülmektedir. Bu ilçeleri Güngören, Bahçelievler ve Bağcılar ilçeleri takip etmektedir. Bu ilçelerdeki sanayi ve hizmet alanlarında önemli bir istihdam olduğu tespit edilmiştir. Bu alanlara ek olarak, daha lokal olmakla birlikte Yenibosna aksı boyunca Küçükçekmece'de, Başakşehir'de İkitelli Organize Sanayi bölgesinde ve Esenyurt'un batısındaki Sanayi alanlarında istihdamın yüksek olduğu görülmektedir.

Anadolu Yakası'nda öne çıkan ilçe Kadıköy'dür. Üsküdar ve Ümraniye merkezi, Maltepe, Kartal, Pendik ve Tuzla'nın E-5'in altında kalan kısımları da yine istihdamın yoğun olduğu bölgelerdir. Bu alanlara ek olarak Ataşehir'in özellikle E-5 kısmı, Sultanbeyli merkezi, Tuzla Organize Sanayi bölgesinde istihdamın yoğunlaştığı görülmektedir.







Harita 4: İstihdam Analizi | Kaynak: (İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü – Ulaşım Ana Planı Verileri, 2020)

### 1.2.3. Arazi Kullanım Verileri

Otopark talebinin oluşması aşamasında arazi kullanımı önemli rol oynamaktadır. Bir tam gün boyunca otopark talebini o bölgenin ağırlıklı arazi kullanımı şekillendirmektedir. Arazi kullanımı tanımı geniş bir yelpazeye sahip olmakla birlikte bu bölümde

#### 1.2.3.1. Konut Bağımsız Birim Sayısı Analizi

İstanbul genelinde adres kayıtlarından tespit edilen konut fonksiyonlu bağımsız birim sayıları hex alanları ile ilişkilendirilerek analiz edilmiştir.

Grafik 7'de, ilçe bazında konut fonksiyonlu bağımsız birim sayıları verilmiştir. İstanbul'da toplam 6.084.272 olan konut fonksiyonlu bağımsız birim sayısının en fazla Esenyurt, Küçükçekmece ve Pendik ilçelerinde olduğu tespit edilmiştir.

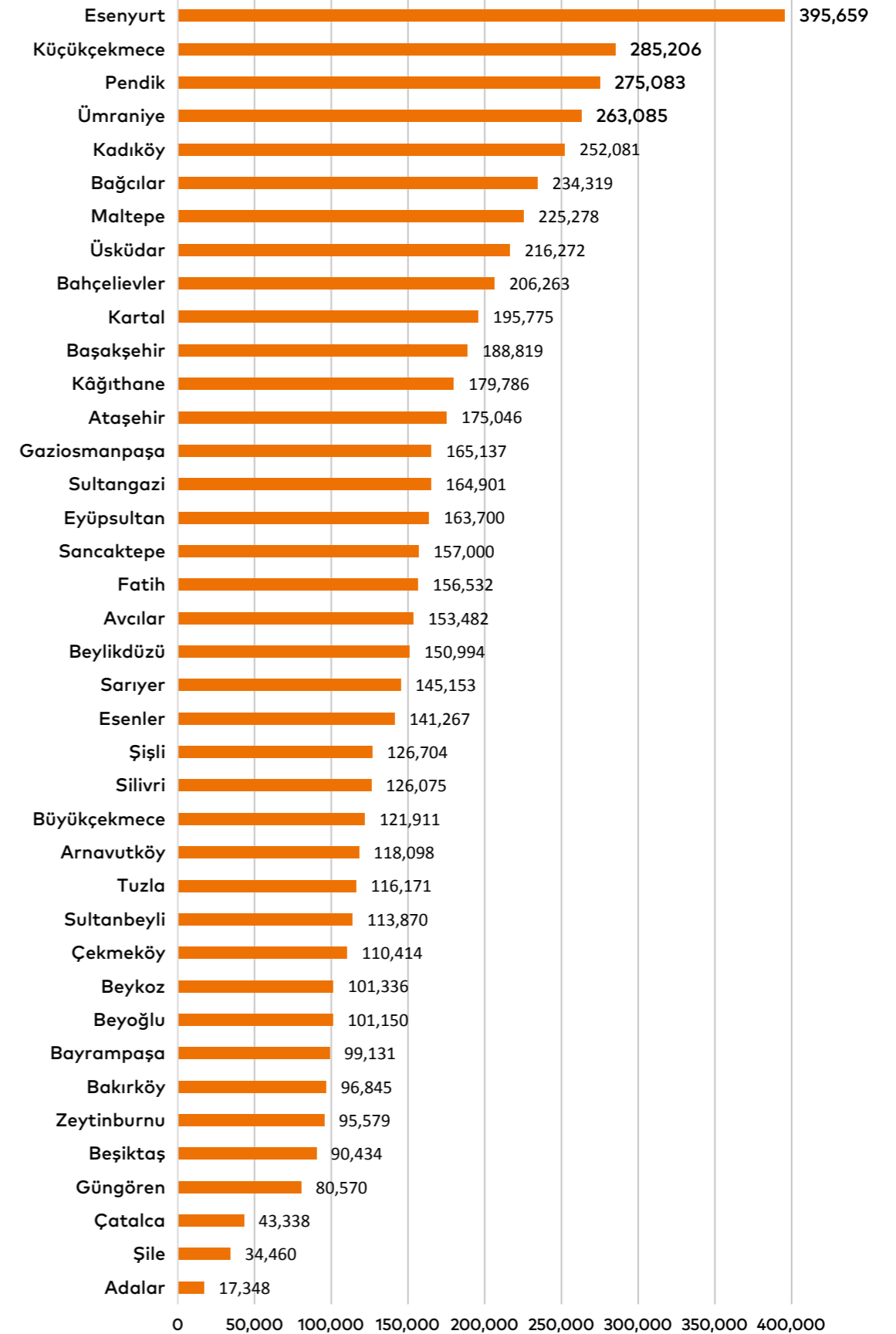
Hex alanlarına göre konut fonksiyonlu bağımsız birim sayıları Harita 5'te verilmiştir. İstanbul'da en yüksek konut fonksiyonlu bağımsız birim sayısına sahip hex alanlarının; Esenyurt, Bahçelievler, Güngören, Esenler, Şişli ve Kağıthane ilçelerinde olduğu görülmüştür.

3080 ve üzeri bağımsız birim sayısı ile öne çıkan hex alanları şu mahallelerde yer almaktadır.

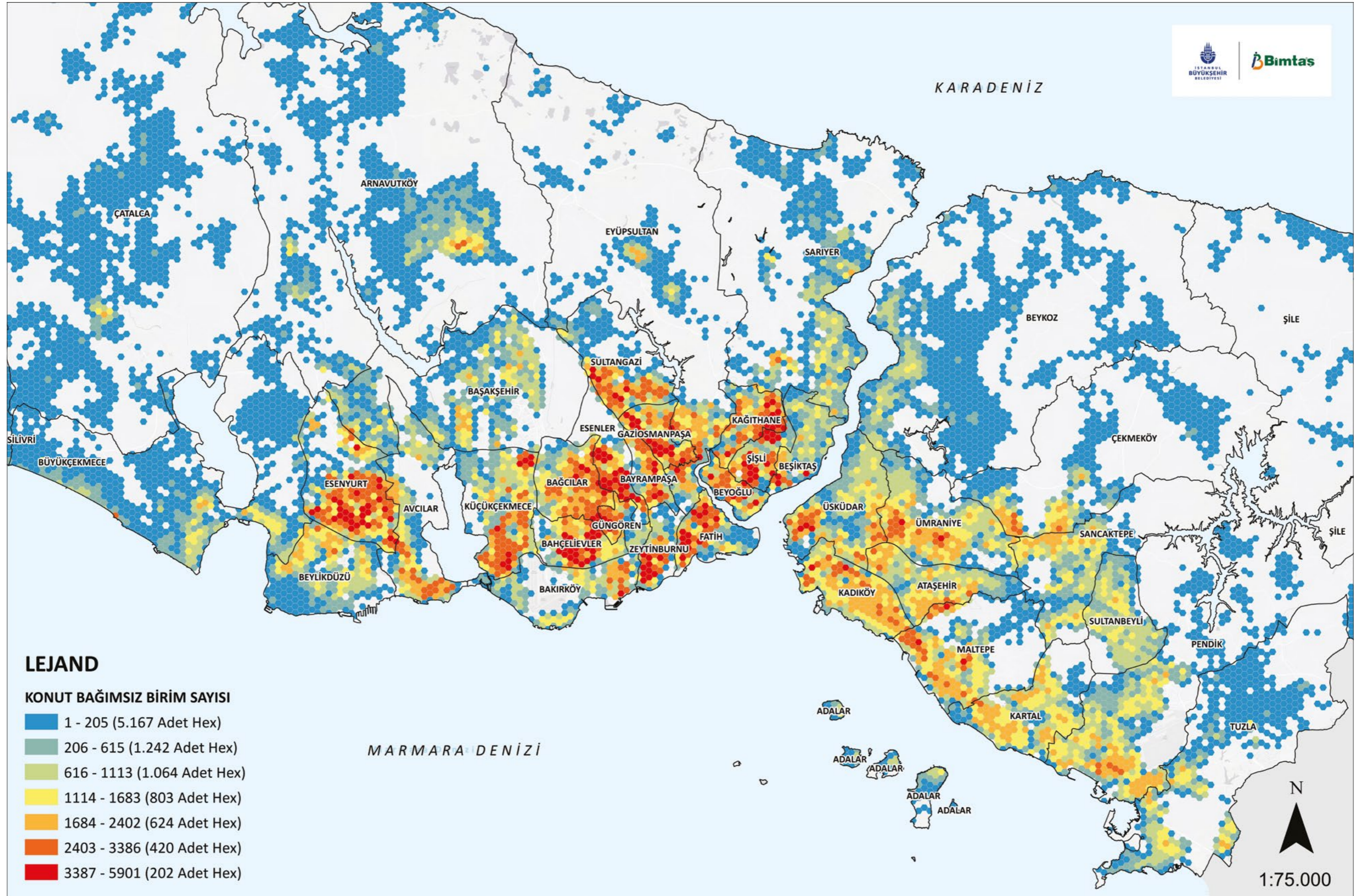
- Esenyurt İlçesi'nde; Gökevler, Piri Reis, Yeşilkent, Mehterçeşme, Mehmet Akif Ersoy, Akevler, Talatpaşa, Üçevler, Fatih, Pınar, Çınar, Süleymaniye, İncirtepe, Saadetdere ve Turgut Özal Mahallesi,
- Avcılar İlçesi'nde; Merkez ve Cihangir Mahallesi,
- Küçükçekmece İlçesi'nde; Cumhuriyet, Cennet, Yeşilova, Gültepe, Sultan Murat, Fevzi Çakmak, Kanarya, Söğütlüçeşme, İnönü, Mehmet Akif ve Atatürk Mahallesi,
- Bahçelievler İlçesi'nde; Çobançeşme, Fevzi Çakmak, Zafer, Hürriyet, Şirinevler, Soğanlı, Cumhuriyet ve Siyavuşpaşa Mahallesi,
- Bağcılar İlçesi'nde; Yıldıztepe, Yenigün, Güneşli, Kirazlı, Demirkapı, Fatih ve Kemalpaşa Mahallesi,
- Güngören İlçesi'nde; Merkez, Güneştepe, Mareşal Çakmak, Akıncılar ve Güven Mahallesi,
- Zeytinburnu İlçesi'nde; Çırpıcı, Telsiz, Beştelsiz, Veliefendi, Yeşiltepe, Sümer, Nuripaşa, Gökalp ve Yenidoğan Mahallesi,

barınma (konut birimleri) ve çalışma (ticaret birimleri) alanlarına ilişkin verilere yer verilmiştir. Çalışma kapsamında, bu iki parametrenin otopark talebinin oluşması aşamasında öne çıktığı görülmüştür.

- Fatih İlçesi'nde; Şehremini, Seyyid Ömer, Silivrikapı, Sümbül Efendi, Koca Mustafapaşa, Haseki Sultan, Karagümrük, Hırka-i Şerif, Akşemsettin, Zeyrek, Yavuz Sultan Selim, Atik Ali ve Derviş Ali Mahallesi,
- Eyüpsultan İlçesi'nde; Rami Cuma ve Silahtarağa Mahallesi,
- Bayrampaşa İlçesi'nde; Altıntepsi, İsmet Paşa, Muratpaşa ve Kartaltepe Mahallesi,
- Esenler İlçesi'nde; Oruç Reis, Turgut Reis, Fatih, Kazım Karabekir, Menderes, Nine Hatun, Mimar Sinan ve Davutpaşa Mahallesi,
- Gaziosmanpaşa İlçesi'nde; Karadeniz, Barbaros Hayrettin Paşa, Hürriyet, Şemsi Paşa, Bağlarbaşı, Sarıgöl, Karlıtepe ve Yıldız Tabya Mahallesi,
- Sultangazi İlçesi'nde; İsmetpaşa, Cebeci, Uğur Mumcu, 50.yıl ve Esentepe Mahallesi,
- Kağıthane İlçesi'nde; Çağlayan, Hürriyet, Harmantepe, Gültepe, Telsizler, Ortabayır, Çeliklepe, Şirintepe ve Sultan Selim Mahallesi,
- Şişli İlçesi'nde; Merkez, Duatepe, Feriköy, Bozkurt, Eskişehir, Meşrutiyet, 19 Mayıs, İnönü, Ergenekon ve Teşvikiye Mahallesi,
- Beşiktaş İlçesi'nde; Muradiye, Abbasağa ve Türkali Mahallesi,
- Üsküdar İlçesi'nde; Valide-i Atik, Murat Reis ve Mimar Sinan Mahallesi.



Grafik 7: İlçe Bazında Konut Bağımsız Birim Sayıları



Harita 5: Konut Bağımsız Birim Sayısı Analizi | Kaynak: (İBB CBS Müdürlüğü - Mekânsal Adres Kayıt Sistemi, 2021)

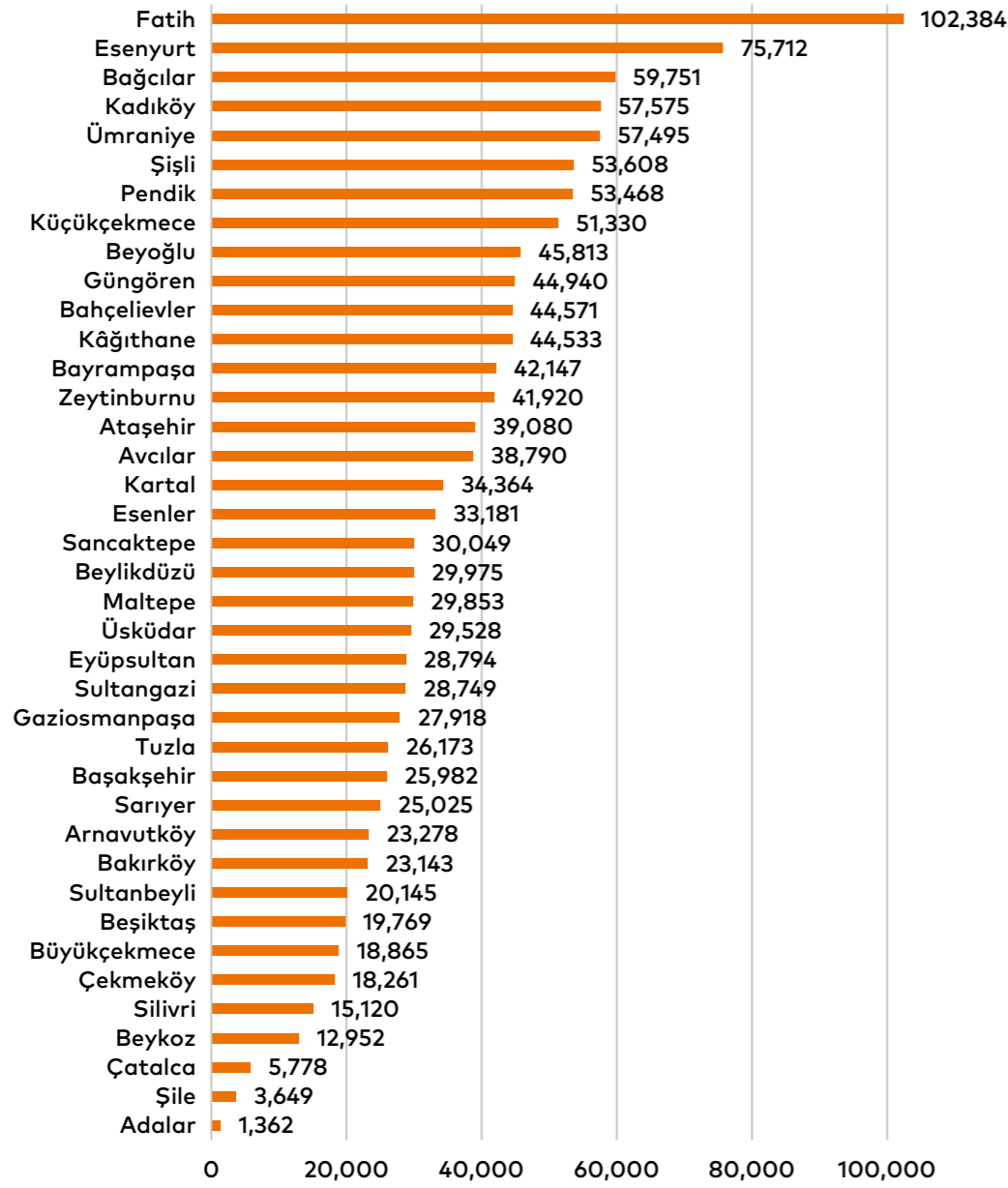
### 1.2.3.2. Ticaret Bağımsız Birim Sayısı Analizi

İstanbul genelinde adres kayıtlarından tespit edilen ticari fonksiyonlu bağımsız birim sayıları analiz bölgelerine işlenerek analiz edilmiştir.

Grafik 8'de, ilçe bazında ticaret fonksiyonlu bağımsız birim sayıları verilmektedir. İstanbul'da toplam 1.365.030 olan ticaret fonksiyonlu bağımsız birim sayısı en fazla Fatih, Esenyurt, Bağcılar ve Kadıköy ilçelerinde tespit edilmiştir.

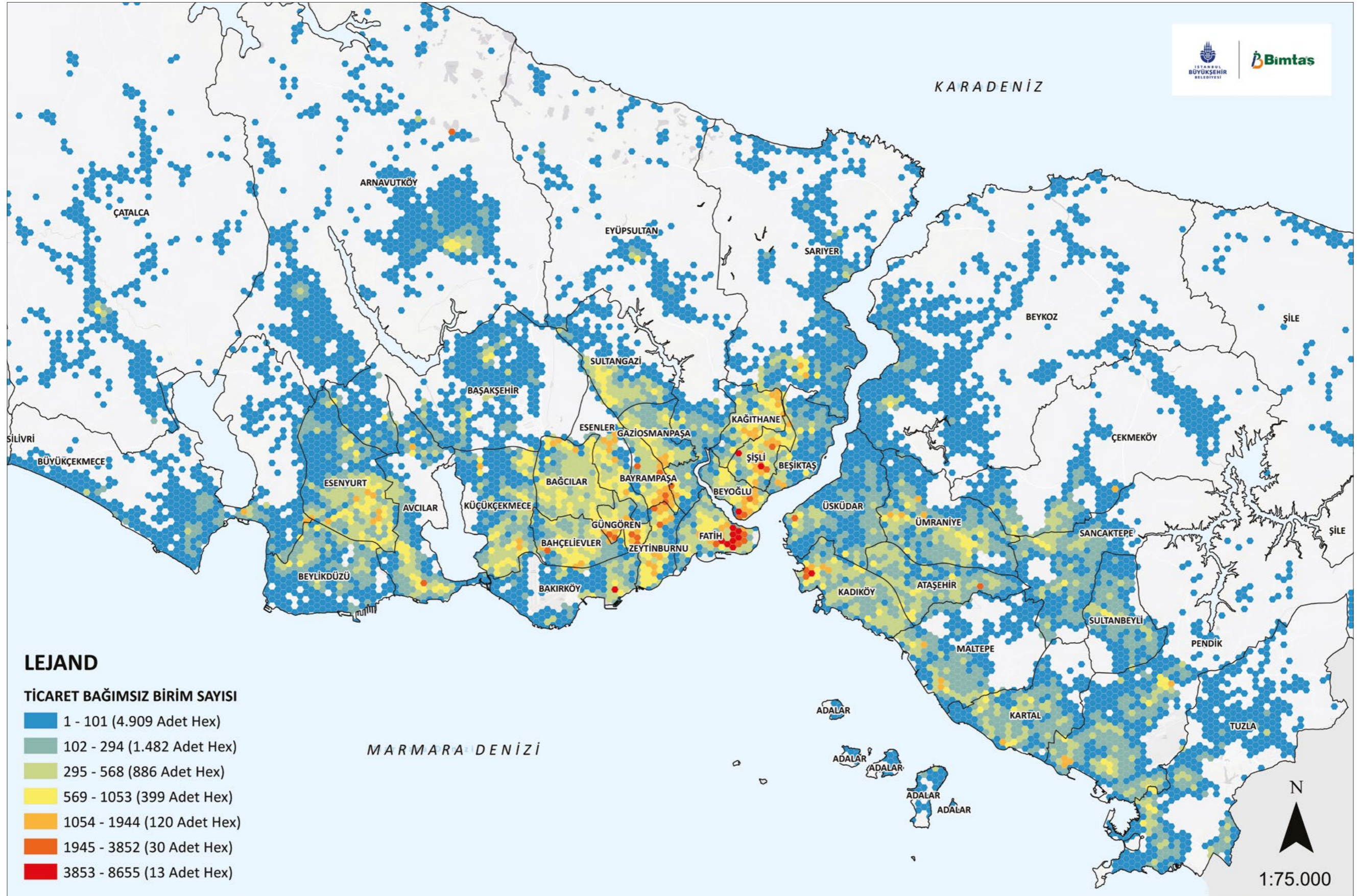
Hex bazında ticaret fonksiyonlu bağımsız birim sayıları Harita 6'da verilmektedir. Buna göre:

- İstanbul'da en yüksek ticaret fonksiyonlu bağımsız birim sayısına sahip hex alanları, Fatih İlçesi'nde Eminönü Bölgesi'nde ön plana çıkmaktadır.



Grafik 8: İlçe Bazında Ticaret Bağımsız Birim Sayıları





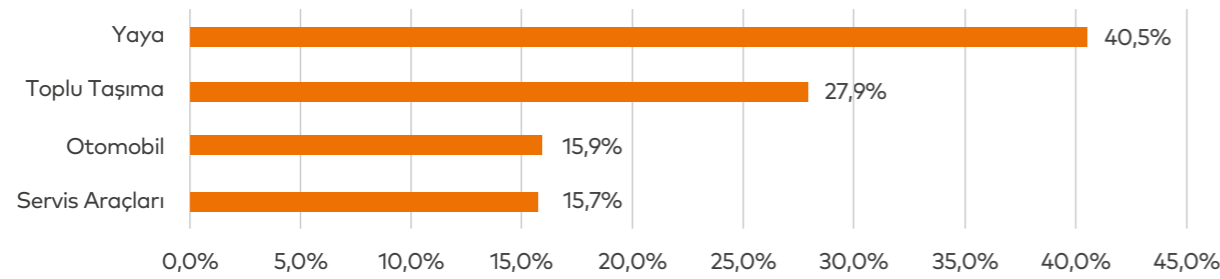
## 1.2.4. Ulaşım ve Erişilebilirlik

Bu başlık altında İstanbul'da ulaşım altyapısına ilişkin temel göstergelere yer verilmiştir.

### 1.2.4.1. Ulaşımın Türel Dağılımı

İstanbul Ulaşım Ana Planı verileri, güncel çalışmalarda kullanılmak üzere 2020 yılında revize edilmiştir. Bu revize edilmiş verilere göre 2020 yılında gün içerisinde toplam yolculuk sayısı 30,3 milyondur.

Bu yolculukların türel dağılımına bakıldığında %40,5'inin yaya olarak, %15,9'u özel araçlarla, %15,7'si servis araçlarıyla ve %27,9'u toplu taşıma araçları ile gerçekleşmektedir. (Grafik 9)



Grafik 9: İstanbul'da Ulaşım Türlerinin Payı (2020)

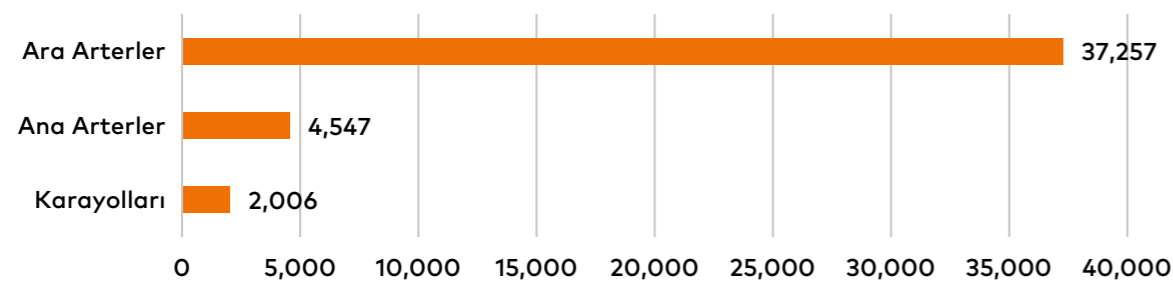
### 1.2.4.2. Karayolu Ağı

İstanbul genelinde 2021 yılı İBB CBS Müdürlüğü verilerine göre 43.810 km yol ağı hizmet vermektedir. Bu yol ağı yetki durumuna göre üç kategoride sınıflanmıştır;

Karayolları Genel Müdürlüğü Yetkisindeki; Otoyollar İBB Yetkisindeki; Ana Arterler

İlçe Belediyeleri Yetkisindeki; Ara Arterler

Grafik 10'da yol ağı, kademelerine göre uzunlukları ile verilmiştir. Yol ağının %85'i ilçe belediyelerinin yetkisindeki ara arterlerden, %10'u İBB yetkisindeki ana arterlerden ve %5'i Karayolları Genel Müdürlüğü yetkisindeki otoyollardan oluşmaktadır.



Grafik 10: İstanbul'da Kademelerine Göre Karayolu Ağı Uzunlukları (Km)

## 1.2.4.3. Ulaşım Alışkanlıkları

2016 yılında hazırlanan Global Cities Public Transit Usage Raporuna göre İstanbul'da gün içinde gerçekleştirilen yolculuklara ilişkin aşağıdaki tabloda verilenlere yer verilmiştir. Bu verilere göre İstanbul'da kişi başına ortalama bir gün içerisinde yolda geçen süre 91dk'dır. Günde 2 saat ve üzeri yolculuk yapanların tüm yolculuk yapanların içindeki payı %30'dur. Toplu taşıma kullanan yolcularda, İstanbulluların istasyon-durak-iskelelerde ortalama bekleme süresi 19 dk'dır. Söz konusu toplu taşıma kullanıcılarının istasyon-durak-iskelelerde 20 dk'dan çok bekleyenlerinin oranı ise %36 olarak raporlanmıştır.

Aynı rapora göre İstanbul'da gün içerisinde yolculuk yapanlar (toplu ulaşım, özel otomobil, yaya ve servis araç kullanıcılarının tamamı) ortalama 12 km yol kat etmektedir. Yolculuk mesafesi 12 km'den daha fazla olanların genele oranı ise %35'tir. Tüm yolculuk yapanlar içinde en az bir kere transfer gerçekleştirenlerin oranı %66, en az 2 kez transfer gerçekleştirenlerin oranı %26 olarak tespit edilmiştir. Yolculuk yapanların günlük ortalama yürüme mesafesi 940m ve 1km'nin üzerinde yürüyüş yapanların genele oranı ise %37 olarak belirlenmiştir. (Tablo 1)

Bir Günde Yolda Geçirilen Ortalama Süre	91 dk
Günde 2 Saatin Üzerinde Yolda Zaman Geçirenlerin Oranı	30%
İstasyonda Bekleme Süresi	19 dk
20 Dk'dan Fazla Durakta Bekleyenlerin Oranı	36%
Ortalama Günlük Yolculuk Mesafesi	12 km
Yolculuk Mesafesi 12 Km'den Fazla Olanların Oranı	35%
Yolculuklarda En Az 1 Kez Transfer Yapanların Oranı	66%
Yolculuklarda En Az 2 Kez Transfer Yapanların Oranı	26%
Günlük Ortalama Yürüme Mesafesi	940 m
1 Km'den Fazla Yürüyüş Yapanların Oranı	37%

Tablo 1: İstanbul'da Ulaşım Alışkanlıkları, 2016 | Kaynak: (Global Cities Public Transit Usage Report, 2016)

### 1.2.4.4. Raylı Sistem Alt Yapısı

2022 Nisan ayı verilerine göre İstanbul genelinde aktif durumda hizmet vermekte olan raylı sistem hat uzunluğu 262,15 km'dir. Bu raylı sistem hatları üzerinde 232 adet istasyon hizmet vermektedir. Bu hatlara ek olarak inşaat aşamasında 208,9 km raylı sistem hattı bulunmaktadır.

İstasyonların mekânsal dağılımı incelendiğinde, raylı sistem ile en yoğun erişim sağlanan ilçenin Fatih olduğu görülmektedir. Boğaz hattı hariç, diğer tüm ilçelerde mevcut ve inşaat aşamasındaki hatlar dikkate alındığında raylı sistem erişiminin bulunduğu tespit edilmiştir.



Harita 7: Raylı Sistem Durak Analizi | Kaynak: (İBB CBS Müdürlüğü - 2021)

## 1.3. OTOYOL ANKETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Otoyol Ana Planı çalışması devam ederken, bu çalışmaya ek veriler sağlanması için 2022 Ocak ve Şubat aylarında 8.089 kişi ile sahada yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu anket çalışması

sonucunda otoyol kullanıcılarının davranışlarına ilişkin verilere ulaşılmış ve elde edilen veriler strateji geliştirme çalışmalarında göz önüne alınmıştır.

### 1.3.1. Otoyol Kullanıcılarının Genel Davranışları

Bu başlık altında otoyol kullanıcıları ile gerçekleştirilen anket çalışmasına göre kullanıcıların

park etme alışkanlıkları değerlendirilmiştir.

#### 1.3.1.1. İkamet Bölgesinde Aracı Park Etme Yeri

Anket kapsamında katılımcılara kaç araçları olduğu ve ikamet ettikleri yerde bu araçlarını nereye park ettikleri sorulmuştur. Bir aracı olanların %37,25'inin araçlarını ücretsiz yol üstlerine park ettikleri görülmüştür. İkinci ağırlıklı cevap ise %35,93'ünün apartman/site otoyoluna park ettikleri yönünde

olmuştur. Ücretli otoyola park ettiğini belirtenlerin oranı %21,25'dir. Birden fazla aracı olanlar, araçlarını yine çoğunlukla ücretsiz yol üstü veya apartman/site otoyoluna park ettiklerini belirtmişlerdir.

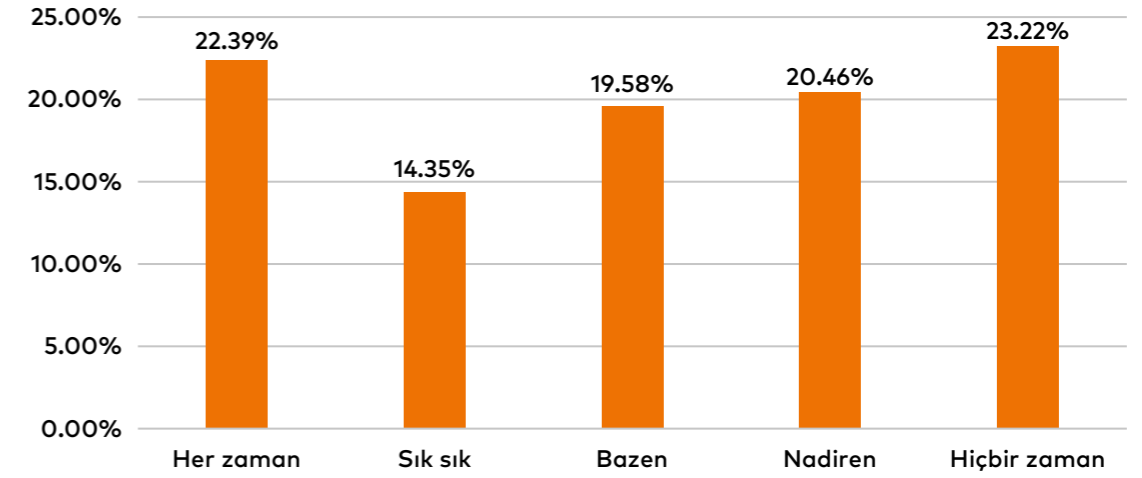
Araç Sayısı	1. Araç	2. Araç	3. Araç	4. Araç	5. Araç
Apartman/ Site Otoyolu	35,9%	33,8%	35,9%	37,3%	32,6%
Ücretsiz Yol Üstü	37,3%	35,0%	34,3%	40,0%	30,4%
Ücretli Yol Üstü	5,6%	3,2%	5,5%	6,7%	13,0%
Ücretli Otoyol	21,3%	28,1%	24,3%	16,0%	23,9%
Toplam	100%	100%	100%	100%	100%

Tablo 2: İkametinizde aracınızı nereye park ediyorsunuz?

#### 1.3.1.2. İkamet Bölgesinde Park Yeri Bulma Durumu

İkamet edilen bölgede otoyol kullanıcılarının %22,39'u park yeri bulmakta her zaman zorlandığını

belirtmişlerdir. Park yeri konusunda hiçbir zaman zorlanmadığını söyleyenlerin oranı ise %23,22'dir

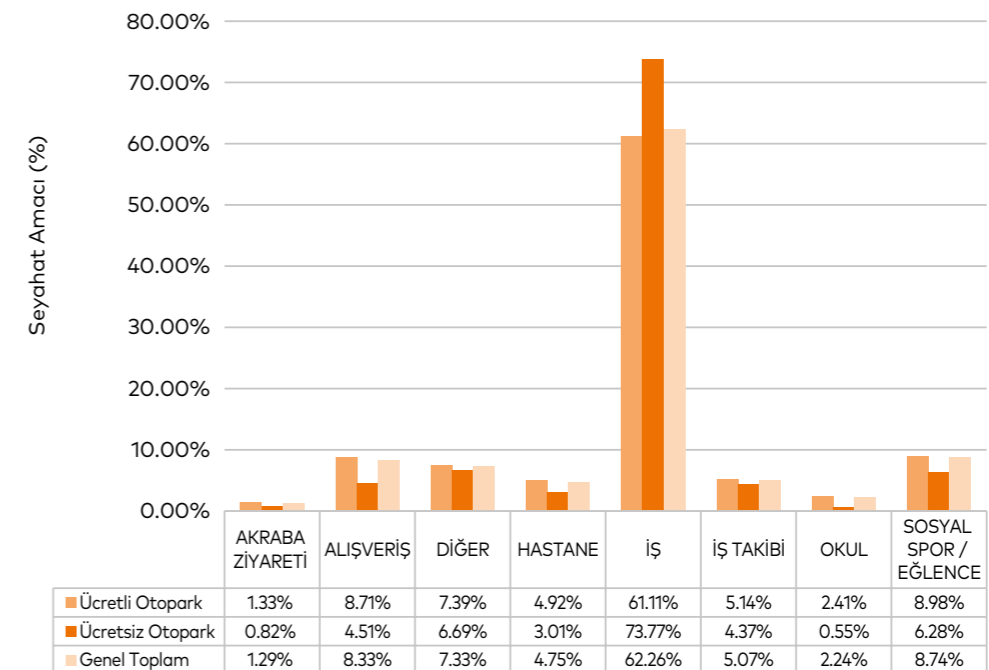


Grafik 11: İkametinizde park yeri bulmakta zorlanıyor musunuz?

#### 1.3.1.3. Yolculuk Amacı

Yolculuk amaçlarına bakıldığında, ağırlıklı olarak iş için yolculuk yapıldığı tespit edilmiştir. Anket katılanların %62,26'sı iş için orada bulunduğunu belirtmiştir. Alışveriş ve eğlence amacıyla orada bulunanların oranlarının birbirine yakın olarak yaklaşık %8-9 oranında olduğu görülmüştür.

İş için yolculuk yapanların daha çok ücretsiz otoyolları seçme eğiliminde olduğu, alışveriş yapmak ve eğlenmek için yolculuk yapanların ise daha çok ücretli otoyolları seçme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir



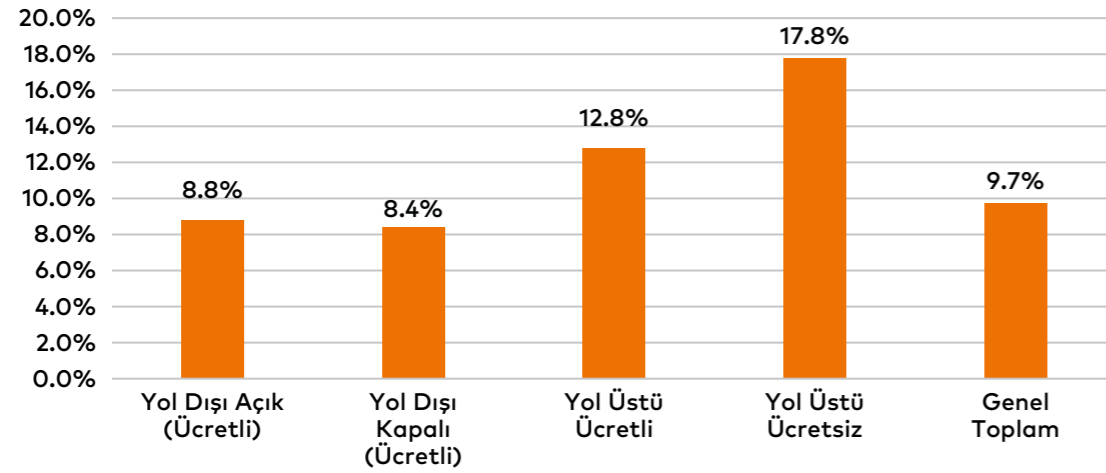
Grafik 12: Yolculuk amacınız nedir?



### 1.3.1.4. Park Yeri İçin Dolaşma Durumu

Varış noktasındaki otoparklarda park yeri bulmak için dolaştıklarını belirtenlerin oranı %9,73'tür. Yol üstü ücretsiz alanlara park etmek için dolaştığını beyan

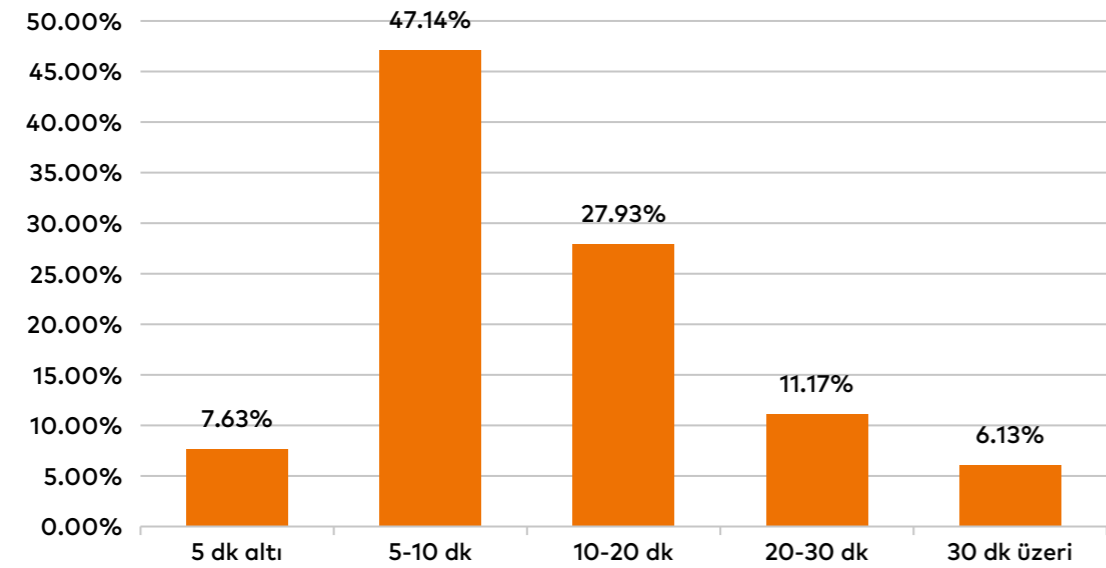
edenlerin oranı, yol dışı ücretli otoparklara park etmek için dolaşanlara göre iki kat fazladır.



Grafik 13: Buraya park etmeden önce park yeri bulmak için dolaştınız mı?

"Park yeri bulmak için dolaştım" diyenlerin %47,14'ü 5-10 dk arasında dolaştığını belirtirken bunu %28'93'lük oranla "10 - 20 dk dolaştım" diyenler

takip etmektedir. Park etmek için 20 dk ve üzeri süre harcayanların oranı %17,30 olduğu görülmüştür.

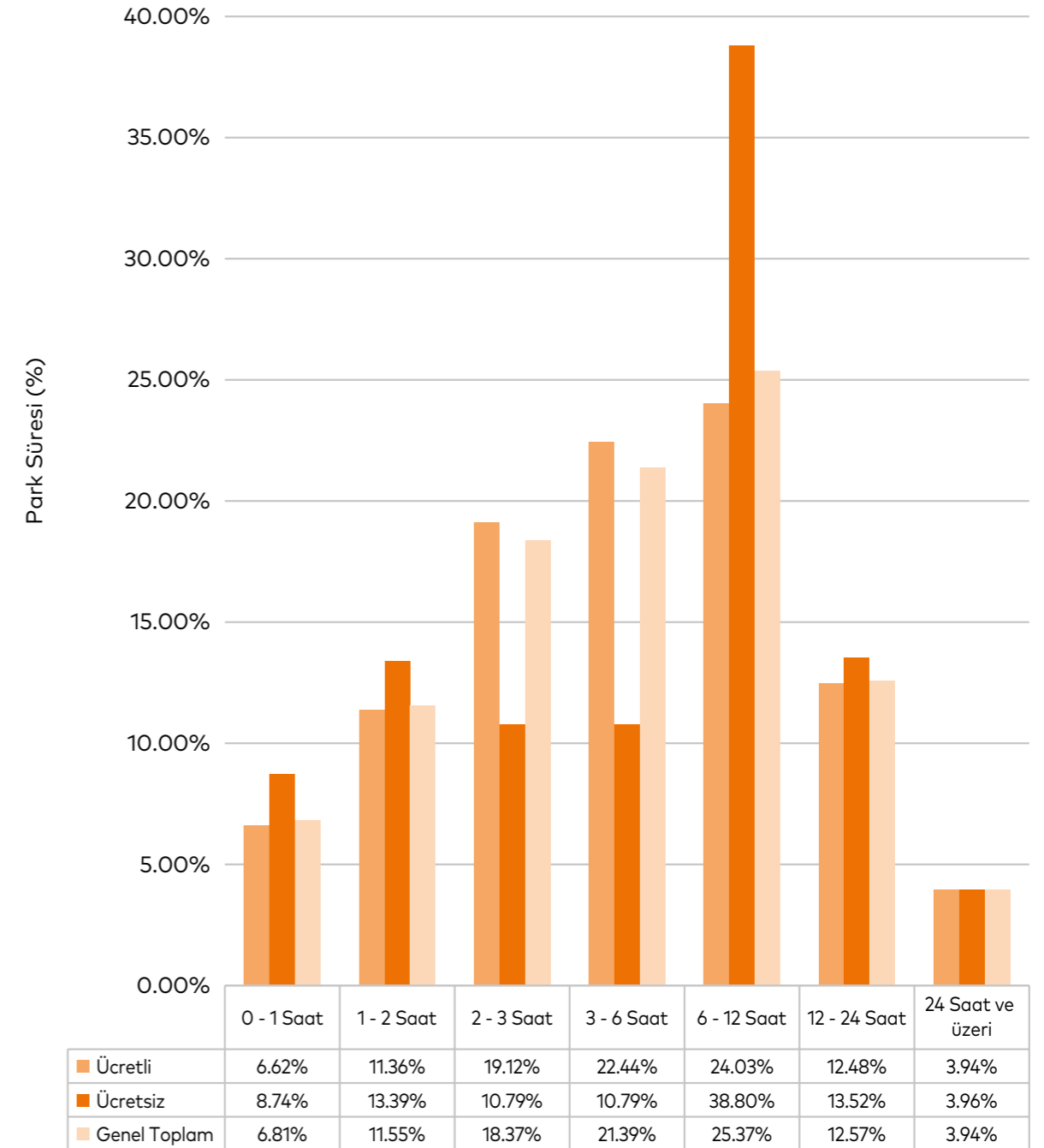


Grafik 14: Dolaştıysanız ne kadar sürdü?

### 1.3.1.5. Ortalama Park Etme Süresi Saat/Dakika

Sürücülerin otoparkta kalma süreleri incelendiğinde, otopark kullanıcılarının %25,37'si 6 - 12 saat arasında araçlarını park ettiklerini belirtmişlerdir. Ücretli otoparklarda bu süre aralığında park edenlerin oranı %24,03 olarak gerçekleşirken, ücretsiz otoparklarda bu oranın %38,8 olduğu tespit edilmiştir.

Aracını ücretli otoparklarda bırakanların en yüksek ikinci değeri %22,4 oranıyla 3 - 6 saat arası aracını bırakanlardır. Ücretsiz otoparka bırakanlarda ise bu değer %13,39 ile 1-2 saat aralığıdır.

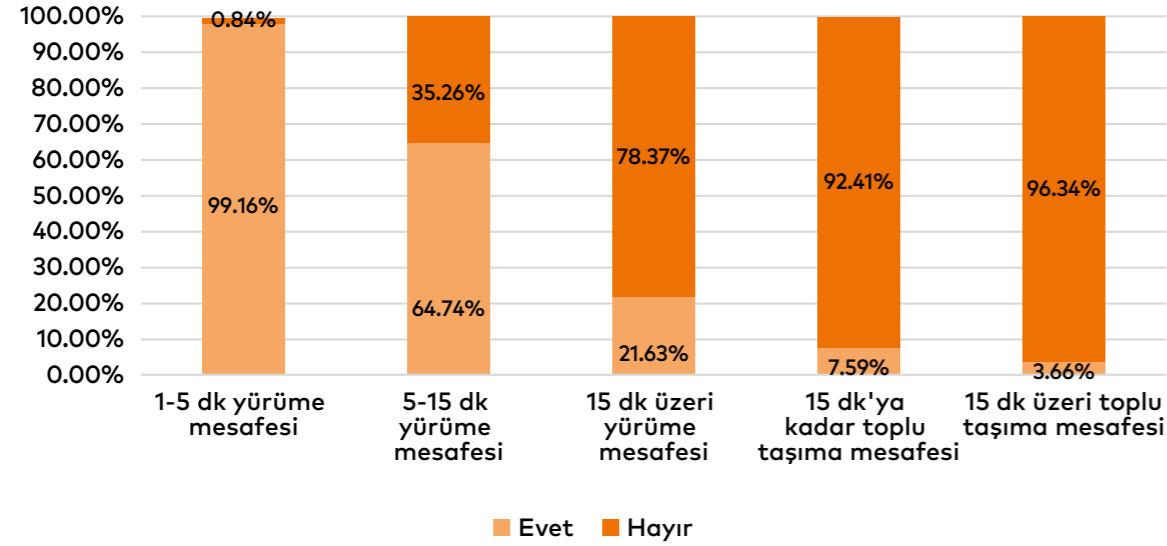


Grafik 15: Aracınızı burada ne kadar süre ile park ettiniz/park etmeyi planlıyorsunuz?

### 1.3.1.6. Gideceğiniz Yere Ne Kadar Uzaklıkta Park Etmeyi Kabul Edersiniz?

Otopark kullanıcıların %99,16'sı aracını bıraktığı noktadan varacağı noktaya 5dk ve daha az süre yürümeyi kabul edeceklerini belirtmişlerdir. 5-15 dk arası yürüyebileceğini belirtenlerin oranı ise %64,74'tür.

Araçlarını park ederek 15 dk'nın altında yürüyerek toplu taşımayı kullanabileceğini beyan edenlerin oranı ise yalnızca %7,59'dur. Bu oran 15 dk'nın üzerinde olması durumunda %3,66'ya kadar gerilemektedir.

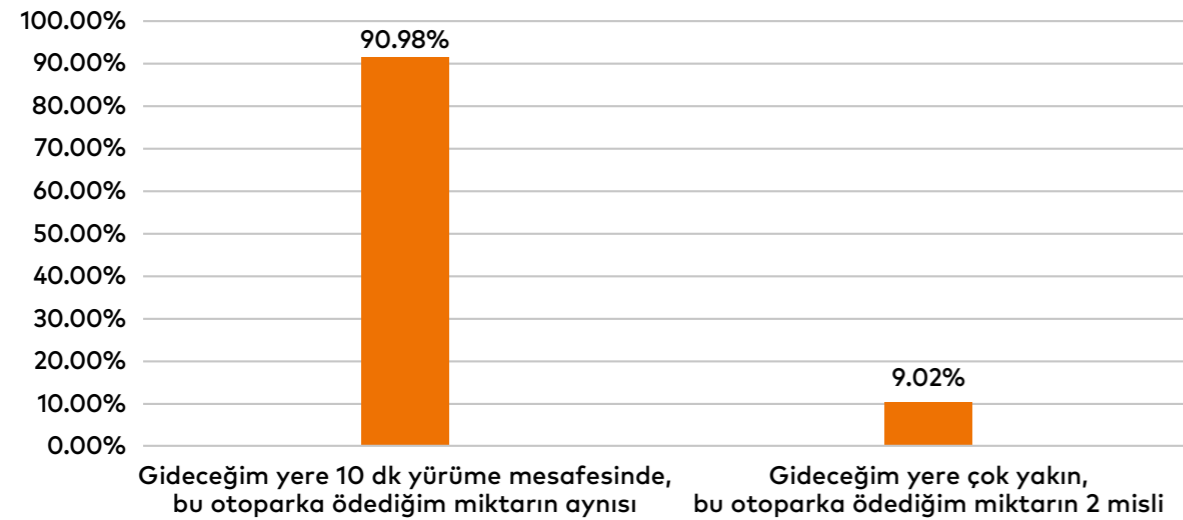


Grafik 16: Gideceğiniz yere ne kadar uzaklıkta park etmeyi kabul edersiniz?

### 1.3.1.7. Sürücülerin Park İmkânı Düşük Olan Yerde Otopark Tercihleri

Katılımcılara park yeri bulma ihtimalinin düşük olduğu bir yere gittiklerinde nasıl davranacakları sorulmuştur. Mevcut ödediği ücretin değişmemesi şartı ile, katılımcıların %90,98'i 10 dk ekstra yürüyebileceğini belirtmiştir. Varış noktasına 10 dk'dan daha kısa

mesafede bir otoparka şu an ödediği ücretin iki katını ödemeyi kabul edenlerin oranı ise %9,02 olarak tespit edilmiştir.



Grafik 17: Park etme imkânı düşük bir yerde hangi otoparkı seçersiniz?

### 1.3.2. Otopark Kullanıcılarının Otopark Ücretlerine Yaklaşımı

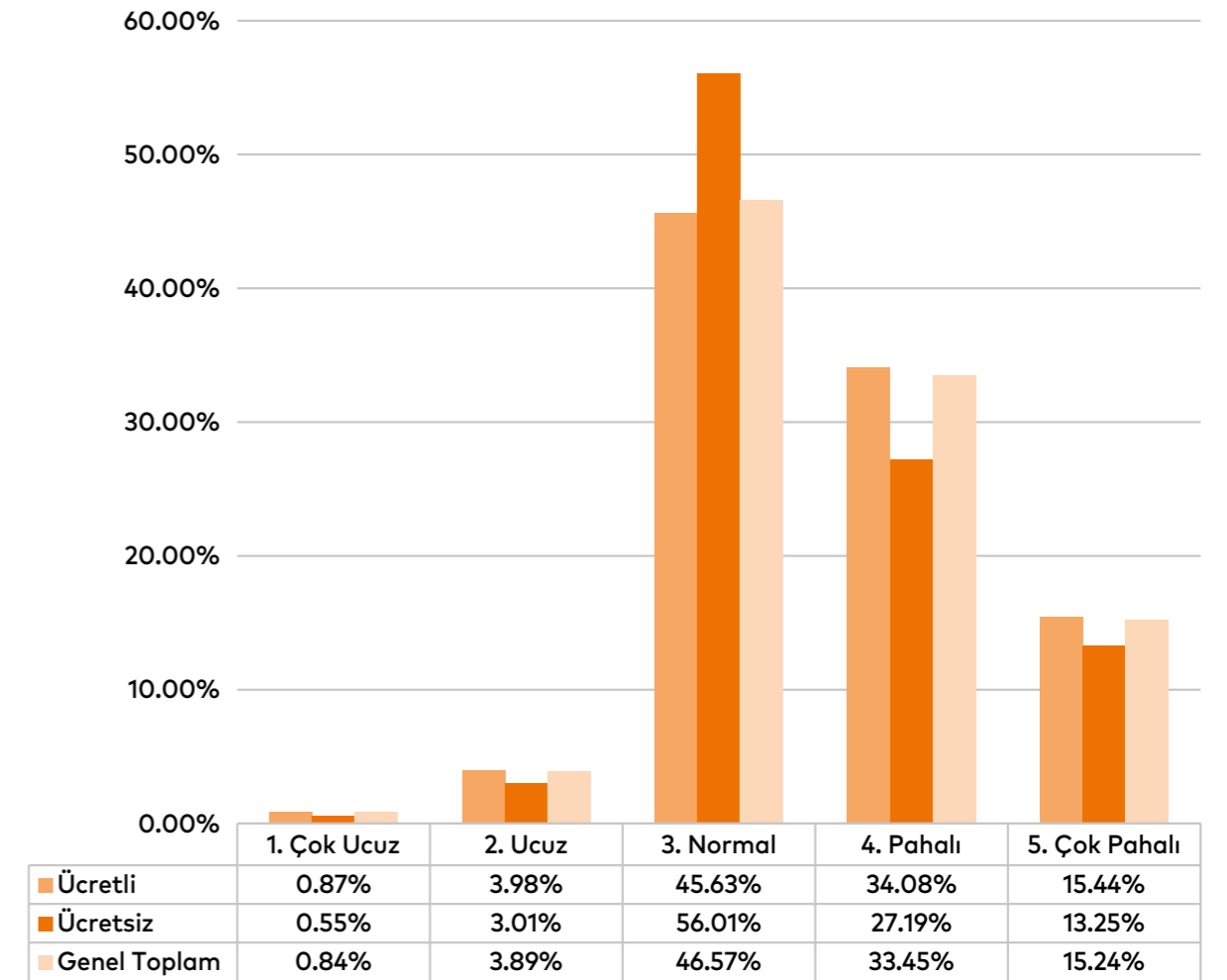
Yapılan anket çalışmasında, otopark kullanıcılarına otoparklarda uygulanan ücret tarifelerine ilişkin genel yaklaşımları sorulmuştur. Otopark ücretleri

hakkındaki fikirleri alınmış ve ücretlerin artırılması durumunda otomobillerini kullanma alışkanlıklarında bir değişiklik olup olmayacağı sorusu yöneltmiştir.

#### 1.3.2.1. Otopark Ücretlerini Değerlendirme

Mevcut durumda uygulanan otopark ücretleri hakkında kullanıcıların fikirleri sorulduğunda gelen geri dönüşlere göre genel otopark kullanıcılarının %46,57'si, uygulanan ücretlerin normal olduğunu düşünmektedir. Aracını ücretli otoparka bırakan kullanıcılar bu oran %45,63 olarak gerçekleşirken, ücretsiz otoparklara aracını bırakanlarda bu oranın %56,01 olduğu görülmüştür.

Otopark ücretlerini pahalı bulanların oranı %33,45'tir. Aracını ücretli otoparka bırakanlarda bu oran %34,08 iken, aracını ücretsiz otoparka bırakanlarda daha düşük olarak %27,19'dur.



Grafik 18: Otopark Ücret değerlendirme

### 1.3.2.2. Otopark Ücreti Artışı Karşısındaki Davranışlar

Otopark ücretleri %25 arttırıldığında kullanıcıların %45,2'si yürümeyi göze alarak daha ucuz bir otoparka gideceğini, %39,8'i de ücret arttırılsa bile aynı bölgede park etmeye devam edeceğini belirtmişlerdir.

Artışı kabul edenlere, ücretlerin %50 oranında arttırılması durumunda nasıl davranacakları sorulduğunda ise aynı bölgede park etmeye devam edeceklerini söyleyenlerin oranı %20,5 olarak gerçekleşmiştir.

Artışı kabul eden %20,5'lik kesime söz konusu bölgede ücretlerin %100 arttırıldığında davranışları

sorulduğunda ise yalnızca %13,7'si o bölgede park etmeye devam edeceğini beyan etmiştir. Son olarak otopark ücretlerini %200 (üç kat) artırılması durumundaki geri dönüşleri alınmış ve katılımcıların %11,2'sinin bu yüksek ücret artışına rağmen o bölgede parklanmaya devam edeceği sonucuna erişilmiştir.

Fiyat artışlarında, katılımcıların çok az bir kısmı toplu taşımayı kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir.

	%25 arttığında	%50 arttığında	%100 arttığında	%200 arttığında
Bu bölgede park etmeye devam ederim	39,8%	20,5%	13,7%	11,2%
Yürümeyi göze alarak daha ucuz bir otoparka giderim	45,2%	14,4%	4,4%	1,5%
Taksi ile gelirim	1,8%	0,8%	0,5%	0,1%
Toplu taşıma ile gelirim	3,5%	1,6%	1,1%	0,6%
Bu yolculuğu yapmaktan vazgeçerim	10%	3%	1%	0%
Toplam	100,0%	39,8%	20,5%	13,8%

Tablo 3: Bu otoparkta ücretler arttığı takdirde nasıl davranırsınız?

## 1.4. İSTANBUL MEVCUT OTOPIK ENVANTERİ

İstanbul genelinde yol üstü ve yol dışı otopark envanteri çalışması 2015 yılında hazırlanan Otopark Ana Planı sürecinde saha çalışmaları ile oluşturulmuş ve sonrasında güncelleme çalışmaları yapılmıştır.

İstanbul geneli otopark envanteri verileri kullanarak yol üstü otoparkların tipolojileri (yolun tek tarafında ya da çift tarafında olması durumu) ve parklanma düzenleri (paralel parklanma, açılı parklanma, dik parklanma) analiz edilmiştir. Bunun yanında

İSPARK A.Ş. tarafından ticari olarak işletilen yol üstü otoparklar da analiz edilmiştir.

Yol dışı otoparklar fonksiyonlarına göre gruplandırılmıştır. Türleri (kapalı, açık veya zemin altı olmaları), kapasiteleri, ücret durumları vb. özellikleri veri tabanına işlenmiştir. İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otoparklar park et devam et ve diğer öz niteliklerine göre de sınıflanmıştır.

### 1.4.1. Mevcut Otoparklara İlişkin Analizler

#### 1.4.1.1. Yol Üstü Otoparklar

İstanbul genelinde envanteri bulunan yol üstü otoparklar 2020 ve 2021 yıllarına ait sokak panorama görüntüleri ile kontrol edilerek güncellenmiştir. Yol üstü otoparkların belirlendiği yol ağının uzunluğu kullanılarak yol üstü parklanma kapasitesi hesaplanmıştır.

Güncelleme için yapılan tespit çalışmalarında parklanma durumu olarak "tek taraflı parklanma" ve "çift taraflı parklanma", parklanma tipi ile ilgili olarak "paralel", "açılı" ve "dik" parklanma durumu tespit edilmiştir.

Parklanma tipolojilerine göre;

- Paralel parklanma için 7 metre,
- Açılı parklanma için 5 metre,
- Dik parklanma için 3 metre yol uzunluğu kabul edilmiş olup hesaplama bu değerlere göre yapılmıştır.

Ek olarak yol üstü parklanma verisi içerisine İSPARK A.Ş.'den temin edilen "işletilen yol üstü otopark alanları verisi" işlenerek İSPARK A.Ş. tarafından işletilen yol üstü otopark kapasitesi hesaplanmıştır

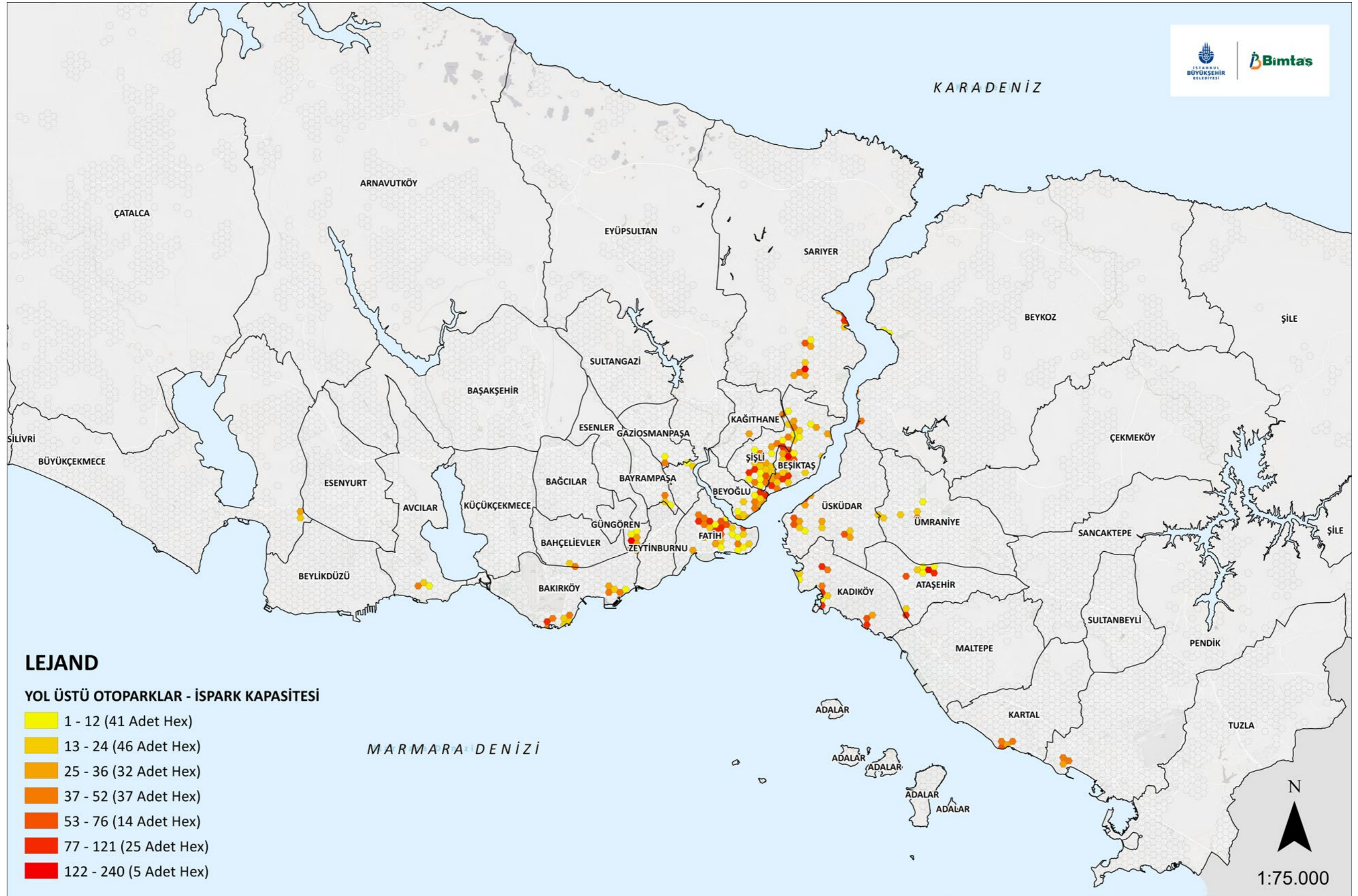
Yol üstü otoparklar için;

- İSPARK kapasitesi (Harita 8),
- Yol ağındaki parklanma oranı (Harita 9) verileri analiz bölgelerine işlenmiş ve analiz bölgeleri bazında bütünleştirilerek analiz edilmiştir.

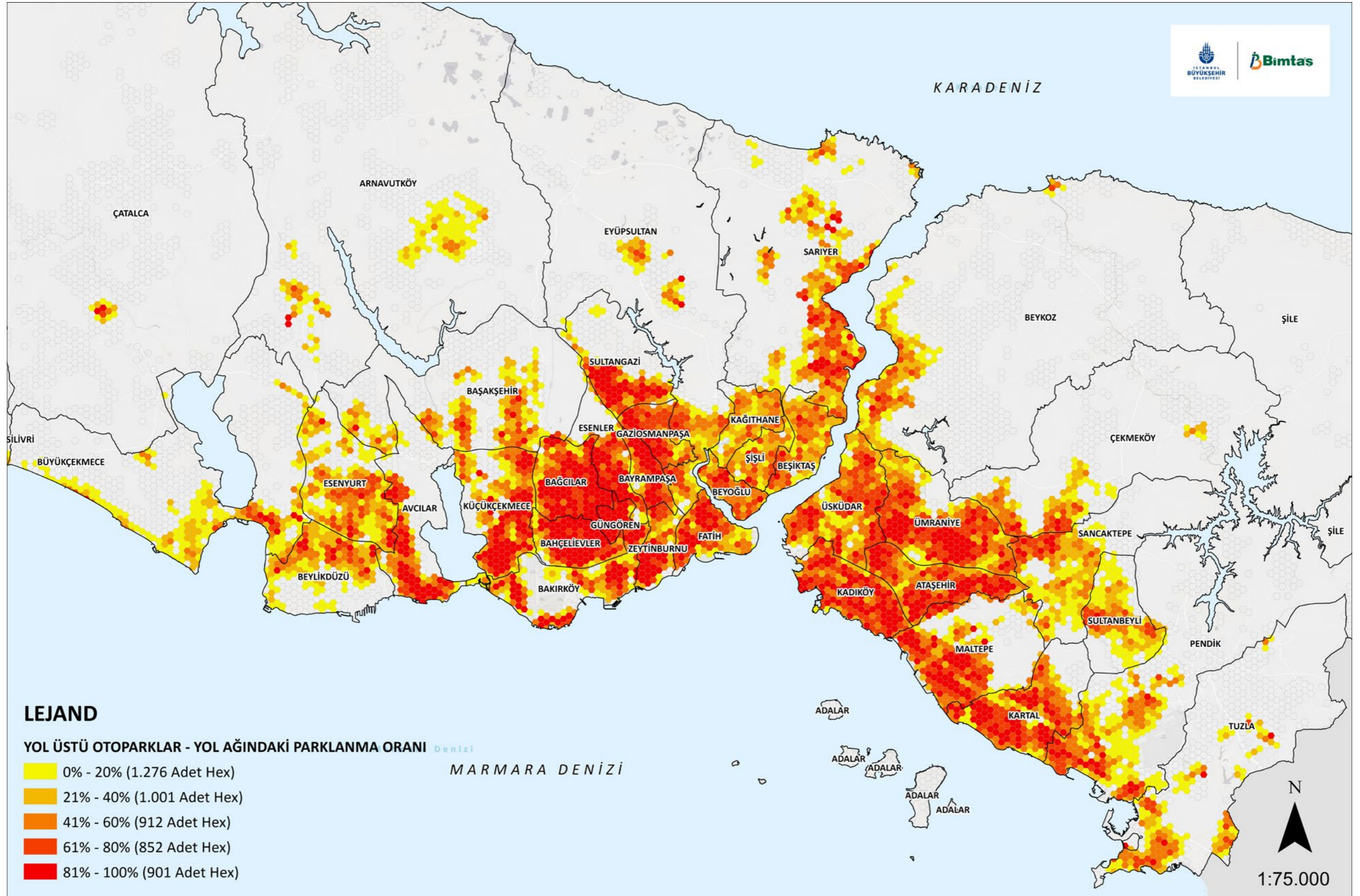
Aşağıdaki tabloda ve grafiklerde, ilçelere göre yol üstü parklanma kapasiteleri ve oranları verilmektedir.

Buna göre:

- Toplam kapasite miktarının en yüksek olduğu ilçeler; Bağcılar, Bahçelievler, Güngören ve Zeytinburnu'dur. En düşük olan ilçeler ise Beylikdüzü, Büyükçekmece ve Sancaktepe'dir. Toplam kapasitesi 2251 ve üzeri olan hex alanlarının Bağcılar İlçesi'nde Mahmutbey Mahallesi'nin bazı bölgelerinde ön plana çıktığı görülmektedir.
- İSPARK kapasitesinin en yüksek olduğu ilçeler; Fatih, Şişli ve Beşiktaş'tır. İSPARK kapasitesi 226 ve üzeri olan hex alanlarının Ataşehir İlçesi'nde Atatürk Mahallesi'nin bazı bölgelerinde ön plana çıktığı görülmektedir.
- Yol ağındaki parklanma oranı en yüksek olan ilçeler; Bahçelievler, Bağcılar ve Güngören'dir. En düşük olan ilçeler ise Büyükçekmece, Arnavutköy ve Sancaktepe'dir. Yol ağındaki parklanma oranı %90 ve üzeri olan hex alanlarının aynı ilçelerin neredeyse tamamında ön plana çıktığı görülmektedir.



Harita 8: Yol Üstü Otoparklar, İSPARK Kapasitesi Analizi | Kaynak: (İSPARK A.Ş., 2021)



Harita 9: Yol Üstü Otoyol, Yol Ağındaki Parklanma Oranı Analizi | Kaynak: (İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü, BİMTAS, 2021)

### 1.4.1.2. Yol Dışı Otoparklar

İstanbul genelinde yol dışı otoparklar incelendiğinde temel olarak 4 tip otopark bulunmaktadır. Bunlar açık otoparklar, kapalı-katlı otoparklar, hem açık hem kapalı otopark fonksiyonlarının bir arada bulunduğu karma otoparklar ve zemin altı otoparklardır.

İstanbul'da bulunan 15.264 adet otoparkın yaklaşık %69,6'lık kısmını açık otoparklar olduğu ancak bu açık otoparkların toplam 1.809.806 araçlık kapasitenin yalnızca %44,7'lik bir kısmını oluşturduğu görülmektedir.

Kapalı ve katlı otoparklar toplam otopark sayısının %3,3'lük bir kısmını oluştururken, toplam kapasitenin %11,6'sını; karma otoparklar toplam otopark sayısının %10,3'lük kısmını oluştururken, toplam kapasitenin %23,6'sını; zemin altı otoparklar ise toplam otopark sayısının %16,8'lik kısmını oluştururken, toplam kapasitenin %20,1'ini oluşturmaktadır.

Tipi	Otopark Sayısı	Oranı	Araç Kapasitesi	Kapasite Oranı
Açık Otopark	10.619	69,6%	809.395	44,7%
Kapalı ve Katlı Otopark	510	3,3%	209.652	11,6%
Karma Otopark	1.571	10,3%	427.014	23,6%
Zemin Altı Otopark	2.564	16,8%	363.745	20,1%
Toplam	15.264	-	1.809.806	100,0%

Tablo 4: İstanbul Genelinde Yol Dışı Otoparkların Tipolojilerine Göre Dağılımı | Kaynak: (İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü, 2021)

İstanbul genelinde yol dışı otoparklar tipolojilerine göre kendi içlerinde, ortalama kapasiteleri bağlamında değerlendirildiğinde tesis bazında en yüksek kapasite

kapalı ve katlı otoparklarda görülmektedir. Kapalı otoparkları sırasıyla karma otoparklar, zemin altı otoparkları ve açık otoparklar takip etmektedir.

Tipi	Ortalama Kapasite
Açık Otopark	76
Kapalı ve Katlı Otopark	411
Karma Otopark	272
Zemin Altı Otopark	142
Genel Ortalama	119

Tablo 5: İstanbul Genelinde Yol Dışı Otopark Tipolojilerinin Ortalama Kapasites (İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü, 2021)

İSPARK A.Ş. tarafından işletilen yol dışı otoparklar incelendiğinde ise İstanbul genelinde 242 adet açık ve kapalı otopark olduğu görülmektedir. Bu otoparkların toplam kapasitesi 95.983 araç olup ilçelere dağılımına göre İSPARK A.Ş. tarafından en fazla kapasitede

otopark işletilen ilçe olarak Sarıyer öne çıkmaktadır. Adalar, Çatalca, Esenyurt, Sancaktepe ve Şile ilçelerinde İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otopark bulunmamaktadır.

### 1.4.1.3. Sentez ve Öne Çıkan Sorunlar

Analiz aşamasında toplanan veriler ışığında yapılan değerlendirmelerde, Avrupa Yakası'nda otopark sorununun daha çarpıcı olarak öne çıktığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde İstanbul nüfusunun üçte birinin Anadolu'da, üçte ikisinin Avrupa'da yaşamakta olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde çalışma alanlarının ve istihdamın da ağırlıklı olarak Avrupa Yakası'nda kümelendiği görülmüştür. Analiz edilen bu verilere göre; Anadolu Yakası'nda yaşayan nüfusun ve çalışma alanlarının az olması otopark ihtiyacını azaltan etkenler olarak öne çıkmaktadır. Aynı zamanda Anadolu Yakası'nın, Avrupa Yakası'na oranla daha planlı gelişmiş olması ve buna bağlı olarak otopark ihtiyacının en azından belli bir kısmında parsel içinde çözülmüş olması gibi etkenlerde bulunmaktadır.

Sadece parsel içi otopark arzının daha yüksek olması değil, yolların planlı olması ve yol genişliklerinin parklanma ihtiyacının bir kısmını karşılayacak en kesite sahip olması da otopark ihtiyacının daha az olması anlamına gelmektedir.

Bu açıdan İstanbul geneli değerlendirildiğinde; Anadolu Yakası'nda Maltepe, Kartal, Kadıköy ve Ataşehir ilçeleri, otopark sorununun genele kıyasla en az olduğu ilçeler olarak öne çıkmaktadır.

Otopark ihtiyacının en yoğun olduğu ilçeler incelendiğinde; Fatih, Beyoğlu, Şişli, Bayrampaşa ve Esenler ilçelerinde ihtiyacın zirve yaptığı görülmektedir. Fatih, Beyoğlu ve kısmen Şişli'nin bir bölümünde karşılaşılan temel sorun, bu alanların kentin tarihi bölgeleri olmasıdır. Mekânsal kurgusu geçmiş yıllarda şekillenmeye başlamış bu alanlarda, hem sokak dokusu hem de arz edilen yapılardaki otopark stoku, bölgenin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Aynı zamanda bu alanlarda yoğun ticari faaliyetlerin yer alması, bölgenin günün her saati yolculuk çeken bir alan olmasına neden olmaktadır. Anadolu Yakası'ndaki ticaret alanı barındırmayan saf konut alanlarında sadece akşam saatlerinde otopark sorunu yaşanmakla birlikte, Avrupa Yakası'nda bu alanlarda günün her saati otopark ihtiyacı bulunmaktadır.

Avrupa Yakası'nda, Bayrampaşa ve Esenler başta olmak üzere, nispeten konut ağırlıklı alanlarda yaşanan otopark sorunu ise plansız gelişme ile doğrudan ilişkilidir. Bu ilçelerde parsel içi otopark arzı son derece sınırlıdır. Bu bölgelerde parsel içi otopark arzını sınırlandıran diğer bir etken ise dar cepheli bitişik nizam parselasyondur. Topoğrafyanın da etkisi ile söz konusu parselasyon yapısı ile yeni yapılmakta

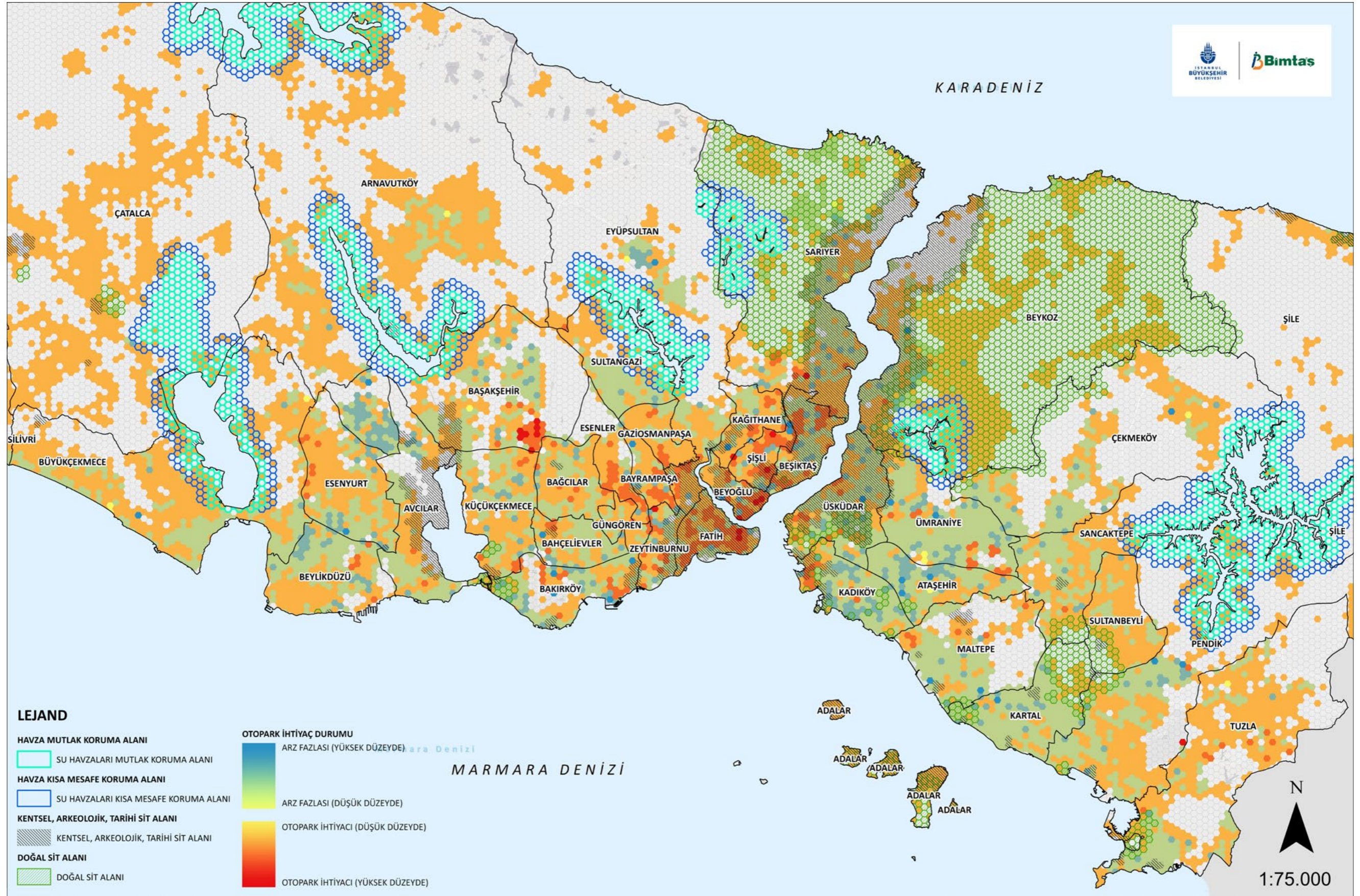
olan yapılarda da gerekli otopark ihtiyacını karşılamak mühendislik açısından oldukça zordur.

Plansız gelişme kaynaklı dar kesitli yol ağı ve yüksek katlı yapılaşma ile birlikte, yol üstlerinde ihtiyacı karşılayabilecek oranda kapasitenin sağlanması da imkansızlaşmaktadır.

Özet olarak; kentin yoğun yapılaşmış bölümünde otopark ihtiyacı, burada belirtilen fiziki ve demografik nedenlerle daha üst seviyededir.

Kent çeperine doğru nüfus ve yapı yoğunluğu azalmaktadır. Her iki yakada da çeperdeki yerleşimler daha planlı gelişme eğilimindedir. Yeni yapılan yapılarda otopark ihtiyacı kısmen karşılanmaktadır. Parselasyon yapısı ayırık nizam yapılaşmaya imkan vermekte, bu durum parsel içi açık otopark arzını sağlamaktadır. Site türü yapılaşmalar kent çeperinde daha çok rastlanmaktadır. Sitelerin ortak alanlarında otopark ihtiyacı karşılanmaktadır. Bu tarz alanlarda en temel sorun, otopark yönetmeliğinin getirmiş olduğu daire başı otopark gereksiniminin yetersiz kalabilmesidir. Özellikle üst düzey gelir grubunun ikamet ettiği sitelerde otomobil sahipliği artmakta ve site otoparkları talebi karşılayamamaktadır.

İstanbul kırsalı olarak da tanımlanabilecek, içme suyu havzaları, orman ve tarım alanları ile komşu yerleşme alanlarında ise yapılaşma yoğunluğu azalmaktadır. Bu bölgede yaşayanların gelir durumu düşmekte ve otomobil sahipliği de bu alanlarda merkeze oranla oldukça düşük kalmaktadır. Bu doğrultuda söz konusu alanlar İstanbul genelinde otopark ihtiyacının en düşük olduğu yerleşik alanlardır.



Harita 10: Otopark Sentezi

## OTOPARK ARZ VE TALEP DENGESİNİN PLANLANMASI



### 2.1. MODEL KURGUSU

Kent genelindeki otopark sorunlarının çözümü, ulaşım ihtiyaçlarını, kentsel alanın ve çevrenin korunmasını, olası çözümlerin ekonomik olarak akla yatkınlığını tüm yönleriyle dikkate alan disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmektedir (Maršanić ve diğ., 2012).

Parklanma talebi gün içinde farklı parklanma ihtiyaçlarına göre veya aylık ve yıllık olarak değişkenlik gösterebilmektedir. En düşük ve en yüksek talep arasındaki süre ve değişikliklerin dinamizmi, gerekli park alanı kapasitelerini ve park etmenin finansal etkisini etkileyen temel faktörlerdir (Maršanić et al., 2012). Parklanma talebine ve ihtiyacına cevap vermek bu dinamizmi anlamak ve değişken trendleri analiz etmekle mümkündür. Örneğin taleplerin arttığı dönemde park hizmetinin nasıl sağlanacağı; optimal park alanı kapasitelerinin nasıl belirleneceği, arz fazlası alanların nasıl değerlendirileceği, talep ve kapasite artışının nasıl dengeleneceği gibi soru ve sorunlar otopark alanlarının planlanmasında karşılaşılan temel zorluklardan bazılarıdır.

Bu çalışma, parklanma ve hareketliliğe ait farklı kaynaklardan elde edilen konuma dayalı sayısal ve sözel verileri bütüncül bir yaklaşımla ele alarak otopark sorununa bir model perspektifinden bakmayı amaçlamaktadır. Otopark Ana Planı Modeli temel olarak 5 alt modelden oluşmaktadır.

- Saatlik Talep Modeli
- Tercih Modeli,
- Kullanıma Dayalı Doluluk Modeli
- Saatlik İhtiyaç Modeli
- Önceliklendirme Modeli

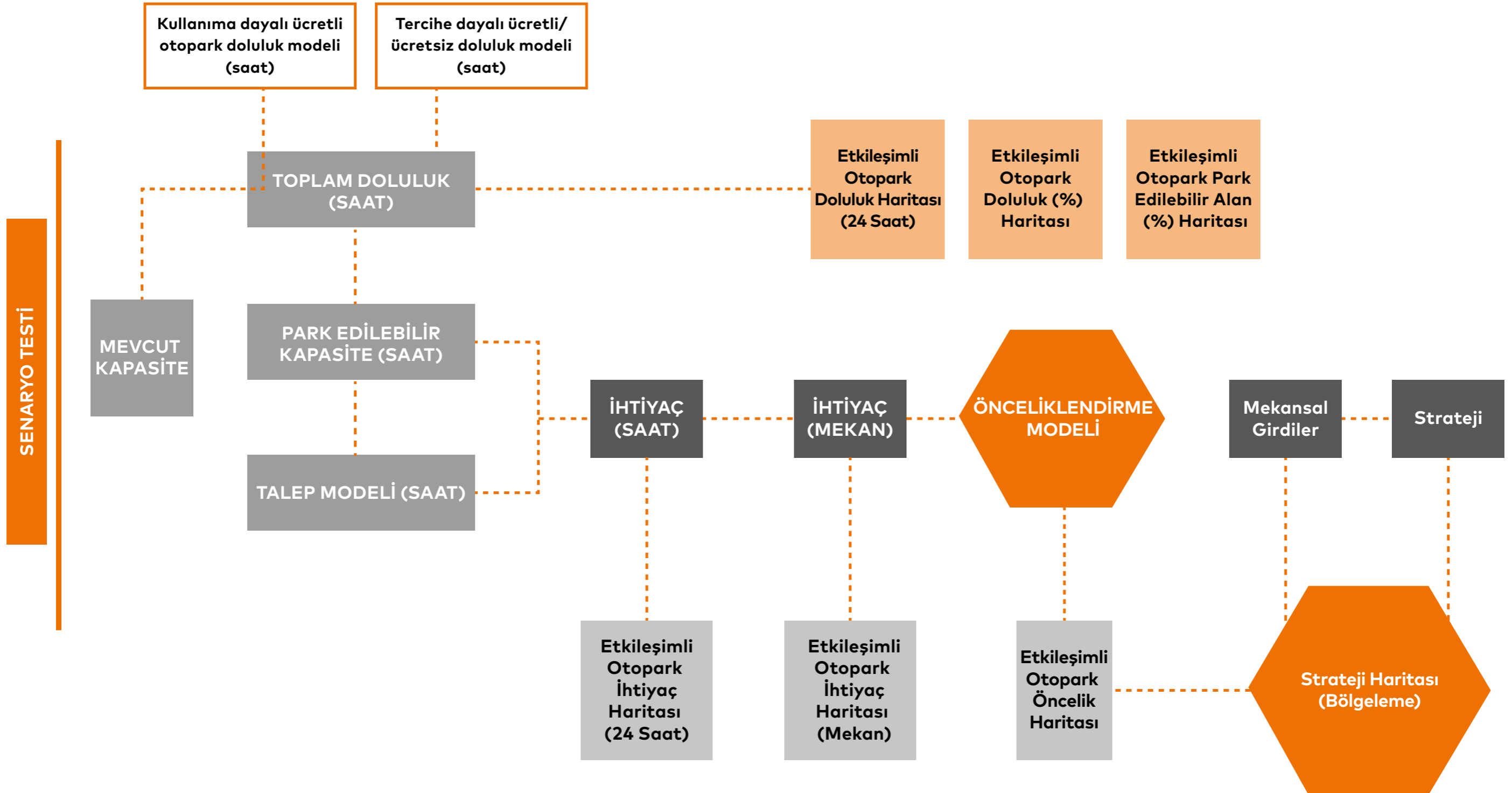
Saatlik Talep Modeli, günün her saati için oluşan otopark talebinin hesaplanmasını sağlamaktadır. Saatlik Talep Modeli'nden çıkan sonuçlarla Mevcut Otopark Arzının arasındaki fark, belirlenen alanlardaki otopark ihtiyacını veren bir hesaplamadır. Tercih Modeli ile kullanıcıların parklanma davranışlarını analiz etmeye dayalı bir modeldir. Tercih Modeli, belirlenen alanlarda kullanıcıların hangi oranda ücretli ve ücretsiz otoparkı tercih etme eğiliminde olduğunu hesaplamaktadır.

Kullanıma Dayalı Doluluk Modeli, mevcut otopark arzının günün farklı saatlerinde ne oranda dolu olduğunu hesaplamak amacıyla oluşturulmuştur. Saatlik İhtiyaç Modeli, saatlik doluluk oranlarına göre söz konusu saat aralığında park edilebilir otopark arzının hesaplanmasını sağlandığı modeldir.

Belirlenen alanlardaki otopark ihtiyacı ve tercih modelinden gelen sonuçlar Önceliklendirme Modeli'nin girdilerindedir.

Önceliklendirme Modeli, temel olarak İstanbul'da otopark alanları talebi, kullanıcı tercihi ve mevcut kapasiteleri göz önünde bulundurarak hangi alanların otopark stratejileri için öncelikli olduğunu belirleyen bir modeldir. Bu modelin çıktısı "Etkileşimli Otopark Öncelik Haritası"dır ve gösterim tekniği altıgendir. Etkileşimli Otopark Haritası diğer girdilerin yanında otopark stratejilerinin de görselleştirildiği bir haritadır. Böylelikle, belirlenen alanlardaki otopark politikaları öncelik haritasını etkileşimli olarak değiştirebilmektedir. Modelin genel kurgusu Şekil 4'de gösterilmiştir.





Şekil 4: Otopark Ana Planı Model Şeması

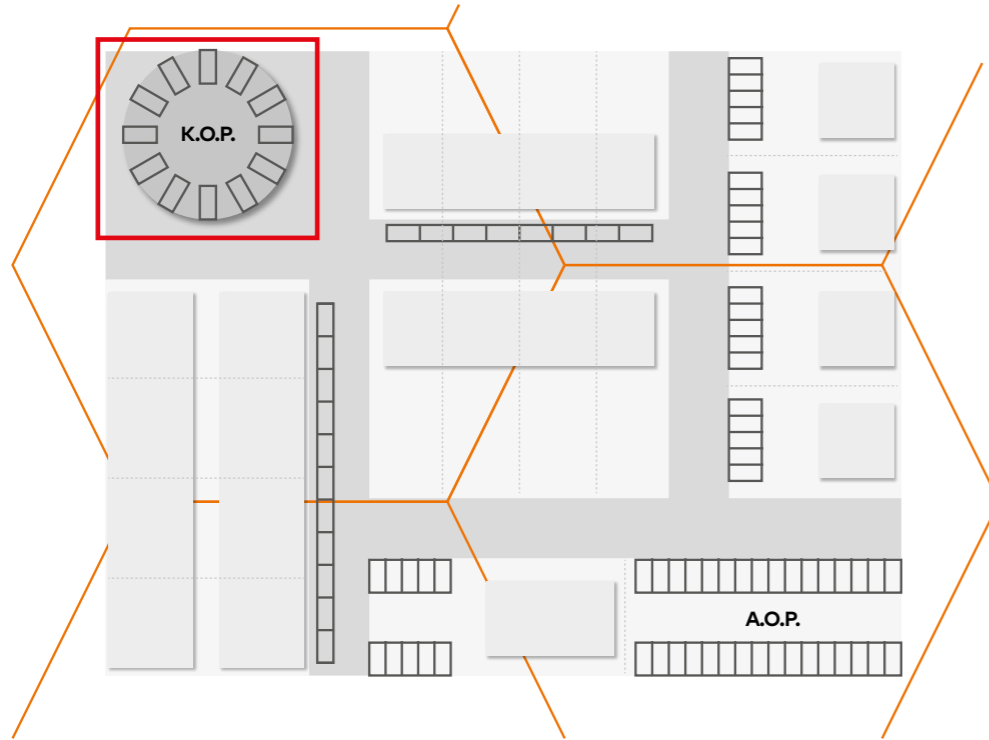
## 2.2. MODELDE KULLANILAN KAVRAMLAR

Modelde kullanılan otopark türleri, temelde dört ana grupta tanımlanmakta olup çalışma kapsamında hesaplamalar bu gruplara göre yapılmıştır.

Bu otoparklar;

- 1- Katlı Otopark (Ücretli – Ücretsiz)
- 2- Açık Otopark (Ücretli – Ücretsiz)
- 3- Bina Otoparkı
- 4- Yol Üstü Otopark (Ücretli – Ücretsiz)

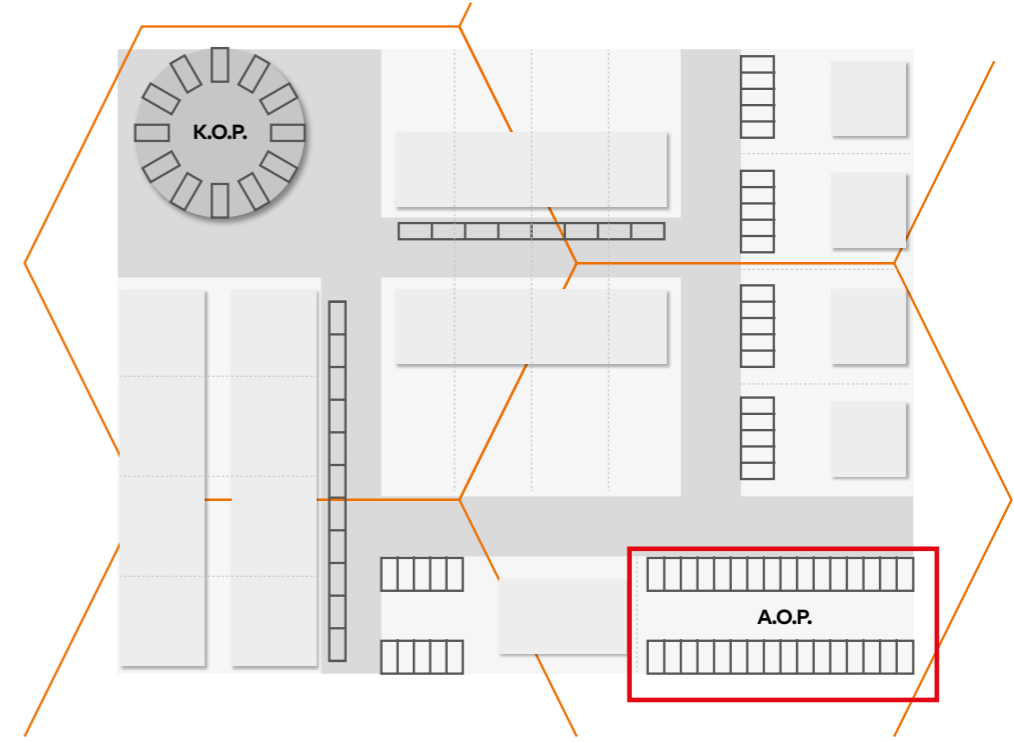
**Katlı Otopark:** Yüksek kapasitede otopark alanı bulunduran katlı kapalı binalardır. Yeraltı otoparkları da bu kategoride ele alınmıştır. Bu otoparklar çalışma kapsamında, ücretli ve ücretsiz olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmiştir.



Şekil 5: Katlı Otopark

**Açık Otoparklar:** Yol alanı dışında, tabii veya tesviye edilmiş zemin üzerine yapılan, zemini su geçirimsiz malzeme ile kaplanan, üzeri fotovoltaik paneller de içerebilen sundurma benzeri yapılar ile kapatılabilen araç park yerlerini ve otopark

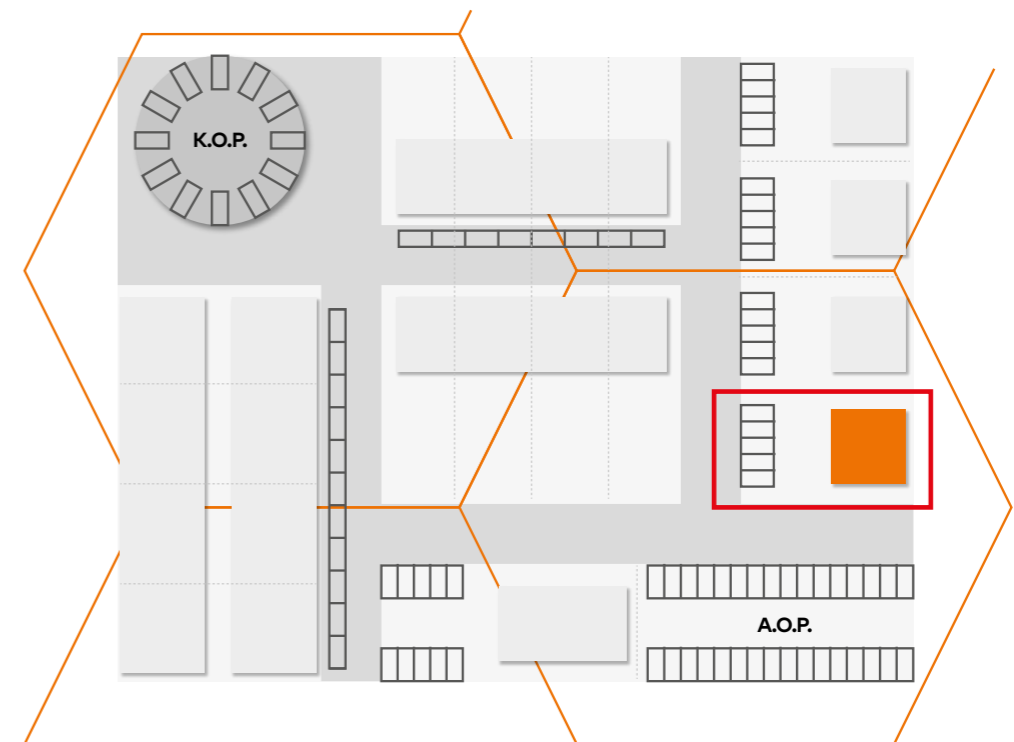
hizmetinin yürütülebilmesi için zorunlu olan 1 katı ve 6 m<sup>2</sup>'yi geçmeyen yönetim/güvenlik birimini içeren otoparklardır (T.C. Resmi Gazete, 22 Şubat 2018, sayı: 30340).



Şekil 6: Açık Otopark

**Bina Otoparkı:** Bir binayı çeşitli amaçlar için kullanan özel ve tüzel kişilere ait ulaşım ve taşıma araçları için bu binanın içinde veya bu binanın oturduğu parselde

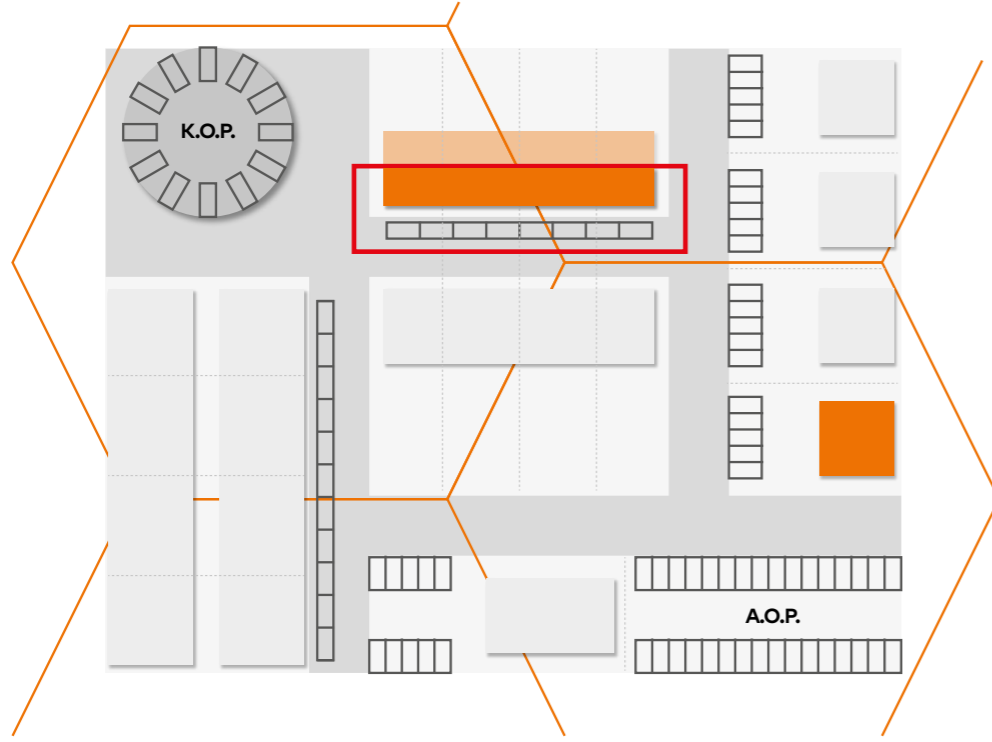
açık veya kapalı olarak düzenlenen otoparklardır (T.C. Resmi Gazete, 22 Şubat 2018, sayı: 30340).



Şekil 7: Bina Otoparkı

**Yol Üstü Otoparkları:** Cadde ve sokak üzerinde, yaya kaldırımından ayrılmış cepte, yolun sağ tarafında veya refüjde yol standartlarına uygun şekilde yatay ve düşey işaretlemeler ile ayrılmış, kullanım süresi görülebilecek şekilde belirtilen, kullanım şartlarına ilişkin diğer hususlar idaresince belirlenen, motorlu veya motorsuz araçların park edebileceği alanlardır

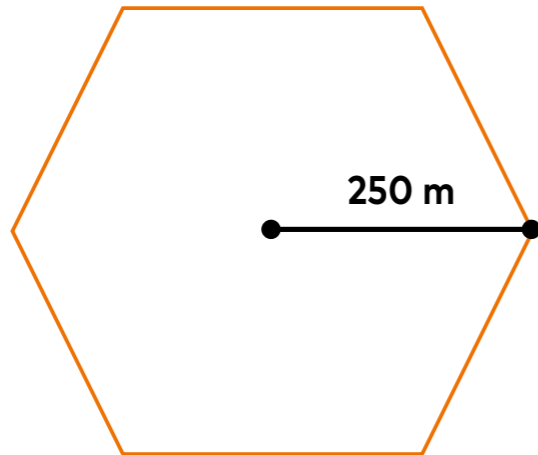
(T.C. Resmi Gazete, 22 Şubat 2018, sayı: 30340). Bu yol üstü alanlarının bir bölümü 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na göre İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan İSPARK A.Ş. tarafından ücret karşılığında işletilmektedir. Bu nedenle yol üstü otoparkları da ücretli ve ücretsiz olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmiştir.



Şekil 8: Yol Üstü Otoparkı

Oluşturulan altıgen altyapısı ile modelin temel bileşenleri olan otopark talebi, arzı ve ihtiyacı hesaplanmıştır. Hesaplama aşamasında otopark talebinin ve arzının gün içerisinde değişkenlik

göstermesi nedeniyle günün her saati için farklı katsayılar ile hesaplamalar yapılmıştır. Modelde kullanılan bu yöntem nedeniyle modele özgü kavramlar ortaya çıkmıştır.



Şekil 9: Modelde Kullanılan Altıgenlerin Büyüklüğü

Oluşturulan altıgen altyapısı ile modelin temel bileşenleri olan otopark talebi, arzı ve ihtiyacı hesaplanmıştır. Hesaplama aşamasında otopark talebinin ve arzının gün içerisinde değişkenlik göstermesi nedeniyle günün her saati için farklı katsayılar ile hesaplamalar yapılmıştır. Modelde kullanılan bu yöntem nedeniyle modele özgü kavramlar ortaya çıkmıştır.

Bu kavramlar şunlardır;

**Saatlik Talep:** Her birim saat için ilgili zona gelen araç sayısını ifade etmektedir. Gün içerisinde altıgenin bulunduğu bölgenin ağırlıklı arazi kullanım yapısına göre gelen araç sayısı değişkenlik göstermektedir.

**Saatlik Kapasite:** İlgili zonda bulunan ücretsiz otopark sayısı ile birim saat aralığında açık olan ücretli otoparkların kapasitelerinin toplamını ifade eder. Ücretli otoparkların hizmet süreleri, otopark arzının saatlere göre değişkenlik göstermesine neden olmaktadır.

$$K_s = K_{sop} + K_{lop}$$

**K<sub>s</sub>:** Saatlik Kapasite

**K<sub>sop</sub>:** Ücretsiz Otopark Kapasitesi

**K<sub>lop</sub>:** Hesaplanan Saatte Hizmet Vermekte Olan Ücretli Otopark Kapasitesi

**Saatlik Doluluk:** Birim saat aralığında otoparkta park halinde bulunan araç sayısının, saatlik kapasiteye bölümü ile hesaplanır. Arz edilen otopark kapasitesi, hesaplanan saat aralığında park halindeki araçlardan dolayı değişkenlik göstermektedir.

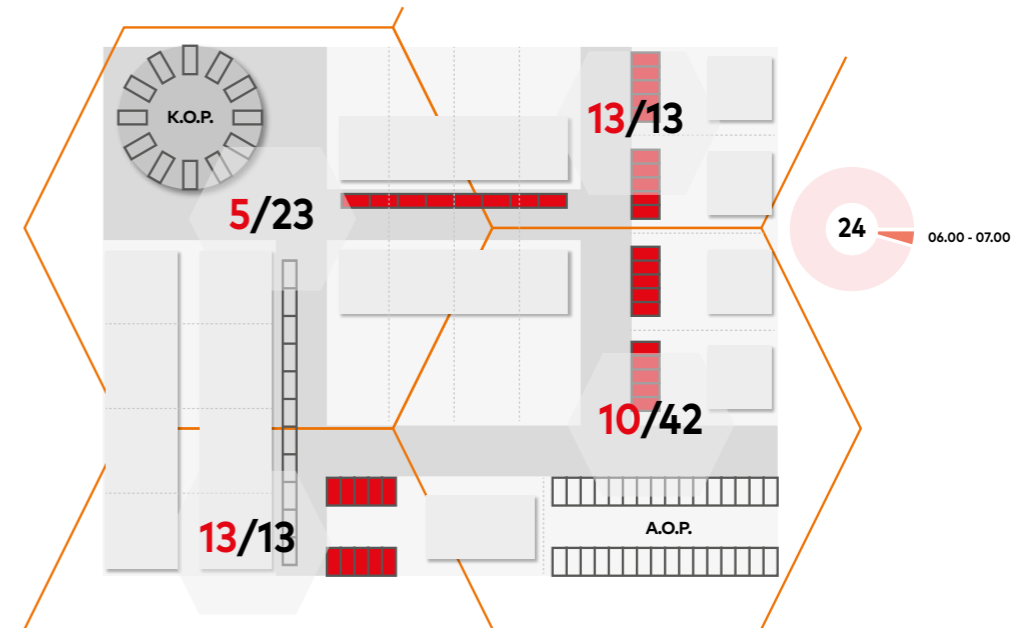
$$K_{sd} = \frac{Pas}{K_s}$$

**K<sub>sd</sub>:** Saatlik Doluluk

**Pas:** Hesaplanan Saat Aralığı İçerisinde Mevcutta Park Etmiş Araç Sayısı

**K<sub>s</sub>:** Saatlik Kapasite

**Otopark Doluluk Oranı:** Gün içerisinde birer saatlik zaman dilimlerinde, altıgen içerisinde bulunan toplam otoparkların sahip olduğu kapasitenin yüzde kaçının dolu olduğunu göstermektedir. Dolu otopark sayısının toplam otopark araç kapasitesine bölümünün yüze oranlanması ile hesaplanır.



Şekil 10: Otopark Doluluk Oranı - Örnek Gösterim

**Saatlik Boş Alan:** Saatlik Kapasite'den, Saatlik Kapasite'nin Saatlik Doluluk ile çarpımından elde edilen sayı arasındaki fark şeklinde ifade edilir. Hesaplanan saat aralığındaki park edilebilir otopark kapasitesini temsil eder.

$$K_{sb} = K_s - (K_s \times K_{sd})$$

**K<sub>sb</sub>:** Saatlik Boş Alan

**K<sub>s</sub>:** Saatlik Kapasite

**K<sub>sd</sub>:** Saatlik Doluluk

**Saatlik İhtiyaç:** Hesaplanan Saatlik Talep ve Saatlik Boş alan arasındaki fark şeklinde ifade edilir.

$$I_s = T_s - K_{sb}$$

**I<sub>s</sub>:** Saatlik İhtiyaç

**T<sub>s</sub>:** Saatlik Talep

**K<sub>sb</sub>:** Saatlik Boş Alan



## 2.3. SAATLİK TALEP MODELİ YAKLAŞIMI

Giderek artan özel araç sahipliği oranı nedeniyle uygun otopark alanları sağlamak, ulaşım planlamada önemli bir konu haline gelmiştir. Durumu belirlemek veya koşulların iyileştirilmesini ölçmek için otopark arzı, kullanımının kapsamı ve otopark talebinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle bu

çalışma kapsamında otopark talebini saatlik olarak hesaplamak için "Saatlik Model Yaklaşımı" geliştirilmiştir.

### 2.3.1. Talep Modeline Genel Bakış

Kent içi otopark sorunlarının ve çözümlerinin değerlendirilmesinde kritik bir faktör olan otopark talebi, kullanıcılar tarafından belirli bir zaman, yer ve fiyatta talep edilen otopark alanlarının miktarını ifade etmektedir. Otopark talebi; araç sahipliği, seyahat oranları, mod ayrımı, süre (sürücülerin park etme süresi), coğrafi konum (örn. şehir merkezi, bölgesel şehir merkezi veya banliyö), seyahat alternatiflerinin kalitesi, seyahat türü (iş, alışveriş, eğlence), yakıt ve yol fiyatlandırması gibi faktörleri kapsamaktadır (URL 1, 2021).

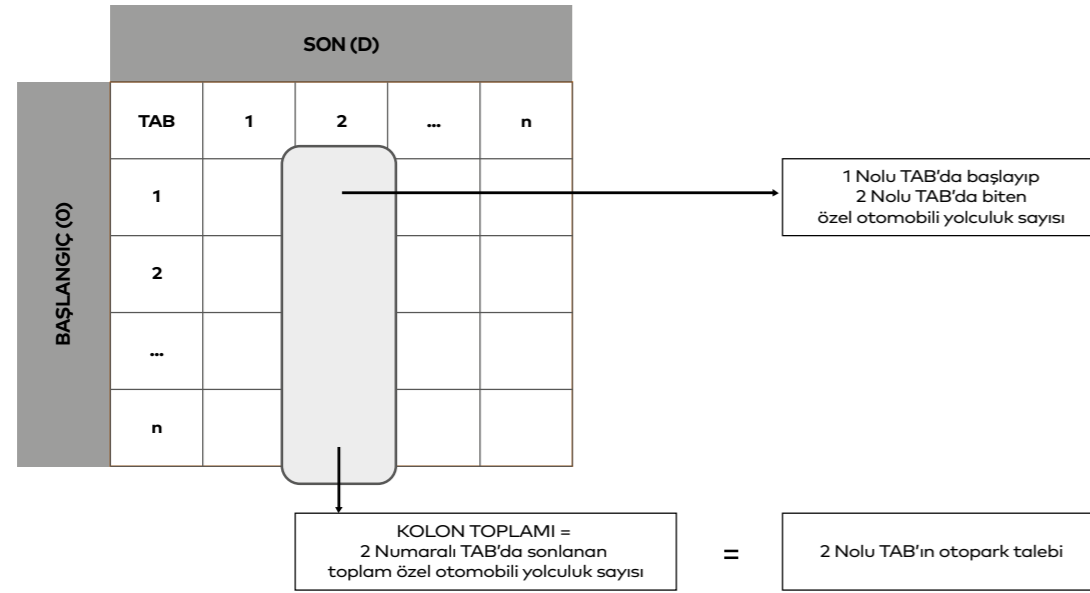
hafta içi ofis binalarında ve hafta sonu akşamları tiyatro ve restoranlarda zirveye ulaşır. Bu talep; ulaşım, arazi kullanımı ve demografik örüntülerle değişebilir. Örneğin, belirli bir bina endüstriyel kullanımdan konut veya ofis kullanımına dönüşebilir, mahalle demografisi ve/veya yoğunluğu ile toplu taşıma hizmetinin kalitesi değişebilir ve bunların tümü otopark talebini etkiler. Farklı türde yolculuklar, farklı türde otopark talebine sahiptir ve farklı türdeki otopark tesisleri, farklı türde yolculuklara hizmet etme eğilimindedir (URL 1, 2021).

Genellikle günlük, haftalık, yıllık ve saatlik talep döngüleri vardır. Örneğin, otopark talebi genellikle

### 2.3.2. Talep Regresyon Modellerinin Yapısı

Otopark Ana Planı kapsamında, bir bölgeye yönelik otopark talebinin belirlenmesi için regresyon analizinden yararlanılmıştır. Burada temel kabul, bir bölgede sonlanan özel otomobil yolculuklarının tamamının otopark talebini oluşturacağıdır. Bu kabule bağlı olarak, bir gündeki 24 saatin her biri için talep regresyon modellerinin belirlenmesinde ilk olarak bir bölgede sonlanan yolculukların belirlenmesine yönelik hesaplar yapılmıştır. Burada sözü edilen bölge, Otopark Ana Planı'nın mekânsal ölçeği olan altıgenlerdir. Ancak, mevcut veriler içerisinde altıgenlerde sonlanan yolculuk sayıları

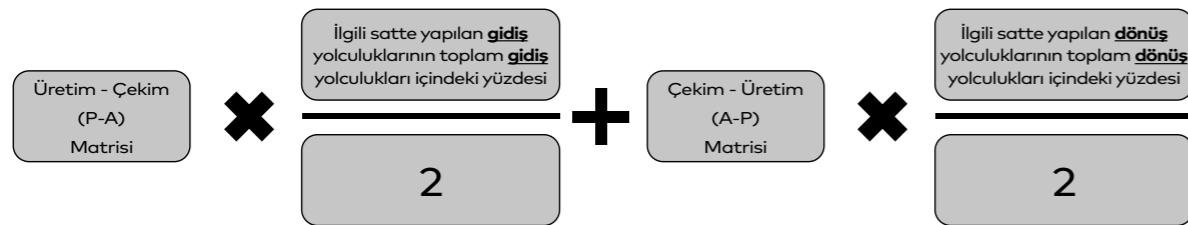
bulunmamaktadır. Mevcut veriler kapsamında yalnızca, İstanbul Ulaşım Ana Planı'ndan elde edilen ve bu plan kapsamında tahmin edilen Dört Aşamalı Ulaşım Model'in (DAUM) çıktılarında birisi olan, özel otomobil yolculuklarına ait günlük Başlangıç-Son (O-D) matrisi bulunmaktadır. Bu matris, planda yer alan her bir trafik analiz bölgesinden (TAB) çıkan ve her bir TAB'da sonlanan yolculuk sayılarını içeren bir matristir. Söz konusu, TAB'larda sonlanan yolculuk sayıları da talep modelinin genel kurgusuna uygun olarak TAB'lardaki otopark talebini ifade etmektedir (Şekil 11).



Şekil 11: TAB'lardaki Otopark Talebinin Belirlenmesi Örnek Tablosu

Şekil 11'de de gösterildiği üzere, başlangıç-son matrisindeki herhangi bir hücre, satır başlığında belirtilen TAB'da başlayıp, kolon başlığında belirtilen TAB'da sonlanan yolculuk sayısını ifade etmektedir. Ek olarak, her bir TAB'a ait kolon toplamı da, o TAB'da sonlanan toplam yolculuk sayısına ve genel kabule göre de otopark talebine eşit olmaktadır. Buna göre, (i) önce mevcut verilerden yararlanılarak, TAB'ların otopark talebini tahmin eden regresyon denklemleri belirlenmiş ve (ii) bir sonraki aşamada bu denklemler altıgenler için kullanılarak, altıgenlerin otopark talebi hesaplanmıştır.

Hesaplamalar kapsamında açıklanması gereken bir diğer nokta ise İstanbul Ulaşım Ana Planı'ndan elde edilen günlük özel otomobil başlangıç-son matrisinden, saatlik başlangıç-son matrislerine nasıl geçildiğidir. Bu işlemin açıklaması Şekil 12'de sunulmuştur.



Şekil 12: Saatlik Başlangıç-Son Matrislerinin Belirlenmesi

Şekil 12'de yer alan ilgili saatte yapılan üretim-çekim (P-A) matrisi, DAUM'un ikinci aşaması olan yolculuk dağıtım aşaması sonucunda elde edilen matristir. Ancak bu matris, yolculukları başlangıç ve son noktalarına göre değil, üretildiği ve çekildiği noktalara göre sunmaktadır. Üretim-çekim matrisini başlangıç-son matrisine dönüştürmek için; gidiş yolculuklarını temsil eden bu matris ile hesap yapılan saatteki

gidiş yolculuklarının payının yarısı çarpılmakta, bu çarpım ile dönüş yolculuklarını temsil eden çekim-üretim matrisi (üretim-çekim matrisinin transpozisi) ile hesap yapılan saatteki dönüş yolculuklarının payının yarısının çarpımı toplanmaktadır. Bu hesabın, DAUM'da alınan tüm farklı yolculuk amaçları için ayrı ayrı yapılması suretiyle, saatlik matrisler elde edilmektedir.

### 2.3.3. Talep Modelinde Yer Alacak Değişkenlerin Belirlenmesi

Bir regresyon denkleminde yer alacak bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde kullanılan temel ölçütlerden biri, iki rastgele değişken arasında istatistik ilişki bulunup bulunmadığını gösteren korelasyon büyüklüğüdür (Bayazıt, 1996). 0 ile 1 arasında değişen ve 1'e yaklaştıkça yüksek ilişkiyi işaret eden korelasyon katsayısı, 24 regresyon denkleminin elde edilmesinde aşağıdaki iki şekilde kullanılmıştır:

• Bağımlı Değişken ile Bağımsız Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları: Regresyon modellerinin belirlilik katsayılarının yüksek olması için, bağımsız değişkenlerin her birinin bağımlı değişken ile yüksek ilişkide olması gerekmektedir. Bu amaçla 24 başlangıç-son matrisindeki kolon toplamları ile olası bağımsız değişkenler arasında korelasyon katsayıları hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

• Bağımsız Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları: Korelasyon katsayısının işaret ettiği iki rastgele değişken arasındaki yüksek ilişki, bu değişkenlerin birbirini etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu istenen bir durum değildir. İki bağımsız değişken arasında yüksek ilişki olması durumunda, bu değişkenlerden birisi model dışında bırakılmaktadır. Olası bağımsız değişkenler bu açıdan değerlendirilmiştir.

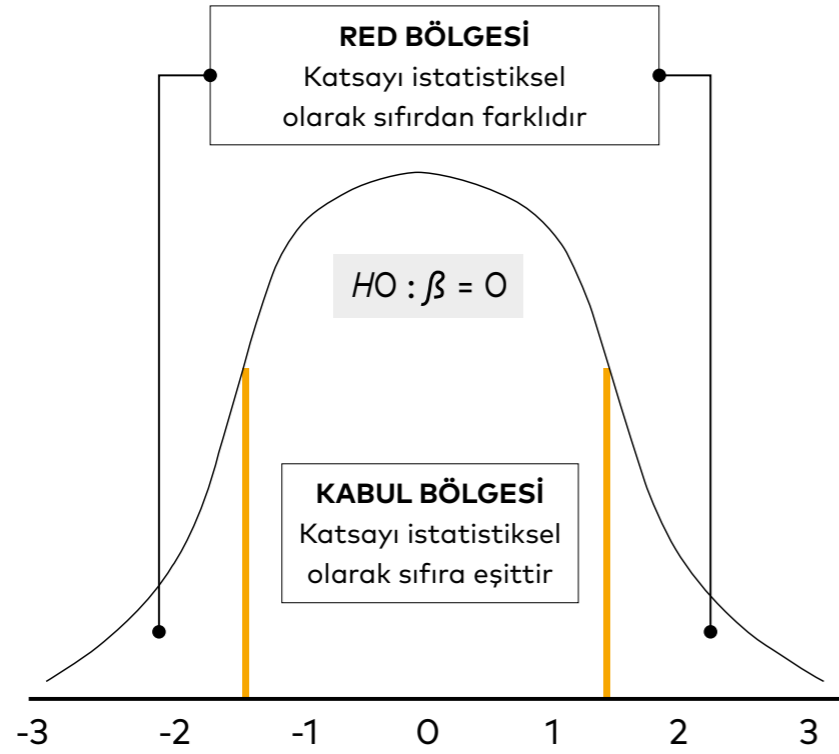
Regresyon denkleminde dahil edilecek değişkenler açısından dikkate alınan bir başka konu ise t-istatistiğidir. Bir regresyon modelinde yer alan bir bağımsız değişkenin istatistiksel olarak sıfıra eşit olup olmadığını sınılamaya yarayan bu büyüklük, değişkene ait t-istatistiğinin seçilen anlamlılık düzeyine karşı gelen bir eşik t değeri ile karşılaştırılmasında kullanılır. t-istatistiğinin hesaplanmasında Denklem 5'te verilen bağıntıdan yararlanılmaktadır.

Denklem 5:

$$t = \frac{\text{Katsayı Değeri}}{\text{Standart Hata}}$$

Bu denkleme göre hesaplanan t-istatistiğinin eşik t değeri ise t dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonuna

bağlı olarak elde edilmektedir (Şekil 13).



Şekil 13: t Dağılımının Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu ve Eşik t Değeri

Şekil 13'de de görülebileceği üzere, katsayının anlamlılık değerlendirmesi için başlangıç hipotezi (H0), katsayının istatistiksel olarak sıfıra eşit olmasıdır. Katsayı için hesaplanan t-istatistiği değerinin, şekilde gösterilen kabul bölgesine düşmesi durumunda katsayı anlamsız, aksi durumda anlamlı olmaktadır. Şekil 13'de, eğrinin her iki tarafında siyah renkli kalın dikey çizgilerle gösterilen eşik t değeri ise %90 anlamlılık düzeyinde -1,645 ile 1,645; %95 anlamlılık düzeyinde ise -1,960 ile 1,960'dır.

Talep modelinde kullanılması düşünülen bağımsız değişkenler yukarıda açıklanan yöntemlerle değerlendirilmiş ve modelde kullanılacak değişkenlere karar verilmiştir.

Talep Modelinde kullanılan değişkenler şunlardır;

- İstihdam
- Nüfus
- Raylı Sistem Durak Sayısı
- Ticaret Bağımsız Birim Sayısı
- Konut Bağımsız Birim Sayısı
- Yol Üstü Otopark Kapasitesi
- Yol Dışı Otopark Kapasitesi

Denklem 6:

$$\text{Saatlik Talep} = \beta_1 \times \text{İstihdam} + \beta_2 \times \text{Nüfus} + \beta_3 \times \text{Raylı Sistem Durak Sayısı} + \dots + \beta_4 \times \text{Ticaret Bağımsız Birim Sayısı/km}^2 + \beta_5 \times \text{Konut Bağımsız Birim Sayısı/km}^2 + \dots + \beta_6 \times \text{Yol Üstü Kapasite} + \beta_7 \times \text{Yol Dışı Kapasite}$$

Bu bağıntı kullanılarak, her bir altıgen için, ilgili bağımsız değişkenlerin değerlerinin girilmesi

suretiyle, her saat için her bir altıgendeki otopark talebi hesaplanabilmektedir.

### 2.3.4. Saatlere Göre Katsayıların Hesaplanması

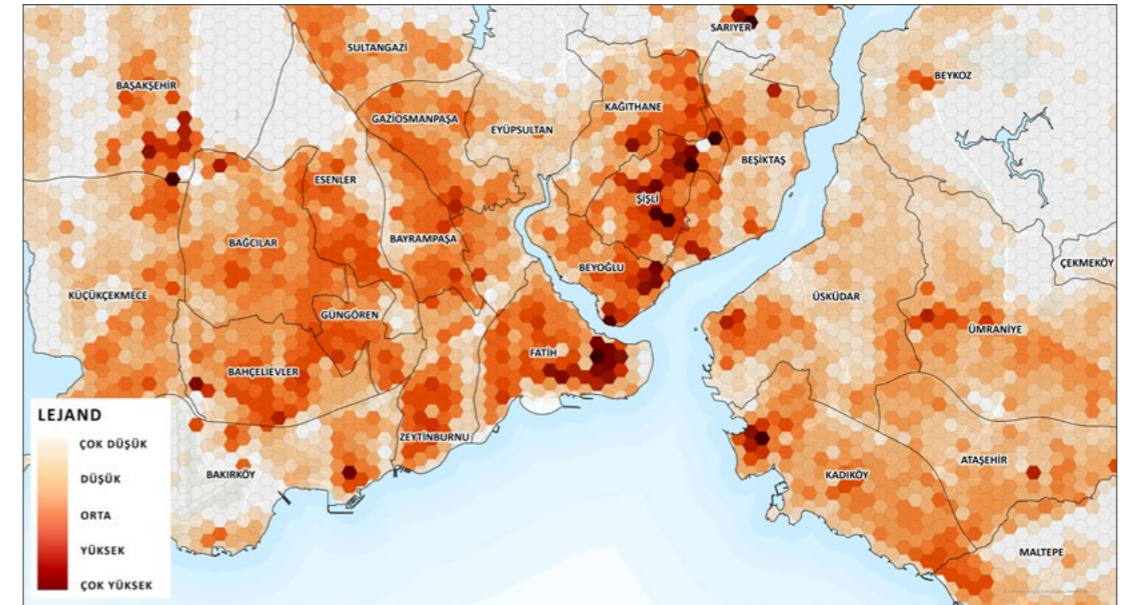
Denklem 6'da kullanılan bağımsız değişkenler kullanılarak, günün farklı saat dilimindeki katsayıları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplar ile her saat dilimi için  $\beta$  katsayısı tanımlanmıştır.

Örneğin, istihdam değişkeninin katsayısı ( $\beta_1$ ) gece saatlerinde küçük değerler alırken, sabah saatlerinde daha büyük değerler almıştır. Bu durum, bir TAB'daki istihdam sayısının, beklendiği gibi, mesai saatlerinin başlaması ile birlikte otopark talebini arttırdığını ortaya koymuştur. Diğer katsayılar için de benzeri yorumları yapmak mümkündür.

katsayıları ile günün her saati için hesaplar yapılmıştır. Raporla örnek olması için, ulaşım açısından günün zirve saati kabul edilen sabah 07:00 – 08:00, öğlen 12:00 – 13:00 ve akşam 17:00 – 18:00 saatlerinde otopark talebinin mekânsal dağılımını gösteren haritalar hazırlanmıştır. (Harita 11-12-13)

Harita 11, 07:00 – 08:00 saatleri arasında her bir altıgende sonlanan özel otomobilli yolculukların yoğunlukları gösterilmektedir. Haritada da görüldüğü üzere, sabah saatlerinde istihdamın yoğunlaştığı çalışma alanları en koyu alanlar olarak öne çıkmıştır.

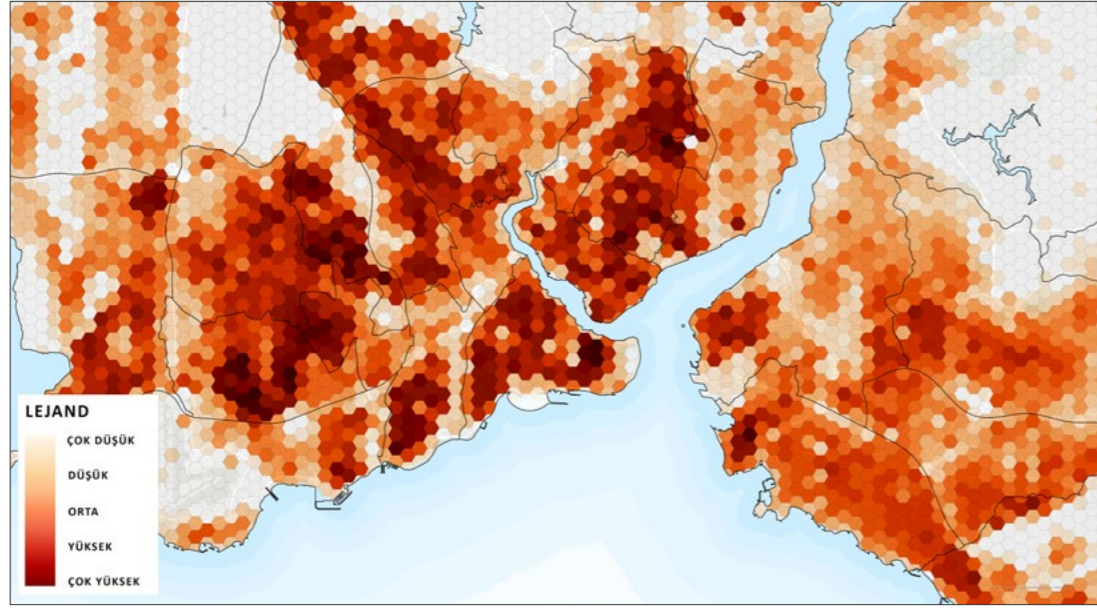
Saatlik talep modelinin parametreleri ve elde edilen parametrelerin saatlere göre değişkenlik gösteren



Harita 11: İstanbul Genel Otomobil Yolculuk Sayısı (Sabah 7:00 - 8:00)

Harita 12'de 12:00 – 13:00 arasındaki yoğunluk hesaplanarak mekânsallaştırılmıştır. Çalışma alanlarına yapılan özel araçlı yolculukların zirve

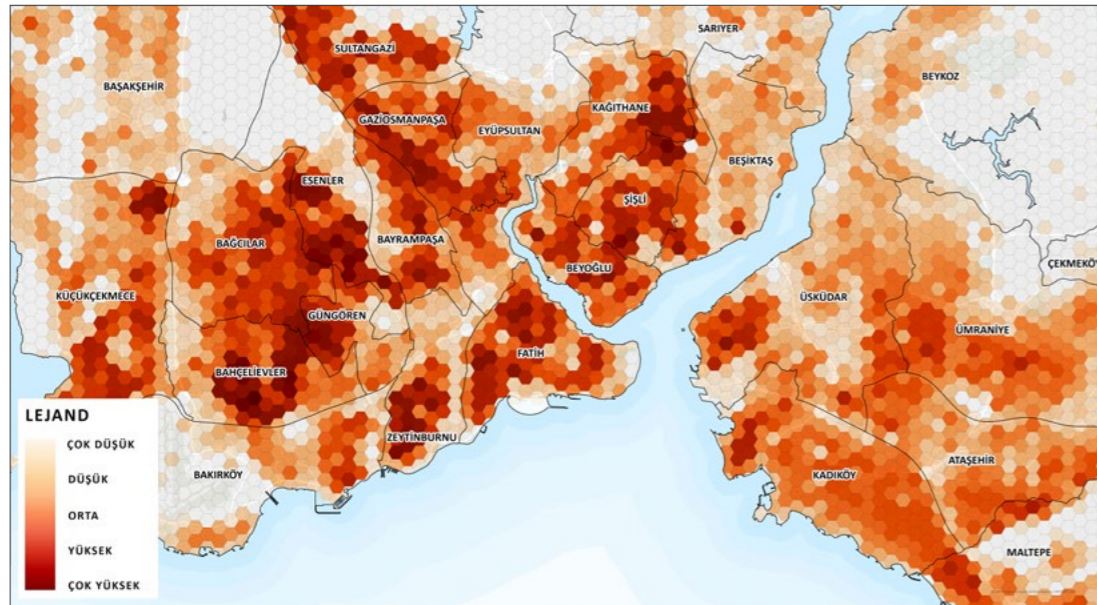
yaptığı saat aralığı olarak belirlenmiştir. Avrupa yakasının oldukça yoğun olduğu görülmüştür.



Harita 12: İstanbul Geneli Otomobil Yolculuk Sayısı (Öğlen 12:00 - 13:00)

Harita 13, 17:00 – 18:00 saatleri arasında, çalışma alanlarından konut alanlarına yolculuğun başladığı saatleri göstermektedir. Öğlen zirve saatlerine

oranla çalışma alanlarında kümelenen yoğunluğun, konut alanlarına doğru yöneldiği görülmüştür.



Harita 13: İstanbul Geneli Otomobil Yolculuk Sayısı (Akşam 17:00 - 18:00)

Örnek olarak üretilen bu haritalar incelendiğinde sabahın ilk saatleri ile birlikte ticaret alanlarında bir yoğunlaşmanın başladığı gözlemlenmiştir. Akşam saatlerine doğru konut alanlarının yoğunlaştığı, gece

saatlerinde yolculukların en alt seviyeye düştüğü ve otopark talebinin de bu oranda azaldığı tespit edilmiştir.

## 2.4. KULLANIMA DAYALI DOLULUK MODELİ

Otopark arzı mevcutta sunulan yol dışı ve yol üstü otopark kapasiteleri olarak tanımlanmaktadır. Yol üstü otoparklarda parklanma yapıp yapılmadığı, parklanma şekli, kapasite, ücret ve işletmeci bilgisiyle; yol dışı otoparklarda ise kat adedi, açık, kapalı ve toplam kapasitesi, kullanım amacı, hangi fonksiyona ait olduğu, ücret ve işletmeci durumu gibi bilgiler mevcut kapasitenin hesaplanmasında kullanılan girdilerdir (Demir, 2019). Çalışma kapsamında İSPARK A.Ş.'den 724 adet otoparka ait toplam 12.866.598 kayıtlı veri temin edilmiş olup bu otoparkların saatlik doluluk oranları hesaplanmıştır.

Ek olarak 200 adet özel otoparkta, haftasonu ve hafta içi olmak üzere 1 tam gün sayım gerçekleştirilmiştir. Bu sayım verileri ile söz konusu otoparkların da saatlik doluluk oranları hesaplanmıştır. Bu doğrultuda tüm ücretli otoparkların doluluğunun belirlenebilmesi için "Kullanıma Dayalı Doluluk Modeli" geliştirilmiştir.

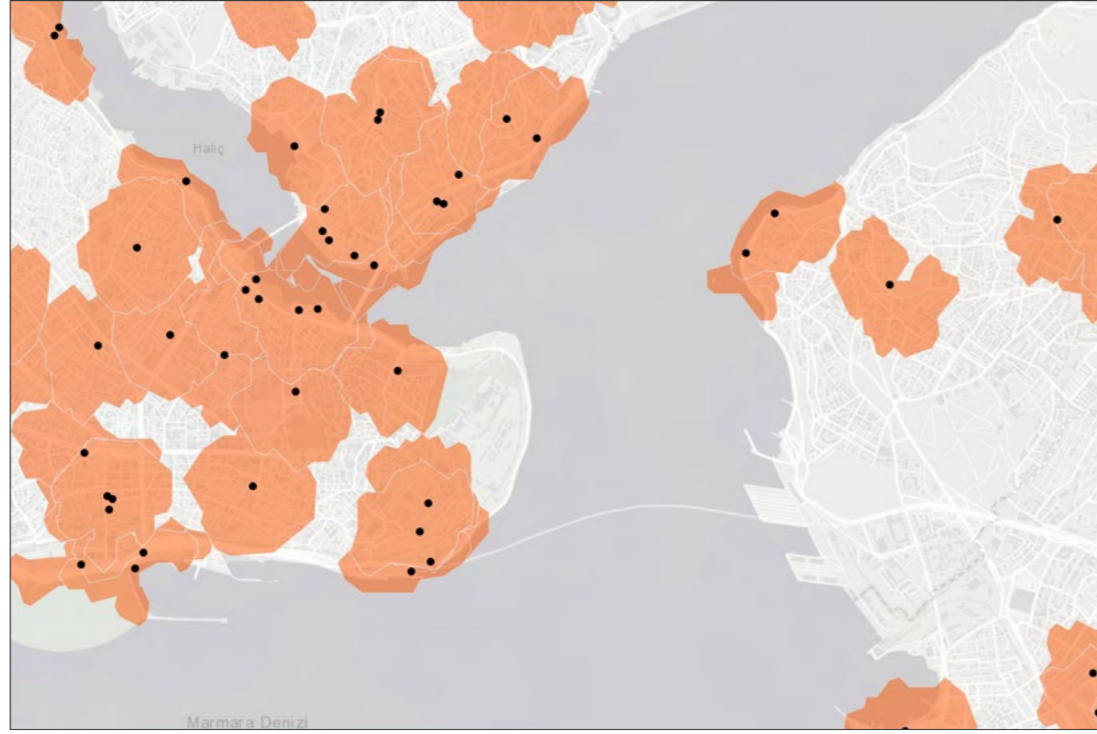
Modelin ilk adımında, doluluk verilerine sahip olunan otoparkların etki alanında kalan Ticaret, Konut Bağımsız Birim ve Çekim Noktalarının sayıları, Network Analizi ile hesaplanmıştır. Hesaplama işlemi sırasında otoparkların kapasitesi ve türleri etki alanının belirlenmesinde etken olmuştur.

Otoparkların etki alanları:

- Kapasitesi 500'den büyük (Açık ve Kapalı) Otoparkların Etki Alanı 1.000 m,
- Kapasitesi 500'den küçük (Açık ve Kapalı) Otoparkların Etki Alanı 500 m,
- Yol Üstü Otoparkların Etki Alanı 250 m olarak kabul edilmiştir.



Şekil 14: İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Kapasitesi 500 Araç ve Üstü Otoparkların Etki Alanı



Şekil 15: İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Kapasitesi 500 Aracın Altı Otoparkların Etki Alanı



Şekil 16: İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Yol Üstü Otoparkların Etki Alanı

İkinci adımda, saatlik doluluk verileri olan otoparklar ile etki alanındaki kullanımlar arasında regresyon hesabı yapılmıştır. Etki alanındaki bu iç değişkenin otoparkların doluluk oranları üzerindeki etkisi bulunmuştur.

Son adımda, İSPARK A.Ş. ve sayım yapılarak verilerine erişilen özel otoparkların dışında kalan

tüm ücretli otoparklar için etki alanlarındaki değişkenler bulunmuş ve otoparkların doluluk oranları modellenmiştir.

Bölüm 3.4.2.'de izlenen adımlar detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

### 2.4.1. İSPARK A.Ş. Otoparklarının Kullanım Verileri

İstanbul genelindeki otopark kullanım alışkanlıklarının belirlenmesi için İSPARK A.Ş.'ye ait otopark kullanım ve parklanma verileri incelenmiştir. Bu kapsamda İSPARK A.Ş.'den 2021 yılı Temmuz, Ağustos, Eylül aylarına ait otopark kullanım verileri ve otoparklara ait geometri verileri temin edilmiştir.

Bu geometriler ile kullanım verileri mekânsal olarak eşleştirilmiştir. Temin edilen verilerde her otoparkın öznelik bilgileri olarak; otopark numarası, giriş yapan aracın plakası, giriş - çıkış yaptığı tarih ile saat, toplam parklanma süresi, abonelik durumu gibi bilgiler yer almaktadır.

	Plaka_ID	Otopark_ID	Giris_Tarih_Saat	Çikis_Tarih_Saat	Parklanma_Suresi_Dk	Abonelik_Durumu	Abonelik_Turu	Odedigi_Ucret	Arac_Turu
0	6596699-3483-0-2100859-554140	77	2021-07-17 10:24:11	2021-07-17 11:48:21	84	0	NaN	14,00	Otomobil
1	1682269585-2902-5-535754644-904458	35	2021-07-17 10:24:08	2021-07-18 16:57:59	1834	0	NaN	36,00	Otomobil
2	1973045132-2902-5-628358322-292993	77	2021-07-17 10:24:58	2021-07-17 11:56:27	91	0	NaN	14,00	Otomobil
3	1621718463-3160-5-516470848-089171	1416	2021-07-17 10:25:11	2021-07-17 16:39:39	374	0	NaN	20,00	Otomobil
4	358820203-3289-5-114273950-000000	1416	2021-07-17 10:25:31	2021-07-17 23:26:35	781	0	NaN	23,00	Otomobil
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12866593	1946350851-2902-5-619856958-917197	6	2021-08-10 18:05:07	2021-08-10 18:13:13	8	0	NaN	,00	Otomobil
12866594	643278127-2902-5-204865645-541401	227	2021-07-03 10:36:03	2021-07-03 10:38:38	2	0	NaN	,00	Otomobil
12866595	661431583-2902-5-210647000-955414	197	2021-09-07 13:11:02	2021-09-07 13:23:23	12	0	NaN	,00	Otomobil
12866596	1029117506-2902-5-327744428-862420	1417	2021-07-27 16:52:00	2021-07-27 16:55:55	3	0	NaN	,00	Otomobil
12866597	105064844-2902-5-33460141-401273	6	2021-09-20 13:16:17	2021-09-20 13:27:27	11	0	NaN	,00	Otomobil

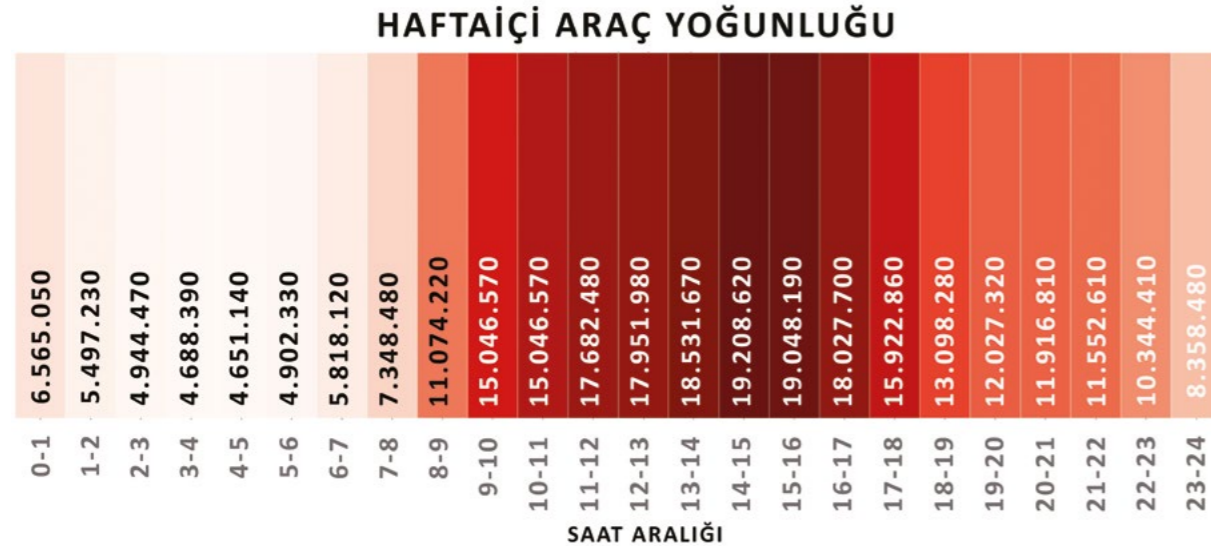
Şekil 17: İSPARK A.Ş. Verileri Öznelik Tablosu

Buradaki veriler Python programlama dili veri analiz araçları yardımı ile analiz edilmiştir. Kullanım istatistikleri hafta içi, hafta sonu ve saat kısımlarında hem plaka bazında, hem de otopark bazında analiz edilmiştir. Verilerin dağılımı ve davranışları, Eşit Aralıklar (Equal Intervals), Doğal Aralıklar (Natural Breaks) ve Çeyreklik (Quantile) yöntemi ile belirlenmiş aralıklara göre incelenmiştir. Uç değerler bu analizde tespit edilmiştir.

İSPARK A.Ş.'den temin edilen veriler toplam 724 adet otoparka ait 12.866.598 satırdan oluşmaktadır. Bu veriler ışığında hafta içi ve hafta sonu hangi saat aralığında İSPARK A.Ş. otoparklarının yoğun olarak kullanıldığı saptanmıştır



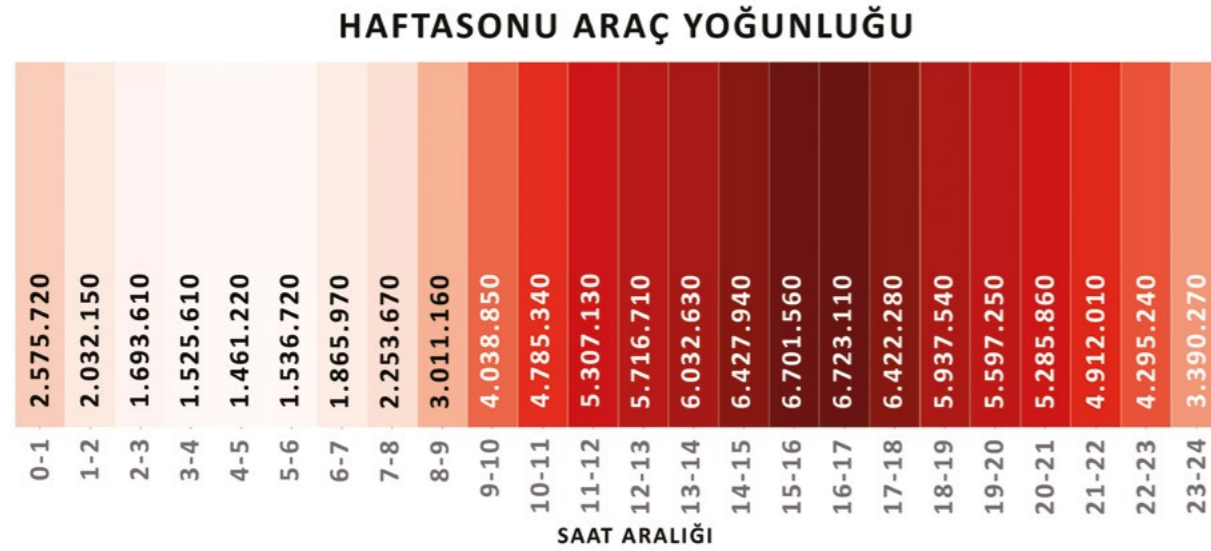
Hafta içi otopark yoğunluğu incelendiğinde aşağıdaki grafik ortaya çıkmıştır.



Şekil 18: Hafta içi Otopark Yoğunluğu

Şekil 18'de görüldüğü gibi, İSPARK A.Ş. otoparkları hafta içi saat 9:00-10:00 arasında yoğunlaşmaya başlamakta ve öğleden sonra 14:00-15:00 saat arasında yoğunluk en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Günün ilerleyen saatlerinde söz konusu yoğunluk giderek azalmaktadır.

Benzer şekilde, hafta sonu kullanım istatistikleri de analiz edilmiştir.

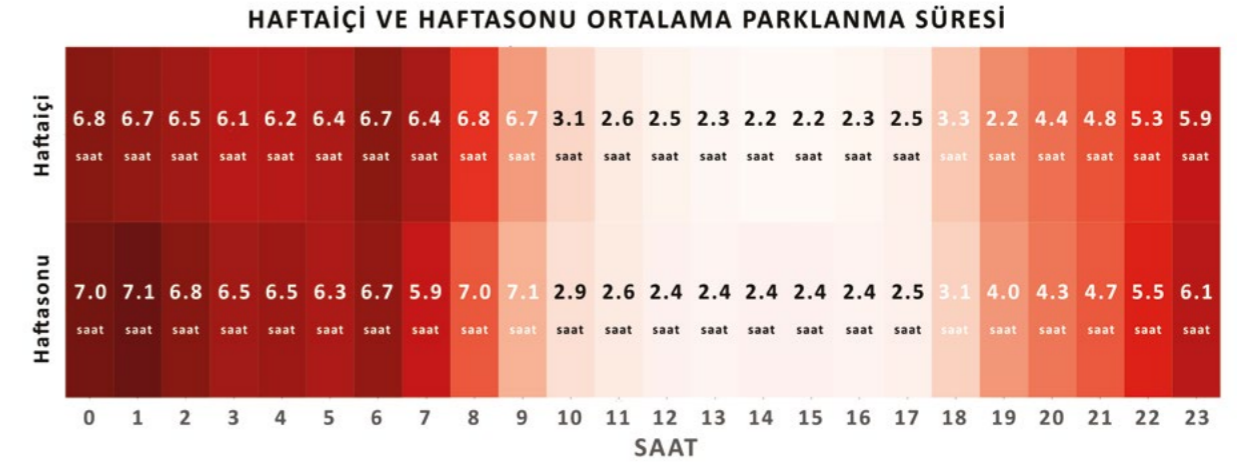


Şekil 19: Haftasonu Otopark Yoğunluğu

Hafta sonu otoparklardaki araç yoğunluğu incelendiğinde, maksimum yoğunluğun saat 16:00-17:00 arasında olduğu görülmüştür. Sabah 10:00 – 11:00 itibarıyla başlayan yoğunluk artarak saat 16:00'a kadar yükseliş göstermiş ve bu saatten sonra saat 23:00-24:00 arasına kadar düzenli olarak düşmüştür. Hafta içinden farklı olarak yoğunlaşma

ve yoğunluğun azalma saatleri daha geç zaman dilimlerine karşılık gelmektedir.

Ayrıca araçların otoparklarda kalış süreleri incelenmiştir. Bu veriler hafta içi ve haftasonu karşılaştırmalı olarak görselleştirilmiştir. (Şekil 20)



Şekil 20: Hafta içi ve Hafta Sonu Otopark Bazında Ortalama Parklanma Süreleri

Tüm bu bulgular dikkate alındığında otopark kullanımı ve parklanma sürelerinin hem hafta içi/ hafta sonu hem de gün içerisinde saat kırılımlarında incelenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Günün sabah-öğle-akşam şeklinde bölmek saat bazında meydana gelen değişimlerin tespit edilememesine ve bölgedeki otopark talebinin ve ihtiyacının yanlış yorumlanmasına yol açabilmektedir. Bu sebeple

çalışma kapsamında geliştirilen modellerde saatlik kırılımlardaki otopark kullanımları ve parklanma durumları değerlendirilmiştir. Böylelikle araç sahiplerinin tüm gün içerisinde yaşayabileceği otopark ihtiyacının gerçeği en doğru yansıtabilecek şekilde tespit edilmesi amaçlanmıştır ve bu detay seviyesinde çözüm önerileri sunulmuştur.

## 2.4.2. Doluluk Modelleri

Otopark Ana Planı kapsamında oluşturulan doluluk modeli iki parçalı bir modeldir. Bu modelin birinci parçası ücretli otoparkların doluluğunun belirlenmesine yönelik, saatlik doluluk oranlarının hesaplanmasını sağlayan bir regresyon modelidir. İkinci parça ise, bireylerin ücretli veya ücretsiz

otoparklara park etme tercihini bir kesikli seçim analizi modeli ile tahmin eden, bu tahmine bağlı olarak bireylerin yüzde kaçının ücretli, yüzde kaçının ücretsiz otoparklara park ettiğini (olasılık olarak) belirleyen ve bu yüzdelere dayalı olarak ücretsiz otoparkların doluluk oranının hesaplanmasını sağlayan bir modeldir.

### 2.4.2.1. Ücretli Otoparkların Saatlik Doluluk Modeli

Regresyon analizi yöntemi ile tahmin edilen, ücretli otoparkların saatlik doluluk modelinde kullanılacak bağımsız değişkenlerin belirlenmesinde, saatlik talep modeline benzer bir yaklaşım izlenerek, saatlik kapasite ve park eden taşıt sayıları belli olan İSPARK A.Ş. otoparklarına ait veriler kullanılmıştır. Bu otoparkların saatlik kapasiteleri ve her saat içerisinde park etmiş olan taşıt sayılarının oranı otoparkın doluluk oranını vermektedir. Her saat için hesaplanan bu doluluk oranları bağımlı değişken olarak alınarak,

olası bağımsız değişkenler hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

Toplam 724 adet İSPARK A.Ş. otoparkına ait veriden yalnızca 495 adet otoparka ait doluluk verisinden yararlanılmıştır. Kullanılmayan lokasyonlara ait verilerde çeşitli eksiklikler tespit edilmiş ve sonucu olumsuz etkilememesi için çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Ücretli otoparkların saatlik doluluklarının hesaplanması için Denklem 7'deki formül üretilmiş ve hesaplamalar için bu formül kullanılmıştır. Bu hesap her bir otopark alanında (otopark türü ve kapasitesi

değişkenlik gösterdiği için etki alanı değişmektedir) , her saat için ayrı ayrı yapılmıştır.

**Denklem 7:**

$$\text{Saatlik Doluluk}_i = \beta_1 \times \text{Hafta İçi (Kukla)} + \beta_2 \times \text{Kullanılabilir Kapasite} + \dots$$

$$\dots + \beta_3 \times \text{Etki Alanındaki Ticaret Bağımsız Birim Sayısı} + \dots$$

$$\dots + \beta_4 \times \text{Etki Alanındaki Konut Bağımsız Birim Sayısı}$$

Denklem 7'de Saatlik Doluluk için verilen i alt indisi, açık, yol üstü ve kapalı olmak üzere, üç farklı otopark türünü temsil etmektedir. Bu bağıntı kullanılarak, her

bir altıgendeki farklı otopark türleri için, ilgili bağımsız değişkenlerin değerlerinin girilmesi suretiyle, 24 saatlik ücretli otopark doluluğu hesaplanabilmektedir.

#### 2.4.2.2. Ücretsiz Otoparkların Saatlik Doluluk Modeli

Ücretsiz otoparkların saatlik doluluk modeli, ücretli ve ücretsiz otoparklara park etme tercihini modelleyen bir ikili lojit modele dayanmaktadır. Kesikli seçim analizi modelleme yaklaşımının en sık kullanılan türü olan lojit model, fayda tabanlı bir modeldir. Faydayı ise bireylerin seçimlerine esas oluşturduğu kabul edilen, içerisinde değişken olarak birey, seçim, çevre koşulları vb. farklı sayı ve içerikte değişkenleri

barındırabilen bir bileşke ölçüt olarak tanımlamak olasıdır (Ben-Akiva ve Lerman, 1985; Koppelman ve Bhat, 2006). Lojit modelde boyutsuz (birimsiz) olarak hesaplanan fayda büyüklüğünden yararlanılarak, seçeneklerin seçilme olasılıkları hesaplanmaktadır. Bu bileşke ölçütün genel haline ait bir bağıntı Denklem 8'de verilmiştir.

**Denklem 8:**

$$U = \alpha_0 + \alpha_1 \times x_1 + \alpha_2 \times x_2 + \dots + \alpha_n \times x_n + \varepsilon$$

Bu denklemde U faydayı,  $\alpha_0$  sabit terimi,  $x_i$  değişkenleri ve  $\alpha_i$  bu değişkenlere ait katsayıları (ağırlıkları),  $\varepsilon$  ise hata terimi adı verilen ve değeri bilinmeyen bir rastgele değişkeni ifade etmektedir. Bu denklemde de anlaşılabilirliği üzere, seçime esas olan davranış kalıpları değişkenler ve bunların ağırlıkları ile ifade edilmeye çalışılmakta ancak model, seçime etkisi olan ve ölçülemeyen etkileri (hisler, alışkanlıklar vb.) de bir hata terimi aracılığıyla hesaba katmaktadır. Değeri bilinmeyen  $\varepsilon$  hata terimi için bir istatistiksel dağılım seçilmesi sonucunda ise seçilme olasılıklarını veren

bağıntılar elde edilmektedir. En sık kullanılan yöntem olduğu daha önce de ifade edilen lojit modelde, hata terimlerinin Tip 1 Uç Değer (Gumbel) dağılımına sahip olduğu kabul edilmektedir (McFadden, 1974; Ben-Akiva ve Lerman, 1985). Hata terimlerinin normal dağıldığının kabul edilmesi durumunda ise model probit adını almaktadır.

Lojit modelde iki veya daha fazla seçenek arasında yer alan bir i seçeneğinin seçilme olasılığı ( $P_i$ ) Denklem 9'da verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır:

**Denklem 9:**

$$P_i = e^{U_i} / \sum_j e^{U_j}$$

Yalnızca, i ve j adlı iki seçenek olması durumunda elde edilen ikili lojit modeldeki olasılık hesabı ise Denklem

9'un özel bir hali olarak Denklem 10'da verilmiştir:

**Denklem 10:**

$$P_i = e^{U_i} / (e^{U_i} + e^{U_j})$$

**Denklem 11:**

$$LL = \sum_{t \in T} \sum_{j \in J} \delta_{jt} \times \ln(P_{jt})$$

Denklem 11'in pratik anlamını, her bireyin seçtiği seçeneğin seçilme olasılığını en büyük veren katsayı grubunun belirlenmesi olarak açıklamak mümkündür. Açıklanan şekilde oluşturulan model verisi ve Denklem 9, 10 ile 11'in kullanılması sonucunda ücretli-ücretsiz otopark seçim olasılıklarının hesaplanmasında kullanılan Ücretli ve Ücretsiz fayda fonksiyonları Denklem 12 ve 13'te verildiği şekliyle belirlenmiştir.

Denklemlere bakıldığında, fayda fonksiyonlarında değişken olarak yol üstü ve yol dışı kapasitelerin yer aldığı görülmektedir. Fayda fonksiyonları belirlenirken TAB'larda (ve altıgenlerde) ücretli-ücretsiz otopark seçimine etkisi olabilecek, başta ücret olmak üzere başka değişkenler de sınırlanmış ve sonuçta bu iki değişkenin kullanılmasında karar kılınmıştır.

**Denklem 12:**

$$U_{\text{ücretli}} = -0,00751 \times \text{Ücretli Yol Üstü Otopark Kapasitesi} - 0,00035 \times \text{Ücretli Yol Dışı Otopark Kapasitesi}$$

**Denklem 13:**

$$U_{\text{ücretsiz}} = 0,00025 \times \text{Ücretsiz Yol Üstü Otopark Kapasitesi} + 0,00001 \times \text{Ücretsiz Yol Dışı Otopark Kapasitesi}$$

Sonuç olarak "Ücretli" ve "Ücretsiz" otoparkların her birinin saatlik doluluk oranları ayrı ayrı modellenerek hesaplanmış ve altıgenlere indirgenmiştir. Altıgenlere yönelik olarak yapılan hesapta, her bir altıgendeki ücretli ve ücretsiz, yol üstü ve yol dışı kapasite değerlerinin fayda fonksiyonlarında yerine konulması ile önce altıgenlerdeki faydalar ve bu faydaların Denklem 10'da yerine konulması ile de altıgenlerde bu otoparkların seçim olasılıkları hesaplanmıştır.

Bu olasılıklar, aynı zamanda, ücretli ve ücretsiz otoparkların seçim oranları yüzdeleri kabul edilmiştir.

Kullanıma dayalı doluluk modeli üzerinden hesaplanan toplam ücretli otopark dolulukları, ücretli ve ücretsiz otoparkların seçim yüzdeleri ile oranlanarak bir altıgen içerisinde bulunan ücretsiz otoparkların doluluğu hesaplanmıştır.

$$\text{Ücretsiz OP Doluluk} = (\text{Ücretli OP Doluluk} \times \text{Ücretsiz OP Oranı}) \div \text{Ücretli OP Secimi}$$



## 2.6. ÖNCELİKLENDİRME MODELİ YAKLAŞIMI

Yer seçiminin karar verme sürecinde yer alan birçok potansiyel faktör vardır ve bu da önceliklendirme işlemini zorlu bir konu haline getirmektedir (Samani vd., 2018). Otopark alanları için yer seçimi kararları çoğu zaman birbiriyle ilişkili birden fazla kriter içermektedir ve karar alınırken her bir kriterin önem dereceleri ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Bu nedenle her bir kriterin ayrı ayrı değerlendirilmesi ve derecelendirilmesi için karar destek modelleri kullanılmaktadır (Karasay, 2016).

Bu çalışmada öncelikle otopark yeri seçiminde etkili olan kriterler belirlenmiş; daha sonra CBS ortamında her bir kriterle ilgili katmanlar oluşturulmuş ve çok kriterli karar verme modeli kullanılarak katmanlar önem katsayılarına göre birleştirilmiş ve birbirleri ile örtüştürülmüştür. Sonuç ürünü olarak ise "Etkileşimli Otopark Öncelik Haritası" geliştirilmiştir. Bu çalışma,

İstanbul'da otopark yer seçimini tahmin etmek için bir işbirlikçi karar verme konsepti sunmaktadır. Çalışma kapsamında öncelikle ilgili literatür taranmış, daha sonra örnek olay alanına göre uzmanlar tarafından söz konusu kriterler önem sırasına göre puanlandırılmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, kentsel alanlarda otopark yapımında öncelikli alanların belirlenmesi olduğundan karar alıcıların ve uzmanların seçtiği öncelikli kriterlerin sayısallaştırılması önem arz etmektedir. Bu çalışma, kentsel alanlarda otopark yer seçiminde öncelikli alanların belirlenmesine dair kriterlerin ağırlıklı bir çerçevede değerlendirilmesini sağlayacak nicel bir yöntem önermektedir. Metodolojinin ana hatları Şekil 21'de özetlenmiştir.



Şekil 21: Metodolojinin Akış Şeması

### 2.6.1. Parametrelerin Belirlenmesi

Konuyla ilgili güncel literatürün taranmasını takiben elde edilen parametreler değerlendirilmiş ve İstanbul için öncelikli olarak ele alınması gereken parametreler sıralanmıştır. Modelde kullanılan parametreler;

- İBB Mülkiyeti Varlığı,
- Ortalama Parsel Büyüklüğü,
- İmar Planlarında Otopark Alanı Varlığı,

- Bina Taban Alanı Toplamı (TAKS),
- Sit Alanı Varlığı,
- Yüksek Yatak Kapasiteli Hastane Varlığı,
- Ana Arter Varlığı,
- Tescil Dışı Alanların Varlığı ve
- İlçe Belediyesi Mülkiyeti Varlığı'dır.

### 2.6.2. Otopark Önceliklendirme Haritasının Oluşturulması

Çalışma kapsamında önceliklendirme süreci için dokuz parametre belirlenmiştir. Altıgen bazında her bir parametre normalize edilmiş ve öncelik katsayıları ile çarpılarak her bir altıgenin öncelik

skoru hesaplanmıştır. Normalize etme işlemi temelde 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada söz konusu kriterler altıgen içinde var-yok şeklinde normalize edilmiştir (Tablo 6)

Kriterler	Var	Yok
İBB Mülkiyeti Varlığı	1	0
İmar Planlarında Otopark Alanı Varlığı	1	0
Sit Alanı Varlığı	0	1
Yüksek Yatak Kapasiteli Hastane Varlığı	1	0
Tescil Dışı Alanların Varlığı	1	0
İlçe Belediyesi Mülkiyeti Varlığı	1	0

Tablo 6: Verilerin Normalizasyon Çalışması (1. Aşama)

İkinci aşamada Bina Taban Alanı Toplamı ve Ortalama Parsel büyüklüğü değerleri 0 ile 1 arasında çekilerek normalize edilmiştir. Ortalama Parsel Büyüklüğü hesabında, 2000 metrekare ve üzeri alana sahip,

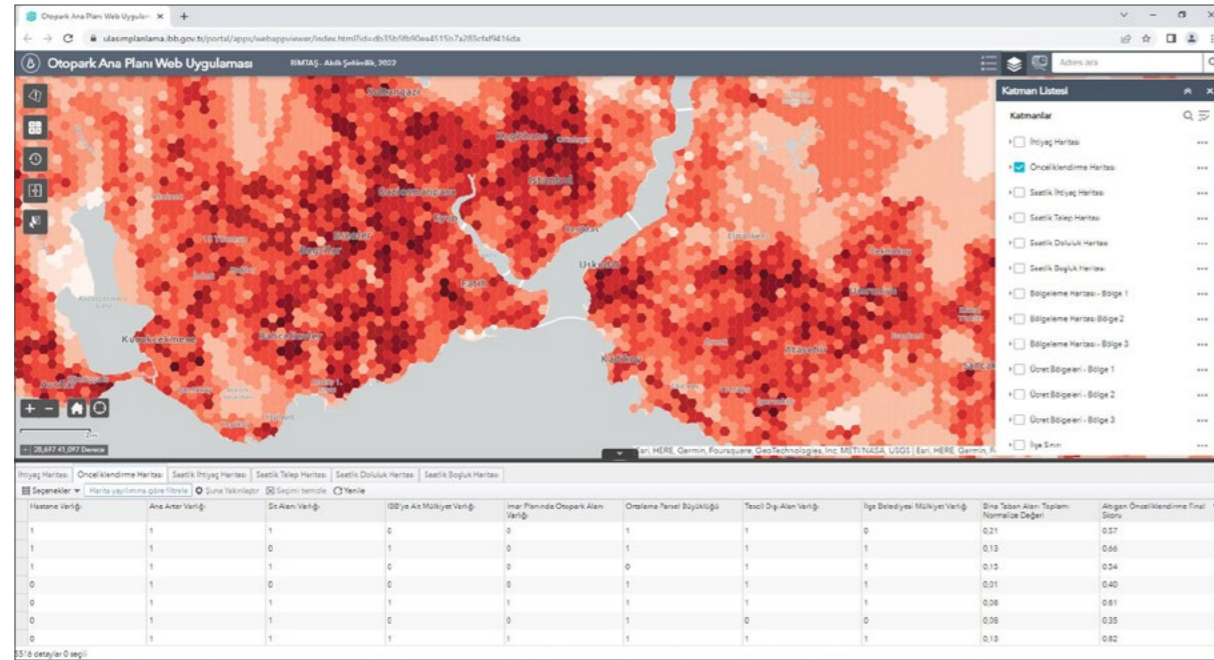
üzerinde yapı bulunmayan parseller 1 değerini almış, kalan parseller otopark yapımı için daha az uygun olduğu için 0 değerini almıştır. Kullanılan metodoloji Tablo 7'de özetlenmiştir.

Kriterler	Aralık	Normalize Değer
Bina Taban Alanı Toplamı (TAKS)	0-381.323	0-1
Ortalama Parsel Büyüklüğü	2000 m <sup>2</sup> ve üzeri üzerinde yapı bulunmayan parseller	1
	2000 m <sup>2</sup> ve altı, üzerinde yapı bulunan parseller	0

Tablo 7: Verilerin Normalizasyon Çalışması (2. Aşama)

Belirlenen kriterlerin normalizasyon işlemi ardından, her bir kriterin ağırlığı çarpılarak Altıgen Önceliklendirme Skoru elde edilmiştir. Bu işlem sonucunda Otopark Önceliklendirme Haritası oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında hazırlanan Önceliklendirme modeli için parametrelerinin değişimine duyarlı dinamik bir algoritma yazılmış ve web uygulaması olarak İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü Otopark Şefliği'nin kullanımına sunulmuştur.



Şekil 22: Otopark Ana Planı Önceliklendirme Modeli WEB Uygulaması



## 2.7. BÖLGELENDİRME ÇALIŞMASI

Bölgeleme çalışması, belirlenen farklı ağırlıklara sahip parametreler doğrultusunda kent içindeki benzer özellikteki altıgen alanların bulunması için yapılmıştır. Bu şekilde, hem geometrik, hem de tematik olarak birbirine benzeyen alanların tespiti mümkün olmuştur. Yapılan yer seçimi uygunluk analizi çalışmalarında özellikle İstanbul gibi oldukça karmaşık yapıya sahip

bir şehir için, homojen ve objektif bir değerlendirme ile çizilecek bir yol izlenmiştir. Bu kapsamda, Kendini Düzenleyen Haritalar (KDH) ve Multivariate Clustering (Çok Değişkenli Kümeleme) algoritmaları kullanarak birbirine benzer özellikte olan altıgenler belirlenmiştir.

### 2.7.1. Yöntem

Bu çalışma kapsamında bölgeleme yapabilmek için akademik çalışmalarda da kullanılan 2 farklı yöntem araştırılmıştır.

• Multivariate Clustering (Çok Değişkenli Kümeleme)

• Köhne'ni Self Organizing Maps (Kohonen'in Kendini Düzenleyen Haritalar)

#### 2.7.1.1. Multivariate Clustering (Çok Değişkenli Kümeleme)

Bölgeleme çalışmalarında kullanılan birinci yöntem Multivariate Clustering (Çok Değişkenli Kümeleme) (ArcGIS Pro Aracı) (URL-001, 2021) olmuştur.

• Denetimsiz bir yöntem olduğu için öncesinde sınıf etiketi bilgisi gerektirmez.

• Analiz için kullanılacak olan parametrelerin benzerliğini temel olarak kümeler oluşturur.

• Kümeleme, NP-Hard tipinde bir sorun olduğu için greedy-heuristic bir yöntem izlenir. Greedy algoritma her zaman yerel bir minimuma yakınsar, ancak her zaman global (en optimal) minimumu bulamaz.

Bu yöntemde kullanılan algoritma "K-Ortalamalar" tanımlanmaktadır. Algoritmanın özellikleri şunlardır;

• Verideki doğal kümelenebilirlik belirleyebilmek için kullanılan denetimsiz bir makine öğrenmesi yöntemidir.

hesaplama ve ardından özellikleri en yakın merkeze yeniden atama süreci, kümeleme kararlı olana kadar (en fazla 100 yinlemeye kadar) devam eder.

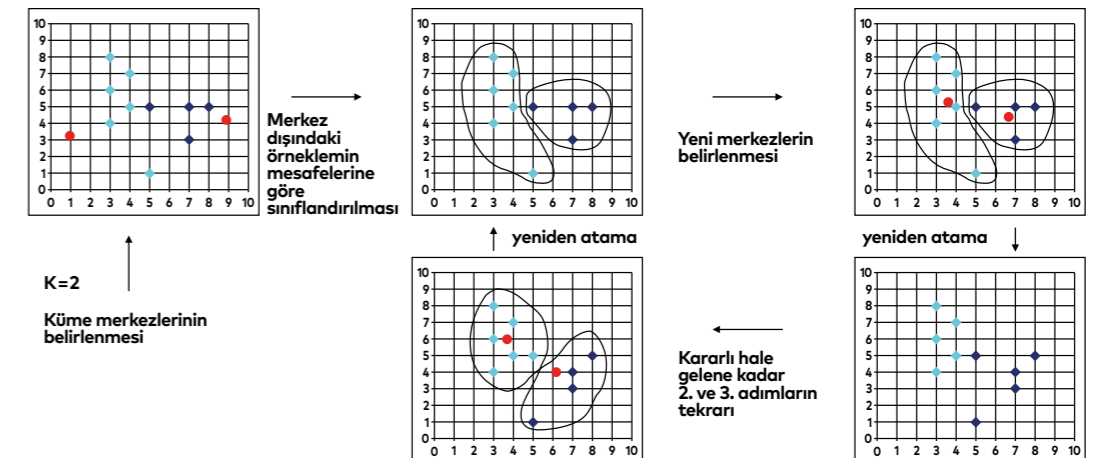
#### K-Ortalamalar Algoritmasının Çalışma Yöntemi (Şekil 23):

• Öncelikle her küme için bir merkez belirlenir. Kümeler bu merkezler etrafında büyürler.

• İlk merkezler rastgele seçilir. Merkezlerin dışında kalan veriler benzerliklerine (mesafelerine) göre ilk kümelere atanır.

• Her özellik kümesi için ortalama bir veri merkezi hesaplanır ve her özellik en yakın merkeze yeniden atanır. Her küme için ortalama bir veri merkezi

Başlangıçta en iyi küme merkezleri veya rastgele küme merkezleri seçilse dahi, işlem interaktif devam ederken merkez bulmadaki rastgele bileşen nedeniyle, aracın bir çalışmasından diğerine kümeleme sonuçlarında farklılıklar gözlemlenebilir.



Şekil 23: K-Ortalamalar Algoritmasının Çalışma Yöntemi

### 2.7.1.2. Kohonen's Self Organizing Maps (Kohonen'in Kendini Düzenleyen Haritalar)

Bölgeleme çalışmalarında kullanılan ikinci yöntem, Kohonen's Self Organizing Maps (Kohonen'in Kendini Düzenleyen Haritalar - KDH) yöntemidir. Bu yöntem, yarışmacı sinir ağları olarak, çok boyutlu öznelik uzayında farklılıkları ölçer. Gizli katmanı olmayan,

#### Çalışma Yöntemi

Öğrenme esnasında nöronlar birbirleri ile rekabet içindedir. Giriş vektörleri, mesafe kriterine göre her bir referans vektörü ile karşılaştırılır. En küçük mesafe yani en büyük benzerliğe sahip nöron rekabeti kazanır. Rekabeti kazanan nöron ve komşuları her bir giriş vektörünü öğrenerek, referans vektörlerini günceller.

girdi ve çıktı katmanlarından oluşan denetimsiz yapay sinir ağlarını içerir. Her nöron, girdi verisi ile aynı boyutlu referans vektörü diye adlandırılan bir vektör ile ilişkilidir (Bayaslı, 2021).

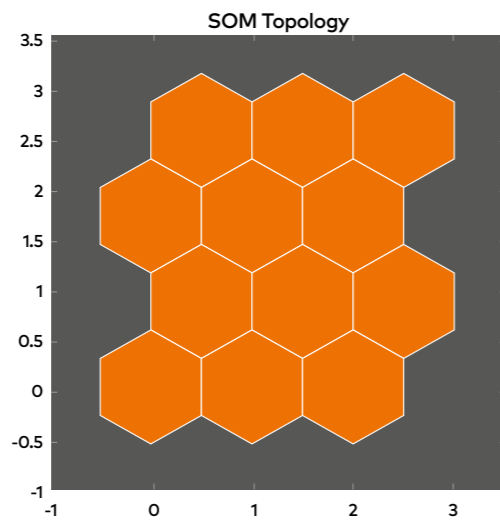
Sonuç olarak, birbirine en çok benzer olan giriş vektörleri kendilerine en benzer nöronlara yerleşerek, hipotetik (varsayımsal) bir elastikiyete sahip harita ağı biçimindeki nöron ağını kararlı bir yapıya dönüştürür. Topolojik öğrenme biçimi sayesinde, geleneksel yöntemlere üstünlük sağlar.



Şekil 24: Kazanan Vektörün Girdi Vektörüne Göre Değişimi ve Eğitim Boyunca Azalan Doğruluk Yarıçapı

Kohonen'in Kendini Düzenleyen Haritalar - KDH sürecinde ilk adım ağı boyutunu (ağın x ve y yönünde kullanılan nöron sayısı) ve topolojisini belirlemektir. Nöron ağı, kare veya altıgen topolojiye sahip olabilir (Şekil 24). Öğrenme başlamadan, n-boyutlu referans vektörleri nöronlara genellikle rastgele olarak atanır.

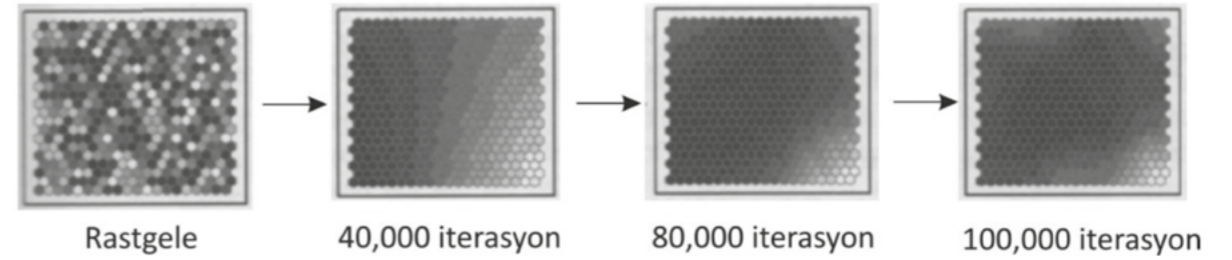
Eğitimi etkileyen temel parametrelerden biri; referans vektörlerini güncellemek için bir mesafe-ağırlıklı model olan komşuluk fonksiyonudur. Doğrusal ve Gauss modelleri en popüler fonksiyonlardır. Rekabeti kazanan nöron (en iyi eşleşen birim) ve komşuları güncellenir.



Şekil 25: Altıgen Topolojiye Sahip 3x4 Boyutlu X-Y Yönlerinde Nöron Ağı | Kaynak: (Şen, 2013)

Gauss modelinde, komşuluk büyüklüğü kernel genişliği ile belirlenir ve sabit bir parametre değildir. Benzer biçimde, başlangıç öğrenme katsayısı t zamanda yavaş yavaş azalan bir giriş parametresidir.

KDH, tanımlanan iterasyon (yineleme) sayısı tamamlandığında kümeleme işlemine son verir (Şekil 26).



Şekil 26: KDH Eğitimi | Kaynak: (Şen, 2013)

### 2.7.2. Kullanılan Parametreler ve Bölgeleme Çalışması

Yapılan çalışmalar sonrası, İstanbul genelinde mekânsal olarak benzeyen kümeleri en iyi yansıtan sekiz parametre üzerinde karar kılınmıştır.

- 1- Ticari Bağımsız Birim Sayısı
- 2- Konut Bağımsız Birim Sayısı
- 3- Nüfus Yoğunluğu Verisi
- 4- Ziyaretçi Çekim Noktaları
- 5- Ücretli ve Ücretsiz Otopark Kapasitesi Oranı
- 6- Otomobil Sahipliği Oranı
- 7- Yüksek Yolcu Kapasiteli Toplu Taşıma İstasyon/ Durak/İskele Verisi
- 8- Ortalama Kat Yüksekliği Verisi

Bu veriler, Multivariate Clustering Yöntemi ile değerlendirilmiştir.

**Ticari Bağımsız Birim Sayısı:** MAKS (Mekânsal Adres Kayıt Sistemi) verisi kullanılarak, her bir altıgen içerisinde yer alan toplam ticari birim sayısı hesaplanmıştır. Bu şekilde ticari birim sayısının yoğunluğuna göre ağırlıklı arazi kullanımı birbirine benzeyen kümelerin bulunması hedeflenmiştir.

**Konut Bağımsız Birim Sayısı:** MAKS (Mekânsal Adres Kayıt Sistemi) verisi kullanılarak, her bir altıgen içerisinde yer alan toplam konut birim sayısı hesaplanmıştır. Bu şekilde konut birim sayısının yoğunluğuna göre ağırlıklı arazi kullanımı birbirine benzeyen kümelerin bulunması hedeflenmiştir.

**Nüfus Yoğunluğu Verisi:** ADNKS (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi) verisi kullanılarak, her bir altıgen içerisinde yer alan nüfus hesaplanmıştır. Bu nüfus verisi aynı altıgen içerisindeki MAKS (Mekânsal Adres Kayıt Sistemi) yapı verisi kullanılarak hesaplanan

toplam inşaat alanına bölünerek elde edilmiştir. Nüfus yoğunluğu verisi, farklı aile büyüklüğüne sahip konut alanlarının birbirinden ayrıştırılması için kullanılmıştır.

**Ziyaretçi Çeken Noktalar Verisi:** Hastaneler, AVM'ler ve Yeme- İçme Mekanlarına ait veriler için İBB CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Şube Müdürlüğü tarafından hazırlanan POI (Point Of Interest - İlgi Çekici Noktalar) verileri kullanılmıştır. Yeşil Alanlar verisi için, BİMTAŞ tarafından hazırlanan yeşil alan verisi kullanılmıştır. Tüm bu verilerin altıgenin içerisinde bulunma durumu ve sayıları dikkate alınmıştır.

Hastaneler verisi için yatak kapasitesi 500'den fazla olan hastaneler kullanılmıştır. Yeşil Alanlar verisi içerisinde, Kent Ormanı, Mesire Alanı, Millet Bahçeleri ve korular gibi büyük yeşil alanlar kullanılmıştır.

Bu verileri içeren altıgenlerin otopark ihtiyacının diğer altıgenlerden farklılaşacağı öngörülmüştür.

**Ücretli ve Ücretsiz Otopark Kapasitesi Oranı Verisi:** İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü Otopark ve Otopark Planlama Şefliği tarafından oluşturulan, BİMTAŞ tarafından güncellenen otopark envanteri kullanılmıştır. Her bir altıgende, ücretli otopark kapasitesinin, ücretsiz otopark kapasitesine oranı hesaplanmıştır. Oluşturulacak bölgeleme haritasında, ticari otopark kapasitesinin öne çıktığı kümelerin ayrışması hedeflenmiştir.

**Otomobil Sahipliği Oranı Verisi:** İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2012 yılında revize edilen Ulaşım Ana Planı verileri kullanılmıştır. Bu veriler ile otomobil sahipliği oranı birbiri ile benzerlik gösteren kümelerin ayrıştırılması hedeflenmiştir.

**Yüksek Yolcu Kapasiteli Toplu Taşıma İstasyon/ Durak/İskele Verisi:** İBB CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Şube Müdürlüğü tarafından verileri servis edilen Metro ve Tramvay İstasyonları, Metrobüs Durakları ile Denizyolu İskeleleri verisi kullanılmıştır. Metrobüs

dışındaki karayolu toplu taşıma sistemleri, değerlendirmeye alınan toplu ulaşım türlerine göre yolcu kapasitelerinin düşük olması nedeniyle değerlendirme dışında bırakılmıştır. Bu durakların direk dahil oldukları altıgenler ve bu durakların 500 m etki alanı içerisinde kalan tüm altıgenler hesaplanmıştır. Altıgenlerin toplu ulaşım ile

### 2.7.2.1. Otopark Bölgelerinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında iki farklı yöntem ve farklı parametreler ile denemeler yapılarak, final ürün için sekiz parametre ve yöntem olarak da Multivariate Clustering Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile de denemeler yapılarak, yöntemin doğruluğu test edilmiştir.

Yapılan denemelerde ortaya çıkan desenler gerçekleştirilen kapsamlı toplantılar ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda merkez ilçeler ile çeper ilçelerdeki alanların benzer kümeler içerisinde yer almasının sakıncalı olacağı sonucuna varılmıştır. Mekânsal olarak benzerlik göstermekle birlikte bu alanların, otopark ihtiyacı göz önüne alındığında farklı değerlendirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (İstanbul SKHP), otopark arz ve talep yönetimi için bölgeleme çalışması yapmıştır. Sadece otopark politikaları için geçerli olmak üzere, birincil merkezi (Birincil Merkezi Alanlar iki bileşen ile açıklanmıştır), ikincil merkezi ve merkezi olmayan özellikle üç farklı bölge tanımlanmıştır;

**1. Birincil Merkezi Alanlar:** birçok ticari faaliyetin ve ticari hizmetler için ofislerin bulunduğu yoğun yapılaşmış alanlardır. Otoparkların, yoğunlukla yol

erişilebilirlik puanı hesaplanmış, benzer erişilebilirliğe sahip kümelerin ayrıştırılması hedeflenmiştir.

**Ortalama Kat Yüksekliği Verisi:** MAKS (Mekânsal Adres Kayıt Sistemi) verisi kullanılarak, her bir altıgen içerisindeki ortalama kat adedi hesaplanmıştır.

dışında yer alacağı, yol üstü parkların çok sınırlı sayıda ve yalnızca bölge sakinlerine tahsis edildiği bir bölge olarak tanımlanmıştır. Otopark arzının önemli ölçüde kısıtlanması yoluyla kamusal alanlardan daha fazla yararlanılması amaçlanmaktadır.

**Özel Merkezi Alanlar:** Bu alanlara da mekânsal olarak birincil merkezi alan özelliğindedir. Yüksek düzeyde ticari faaliyetlerin yoğunlaştığı, kültürel açıdan hassas, hem geleneksel kentlileri hem de yüksek kalitede özel bir kentsel çevre arayan kentlileri barındıran alanlardır. Bu alanlardaki otopark yerleri yoğunlukla yol dışı ve katlı otoparklar olacak, meydanlar araçlardan arındırılacaktır. Bu alanların, tıkanıklık fiyatlandırması ve/veya Düşük Salım Bölgesi uygulanan bölgeler olması beklenmektedir. SKHP kapsamında özel merkezi alan olarak; tarihi yarımada'nın bazı kısımları (Eminönü) ve Kadıköy meydanı (Moda) önerilmektedir.

**2. İkincil Merkezi Alanlar:** Bu bölgeler de yüksek yoğunluklu bölgelerdir. İkincil merkezi alanlar; orta gelir grupları için konut alanları ile çeşitli ticari faaliyetlerin (marketler, mağazalar, restoranlar, ofisler) karma olarak yer aldığı yerler olarak tanımlanmıştır.

**3. Merkezi Olmayan Alanlar:** Otopark düzenlemesinin, yalnızca belli noktalarda ve durumlarda gerekli olabileceği alanlardır (Örneğin; pazarlara veya diğer ticari merkezlere yakın yerlerde)

İstanbul SHKP kapsamında bölgeler belirlenirken;

- Bir ilçedeki otomobil sahipliği (otomobil kullanım yoğunluğunun göstergesi olarak)
- İSPARK A.Ş. tarafından düzenlemeye tabi otopark alanı sayısı (ilçedeki otopark talebinin göstergesi olarak) dikkate alınmıştır.

### 2.7.2.2. Bölgeleme Haritası ve Bölge Tanımları

Bölgeleme ile ilgili yapılan literatür taraması ve model yöntemleri denemeleri ile belirlenen sekiz parametre kullanılarak İstanbul 3 ana ve 9 alt bölgeye ayrılmıştır. Ana bölgelerin ayırımında İstanbul SKHP'nin bölgeleri referans alınmıştır. Harita 17'de görülebileceği üzere İstanbul SKHP'nin Bölge 1 olarak tanımladığı Birinci Derece Merkez, 3 alt bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler, belirlenirken mekânsal açıdan benzerlikler gösteren alanlar, alt bölgeler altında kümelenselerdir.

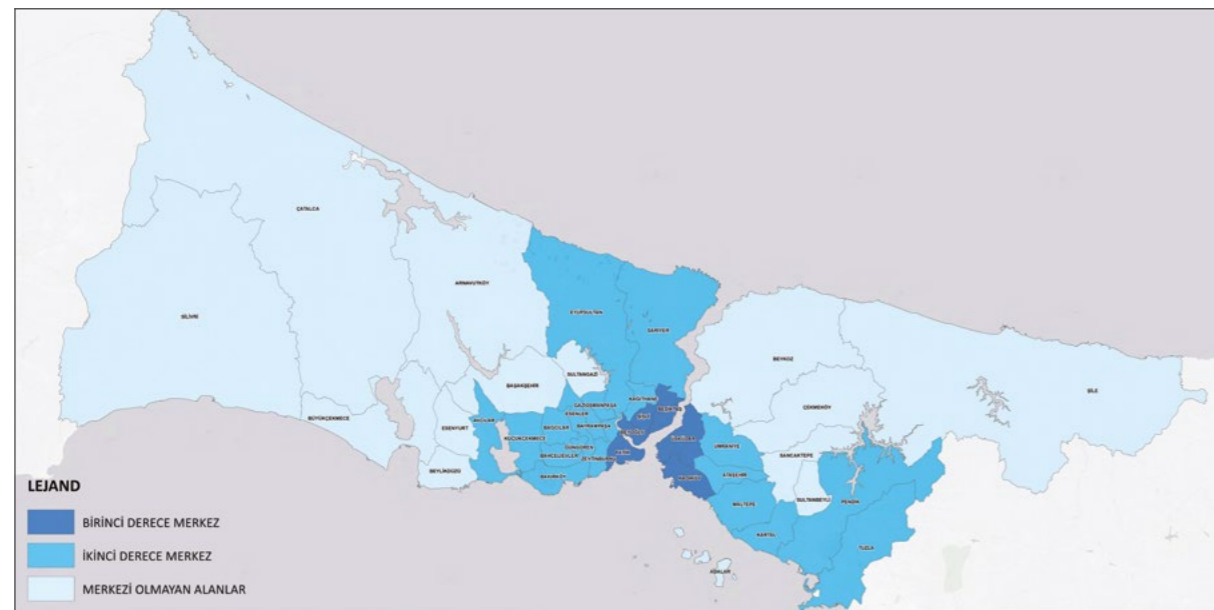
Bölge 1'in altında, Merkezi İş Alanı olarak da tanımlayabileceğimiz 1-A alt bölgesi oluşturulmuştur. Konut ve Ticari kullanımların dengeli dağıldığı alanlar 1-B, konut ağırlıklı alanlar 1-C olarak kümelenselerdir.

Bölge 2 ve alt merkezleri, İstanbul SKHP'nin İkinci Derece Merkez olarak tanımladığı bir alandır. Bu

Bu noktadan itibaren denemelerde İstanbul SKHP tarafından belirlenen bölgeler özelinde alanların değerlendirilmesi konusunda fikir birliğine varılmıştır. İstanbul SKHP'nin belirlemiş olduğu "Birinci Derece Merkez" olan Şişli, Fatih, Beyoğlu, Beşiktaş, Üsküdar ve Kadıköy ilçelerinde kalan altıgenler kendi içinde değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Benzer şekilde "İkinci Derece Merkez" ve "Merkezi Olmayan Alanlar" olarak tanımlanan alanlarda kendi içinde değerlendirilmiştir.

alanlar merkeze kıyasla konut ağırlıklı bir arazi kullanımına sahiptir. Bunun yanında İstanbul ölçeğinde alt merkez olarak tanımlayabileceğimiz alanlar, yine bu bölge içinde kalmaktadır. Alt Merkez olarak öne çıkan alanlar 2-A ile gösterilen bölgelerdir. 2- B ve 2-C alanları parametreler ışığında değerlendirildiğinde farklı özellikler göstermektedir. Her iki alanda farklı mekânsal özelliklerine karşın ağırlıklı olarak konut alanlarıdır.

Bölge 3, İstanbul'un banliyöleri olarak tanımlanabilecek Beylikdüzü, Esenyurt, Başakşehir, Çekmeköy, Sancaktepe ve Sultanbeyli ilçelerinin yanı sıra, kentin kırsal alanları içine almaktadır. Ağırlıklı olarak konut alanlarından oluşan bu alanlarda 3-A bölgesi lokal merkezler olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 27: İstanbul SKHP Otopark Bölgeleri





Parametreler için minimum değer, ortalama değer ve maksimum değer çerçevesinde yüksek, orta yüksek, orta düşük ve düşük olarak derecelendirilme yapılarak, bölgeleri tanımlayacak olan kimlik oluşturulmuştur.

Bir önceki bölümde belirtildiği gibi üç temel bölge bulunmaktadır. Bu üç bölge ve bu bölgelere ait alt bölgeler şunlardır;

**Birinci Bölge Tanımı:** Birinci Bölge olarak tanımlanan alan, Beşiktaş, Kadıköy, Üsküdar, Şişli, Beyoğlu ve Fatih ilçeleridir. İstanbul'un en yoğun ticari alanları bu ilçeler içerisinde yer almaktadır. Gündüz ve gece olmak üzere günün her saati yaşayan bölgelerdir. Gündüz saatlerinde çalışma alanı olarak öne çıkan bu alanlar, akşam saatlerinde eğlence ve konut fonksiyonu olarak da işlev göstermektedir. 24 saat yaşayan bölge olarak öne çıkmaktadırlar. Bölge kendi içinde üç alt bölgeye ayrılmaktadır.

**Bölge 1-A:** Ticaret bağımsız birim sayısının yüksek olduğu bir bölgedir. Ziyaretçi çeken nokta sayısı ve toplu taşıma ile erişim imkanı yüksektir. Ortalama kat adedi sayısı bölge ortalamasındadır. Konut birim sayısı orta, nüfus yoğunluğu ise düşük seviyededir. Hane halkı sayısının düşük olduğu sonucu çıkarılabilir. Otomobil sahipliği oranı bölge ortalamasının altındadır. Ücretli otopark kapasitesinin ücretsiz otopark kapasitesine oranı bölge ortalamasının üzerindedir.

Bölge genel karakter olarak çalışma, alışveriş ve eğlence alanı olarak tanımlanabilir. Fiziki ve sosyal

yapısı bu fonksiyonlar çerçevesinde şekillenmiştir. Bölgeye ilişkin detaylı veriler Tablo 8'de verilmiştir.

**Bölge 1-B:** Konut bağımsız birim sayısı, kat adetleri ve nüfus yoğunluğu parametreleri bölge ortalamalarının üzerindedir. Saf konut alanı değildir, 1-A bölgesine oranla düşük olmakla birlikte bölge ortalamasında ticari birim barındırmaktadır. Bölgede yaşayanların otomobil sahipliği oranı yüksektir. Ücretli otoparkların ücretsiz otoparklara oranı bölge parametrelerine göre orta düzeydedir. Toplu ulaşım erişim ile erişim imkanı düşüktür.

Bölge, bina katlarının yükseldiği, konut ve ticaret alanlarının bir arada olduğu bir kent dokusuna sahiptir. Konut alanları ile ticaret alanları arasında geçiş alanı olarak da tariflenebilir.

**Bölge 1-C:** Konut kullanımının yoğun olduğu bir bölgedir. Ticari fonksiyonlar ve ziyaretçi çekim noktaları bölge ortalamalarının çok altında kalmaktadır. Kat yükseklikleri düşük ve nüfus yoğunluğu bölge ortalamasındadır. Otomobil sahipliği oranı bölge ortalamasında ve ücretli park alanlarının ücretsiz park alanlarına oranı bölge parametrelerine göre en alt seviyededir. Toplu ulaşım seviyesi 1-B alanına göre görece yüksektir.

Bölgenin genel karakteri konut alanı olmasıdır. Ticari fonksiyonlar 1. Bölge'nin diğer alt bölgeleri ile kıyaslandığında en düşük seviyededir.

Parametreler	1-A	Ort. Değer	1-B	Ort. Değer	1-C	Ort. Değer
Etki Alanına Giren Toplu Ulaşım İstasyon/ İskele/ Durak Sayısı	Yüksek	2,30	Düşük	0,50	Orta	0,59
Konut Bağımsız Birim Sayısı	Orta	797,00	Yüksek	2.045,00	Düşük	484,00
Nüfus/ Toplam İnşaat (Kişi/Ha)	Düşük	26,81	Yüksek	140,10	Orta	92,80
Ortalama Kat Adedi	Orta	5,21	Yüksek	6,01	Düşük	3,00
Otomobil Sahipliği Oranı (Bin Kişiye Düşen Araç Sayısı)	Düşük	106,86	Yüksek	263,36	Orta	181,00
Ticaret Bağımsız Birim Sayısı	Yüksek	2.826,00	Orta	366,10	Düşük	113,21
Ücretli Otopark Kapasitenin/ Ücretsiz Otopark Kapasitesine Oranı	Yüksek	0,41	Orta	0,22	Düşük	0,09
Ziyaretçi Çekim Nokta Sayısı	Yüksek	54,36	Orta	10,68	Düşük	5,04

Tablo 8: Bölge 1 Değerleri

**İkinci Bölge Tanımı:** İkinci Bölge olarak tanımlanan alan; Kağıthane, Sarıyer, Eyüpsultan, Gaziosmanpaşa, Zeytinburnu, Esenler, Bayrampaşa, Bahçelievler, Bakırköy, Güngören, Bağcılar, Küçükçekmece, Avcılar, Ataşehir, Maltepe, Kartal, Ümraniye, Pendik ve Tuzla ilçeleridir.

İstanbul'da nüfusun ve yapılaşmanın yoğun olduğu, çalışma alanları ve yerel ticari merkezlerin bulunduğu bir alandır. Bu bölgedeki çalışma alanları ağırlıklı olarak hizmet ve perakende ticaret sektörü olarak tanımlanabilir. Bazı bölgelerde küçük sanayi siteleri ve küçük imalathaneler de yer almaktadır. İstanbul nüfusunun büyük bir bölümü bu bölgede yaşamaktadır. Bölge kendi içinde üç alt bölgeye ayrılmaktadır.

**Bölge 2 – A:** Ticari birim sayısı bölge ortalamalarının üzerinde yer almaktadır. Toplu ulaşım ile erişim ve ziyaretçi çekim noktalarının sayısı yüksektir. Kat yükseklikleri bölge ortalamasındadır. Konut bağımsız birim sayısı orta seviyededir. Buna karşın nüfus yoğunluğu verisi bölge ortalamasının altında kalmaktadır. Yaşayanların otomobil sahipliği oranı bölge ortalamasını yansıtmakta olup, ücretli otopark kapasite oranı ise yüksektir.

Bölgenin geneli alt merkez özelliklerine sahiptir. Kent bütününde 1-A bölgesinde hizmet vermekte olan merkezi iş alanı ile etkileşim halindedir. Genel olarak merkezi iş alanının yükünü hafifleten yerel merkezleri barındıran bir bölge olarak tanımlanabilir. Bölgeye ilişkin detaylı veriler Tablo 9'da verilmiştir.

Parametreler	2-A	Ort. Değer	2-B	Ort. Değer	2-C	Ort. Değer
Etki Alanına Giren Toplu Ulaşım İstasyon/ İskele/ Durak Sayısı	Yüksek	0,84	Orta	0,56	Düşük	0,12
Konut Bağımsız Birim Sayısı	Orta	1.093,00	Yüksek	1.936,00	Düşük	305,00
Nüfus/ Toplam İnşaat (Kişi/Ha)	Düşük	92,53	Yüksek	195,43	Orta	118,50
Ortalama Kat Adedi	Orta	4,10	Yüksek	4,59	Düşük	2,84
Otomobil Sahipliği Oranı (Bin Kişiye Düşen Araç Sayısı)	Orta	123,49	Yüksek	143,58	Düşük	107,61
Ticaret Bağımsız Birim Sayısı	Yüksek	1.297,00	Orta	368,00	Düşük	57,00
Ücretli Otopark Kapasitenin/ Ücretsiz Otopark Kapasitesine Oranı	Yüksek	0,16	Orta	0,06	Düşük	0,02
Ziyaretçi Çekim Nokta Sayısı	Yüksek	14,02	Orta	8,58	Düşük	1,86

Tablo 9: Bölge 2 Değerleri

**Üçüncü Bölge Tanımı:** Üçüncü Bölge olarak tanımlanan alan; Beylikdüzü, Başakşehir, Esenyurt, Büyükçekmece, Silivri, Çatalca, Arnavutköy, Sultangazi, Beykoz, Çekmeköy, Sancaktepe, Sultanbeyli ve Şile ilçeleridir.

Kent çeperi olarak da tanımlayabileceğimiz bu alanlar, ağırlıklı olarak konut bölgelerinden oluşmaktadır. Bölgenin geneli için gelişmekte olan konut alanı ve kırsal yerleşme alanı tanımı yapmak mümkündür. Bu bölge sınırları içerisinde, çalışma alanı olarak öne çıkan alanlar organize sanayi bölgeleri başta olmak üzere sanayi alanlarıdır. Kent merkezine olan uzaklığından dolayı, yerel ticaret bölgeleri de hizmet vermektedir. Bölge sınırları içerisinde kalan alanların büyük bir kısmı orman ve tarım alanıdır. Silivri, Çatalca ve Şile gibi ağırlıklı olarak kırsal nitelikli yerleşim alanları bu bölge sınırları içinde kalmaktadır.

**Bölge 3 - A:** Üçüncü bölge özelinde alt merkez niteliğindeki alanlardır. Kat yüksekliği, konut bağımsız birim sayısı ve nüfus yoğunluğu bölge ortalamasındadır. Ticari birim sayısı ortalamaları 3-B ile oldukça yakın olmasına karşın daha azdır. Verilere göre daha az katlı yapıların olduğu, içinde ticari birimleri barındıran alanlar olarak tanımlanabilir. Toplu ulaşım ile erişim ve ziyaretçi çekim noktası sayısı bölge ortalama değerlerinin üzerindedir. Yaşayanların otomobil sahipliği oranı bölge değerlerine göre orta düzeyde, ücretli otopark oranı diğer alt bölge verilerine oranla yüksektir.

Bölgenin genel karakteristiği, kent çeperinde kalan yapılaşmış alanların yerel merkezi niteliğindedir. Bölgeye ilişkin detaylı veriler Tablo 10'da verilmiştir.

**Bölge 3 - B:** Kat yükseklikleri, nüfus yoğunluğu ve konut bağımsız birim sayısı verileri bölge ortalama değerlerine göre yüksektir. Yaşayanların ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte ticari birimler yer alan yerel merkez niteliğindeki 3-A bölgesi ortalamalarının üzerindedir. Ziyaretçi çekim nokta sayısı ve toplu ulaşım erişim değerleri orta düzeydedir. Otomobil sahipliği oranı yüksek ve ücretli otopark kapasitesinin ücretsiz otopark kapasitesine oranı orta düzeydedir. Bölgenin genel karakteristiği incelendiğinde, kent genelinde yeni konut alanları ağırlıklı olarak bu bölge içerisinde kalmaktadır. Site türü yapılar, ağırlıklı yapı stokunu oluşturmaktadır.

**Bölge 3 - C:** Kent genelinde kırsal yapılaşmanın yoğun olduğu alanlar bu bölge içerisinde kalmaktadır. Kat yükseklikleri, nüfus yoğunluğu verileri ve konut bağımsız birim sayısı verileri bölge parametrelerine göre düşüktür. Tüm bölgeler içerisinde en düşük değerler de bu bölgede tespit edilmiştir. Toplu ulaşım ile erişimi düşük, otomobil sahipliği oranı da gerek bölge değerleri gerekse de İstanbul geneline ilişkin değerlerin çok altında kalmaktadır. Ticari birim sayısı ve ziyaretçi çekim noktaları sayısı son derece düşüktür.

Bölgenin geneli kırsal karakterli konut alanı olarak tanımlanabilir.

Parametreler	3-A	Ort. Değer	3-B	Ort. Değer	3-C	Ort. Değer
Etki Alanına Giren Toplu Ulaşım İstasyon/İskele/Durak Sayısı	Yüksek	1,08	Orta	0,005	Düşük	0,001
Konut Bağımsız Birim Sayısı	Orta	770,00	Yüksek	1.116,00	Düşük	59,00
Nüfus/ Toplam İnşaat (Kişi/Ha)	Orta	108,98	Yüksek	183,43	Düşük	66,86
Ortalama Kat Adedi	Orta	3,93	Yüksek	5,70	Düşük	1,51
Otomobil Sahipliği Oranı (Bin Kişiye Düşen Araç Sayısı)	Orta	114,59	Yüksek	145,31	Düşük	62,62
Ticaret Bağımsız Birim Sayısı	Orta	182,46	Yüksek	182,98	Düşük	7,25
Ücretli Otopark Kapasitenin/ Ücretsiz Otopark Kapasitesine Oranı	Yüksek	0,036	Orta	0,022	Düşük	0,001
Ziyaretçi Çekim Nokta Sayısı	Yüksek	5,15	Orta	4,06	Düşük	0,40

Tablo 10: Bölge 3 Değerleri

## 2.8. ÜCRET BÖLGELERİ

### 2.8.1. Mevcut Ücret Bölgeleri

İstanbul genelinde saatlik otopark ücretlerinin belirlenmesi konusunda yetkili birim İBB Emlak Şube Müdürlüğü'dür. Bu birimin belirlediği rakamlar, İstanbul'daki en büyük otopark işletmesi ve İBB İştiraki olan İSPARK A.Ş. tarafından sahada uygulanmaktadır. (Harita 18)

Mart 2022 itibari ile 2020 sonrası ikiye düşürülen bölge sayısı tekrar üçe çıkarılmıştır. Bu revizyon sonrası 1. Bölge olarak tanımlanan ilçeler;

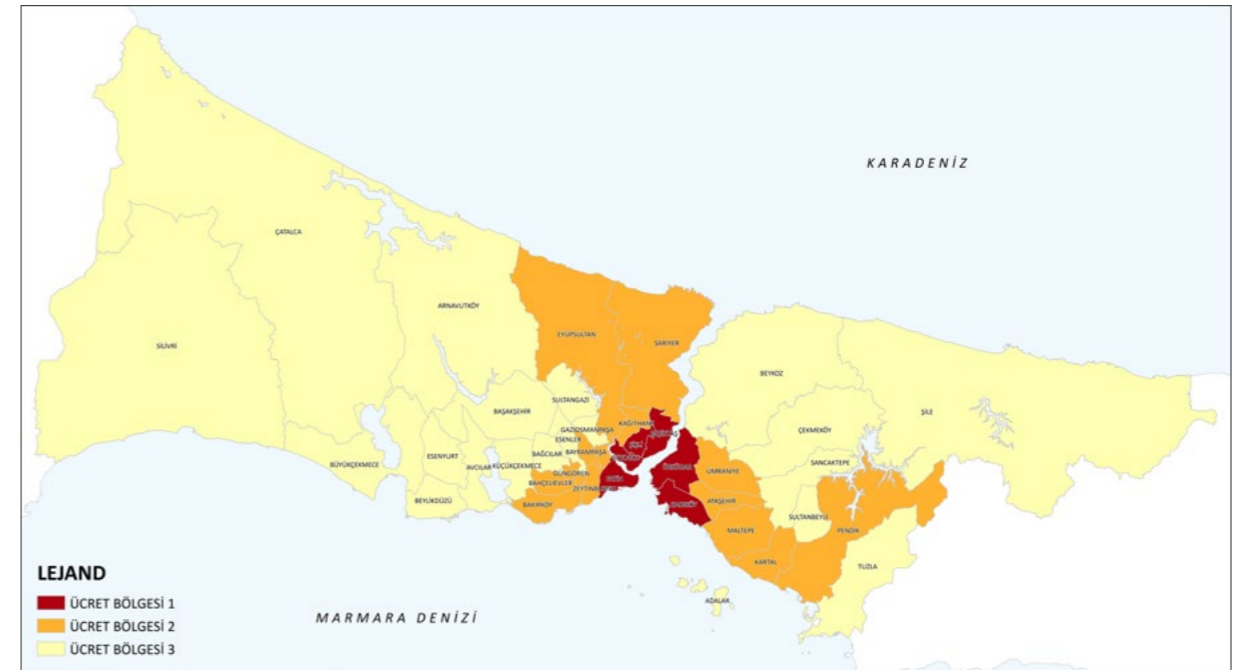
- Beyoğlu, Beşiktaş, Fatih, Şişli, Kadıköy ve Üsküdar'dır.

2. Bölge olarak tanımlanan ilçeler;

- Ataşehir, Bakırköy, Bayrampaşa, Bahçelievler, Eyüpsultan, Güngören, Kartal, Kağıthane, Maltepe, Pendik, Sarıyer, Zeytinburnu, Ümraniye'dir.

3. Bölge olarak tanımlanan ilçeler;

- Adalar, Arnavutköy, Avcılar, Bağcılar, Başakşehir, Beylikdüzü, Beykoz, Büyükçekmece, Çatalca, Çekmeköy, Esenler, Esenyurt, Gaziosmanpaşa, Küçükçekmece, Sancaktepe, Silivri, Sultangazi, Sultanbeyli, Şile ve Tuzla'dır.



Harita 18: Otopark Ücret Bölgeleri (Mart 2022)

### 2.8.2. Dünya'da Otopark Ücret Bölgeleri

Bu bölümde, iki aşamalı bir yöntem kullanılmıştır. Birinci aşamada yurt dışında, otopark ücret bölgelerine örnek teşkil edecek şehirler seçilmiştir. Bu şehirlerde uygulanan otopark bölgeleri araştırılmış ve bu bölgeler içerisinde merkezi alanlarda uygulanan ücretler analiz edilmiştir.

İkinci aşamada, en yüksek ücret bölgesi olarak belirlenen merkez alanlar tespit edilmiştir. Bu alanlar için belirlenmiş ücretlerin, o ülkedeki gelir durumu ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Günümüz kentlerinde, şehir merkezlerinde otopark talebinin arzun üzerinde olması, oldukça yaygın

yaşanan bir sorundur. Arz-talep dengesini sağlamak ve otopark alanlarının genel verimliliğini artırmak için, dünyada genellikle otopark ücreti ve rezervasyon mekanizmaları kullanılmaktadır (Mei, Feng, Ding, Zhang, & Wang, 2019).

Genel olarak, Avrupa şehirlerinde;

- Sürücülerin yol üstü parklanma eğilimini kısıtlayıcı,
- Park et ve devam et düzenini teşvik eden ve mevcut park sistemiyle bütünleştiren,

- Otopark hizmetlerini iyileştirmek için teknolojiyi kullanan,
- Otopark politikaları ile kullanıcı davranışlarını yöneten,
- Otopark ücreti ödemeyi kolaylaştırıcı e-bilet hizmetini tek bir kart ile sağlayan,
- Şehir merkezleri başta olmak üzere bazı alanlarda park etmeyi kısıtlayıcı düzenlemeler uygulayan,
- Toplu taşımayı teşvik edici ve yeşil ulaşımı iyileştiren politikalar izlenmektedir (Rye, ve diğerleri, 2015).

- İngiltere-Londra
- İsveç - Stockholm
- İtalya - Milano
- Bulgaristan – Sofya'dır.

Bu şehirlerdeki en yüksek fiyatlı bölgelerde uygulanan ücret tarifeleri ile şehirde yaşayan insanların gelir durumu karşılaştırılması yöntemine gidilmiştir. Söz konusu şehirlerde yaşayan insanların ödeme gücü ile belirlenen fiyatlar arasındaki ilişki analiz edilmiştir. İncelenen şehirlerdeki veriler ile İstanbul'daki mevcut durum karşılaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında dört şehrin ücret politikaları ve ücret tarifeleri incelenmiştir. İncelenen şehirler;

Şehir Adı	Ülke Yıllık GSMH (\$)	Ülke Aylık GSMH (\$)	Merkez Bölge Hafta İçi Yol Üstü Ortalama Saatlik Otopark Ücreti (Yerel Para Birimi)	Merkez Bölge Hafta Sonu Yol Üstü Otopark Ücreti (Yerel Para Birimi)	29.12.2020 Tarihli Dolar (\$) Kuru Parametresi	Merkez Bölge Hafta İçi Yol Üstü Saatlik Otopark Ücret (\$)	Merkez Bölge Hafta Sonu Yol Üstü Saatlik Otopark Ücret (\$)	Otopark Ücreti ve Aylık GSMH oranı (%)
Londra	\$ 45.170	3.764	£4,8	£0	1,36	6,53	0	0,173%
Stockholm	\$ 56.630	4.719	SEK 20,5	SEK 20,5	0,12	2,46	2,46	0,052%
Milano	\$ 42.400	3.533	€ 2,50	€ 0	1,41	2,85	0	0,080%
Sofya	\$ 24.150	2.012	BGN 2	BGN 2	0,62	1,24	0	0,060%
İstanbul	\$ 27.770	2.314	₺14,00	₺14,00	0,13	1,82	1,82	0,078%

Tablo 11: Kişi Başı Gelir ile Otopark Ücretleri Arasındaki Oran

Analiz kapsamında saatlik ücretler ile kişi başına düşen gelir arasında ilişki kurulduğunda, Milano ve İstanbul'da belirlenen rakamların oransal olarak birbirine yakın olduğu görülmüştür. Londra ve Sofya'da bu oranın 2 katı olduğu, Stockholm'de ise daha aşağıda kaldığı tespit edilmiştir.

Otopark bölgeleri için belirlenen saatlik ücretler incelendiğinde, İstanbul'da başta Tarihi Yarımada olmak üzere merkez alanlarda uygulanan tarifelerin, en az iki misli oranda artırılması gerektiği sonucu çıkmıştır.

İncelenen örneklerde, şehir merkezi olarak tanımlanan bölgelerde trafik sıkışıklığı uygulaması olduğu ve bu bölgelere girişlerin ücretlendirildiği görülmektedir. Buna ek olarak yol üstü parklanmada yüksek ücret tarifesi ve süre kısıtlamaları ile bu alanlara özel araçla

girişi caydırıcı önlemler alındığı görülmektedir. Milano örneğinde ilk 2 saatte 2 € olan saatlik ücret, 2 saatten sonra her saat başı için 3 € olarak belirlenmiştir. Diğer örneklerde ise 2 saatten fazla park etmenin kısıtlandığı görülmektedir.

İstanbul'da ise mevcut durumda uygulanan sistem bunun tam tersi niteliğindedir. İlk iki saat ücretleri, görece yüksek olmakla birlikte uzun süreli parklanmayı teşvik edici bir ücret politikası izlenmektedir. Bu durumun yasal altyapıdaki yetersizlikten kaynaklandığı bilinmektedir. Mevcut yasa ve yönetmeliklerde yol üstü ücretlerinin tahsilatına ilişkin yaptırımlar bulunmamaktadır. Yasal mevzuatın yeterli olmaması, bu tahsilatın gerçekleştirilmesinde istenen verimliliği sağlamamakta ve ücret politikasının caydırıcılığını azaltmaktadır.

Tahsilat sorununun dışında özellikle süre odaklı kısıtlamaların gerçekleştirilmesinde de zorluklar yaşanmaktadır. Yurt dışı örneklerinde, 2 saati aşan parklanmalarda ilgili kamu birimlerinin araçları çekme yaptırımı bulunurken, şu anki mevcut düzenlemelerde bu İstanbul için mümkün olmayan bir uygulamadır.

İstanbul SKHP'nin otopark ücretleri için getirdiği yaklaşım; alan ne kadar merkezi olursa otopark talebinin o kadar yüksek olacağı ve fiyatın da o derece yüksek olması gerektiğidir. Daha yüksek fiyat, otopark kullanımını daha etkili bir şekilde düzenleyecektir. Bu yaklaşım doğrultusunda bölgelerde uygulanmasını önerdiği ücret tarifeleri Tablo 12'de verilmiştir.

	Birincil Merkez	İkincil Merkez	Merkezi Olmayan Alanlar
Fiyatlandırmanın düzenleyici özelliği	Fiyatlandırma (ve kapasite) mahalle sakini olmayanların sadece önemli durumlarda otomobil kullanımını yansıtır.	Fiyatlandırma etkili bir şekilde düzenleyicidir, alternatif türleri etkili bir şekilde teşvik eder.	Erişilebilirliği ve yaşanabilirliği düzenlemek için duruma göre fiyatlandırma
Fiyat (Saat Başı)	Yol Üstü Otoparklar	₺30,00	₺20,00
	Yol Dışı Otoparklar	₺20,00	₺10,00
			₺5,00

Tablo 12: İstanbul SKHP Otopark Bölgeleri ve Saatlik Ücret Önerisi

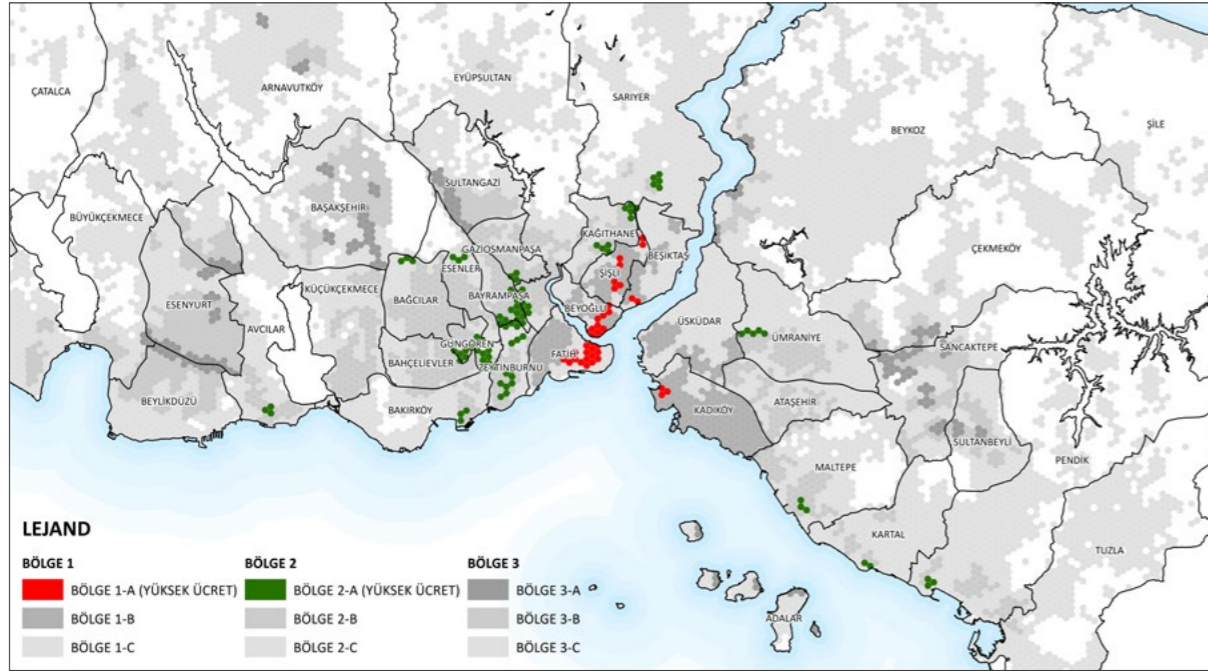
Yukarıdaki açıklanan bilgiler doğrultusunda ideal ücretlendirme politikası için izlenen yöntem şu şekilde kurgulanmıştır. İstanbul üç ücret bölgesine ayrılmıştır.

- Yüksek Ücret Bölgesi
- Esnek Ücret Bölgesi
- Normal Ücret Bölgesi

Ücret bölgeleri mekânsallaştırılırken bölgeleme aşamasında oluşturulan bölgeler altlık olarak kullanılmıştır.

**Yüksek Ücret Bölgesi;** Bölgeleme haritasında 1-A ve 2-A olarak tanımlanan alanları kapsar. (Harita 19) Bu alanlar toplu ulaşım ile erişimin yüksek olduğu ticari merkezler olarak öne çıkmaktadır. Otopark arzı için sınırlı alana sahiplerdir. Kent ölçeğinde trafik düğüm noktalarında yer almaları nedeniyle trafik olumsuz yönde etkilenmektedir. Bölgeye özel araçlar ile gelinmesini önleyici bir politika olarak bu alanlarda otopark ücretlerinin kent geneline oranla yüksek seviyede tutulması hedeflenmiştir.

Bu alanlarda saatlik tarife ücreti hesaplama metodolojisinin yurt dışındaki örneklerle göre yeniden düzenlenmesi öngörülmüştür.



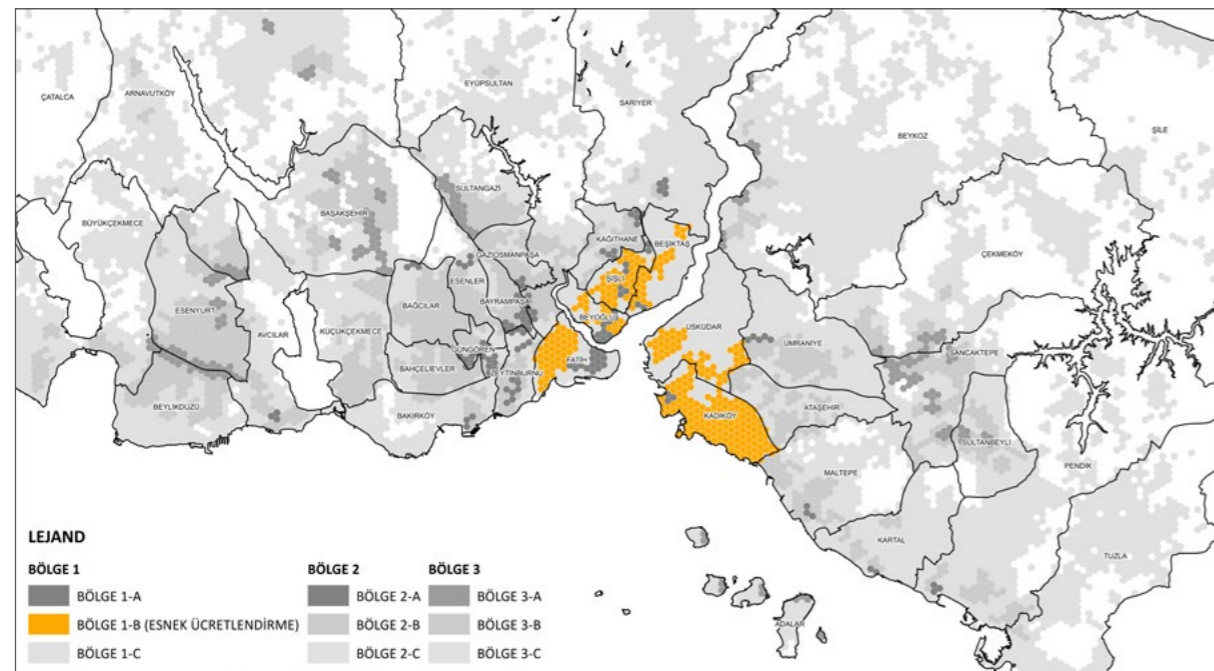
Harita 19: Yüksek Ücret Bölgesi

Mevcut ücretlendirmeden farklı olarak, saatlik birim ücret sabit tutulmuştur. Birim ücret saat ile orantılı şekilde artmaktadır. İlk iki saatten sonra birim ücret %25 oranında artmaktadır. Bu şekilde bu alanlarda uzun süreli parklanmanın azaltılması hedeflenmekte ve mevcut otopark kapasitesinin daha verimli kullanılması amaçlanmaktadır.

**Esnek Ücret Bölgesi;** Bölgeleme haritasına göre 1-B olarak tanımlanan alanları kapsar (Harita 20). Bu alanlar kent merkezinde kalmakta, ticaret ve konut

alanlarının birlikte yer aldığı, karma arazi kullanımına sahiptir. Gündüz ticaret alanları nedeniyle yoğun otopark talebi yaşanan bu alanlarda yaşayan bölge sakinleri için, gece saatlerinde daha düşük tarife uygulamasına geçilmesi planlanmıştır.

Bu alanlar için trafiğin yoğunlaştığı 09:00 – 17:00 saatleri için daha yüksek ücretlendirme, 17:00 – 09:00 saatleri için daha düşük ücretlendirme yapılacaktır.



Harita 20: Esnek Ücretlendirme Bölgesi

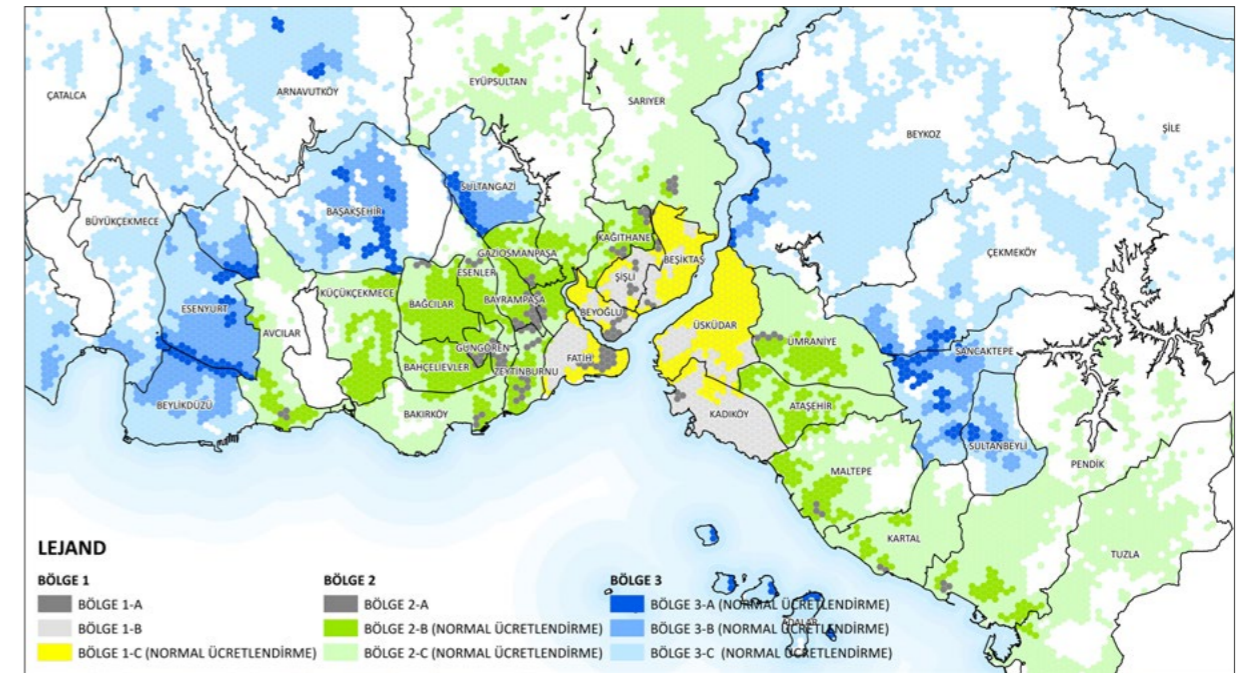
Gündüz saatlerinde tarife açılışı için belirlenen ücret, yüksek ücret bölgesi ile aynı olmakla birlikte, zamana göre tarife hesaplama yöntemi farklılaştırılmıştır.

Esnek ücretlendirme bölgesinde saatlik ücret, ilk iki saatten sonrada aynen devam etmektedir. Saat 17:00'den sonra daha düşük ücret tarifesine geçilmektedir.

Esnek Ücretlendirme Bölgesi uygulamasına geçildiğinde, 1-B bölgesi içerisinde saat 17:00 sonrası hizmet veren ticari birimlerin kümelendiği alanlarda,

alanla özgü analiz çalışmaları yapıp tarife saatlerinin ve ücretlerinin bu analize göre revize edilmesi öngörülmüştür.

**Normal Ücret Bölgesi;** Bölgeleme haritasına göre 1-C, 2-B, 2-C ve bu alanlara ek olarak 3. Bölge'nin tüm alt bölgelerini kapsar. (Harita 21) Bu alanlarda İBB Emlak Müdürlüğü tarafından hazırlanan ücret tarifeleri ve saatlik tarife hesaplama yöntemi geçerli olacaktır.



Harita 21: Normal Ücretlendirme Bölgesi

## 2.9. PARK ET DEVAM ET OTOYOLLARI ÇALIŞMASI

Park et & devam et sistemleri ulaşım hareketliliğini artırarak, harcanan zamanı azaltan bununla birlikte ulaşım kaynaklı hava kirliliğini, sera gazı salınımını önleyen ve gürültü kirliliğinin azalmasına yardımcı olan çevreci bir ulaşım sistemidir. Park et & devam et sistemi kent içi trafik sıkışıklığını azaltıp, toplu taşıma kullanımını artırarak yolculuk süresini kısaltmaktadır. İş giriş-çıkış saatleri gibi trafiğin

yoğun olduğu zamanlarda yoğunluğu azalmaktadır. Ulaşım maliyetlerini azaltarak ekonomik açıdan zararı önlemektedir. Kent merkezini taşıt trafiğinden arındırarak olumsuz etkilerinden korumaktadır. Yaya dostu bir ulaşım sistemidir. Sürdürülebilirliği destekler ve güvenli, erişilebilir park alanlarının oluşturulmasını sağlar (Önder, 2018).

### 2.9.1. Yöntem

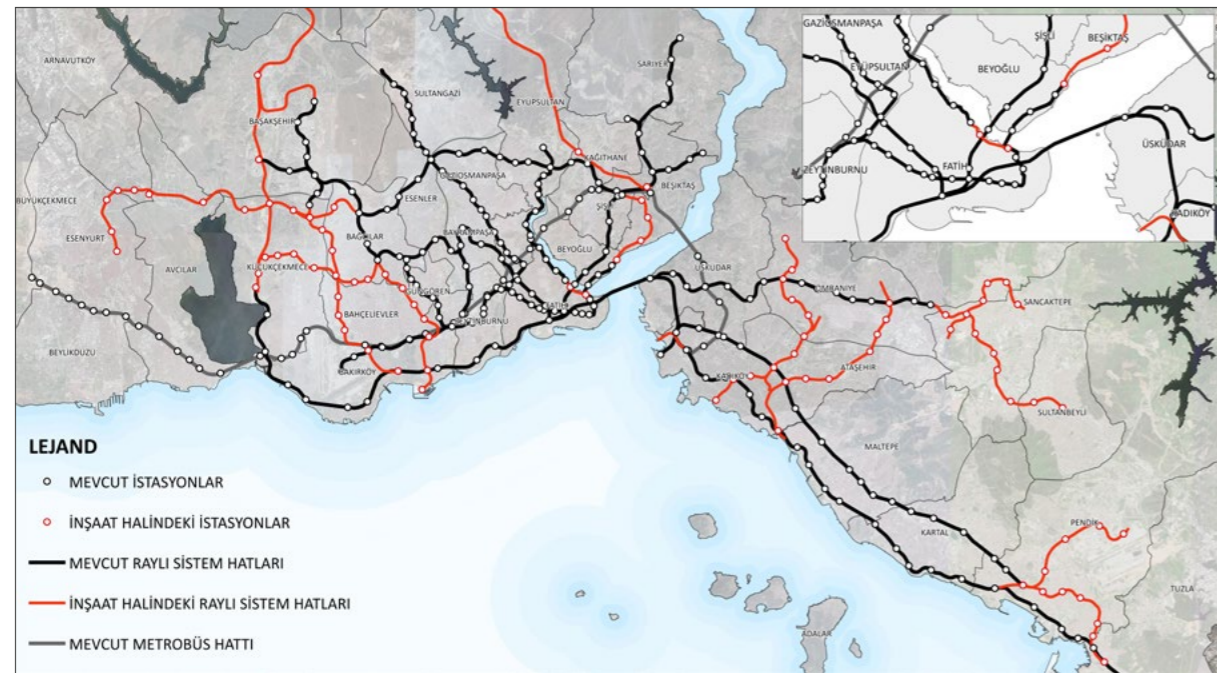
Literatür çalışması ile Park Et Devam Et otoyollarının niteliklerine ve yer seçimlerine ilişkin gerekli analizler yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonrası, mevcut ve inşaat halindeki tüm metro, tramvay ve metrobüs hatları, bu hatlara ait istasyon ve duraklar üzerinden bir puanlama yapılmıştır. Söz konusu istasyonların sayısı 360'tır. (Harita 22)

Bu puanlama için 6 temel parametre kabul edilmiştir. Bu çerçevede;

- İstasyonlardan(veya duraklardan) geçen toplu taşıma sistemi sefer sıklığı,
- İstasyonların (veya durakların) hat boyunca İstanbul SKHP Birinci Derece Merkez alanında kalan ana istasyona olan uzaklığı,
- İstasyonların (veya durakların) 1km-5km arasındaki hizmet alanları içerisinde kalan bağımsız konut birim sayısı

- İstasyonların (veya durakların) 1km-5km arasındaki hizmet alanları içerisinde kalan ulaşım zonlarından, merkezi iş alanı içerisinde kalan ulaşım zonlarına özel araçlı yolculuk sayısı ve bu yolculukların toplam özel araçlı yolculukların sayısına oranı
- İstasyonlardan (veya Duraklardan) İstanbul SKHP Birinci Derece Merkez alanında kalan ana istasyona yapılan yolculuk süresinin, özel araçlar ile yapılan yolculuklara göre sağladığı süre kazancı
- İstasyonlardan (veya Duraklardan) İstanbul SKHP Birinci Derece Merkez alanında kalan ana istasyona yapılan yolculuk maliyetinin, özel araçlar ile yapılan yolculuklara göre sağladığı ulaşım maliyeti kazancı

parametreleri belirlenmiştir. Her bir istasyon (veya durak) için bu parametreler üzerinden hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Parametreler hesaba dahil edilirken, her istasyon(veya durak) ayrı ayrı hesaplanmıştır.



Harita 22: Mevcut ve İnşaat Halindeki Raylı Sistem ve Metrobüs Hatları-İstasyonları-Durakları

### Sefer Sıklığı

Öncelikle her istasyon (veya durak) için sefer sıklığına göre bir puan verilmiştir. Puan hesabı yapılırken o

noktadan geçen sefer sıklığının kısa aralıklarla olması, pozitif bir etken olarak değerlendirilmiştir.

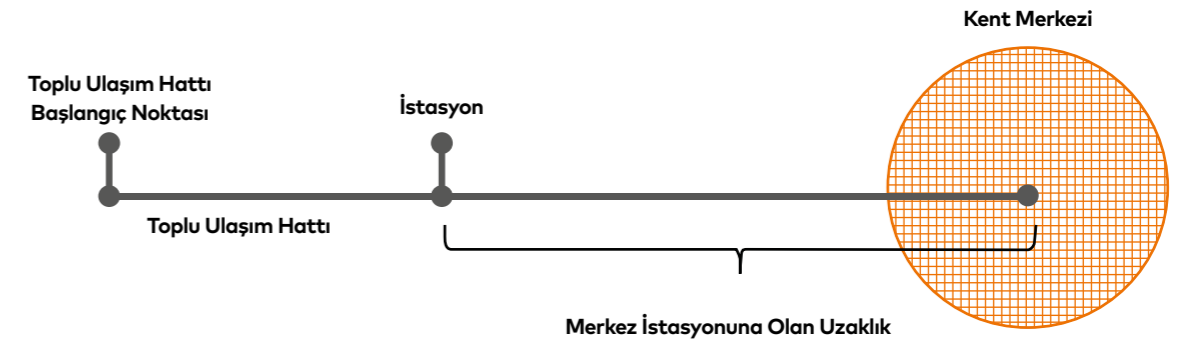


Harita 23: Sefer Sıklığına Göre Puanlama

### Merkezlere Uzaklık

Değerlendirme kapsamında incelenen tüm istasyon ve durak noktalarının, hat boyunca merkez olarak

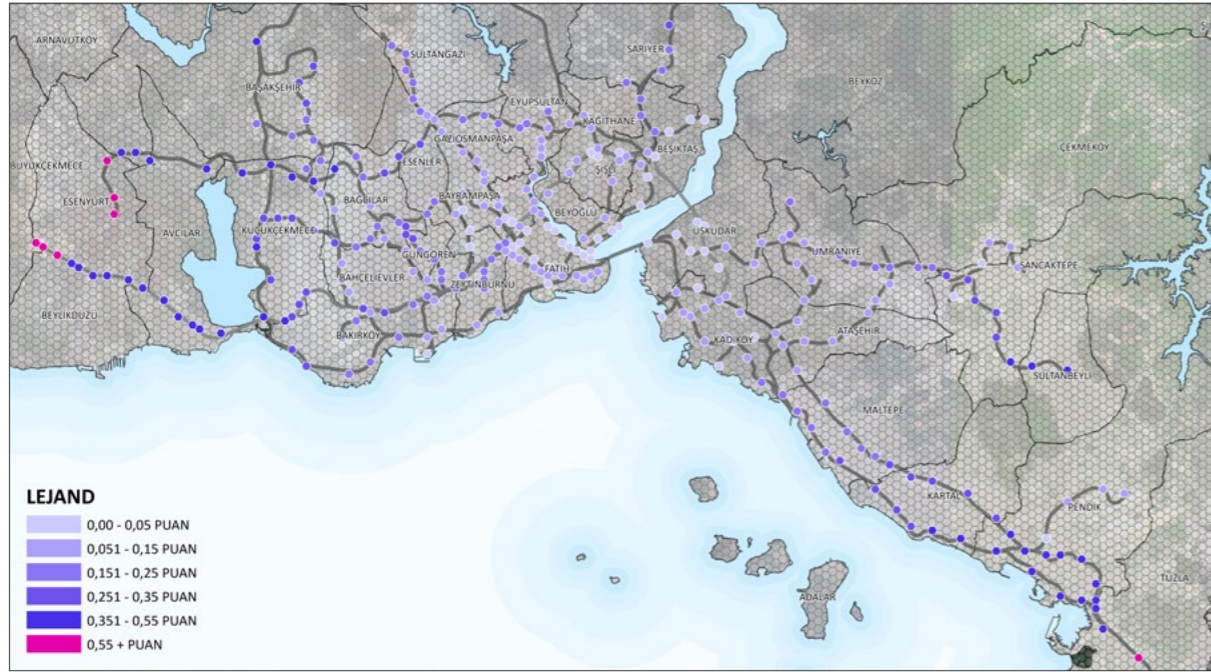
tanımlanan (İstanbul SKHP 1.Bölge) bölgedeki son istasyonlarına hat boyu uzaklıkları hesaplanmıştır.



Şekil 28: İstasyonların Merkezlere Uzaklığı

Bu şekilde her bir istasyonun merkezden uzaklaşmasına göre daha yüksek puan alacak şekilde bir analiz yapılmıştır. Tüm istasyonların merkezlere

uzaklıkları hesaplandıktan sonra, merkeze uzaklığı en yakın istasyon "0", en uzak istasyon "1" kabul edilerek değerler normalize edilmiştir.



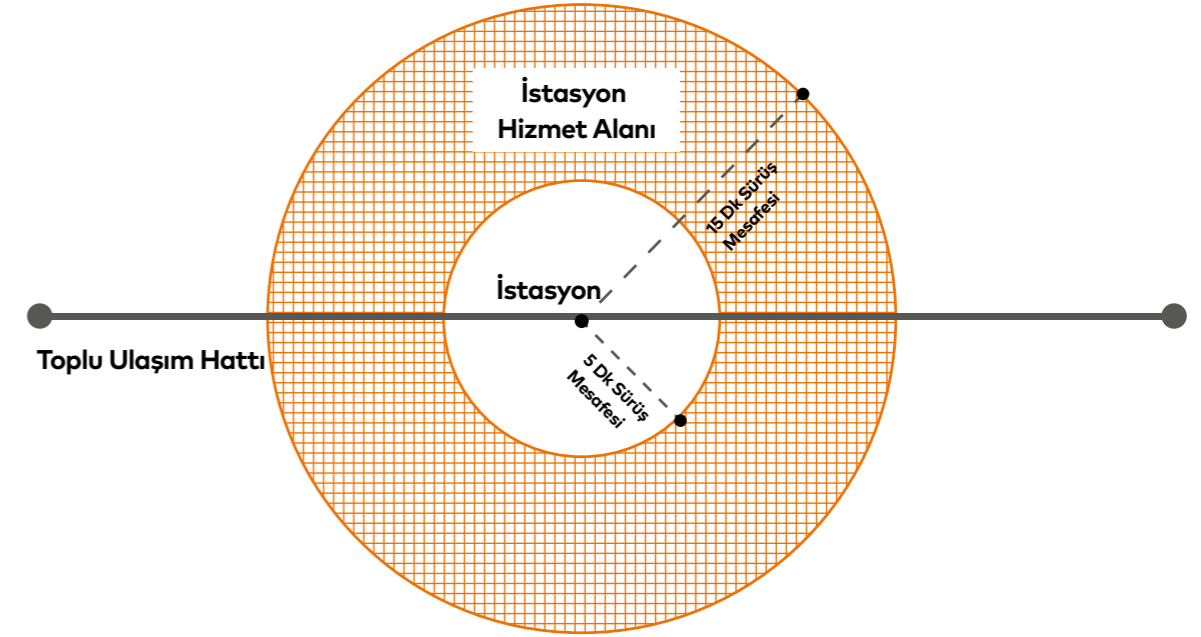
Harita 24: Merkez İstasyona Uzaklığa Göre Puanlama

### İstasyon/Durak Hizmet Alanındaki Konut Bağımsız Birim Sayısı

Park Et Devam Et noktalarının belirlenmesine yönelik akademik çalışmalar incelediğinde, istasyonların/durakların yakın çevresindeki konut birim sayısının incelenen istasyonun kullanıcı potansiyelini ortaya koyan bir parametre olarak öne çıktığı görülmüştür. İncelenen istasyonun kullanıcı potansiyelini ortaya koyan bir değerdir. Bu amaçla öncelikle istasyonların/durakların hizmet alanları belirlenmiştir.

Hizmet alanı bulunurken kullanılan yöntem şu şekildedir;

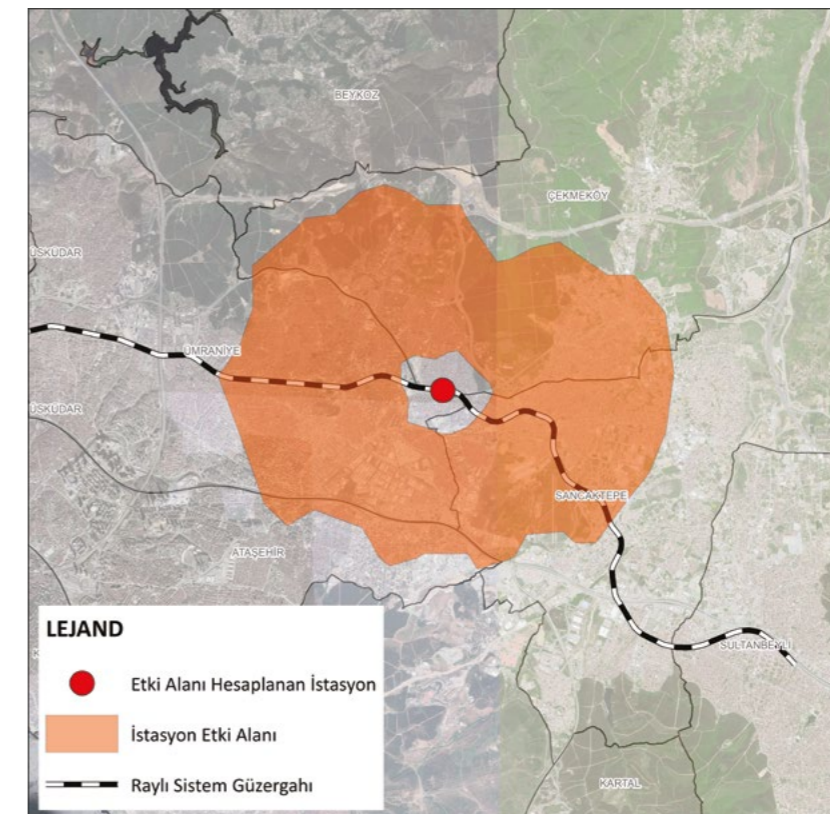
Ağ analizleri ile her istasyona ait belirli servis alanları oluşturulmuştur. Yapılan farklı deneme çalışmaları ve incelenen akademik tezler & makaleler sonucunda, servis alanının 5 km olarak seçilmesine karar verilmiştir. Servis alanları oluşturmada, QGIS yazılımı ve Openrouteservice kullanılmıştır.



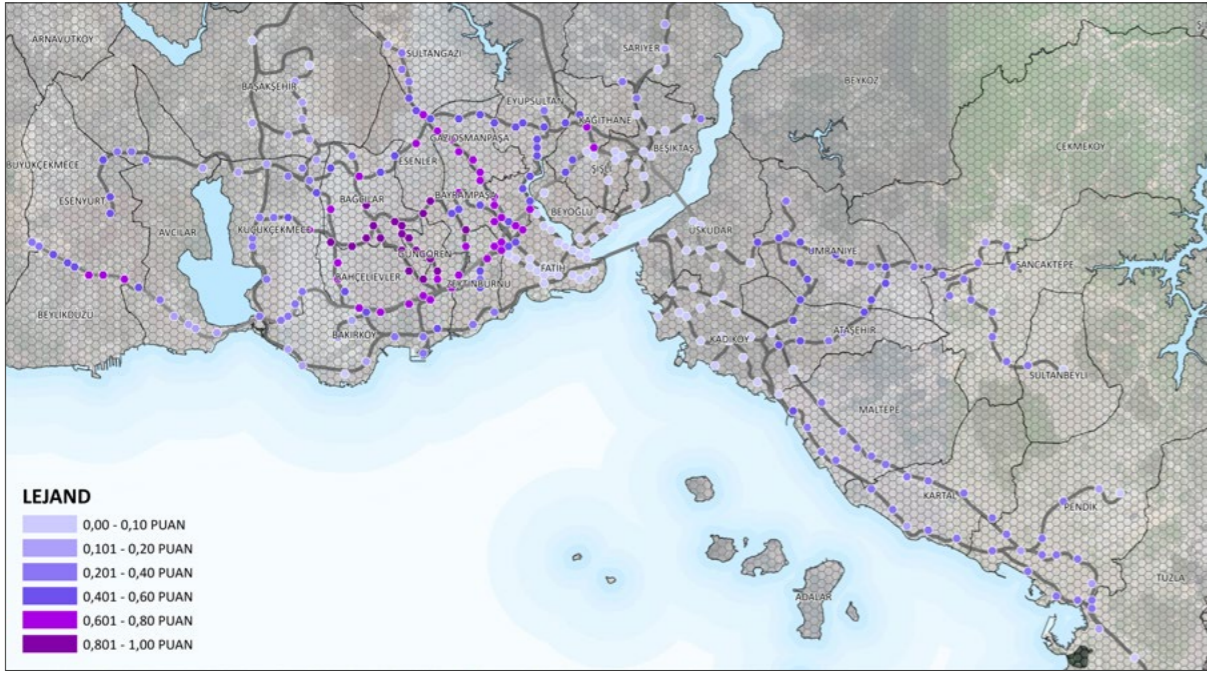
Şekil 29: İstasyon/Durak 1km-5km Hizmet Alanı

5 km olarak tespit edilen servis alanından 1 km'lik servis alanları çıkarılmıştır. Bu 1 km'lik servis alanlarında otomobil kullanılmadan, yaya olarak istasyona ulaşımın tercih edileceği göz önünde tutulmuştur. Belirlenen hizmet alanları içerisinde kalan, MAKS

(Mekânsal Adres Kayıt Sistemi) güncel verisi kullanılarak, konut bağımsız birimleri hesaplanmıştır. Her istasyonun hizmet alanı içerisinde kalan konut bağımsız birimi hesaplanarak, istasyonun potansiyel kullanıcıları hakkında bir değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 30: Örnek İstasyon/Durak 1km-5km Hizmet Alanı



Harita 25: Konut Bağımsız Birim Sayısına Göre Puanlama

### Merkeze Yapılan Özel Araçlı Yolculuk Oranı

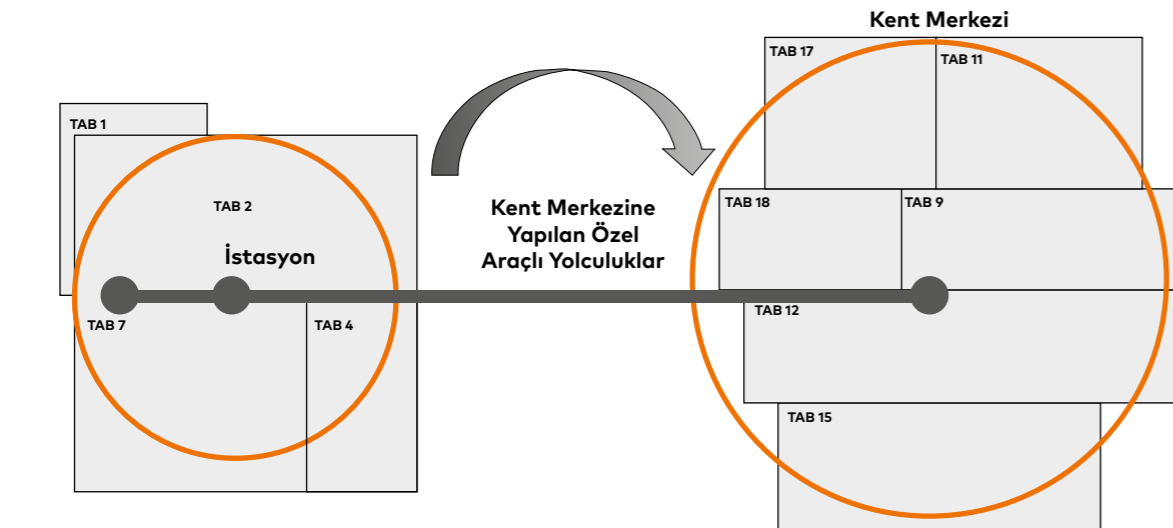
İstasyon/durak hizmet alanları içerisinde yaşayan, özel aracını kullanarak yolculuk gerçekleştiren bireylerin, yolculuk lokasyonları incelenmiştir. Bu inceleme için Ulaşım Ana Planı Özel Araçlı Yolculuklar Matrisi kullanılmıştır.

İzlenen yöntem şu şekilde olmuştur;

İstanbul SKHP bölgeleme çalışmasına göre tüm TAB (Trafik Analiz Bölgeleri) Origin (Yolculuk Başlangıç) ve Destination (Yolculuk Bitiş) olarak ayrılmıştır.

İstanbul SKHP bölgeleme çalışmasında Birinci Derece Merkez içerisinde yer alan TAB Destination, istasyon/durak hizmet alanları içerisinde kalan diğer tüm TAB ise Origin seçilmiştir.

Her bir istasyonun/durakın hizmet alanı içerisinde kalan Origin TAB hesaplanmıştır. Bu alanlardan Destination TAB'ne otomobil ile yapılan yolculuk sayıları, Ulaşım Ana Planı OD-Matrisi kullanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 31: İstasyon/Durak Hizmet Alanından Kent Merkezine Yapılan Özel Araçlı Yolculuklar

İstasyon/Durak Hizmet Alanında kalan Trafik Analiz Bölgeleri'nden yapılan tüm özel araçlı yolculuklar hesaplanarak (kent merkezi dışında yapılan

yolculukların da dahil olduğu) iki sonuç birbiri ile orantılanmıştır.

$$P + R \text{ Kullanma İhtimali} = \frac{\text{Kent Merkezine Yapılan Özel Araçlı Yolculuk Sayısı}}{\text{İstasyon Hizmet Alanı İçindeki TAB'larda Yapılan Özel Araçlı Yolculuk Sayısı}}$$

Bu yöntem ile kent merkezine özel araçları ile giden ve Park Et Devam Et kullanma potansiyeli olan

kullanıcıların hesaplanması öngörülmüştür.



Harita 26: Merkeze Yapılan Özel Araçlı Yolculuk Oranına Göre Puanlama

### İstasyonların/Durakların Yolculuk Süreleri

Literatürdeki kaynaklarda da vurgulandığı şekilde, toplam yolculuk süresini kısaltan toplu ulaşım sistemleri, özel araç kullanıcıları için toplu ulaşım kullanımının cazibesini artırmaktadır. Bu temel ana fikirden yola çıkarak, istasyon/durak noktalarından, merkez olarak tanımlanan istasyonlara yapılan yolculuk süreleri hesaplanmıştır. Daha sonra aynı güzergahta özel araç ile yolculuk yapılması durumunda oluşacak süre bulunmuştur. Her istasyon/durak için aradaki süreler kıyaslanarak, süre kazanımı daha yüksek olan istasyonlar/duraklar öne çıkarılmıştır.

Toplu ulaşım kullanıcılarının, istasyon/durak noktalarından merkezlere erişim için harcadıkları zamanı hesaplamak için üç temel parametre göze alınmıştır.

**İstasyonlar/Duraklar Arası Yolculuk Süresi (T<sub>Süre</sub>):** Her hattın toplam sefer süresi ve istasyon sayısı verisine ulaşılmıştır. Bu iki değer birbirine oranlanarak, herhangi iki istasyon/durak arasındaki yolculuk süresi bulunmuştur.

$$T_{Süre} = \frac{\text{Toplam Sefer Süresi}}{\text{İstasyon Sayısı}}$$

**Bekleme Süresi (B<sub>Süre</sub>):** Her hat için zirve saatlerdeki sefer sıklığı verisine erişilmiştir. Yolcunun istasyona/durağa geldiği zaman aralığında seferi kaçırmış olması senaryosuna göre maksimum bekleme süresi olarak sefer sıklığı verisi kabul edilmiştir.

**Perona Varış Süresi (P<sub>Süre</sub>):** İstanbul genelinde hizmet vermekte olan, çalışma kapsamında ele alınan toplu ulaşım sistemlerinin vagon/metrobüs biniş peronlarına erişim fiziksel nedenlerden dolayı zaman almaktadır. Yolculuk süresi hesaplanırken, perona varmak için kaybedilen süreler de hesaba

dahil edilmiştir. Sadece binış anındakiler değil, iniş süreleri de dikkate alınmıştır. Türlerin istasyon/durak yapıları farklı olmasından dolayı bu hesap yapılırken söz konusu bu süreler için farklı kabuller yapılmıştır. Son aşamada, her istasyonun merkez kabul edilen

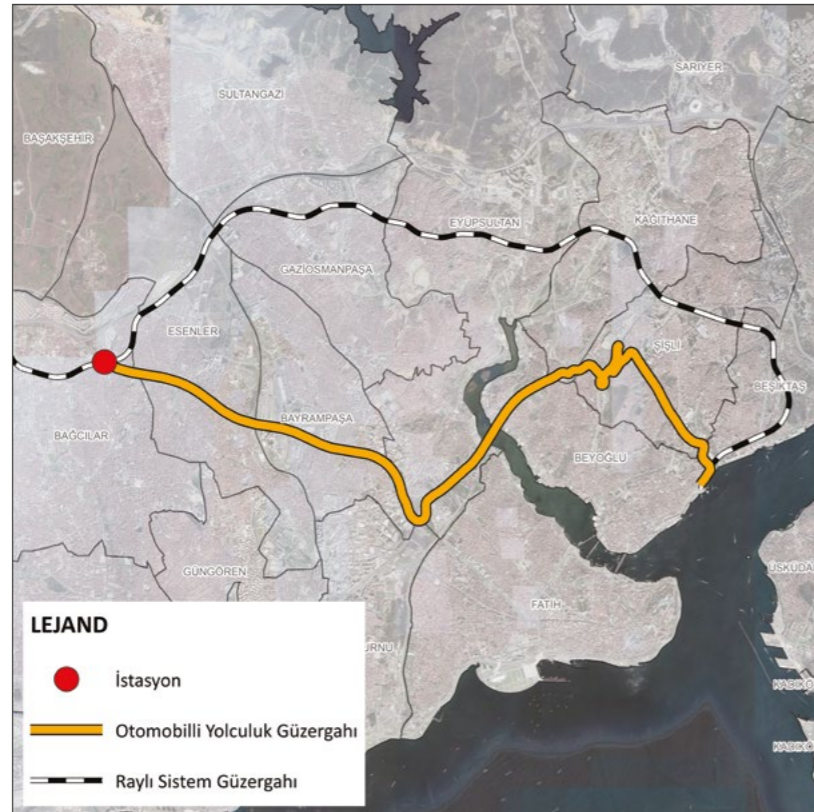
istasyona/durağa göre kaçınıcı durak olduğu hesaplanmıştır. ( $D_K$ )

Toplu ulaşım yolculuk süresinin hesaplanması için her istasyon/durak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$Yolculuk\ Süresi = (T_{Süre} \times D_K) + (B_{Süre}) + (P_{Süre})$$

Özel araçlı yolculukların süresi hesaplanırken öncelikli olarak istasyon/durak noktasından merkez istasyona özel araç ile gidilmesi durumunda izlenecek en kısa

rota bulunmuştur. Bu doğrultuda, her nokta için ağ analizi ve bu hesap yapılmıştır. (Şekil 32)



Şekil 32: Örnek Özel Araçlı Yolculuk Rotası Gösterimi

Rotalar tespit edildikten sonra, bu rotalarda yapılacak yolculuk süreleri hesaplanmıştır. Yolculuk süresi için araçların ortalama hızı 23 km/saat alınmıştır.

Otomobil yolculuklarında, ortalama hız verisine erişmek için literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucu üç temel kaynağa erişilmiştir. Erişilen ilk kaynak Beykoz Lojistik Yüksek Meslek Okulu ve Başarsoft tarafından hazırlanan İstanbul Trafik Otoritmi 2014 (II. Çeyrek) Raporu'dur. (Bülent TANLA, 2014)

Bu rapora göre 2014 yılı II. çeyreğinde; İstanbullu bir sürücü iş günleri sabah saatlerinde 60 dakikalık bir yolculukta 14 dakika, akşam saatlerinde ise 13 dakika kaybetmektedir. Aynı sürücünün iş günlerinde gün boyu 60 dakikalık bir yolculukta 11 dakika, tüm haftada ise 9 dakika kaybettiği belirtilmiştir.

Trafik hızına yönelik erişilen ikinci çalışma 2017 yılında tamamlanan Beykoz Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Yeditepe Üniversitesi akademisyenleri bir araya gelerek hazırlamış olduğu İstanbul Trafik Otoritmi 2017 raporudur. (URL-027, 2018) İstanbul trafiğindeki 500 bin aracın koordinatlarını ve hızını 5 yıl boyunca takip edilerek hazırlanan bu rapora göre;

• Hafta içi ortalama tüm gün trafik hızı : 37 km/saat

Aynı rapor 2018 yılı verileri ile güncellenmiştir. (URL-028, 2019) Güncellenen verilere göre;

• Sabah zirve saatlerinde: 26 km/saat

• Hafta içi ortalama tüm gün trafik hızı : 29,1 km/saat

• Akşam zirve saatlerinde: 22 km/saat tespit edilmiştir

• Sabah zirve saatlerinde: 23 km/saat

• Akşam zirve saatlerinde: 18 km/saat'tir.

Yıl	Zaman	Araç Hızı (Km/Saat)	Kaybedilen Süre (%)	Kaybedilen Süre (Dk)
2014	Tüm İş Günü	-	19%	11 Dk
	Sabah Zirve Saatleri	-	24%	14 Dk
	Akşam Zirve Saatleri	-	21%	13 Dk
2017	Tüm İş Günü	37 km/saat	55%	25 Dk
	Sabah Zirve Saatleri	26 km/saat	67%	40 Dk
	Akşam Zirve Saatleri	22 km/saat	71%	42 Dk
2018	Tüm İş Günü	29,1 km/saat	-	-
	Sabah Zirve Saatleri	23 km/saat	-	-
	Akşam Zirve Saatleri	18 km/saat	-	-

Tablo 13: Trafik Akış Hızı

Her istasyon/durak için bulunan uzaklık verisi ile belirlenen araç seyahat hızı verileri kullanılarak özel

araçlı yolculuklar için süre hesabı yapılmıştır.

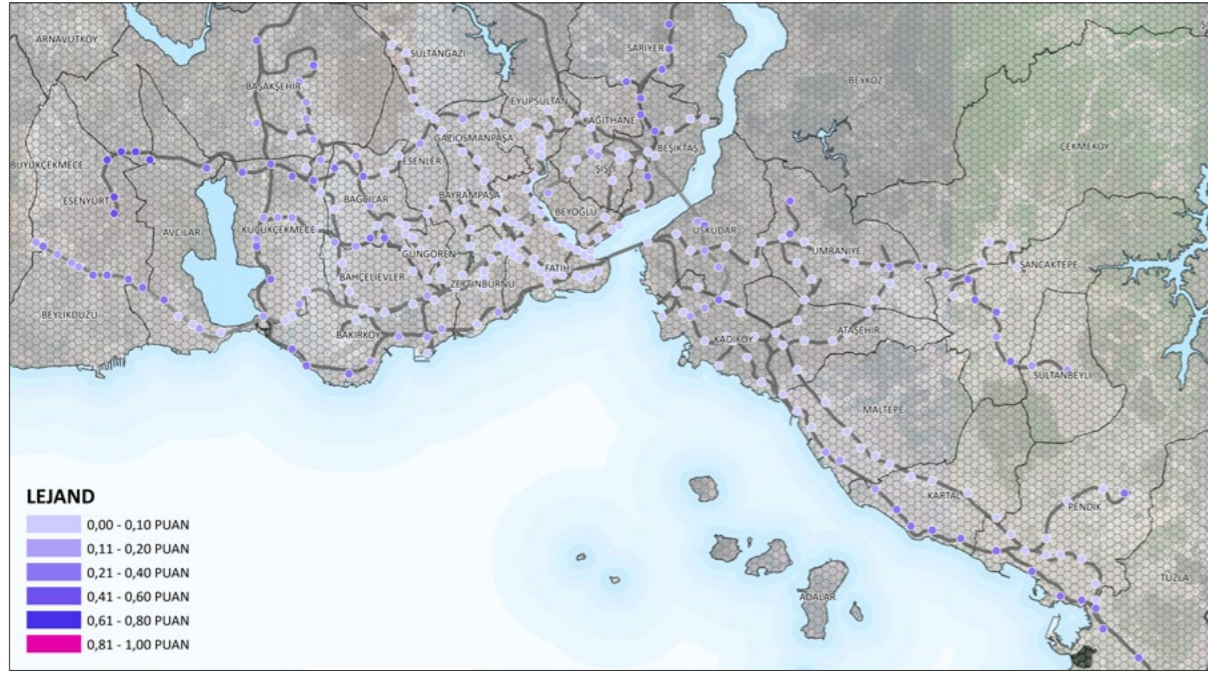
$$\text{Özel Araçlı Yolculuk Süresi} = \frac{\text{Rota Uzunluğu}}{\text{Ortalama Özel Araç Seyahat Hızı}}$$

İstasyon/durak noktaları için bulunan toplu ulaşım süresinden özel araçlı yolculuk süresi çıkarılarak, her

nokta için kazanılan süre hesaplanmıştır

$$Yolculuk\ Süresi\ Kazancı = Toplu\ Ulaşım\ Yolculuk\ Süresi - Özel\ Araçlı\ Yolculuk\ Süresi$$





Harita 27: Merkeze Yapılan Yolculuklarda Süre Kazanımına Göre Puanlanma

### İstasyonların/Durakların Yolculuk Maliyetleri

Özel araç kullanıcıları için maliyetler önemli bir parametredir. Toplu ulaşım ile yapılan yolculuklar maliyet açısından önemli kazançlar sağlamaktadır. İstasyon/durak noktalarının merkeze olan uzaklıklarına göre özel araç kullanıcıları için maliyeti yükselmektedir. Bir önceki bölümde ele alınan süre kazancı parametresinin de maliyet olarak karşılığı bulunmaktadır. Özel araçlı yolculukların literatüre göre maliyetleri şu şekilde tanımlanmıştır;

- Yolculuk için harcanan yakıtın maliyeti,
- Yolda kaybedilen zamanın maliyeti,
- Otopark maliyeti,
- Parklanma için harcanan sürenin maliyeti

Çalışmanın bu bölümünde yalnızca yolculuk için harcanan yakıt ve otopark maliyetleri hesaplanmıştır. Diğer parametreler için yeterli veri altlığı bulunmamaktadır.

Özel araçlı yolculukların maliyetleri hesaplanırken öncelikli olarak kent içinde en çok kullanılan araba modelleri ve bu araçların yakıt tüketim verilerine erişilmiştir.

Marka	Yakıt Türüne Göre Model	Şehir İçi		Şehir Dışı	
		(100 Km)	(100 Km)	(100 Km)	(100 Km)
		Litre	Litre	Litre	Litre
Renault Megane Sedan	Benzinli 1.3	6,5	4,4		
	Benzinli 1.6	8,6	5		
	Dizel 1.5 Dci	4,2	3,6		
Renault Clio	Benzinli 1.0 Tce	6,3	4,1		
	Dizel 1.5 Dci	4,3	3,3		
Fiat Egea Sedan	Benzinli 1.4 Fire	7,7	4,6		
	Dizel 1.3 Multijet	4,9	3,2		
Honda Civic Sedan	Benzinli 1.6i Vtec	9,5	5,1		
	Dizel 1.6i Dtec	4,7	3,8		
Volkswagen Passat	Benzinli 1.4 Tsi	6,8	4,9		
	Dizel 1.6 Tdi	4,5	3,7		
Volkswagen Golf	Benzinli 1.0 Tsi	5,4	4,4		
	Dizel 1.6 Tdi	4,4	4,1		
Ford Focus	Benzinli 1.6 Ti-Vct	8,3	4,7		
	Dizel 1.5 Tdci	4,7	3,9		
Peugeot 301	Benzinli 1.2 Puretech	6,3	4,5		
	Dizel 1.6 Bluehdı	4,7	3,9		
Nissan Qashqai	Dizel 1.5 Dci	4,5	3,8		
	Dizel 1.6 Dci	5,3	4,4		

Tablo 14: Markalarına Göre Otomobillerin 100 km'lik Mesafe Yakıt Tüketimi | Kaynak: (URL-029, 2022)

Araçların benzin veya motorin kullanmasına göre ortalama değerleri bulunmuştur. Bu değerler üzerinden (Tablo 14) şehir içinde kilometre başına tükettikleri yakıt miktarı bulunmuştur. TÜİK verilerine göre Türkiye'de ciddi oranda LPG kullanan araç bulunmaktadır. Şubat 2022 verilerine göre trafiğe kayıtlı her yüz araçtan 36'sı LPG kullanmaktadır. LPG kullanan araç sayısı benzinli araç sayısını geçmiş

durumdur. Bu nedenle LPG tüketimine ilişkin verilere de erişilmeye çalışılmıştır. Otomobil üretiminde LPG orijinal yakıtı olmadığı için Tablo 14'dekine benzer bir veriye erişilememiştir. Bu tablonun elde edildiği siteye göre araçlar şehir içinde 100 km'de yaklaşık 10 litre LPG tüketmektedir. Kilometre başına bu rakam 0,10 litredir.

Araç Türü		Şehir İçi 100 Km Tüketilen Yakıt Miktarı (Litre)	Şehir Dışı 100 Km Tüketilen Yakıt Miktarı (Litre)	Şehir İçi 1 Km Tüketilen Yakıt Miktarı (Litre)	Şehir Dışı 1 Km Tüketilen Yakıt Miktarı (Litre)	11 Mart 2022 Fiyatları (TL) *	Şehir İçi 1 Km İçin Harcanan Yakıt Maliyeti (TL)	Kayıtlı Araç Oranı (Türkiye)** -2022	Kilometre Başına Özel Araç Yakıt Maliyeti (TL) (Genel Ortalama)
							a	b	
Dizel Araç Ortalaması	D	4,62	3,77	0,05	0,04	₺22,83	₺1,05	0,38	₺1,17
Benzinli Araç Ortalaması	B	7,27	4,63	0,07	0,05	₺20,37	₺1,48	0,26	
Lpg'li Araç Ortalaması***	L	10	-	0,1	-	₺11,03	₺1,10	0,36	

\* (URL-030, 2022) | \*\* (URL-031, 2022) | \*\*\* (URL-032, 2022)

Tablo 15: Özel Araç Yakıt Maliyeti

Bulunan yakıt miktarının 11 Mart 2022 tarihli TP Petrol Dağıtım verilerine göre değeri hesaplanmıştır. Son olarak, trafiğe kayıtlı araçların yakıt cinsine

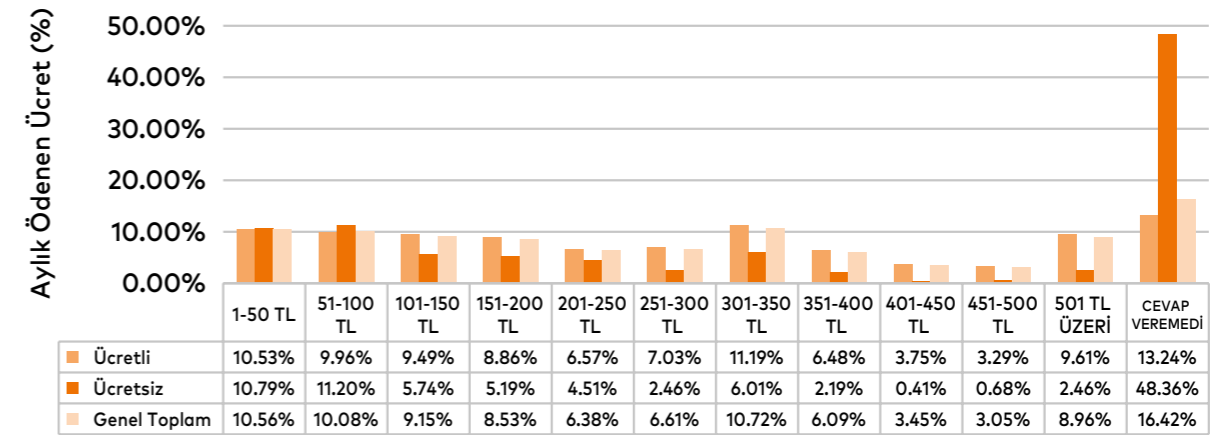
göre dağılım verileri kullanılarak kilometre başına ortalama yakıt gideri bulunmuştur. Hesaplanırken kullanılan formül;

$$\text{Kilometre Başına Tüketilen Yakıt Maliyeti} = (Da \times Db) + (Ba \times Bb) + (La \times Lb)$$

Yapılan hesaplar sonunda, özel araçlı yolculuklarda kilometre başına 1,17'lik yakıt tüketildiği bulunmuştur. Her istasyon/durak noktasından merkeze erişim için yapılan harcama ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Kullanıcıların %10,72'si aylık olarak 301-351 TL arası otopark ücreti ödediklerini belirtmişlerdir. Otoparka aylık 100₺ ve altı ödeyenlerin oranı %20,64 olup ankete katılanların ortalama aylık otopark giderinin 282,5 TL olduğu sonucuna erişilmiştir.

2022 Ocak ayı itibarıyla saha çalışmaları ile yürütülen otopark anket çalışmasında, kullanıcıların aylık otopark harcama maliyetleri sorulmuştur. Toplam 8.089 anket verisine göre;



Grafik 19: Ankete Katılanların Aylık Otopark Maliyeti

Kullanıcıların verdiği aylık rakam, iş günü (22) sayısına bölünerek günlük gider hesaplanmıştır.

$$\text{Otopark Maliyeti} = \frac{282,5 \text{ TL (Aylık Otopark Harcaması)}}{22 \text{ (İş Günü)}}$$

Yapılan hesap sonrası özel araç kullanıcıları için günlük otopark maliyeti 12,84 ₺ bulunmuştur. Günlük abone sistemleri, yol üstü ücretsiz paklanma ve işyeri otoparkları göz önüne alındığında araç başına bu maliyet kabul edilebilir bir ücrete karşılık gelmektedir.

Her iki maliyet hesaplandıktan sonra, aşağıdaki formül ile özel araçlı yolculukların maliyetleri her bir istasyon/durak için hesaplanmıştır

$$\text{Özel Araçlı Yolculuk Maliyeti} = \text{Kilometre Başına Tüketilen Yakıt Maliyeti} + \text{Otopark Maliyeti}$$

Bir sonraki aşamada aynı noktalardan merkeze toplu ulaşım ile erişilmesi durumunun kullanıcılar maliyeti hesaplanmaya çalışılmıştır. Bunun için kullanılan

yöntem, her istasyon/durak noktasından merkeze tek yön bilet fiyatı ile araçlarda taşınan ortalama yolcu sayısının çarpılmasıdır.

Toplu Ulaşım Türü	Tek Yön Ücret Tarifesi (TL)	Otomobil Yolcu Sayısı* (Kişi)	Toplu Ulaşım Türüne Göre Maliyet (TL)	Açıklama
Metro Ve Tramvay Bilet Maliyeti	₺5,48	1,57	₺8,60	
Metrobüs Bilet Maliyeti	₺6,26	1,57	₺9,83	4-9 Durak Bilet Fiyatı Alınmıştır
Marmaray Bilet Maliyeti	₺7,04	1,57	₺11,05	8-14 İstasyon Bilet Fiyatı Alınmıştır.

\* (URL-033, 2012)

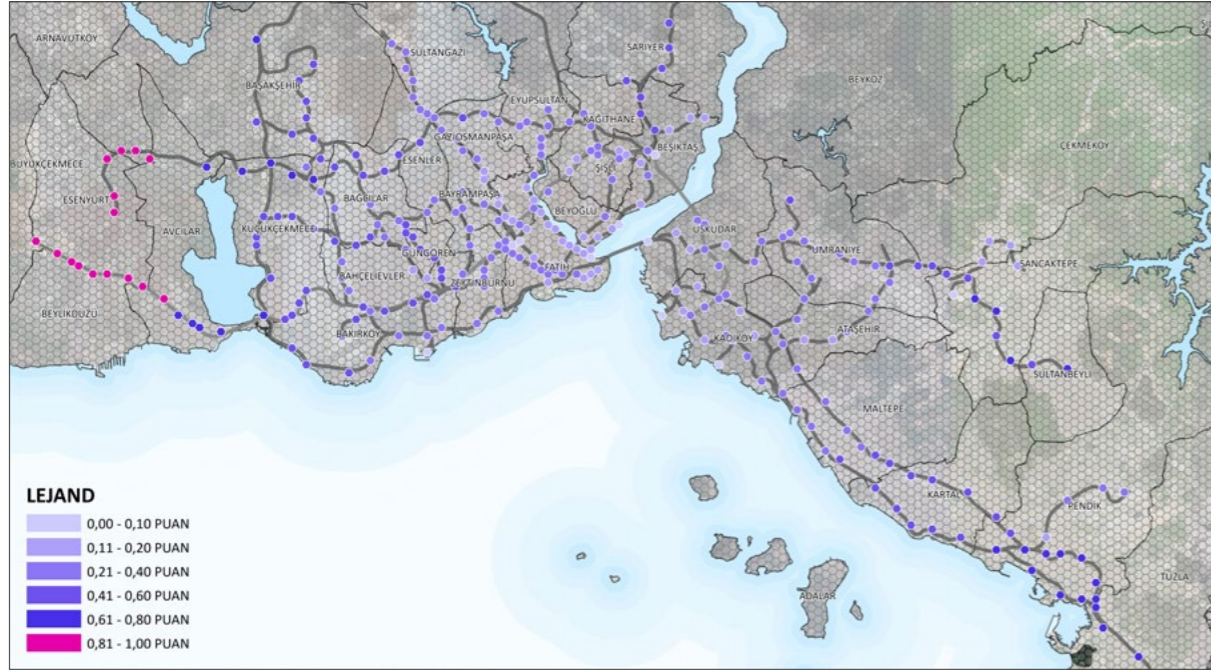
Tablo 16: Türlerine Göre Toplu Ulaşım Maliyetleri (Tek Yön)

Otomobil ile yapılan yolculuklarda, 2012 Ulaşım Ana Planı verisine göre 1,57 kişi yolculuk etmektedir. Otomobil ve toplu taşıma ile yapılan yolculukların mali açıdan kıyaslanabilmesi için, otomobil ile taşınan

yolcu sayısı ile toplu ulaşım bilet ücretini çarpmak gerekmektedir. Bu detay dikkate alınarak hesaplar yapılmıştır.

Özel araçlı yolculukların, toplu ulaşım ile yapılması durumunda yolculuk başına maliyet kazancı hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Maliyet Kazancı} = \text{Özel Araçlı Yolculuk Maliyeti} - \text{Toplu Ulaşımla Yapılan Yolculuk Maliyeti}$$

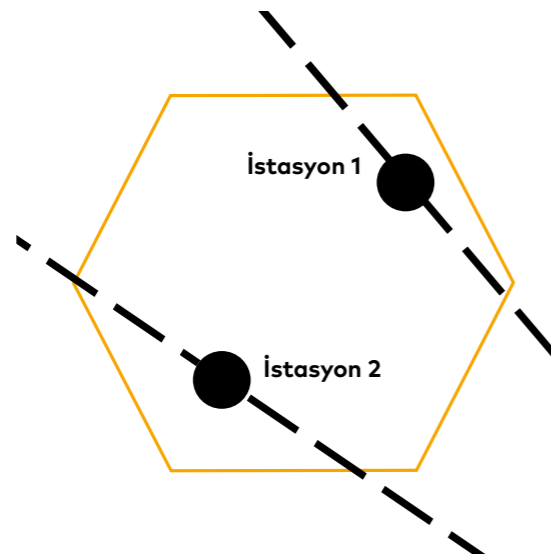


Harita 28: Merkeze Yapılan Yolculuklarda Yolculuk Maliyeti Kazancına Göre Puanlanma

## 2.9.2. İstanbul Geneli Belirlenen Park Et Devam Et Otopark Bölgeleri

Her bir parametre için yapılan hesaplamalar sonrası, en uygun Park Et Devam Et istasyon/durak noktalarının belirlenmesi için tüm parametrelerden alınan puanların geometrik ortalaması alınmıştır. İstasyonlar/duraklar için hesaplanan değerler, istasyonun/durağın yer aldığı altigenle ilişkilendirilmiştir.

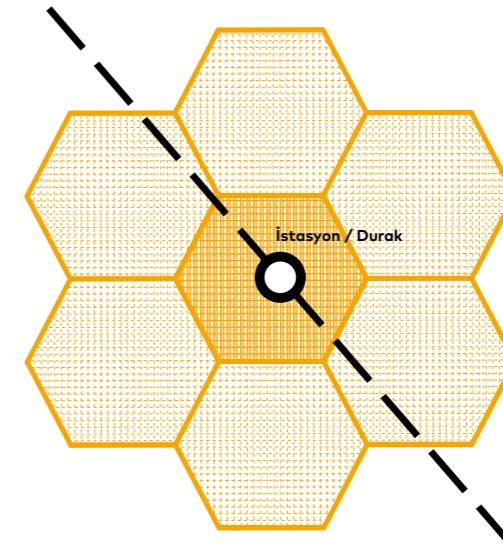
Bu ilişkilendirme aşamasında, birden fazla istasyonun aynı altigen içinde kalması durumunda en yüksek puana sahip değer altigenine verilmiştir.



Şekil 33: İstasyon/Durak Noktalarının Altigenler İle İlişkilendirilmesi-1

Puan verisi altigenle ilişkilendirdikten sonra, altigen komşu altigenlere de puanın yarısı kadar değer

verilerek bir öncelik haritası oluşturulmuştur. (Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.)

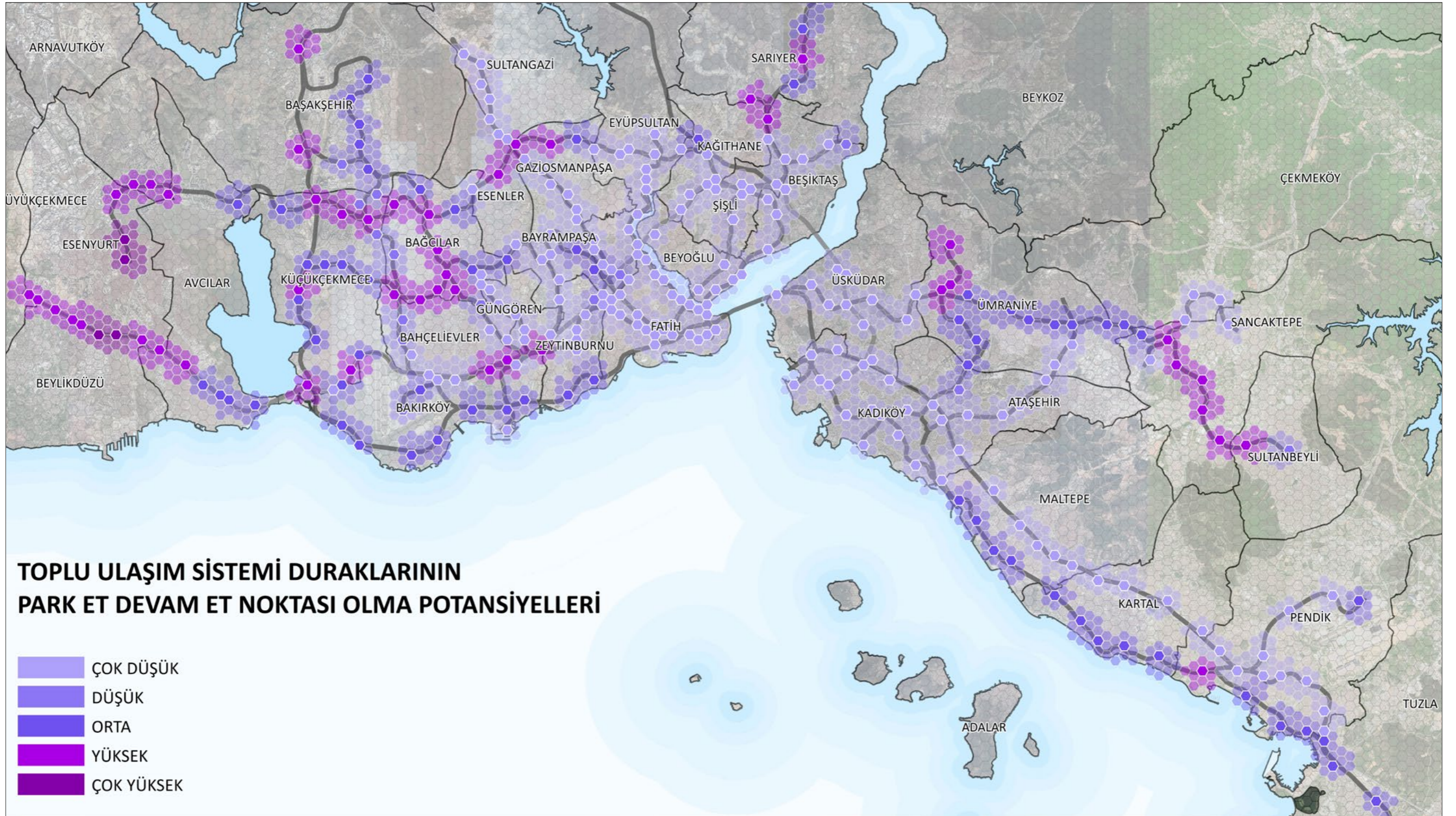


Şekil 34: İstasyon/Durak Noktalarının Altigenler İle İlişkilendirilmesi-2

**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'a göre İstanbul'da Park Et Devam Et İstasyonu/durağı olma potansiyeli yüksek noktaların ağırlıklı olarak çeper ilçeler olarak tanımlanan, otopark bölgeleme çalışmasına göre 3. Bölge'de kalan alanlar olduğu görülmektedir. En yüksek puanları alan (0,50 + puan) istasyon/durak noktaları Esenyurt ve Beylikdüzü ilçe sınırları içinde kalanlardır. E-5 boyunca konumlanan altigenlerin, metrobüs durakları olduğu görülmektedir. Bu alanlarda hizmete girecek olan park et devam et özelliklerine sahip otoparkların kullanıcı potansiyellerinin yüksek olacağı öngörülmektedir. Bunun yanında belirlenen bu altigenler içinde hizmet veren otoparkların, yapılacak basit düzenlemeler ve tanıtım kampanyaları ile daha verimli olarak kullanılacağı görülmektedir.

Esenyurt sınırları içerisinde kalan potansiyel alanlar, henüz hizmete girmemiş olan, inşaat aşamasındaki metro hattına ait alanlardır. Henüz tamamlanmamış bu hatta ait istasyonlar, yakın gelecekte potansiyeli yüksek birer park et devam et noktası olarak öne çıkmaktadır.

Öncelik haritasında 0,35 ile 0,50 puan aralığında değer almış noktaların mekânsal dağılımına bakıldığında, Avrupa Yakasında; Avcılar, Küçükçekmece, Bağcılar, Bahçelievler ve Bakırköy ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Anadolu Yakasında; Tuzla, Pendik, Kartal, Sancaktepe ve Ümraniye ilçelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Sonuç olarak kent çeperinden uzaklaşıldıkça park et devam et istasyon/durak noktalarının potansiyeli artmaktadır.



Harita 29: Park Et Devam Et Otoparkları İçin Öncelikli Alanlar

## OTOPARK POLİTİKALARI VE STRATEJİLERİ



# BÖLÜM 3

Çevreye duyarlı, toplumsal ve ekonomik açıdan tutarlı yapıya sahip bir kent yaratmak için problemlerin halkın ve kentin sürdürülebilirliği dikkate alınarak çözülmesi gerekmektedir. Bu da sürdürülebilir politikalar içeren stratejiler geliştirerek mümkündür. Bir kentteki ulaşım ve ulaşım sürdürülebilirliği bu çözüm sürecinin önemli bir parçasıdır. Ulaşım yönetim stratejilerinin en önemli elemanlarından birisi de otopark yönetimidir. Otopark yönetim stratejilerinin geliştirilmesi kapsamında yapılan birçok çalışma bulunmaktadır.

İstanbul'un en önemli sorunlarından biri olan otopark sorununa ilişkin stratejiler geliştirilirken öncelikli olarak belirlenen temel yaklaşım; otopark talebinin ve arzının yönetilmesi olarak belirlenmiştir. Belirlenen amaç, hedef ve stratejiler bu temel yaklaşım ekseninde oluşturulmuştur.

Mevcut arzın daha verimli kullanılması, otopark talebinin azaltılması ve İBB kaynaklarının verimli kullanılması ile sorunun çözülmesi öngörülmektedir.

### 3.1. DÜNYA'DAKİ OTOPARK POLİTİKA VE STRATEJİLERİ

Kapsayıcı arazi kullanımı ve ulaşım erişilebilirliği politikalarının, otopark politikaları ile entegre olması önemlidir. Teorik olarak, arazi kullanımlarının bölgelere ayrıldığı bir yerleşimde bu politikalar en kolay şekilde uygulanabilir ancak gerçekte daha karmaşık bir durumla karşılaşılabilir. Bölge sakinlerinin, alışveriş

yapanların ve araçların ihtiyaçlarını dengelemek için çeşitli uygulamalar geliştirmek gerekebilir.

Bu başlık altında, bahsedilen farklı arazi kullanımları ve entegre kullanımlara göre Dünya üzerinde uygulanan otopark politikaları incelenmektedir.

#### 3.1.1. Otopark Politikalarına Genel Bir Bakış

Kapsayıcı arazi kullanımı ve ulaşım erişilebilirliği politikalarının, otopark politikaları ile entegre olması önemlidir. Teorik olarak, arazi kullanımlarının bölgelere ayrıldığı bir yerleşimde bu politikalar en kolay şekilde uygulanabilir ancak gerçekte daha karmaşık bir durumla karşılaşılabilir. Bölge sakinlerinin, alışveriş

yapanların ve araçların ihtiyaçlarını dengelemek için çeşitli uygulamalar geliştirmek gerekebilir.

Bu başlık altında, bahsedilen farklı arazi kullanımları ve entegre kullanımlara göre Dünya üzerinde uygulanan otopark politikaları incelenmektedir.

##### 3.1.1.1. Arazi Kullanımına Göre Otopark Politikaları

Otopark politikaları, yerel yönetimlerin gelir artırma faaliyetleri, ziyaretçilerin kullanım davranışlarını yönlendirme ve ulaşım talebini yönetme arasında bir denge kurulmasını sağlar. Arazi kullanımı ve ulaşım sistemlerini birbirine bağlayan önemli fonksiyonlardan biri olan otoparklar, aynı zamanda ulaşım politikalarının da konusu olmaktadır. Bu nedenle otopark politikaları, entegre bir arazi kullanımı ve ulaşım stratejisinin merkezinde yer

almaktadır. Arazi kullanımı ve ulaşım politikalarının hedefleri her zaman net değildir ve otoparkın bu hedefleri desteklemede oynadığı rol bir tartışma konusudur. Otopark politikası, otoparka ne kadar alan verileceğine ve bu alanın kullanım koşullarına ilişkin bir karardır. Arazi fonksiyonlarına göre bakıldığında otopark politikaları; konut, ticaret ve iş yeri fonksiyonları bazında şekillenmektedir.

##### Konut Otoparkı Politikası (Residential Parking Policy)

Konut otoparkı politikaları, hem yeni yapılar inşa edilirken otopark alanı sağlanmasıyla ilgili planlama politikasını hem de mevcut yerleşim alanlarındaki otoparkları yönetmek için geliştirilen politikaları kapsamaktadır.

Konut otoparkı politikaları incelendiğinde, yeni yapılar içerisinde planlanan otoparklara yönelik beş temel seçenek bulunmaktadır:

- Gelecekte öngörülen gereksinimler için otopark alanı sağlamak (örneğin, 25 m<sup>2</sup> taban alanı için minimum 1 araçlık otopark yeri):

Bu otopark politikasının amacı, mülkte bulunan araçların tamamının sokağa park etmesinin önüne geçmektir.

- Yapılaşma yoğunluğunu ve otomobil sahipliğini kısıtlı seviyede tutmak amacıyla otopark

alanlarını sınırlamak (örneğin, 25 m<sup>2</sup> taban alanı için maksimum 1 araçlık park yeri):

Bu politikanın amacı, bir konut için maksimum araç sayısı veya otopark alanı belirlemek gibi kısıtlayıcı önlemler olarak, bu alanlarda oluşabilecek otopark sorununun önüne geçmektir. Bu politika ile sağlanabilecek maksimum düzeyde otopark alanı sağlanmaktadır.

- Orta ve çok katlı yapılarda otopark alanlarını mülkiyetten ayırmak:

zellikle zemin altı otopark sayısının konut birimlerinden çok daha az sayıda olduğu orta ve büyük ölçekli konut projelerinde, otopark alanı ile mülk sahipliği ayrıştırılarak, bu durum ev satın alma ya da kiralama bütçesi içinde, bir otopark alanına sahip olmanın maliyetini görünür kılmaktadır. Bir otopark

alanına sahip olmamak veya ihtiyaç durumunda tek bir otopark alanına sahip olunması durumu, otomobil sahipliği için caydırıcı olmaktadır.

- Kent çeperlerindeki konut alanlarında otopark alanlarını mülkiyetten ayırmak:

Hayata geçirilmeye başlanan "otomobilsiz gelişme", otopark alanını mülkiyetten ayırmanın bir uzantısı olabilir. Bu tip yerleşimlerin çeperlerinde, konut mülkiyetinden ayrılmış uygun otopark alanları bulunmaktadır. Buradaki fikir şu ki; otomobil sayısının yüksek olmadığı alanlarda yaşamayı tercih eden insanlar, böylece bu tür alanlarda yaşayabilmeye yönelik taleplerini karşılayabileceklerdir. Yatırımcıların bu tabloyu kavraması uzun sürse de Dünya'da çok sayıda başarı örneği mevcuttur.

- Park etme izinlerini tayin etmek veya ücretlendirmek:

Bu yöntem, yol dışı otopark alanları için mümkün olsa da Dünya'da birçok yerde yol üstü otopark alanlarına olan talebi yönetmek için kullanılmaktadır. Dünya'da bazı şehir merkezlerinde otopark yönetiminin bir parçası olarak park etme izin bölgeleri oluşturulurken genel olarak hanelere belli sayıda alan tahsis

### Perakende Ticaret Otopark Politikası (Retail Parking Policy)

Perakende ticaret otopark politikaları, farklı şekillerde ve farklı kombinasyonlarda uygulanmakta olup iki şekilde yapılabilmektedir:

- Otopark alanı, ücretsiz veya bir faaliyetle ilişkili maliyet paketinin bir parçası olarak sağlanabilmektedir. Şehir merkezlerinin dışında, kullanıcılardan doğrudan otopark ücreti alınmaz; ancak tüketiciye dolaylı olarak mağaza kiralaları ve otopark alanlarının inşaat ve bakım maliyetleri yansıtılmaktadır. Ücretsiz otopark alanları yalnızca şehir merkezinin dışında değil, genellikle zaman sınırlamasıyla birlikte daha merkezi alanlarda da uygulanabilmektedir. Bu uygulamalar, otopark talebini yönetmek için kullanılabilirken, aynı zamanda kısa süreli otopark kullanımını teşvik etmek için de uygulanabilmektedir. Ancak, otopark alanı arayan ve trafik sıkışıklığına yol açan araç yolculuklarını artırdığından, talebin çok yüksek olduğu şehir merkezlerinde uygulanmamalıdır.

- Otopark ücretlerindeki farklı tarife uygulamaları, otopark hizmetinin rahatlığını ve konforunu sağlayabilmek için yol üstü ve yol dışı otoparklarda arazi değerine bağlı olarak uygulanabilmektedir. Otopark ücretlendirmesi, otopark alanları arasında "kısa süreli" ve "uzun süreli" kullanım ayrımı yapılarak otoparkın ne tür kullanıcılar tarafından talep edileceğine göre belirlenebilmektedir. Buradaki amaç, kısa süreli kullanım için gereksinim duyulan otopark alanlarına, kullanıcıların araçlarını uzun süreli park etmesini engelleyen tarifeler belirlemektir. Kısa süreli otoparklarda birkaç saati aşan süreler için yüksek tarifeler uygulamak bu konuda caydırıcı

edilmektedir ve bu rakamın üzerindeki talepler için ek ücretler söz konusu olur. Bazı şehirlerde ise izinlerin maliyeti, araçların çevreyi kirletme oranları ile ilişkilendirilmiştir. Ziyaretçi izinleri genellikle sürecin bir parçası olarak tanımlanmaktadır (Parking Issues and Policies, 2014).

Konut otoparkı politikası, bir şehrin araç sahipliğiyle ve araç kullanımı konusundaki duruşuyla ilgili kararlarının önemli bir parçasıdır. Ayrıca konut otoparkı politikası, şehirlerin araç sahipliğinin farklı dönemlerde gelişmesi ve farklı özelliklerdeki alanlara sahip olması nedeniyle çok katmanlı bir karar mekanizmasıdır. Konut otoparklarının mevcut ve gelecekteki arzını yönetmek için bilinçli bir strateji gerekmektedir. Otopark arzının fazlalığı, artan araç kullanımı ile ilişkilidir. Yeterli alan sağlamayarak mülkiyeti sınırlamak, otomobille daha az yolculuğu teşvik etmektedir. Bununla birlikte, çevredeki alana istenmeyen yayılma etkileri de oluşturabilmektedir ve yönetilmesi gerekmektedir. Otopark arzını ve talebini yönetebilmek için otopark maliyetinin konut satın alma maliyetinden ayrıştırılması gerekmektedir (Parking Issues and Policies, 2014).

bir yöntemdir. Perakende ticaret için kısa süreli park etmenin en önemli yönlerinden biri, otopark alanlarının maliyetini karşılayabilmektir. Bu nedenle bu alanların kullanımının aktif olarak yönetilmesi gerekmektedir.

Ücretsiz politikada, perakendecilerin temel hedefi müşterilerinin erişilebilirliğini maksimum düzeye çıkarmaktır. Perakende ticaret işletmeleri için uygulanacak otopark politikaları konusundaki karmaşa burada başlamaktadır. Kent merkezlerinde, otopark ve mağaza arasındaki mekânsal ilişkinin kurulmasında zorluklar yaşanmaktadır. Nitekim Kuzey Amerika modelini kullanan birçok ülke, otomobilleriyle erişim sağlayan ziyaretçiler için özel olarak şehir dışına inşa edilen büyük ölçekli ve alışveriş odaklı yapılaşmaya izin vermiştir. Bu yaklaşım, alışveriş merkezlerinde alışveriş yapanlara ücretsiz otopark sunmaktadır.

Alışveriş merkezleri (AVM), müşterileri için çok büyük ve çoğu ücretsiz otopark alanları sağlamaktadır. Amerika'daki alışveriş merkezlerinin %94'ünde ücretsiz otopark bulunmaktadır. Kiralanan her 100 m<sup>2</sup> dükkân için yaklaşık 4-6 araçlık otopark alanı anlamına gelmektedir. Bu alan, dükkanlara ayrılan alandan fazladır. AVM, otopark maliyetlerini sattığı malların fiyatına dahil etmektedir. Ancak, bir alışveriş merkezinde yeterli sayıda kişi alışveriş yapmak haricindeki işleri için alışveriş merkezine park ediyorsa, alışveriş merkezi otoparklarını ücretlendirmeye başlamaktadır.

Erişim açısından en uygun otopark alanı büyüklüğünün, kârını maksimize etmek isteyen bir alışveriş merkezi tarafından seçilen otopark alanı

büyüklüğünden daha önemli olduğu kabul edilir. Çünkü alışveriş merkezini ziyaret eden; ancak aradıkları ürünleri bulamayan müşterilerin konforu da önem arz etmektedir. Bu durum, alışveriş merkezlerinde minimum otopark gereksinimlerini uygulamak için bir gerekçe oluşturmaktadır. Otopark boyutu ve mağaza alanı arasında uzlaşma yeterince önemli olduğunda, minimum otopark gereksinimleri, maksimum otopark gereksinimleri ile değiştirilebilmektedir.

Otopark ücretlerinin, alışveriş ücretlerinden ayrıştırılması (konut birimleri için de önerildiği gibi) en azından sürücülere her bir ögenin maliyetinin ne olduğu konusunda açık bir ipucu sağlamaktadır.

Şehir merkezindeki perakende ticaret alanlarının, şehir dışındaki alışveriş merkezleriyle rekabet edebilmesi için tutarlı bir otopark politikasına ihtiyaç vardır. Daha küçük merkezler, düşük ücretlere veya zaman kısıtlamalarına gereksinim duyabilirken, daha büyük merkezlerin trafik sıkışıklığını yönetmek ve kamusal alanları daha cazip yerler haline getirmek

### İşyeri Otopark Politikası (Workplace Parking Policy)

İşyeri otoparkları konusunda işverenler için temel amaç, çalışanların erişimlerini en üst düzeye çıkarmaktır. Erişilebilirliğin toplu taşıma, bisiklet, yürüyüş ve araba ile sağlanacak şekilde dikkate alınması gerekmektedir. İşyeri otoparkları, Birleşik Krallık'ta, hafta boyunca saat 9:30'dan önceki tüm otopark kullanımının yaklaşık % 30'unu oluşturuyor. Aynı zamanda, gün boyu en yoğun kullanılan otopark türünü oluşturmaktadır. Bu durum otopark yönetimi konusunda zorluk yaratmaktadır. Öte yandan, trafik sıkışıklığına ve çevre kirliliğine de sebep olmaktadır. Çalışanlara ve müşterilere otopark alanı sağlamak, işverenler için bir maliyet yaratır. Aynı zamanda, potansiyel otopark talebini karşılamak fiziksel olarak zorluk yaratmakta olup çevresel olarak da istenmeyen bir durum oluşturabilmektedir.

İşyeri otopark politikaları şu şekillerde yönetilebilmektedir:

- İşverenler, işletme binasında ya da parselinde çalışanlara ücretsiz otopark alanı sağlamaktadır.

### Entegre Otopark Politikası (Integrating Parking Policy)

Konut, perakende ve işyeri otopark politikalarını, daha geniş ve entegre bir ulaşım stratejisi oluşturmak için birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Otopark yönetimi, şehirlerin etkili işleyişi için çok önemlidir. Ancak bu durum, otopark politikasını genel olarak yolculuk talebini azaltma amacıyla kullanmaktan farklıdır.

- İlk olarak; etkili alan, düzenleme, bilgi ve uygulama kombinasyonlarını gerektirmektedir.

- İkinci olarak ise; şehir için bir vizyon ve yerleşmeleri birbirine bağlamak için kullanılacak farklı ulaşım modları arasındaki dengeyi gerektirmektedir (Parking Issues and Policies, 2014).

için yüksek ücretler almaları gerekmektedir ve bu sadece sürücüler için değil, tüm kullanıcılar için geçerlidir (Parking Issues and Policies, 2014).

Bir alışveriş yeri olarak şehir merkezinin çekiciliği de otopark ücretlerinin belirlenmesinde önemli bir faktördür.

Rietveld ve diğerlerinin 2002'de Hollanda'daki 30 belediye ile yaptıkları bir çalışmada, ücretlendirme ve otopark kapasitesinin kullanıcı davranışı üzerinde önemli bir etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

1993'te Bacon'un araştırması ise genişletilmiş otopark kapasitesinin orantısız bir şekilde şehirdeki trafik sıkışıklığını artırdığı göstermektedir. Mingardo ve Van Meerkerk 2012'de bu hipotezi Hollanda'daki 80 alışveriş bölgesinde yaptıkları bir çalışmayla test etmiş ve şunu bulmuşlardır: Daha yüksek otopark ücretleri, otopark devinimini artırır; ancak otopark devinim hızının, otopark kapasitesi ile ilişkisi yoktur (Inci, 2014).

Bu durumda park etme masrafları işverenler tarafından karşılanmaktadır.

- Yerinde ve ücretli otopark, kapasitenin kısıtlı olduğu veya istihdamın merkezi bir alanda bulunduğu ve yerel yönetim tarafından park etme kısıtlamalarının gerekli olduğu yerlerde işverenler tarafından sunulmaktadır.

- İşletmenin otoparkının olmadığı durumda, maliyetinin işletme tarafından karşılanacak şekilde özel bir otopark alanının kiralanmasıyla otopark imkanı sağlanmaktadır (Parking Issues and Policies, 2014).

Otopark politikası geleneksel olarak arza yöneliktir. Son çalışmalarla birlikte, vurgu daha çok pazar ve talep odaklı bir yaklaşıma kaymıştır. İstisnalar olsa da çoğu park etme biçimi için ücretsiz veya sübvans edilmiş otopark ücretini nakde çevirmek ve otopark arama trafiğini mümkün olduğunca ortadan kaldırmak önemlidir (Inci, 2014).

Otopark ücretlendirmesi;trafik sıkışıklığının önlenmesi ve motorlu taşıtların çevresel etkilerinin minimuma indirilmesi gibi konuları kapsayan entegre ulaşım ve otopark sisteminin ana unsurlarından sadece biridir. Otopark politikası içinde arazi kullanımının, talebi kısıtlayacak şekilde biçimlendirilmesi ve otomobilsiz yolculukların teşvik edilmesi amacıyla diğer ulaşım modlarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Yaya erişiminin ve diğer ulaşım modlarının güçlü olduğu alanlarda otopark arzını düşürmek bir seçenek olarak görülebilmektedir (Parking Issues and Policies, 2014).

### 3.1.1.2. Otopark Yönetimi

Bu bölümde otopark yönetimi sorunları ve otopark politikasına yönelik hedefler ile "Park Et - Devam Et" politikası ele alınmıştır.

#### Otopark Yönetimi Sorunları ve Otopark Politikasına Yönelik Hedefler

Otopark sorunlarını çözmek için otopark yönetimi uygulanmalıdır. On farklı Avrupa Birliği (AB) ülkesinde yapılan araştırmalarda, aşağıda belirtilen kategorilerdeki sorunlara rastlanmıştır:

##### • Operasyonel Sorunlar

Kontrollü otopark bölgelerinde yer alan yerleşim alanlarındaki otoparkların finansmanlarında sorunlar yaşanmaktadır. Bu alanlarda, otopark devinimleri yetersizdir ve ücretli otoparkların işletme maliyetlerinin karşılanmasında zorluklar yaşanmaktadır. Bunun yanında konut bölgelerinde yaşayanlardan ücret talep etmek, bölge sakinlerinden olumsuz geri dönüşler alınmasına neden olmaktadır. Sistemin denetlenmesi, ücretlerin tahsil edilmesi ve bölge sakinleri için adaletli bir hizmet verilmesi oldukça güçtür. Bu yaşanan sorunların aşılması için yenilikçi yaklaşımlara gereksinim vardır.

##### • Otoparktan Kaynaklanan Sorunlar

Yoğun kullanılan alanlarda otopark alanı arama trafiğinin neden olduğu trafik tıkanıklığı ve çevre kirliliği faktörleri, farklı otopark kullanıcıları arasındaki çatışmalar (örneğin, otopark için rekabet eden sakinler ve yolcular) veya yanlış park edilmiş araçların neden olduğu güvenlik ve yaya erişimi gibi sorunlardır.

##### • Talebin Belli Bölgelerde Yoğunlaşması

Talebin bazı noktada yoğunlaşması, bu bölgelerde yetersiz otopark algısına yol açarken, diğer bölgelerde kullanılmayan atıl otopark yerlerinin oluşmasına neden olmaktadır.

##### • Yetersiz Park Edilebilir Alan

Eski yüksek yoğunluklu banliyöler, şehir merkezleri, tarihi bölgeler ve çeperdeki bazı yüksek yoğunluklu konut alanları gibi yerleşim bölgelerinde, araç sahibi olan tüm sakinlerin araçlarını park etmek için park edilebilir alanların yetersiz olmasıdır. Bu sorun özellikle, çok yüksek yoğunluklarda inşa edilen ve yüksek araç sahipliği seviyelerine sahip Güney ve Doğu Avrupa şehirlerinde görülmektedir.

Geleneksel otopark politikalarında, yol üstü otopark kullanımı konusunda sürücüler ile bölge sakinleri arasındaki rekabeti ele almak ve öncelikler belirlemek esastır. Bunlar kent çeperlerinden başlayıp kent merkezine kadar kademeli olarak farklı ulaşım modları kullanmayı teşvik eden politikalar. Bu politikalar doğrultusunda, örneğin; Güney Avrupa şehirlerinde merkezi alanlarda ve iç banliyölerde zemin altı otoparklar bulunurken, Kuzey Avrupa'da eğilim daha çok mevcut iç bölgelerin otopark ücretlendirmesi ve uzun süreli park edenleri caydırmak için şehir otoparklarının inşa edilmesi şeklinde olmuştur. Bununla birlikte, çoğu AB üye devletinde artan otomobil sahipliği ve son yıllarda geleneksel otopark politikalarına yönelik tepkiler sebebiyle belirli sorunlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu sorunlar ve olası çözümleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Sorunlar	Olası Çözümler
Operasyonel Sorunlar	Cezaya konu hatalı parklanmaların azaltılması
	Şehir idareleri içinde ayrı otopark bölümlerinin oluşturulması
	Dijital park ödemesi ve yaptırımı
Otoparktan Kaynaklanan Sorunlar	Engelleyici, park etmeyi caydırmak için kendi kendini uygulayan önlemler (direkler, kaldırım yükselticiler)
	Kontrollü park bölgeleri ve iyileştirilmiş denetim
	Park arama trafiğini azaltmak için park yönlendirme sistemleri (statik veya gerçek zamanlı; dolulukla bağlantılı)
	Sokak dışı ve az kullanılan cadde üstü parkların kullanımını teşvik etmek için farklı fiyatlandırma
Talebin Belli Bölgelerde Yoğunlaşması	Şehir merkezindeki park et - devam et otoparklarının daha yüksek fiyatlandırılması
	Araçların emisyon düzeylerine bağlı olarak artan park ücretleri
	Yol dışı ve az kullanılan otoparkların tercih edilmesini teşvik etmek için farklı fiyatlandırma
Sakinlerin Arabaları İçin Yetersiz Yol Üstü Park Alanı	Yol üstü parklanmada az kullanılan mevcut park yerlerinin daha iyi tanıtımı
	Erişilebilirliğin diğer ulaşım modlarıyla iyileştirilmesi
	Kontrollü park bölgeleri ve iyileştirilmiş denetim
Sakinlerin Arabaları İçin Yetersiz Yol Üstü Park Alanı	Araba paylaşım sistemleri
	Konut dışı yeni gelişmeler için azaltılmış park standartları
	Özellikle yeni yerleşim alanlarında, cadde üzerinde park izinlerinin sınırlı olması veya hiç olmaması

Tablo 17: Otopark Sorunları ve Bazı Çözümler | Kaynak: (Parking Issues and Policies, 2014)

#### Otopark Yönetimi Politikası Olarak "Park Et - Devam Et" (Park and Ride)

Genellikle şehir merkezlerinde ve şehir merkezlerine giden yollardaki trafik sıkışıklığı için geliştirilen çözüm politikalarının bir parçası olarak "Park et - Devam et" politikası benimsenmektedir.

Park et - Devam et politikasının başarılı olması için şunlar çok önemlidir:

• Toplu taşıma sistemi hızlı, sık ve güvenilir olmalıdır.

• Park et - Devam et otoparklarına bağlanan toplu taşıma hizmetinin sıklığı her 10 dakikada bir veya daha sık olmalıdır.

• Toplu taşıma ve "Park et - Devam et" sistemini kullanmanın maliyeti, şehir merkezine araçla gelmenin yarattığı yakıt ve otopark maliyetinden daha düşük olmalıdır.

• Şehir merkezindeki otopark alanları kademeli olarak azaltılmalı ve bu otoparkların ücretleri Park et - Devam et otoparklarından daha yüksek olmalıdır.

• Park et - Devam et otoparklarında, ana yol ağına ve toplu taşıma araçlarına erişim kolay olmalıdır.

• Otopark kapasitesi, talebi karşılayacak büyüklükte olmalıdır. Araç sahiplerinin toplu taşıma

duraklarına yürüme mesafesine bağlı olarak otoparkın alansal büyüklüğü ve niteliği (açık, katlı vb.) belirlenmelidir.

- Kullanıcıların hizmete olan güvenini artırmak için otopark alanının güvenlik seviyesi (kapalı devre kamera sistemi ve tercihien alanda personel bulunması vs.) yüksek olmalıdır.

COST 342 Eylem Raporu (Otopark Politikaları ve Ekonomi ve Hareketlilik Üzerindeki Etkileri)'nda Avrupa ülkelerindeki "Park et - Devam et" politikası uygulamaları kapsamında;

- Madrid'de ulaşımın banliyö, demiryolu ve metroya dayandığından,
- Bern'in, demiryolu ve tramvay kombinasyonuna sahip olduğundan,

- Oxford'da günün 24 saatinde şehrin beş bölgesine yalnızca otobüsle hizmet verildiğinden bahsedilmektedir.

"Park et - Devam et" uygulamasının trafik üzerindeki olumlu etkilerine ilişkin olarak; Viyana'da "Park et -Devam et" uygulaması, şehir merkezine giden araç trafiğinin %12'sine karşılık gelmektedir. Chester, Birleşik Krallık'ta ise bu rakam %20'dir. Oxford'da "Park et - Devam et" alanlarının şehir merkezine bağlı araç trafiğinde %39'luk bir azalmaya neden olduğu tahmin edilmektedir. Madrid'in "Park et - Devam et" alanlarını günde 20.000 kişi kullanırken, kullanıcı sayıları Barcelona'da 12.000 ve Hannover'de 10.000'i bulmaktadır. Strasbourg'da "Park et - Devam et", iki tramvay hattının başarısında kilit bir unsur olmuştur. Motorlu yolculukların yaklaşık %43'ü artık toplu taşıma araçlarıyla yapılmaktadır. (Parking Issues and Policies, 2014)

### 3.1.2. Otopark Ekonomisi ve Ücretlendirme Politikaları

Otoparklar bir kamu kaynağı olarak düşünüldüğünde, bu alanların ücretlendirilmesi konusunda iki farklı bakış açısı ile karşılaşılmaktadır. Birincisi, insanların mülklerini alırken ödedikleri verginin ardından yeniden otopark için ücret alınması çifte vergilendirme olarak görülmektedir. İkincisi ise otopark ücretlendirmesinin düşük gelirli insanlar için ekonomik açıdan olumsuz etkiler yaratabileceğidir.

Çifte vergilendirme argümanı ile ilgili olarak; otopark alanlarının yapılması için emlak vergilerinin kullanılması doğru olsa da bakım maliyeti, talebi yönetmek için gerekli olan maliyetten tamamen farklıdır.

İstanbul üzerinden bir örnekle, Esenyurt'ta inşa edilen bir ev, Beşiktaş'taki aynı evden daha ucuza satılmaktadır. Çünkü Beşiktaş'ta daha fazla insan yaşamak istemektedir. Benzer şekilde, su arıtma tesisleri, kanalizasyon sistemi, enerji santralleri ve elektrik hatları gibi altyapı hizmetlerinin sağlanması için vergi, hibe ve ek ücretler kullanılmaktadır. Yine de çok az sayıda insan bu durumdaki çifte vergilendirmeye itiraz etmektedir. Yollar ve otoparklar, aşırı kullanımdan dolayı bakım gerektiren ama büyük ölçüde ücretsiz olan tek kamu altyapısıdır. Otoparklar ücretli olduğunda sürücü para öder ve sürücüye bir otopark alanı sunulur. Bu durumda sürücü, otopark ücreti düşük de olsa bir hizmet almaktadır. Yine de düşük ücretlere verilen bu hizmet, otopark ücretlerinin düşük gelirli insanlara zarar vereceği endişesini ortadan kaldırmamaktadır. Bu durum, benzer gelir düzeyindeki bireylerin, benzer ücretleri veya vergileri ödemesi anlamına gelen yatay

#### 3.1.2.1. Otopark Ücretlendirmesinin Amaçları

Otoparklar, kentsel ulaşım politikalarının önemli bir parçasıdır ve arazi kullanımı ile kentsel ulaşımın entegre edilmesinde önemli bir rolü vardır. Bu rolü

eşitliği ve ücret veya vergi olarak ödenen tutarın gelir düzeyi ile orantılı olması anlamına gelen düşey eşitliği ihlal etmek olarak görülebilmektedir. Ancak bir otopark ücreti sadece hizmet başına alındığında, buna gelir dağılımı açısından bakmak anlamsızdır. Dünya'nın dört bir yanındaki yerel yönetimler, sokak alanlarını doğru bir şekilde ücretlendirmede başarısız olmaktadır. Shoup (2005) bu durumu "ihmal suçu" olarak adlandırır. Yerel yönetimlerin kaynakları için doğru ücretler talep etmeleri nadir ya da adaletsiz bir uygulama değildir. Otopark için doğru ücret uygulayan yerel yönetimler, sürücülere yüksek kaliteli bir hizmet sunabilmekte, sakinler için diğer hizmetleri finanse edebilmekte ve buna ihtiyacı olan düşük gelirli sakinlerin piyasa koşullarından korunmasını sağlayabilmektedir. Otopark alanları değerli arazilerdir ve şehirler değerli arazilerini ücretsiz olarak başkalarının kullanımına sunmamalıdır.

Arabalar günün %95'inde park halindedir. Kentsel alanların büyük bir kısmı, otopark alanları için ayrılmıştır. Çoğu yolculuk park halindeki bir arabaya binerek başlayıp o arabayı tekrar park etmekle son bulmaktadır. Bu durum park etmeyi, modern pazar ekonomisinde para ve kredi kartlarından sonra en önemli unsurlardan biri haline getirmektedir.

Otopark alanları herhangi bir ülke, şehir veya kasabadaki en önemli arazi kullanımlarından biridir. ABD'deki tüm otopark alanları Massachusetts Eyaleti'nin yüzölçümü kadardır. Avrupa'da ise otopark alanlarının toplam alanı, Belçika'nın yüzölçümünün yarısından fazladır. Bu konular otopark alanlarının miktar ve ücretini önemli kılmaktadır (Inci, 2014).

etkin kılacak araçlardan biri de otopark ücretlendirme politikalarıdır.

Otopark için bir ücret belirlemenin birincil hedefi, otopark işletmeleri için maliyetleri karşılamak ve kâr elde etmektir. Bu hedef, genellikle alışveriş yapanları veya çalışanları çekme arzusu gibi diğer hedeflerle dengelenmelidir. Otopark ücretleri, arz ve talep oranına bağlı olarak özel piyasadaki rekabetten etkilenir ve ayrıca kamu kurumları tarafından kamu politikası hedeflerini gerçekleştirmek için farklılaştırılabilir. Bu nedenle, otopark ücretlerinin düzeyinin veya dağılımının değiştirilmesinin birçok amacı vardır.

#### 3.1.2.2. Marjinal Maliyet, Ortalama Maliyet ve Talep İlişkisi

Otoparkların ücretlendirilmesi, özel araçla yolculuk maliyetini ve yolculuk türü seçimini etkilemek için kullanılabilir. Otopark ücretlendirmesinin etkili bir şekilde uygulanması, temel politika hedeflerinin dikkatlice değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Ekonomistler, birim zaman başına düşen optimum otopark ücretinin, otopark alanı sağlamanın marjinal maliyetine (MM) eşit olması gerektiğini, çünkü otopark maliyeti ve kullanılabilirliğinin, araç kullanımına ve yol sıklığına bağlı olduğunu öne sürmektedir. Bu amaçla otopark ücretlendirmesi, bir talep yönetimi uygulaması olarak, karayolu ücretlendirmesine

Denklem 5:

$$MM = \frac{dTM}{dq} = OM + q \times \frac{dOM}{dq}$$

Denklem incelendiğinde; trafiğe son katılan taşıtın yarattığı maliyet değişiminin, tüm taşıtların OM değeri üzerine  $q \times dOM/dq$  olarak ifade edilen ve tüm kullanıcıların ortalama maliyetindeki artışı ifade eden teriminin eklenmesi ile oluştuğu görülmektedir. Literatürde bu terim, "dışsallık" adı verilen ve her bir

Bunlar:

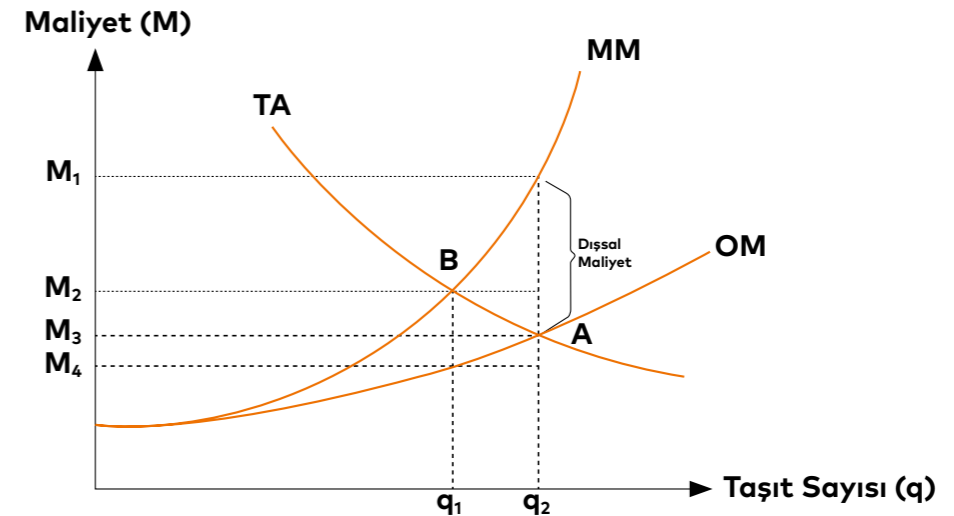
- Hizmet sağlayıcıdan kullanıcıya gerçek (piyasa) otopark maliyetini yansıtmak,
- Ekonomik, stratejik veya politik hedeflere ulaşmak için kullanıcı karakteristiğine göre otopark ücretlerini farklılaştırmak,

Özel araç yolculuklarını ve bunların sonucunda ortaya çıkan otopark alanı ihtiyacını azaltmaktır.

alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir (Parking Issues and Policies, 2014).

Ekonomide MM, son üretilen birimin toplam maliyetteki değişimini ifade eden bir büyüklüktür. Bu büyüklüğün ulaştırma ekonomisindeki karşılığı, trafiğe son katılan taşıt sürücüsünün, yolda olan diğer tüm kullanıcıların toplam maliyetini (TM) değiştirme miktarı olarak ifade edilmektedir. Ulaştırma ekonomisinde MM'nin hesaplanması için, Denklem 14'ten yararlanılmaktadır. Denklemde "OM", ortalama maliyeti; "q", taşıt sayısını; "d" ise türevi ifade etmektedir.

taşıt sürücüsünün, diğer taşıt sürücülere üzerinde yarattığı hava kirliliği, yolculuk süresinin artması vb. etkileri temsil eden büyüklüğün parasal karşılığı olarak ifade edilmektedir. Söz konusu ilişkinin grafik gösterimi, aşağıda yer alan temsili eksen takımı üzerinde verilmiştir:



Şekil 35: Marjinal Maliyet, Ortalama Maliyet ve Talep İlişkisi



OM, MM ve talep (TA) eğrilerinin temsili olarak gösterildiği yukarıdaki grafikte, eğrilerden TA eğrisi belli bir ücreti ödemeye razı olan kullanıcı sayısını ifade etmektedir. Azalan bir formda olan bu eğri; yüksek ücretleri ödemeye razı olan birey sayısının, düşük ücretleri tercih eden kullanıcı sayısına göre daha az olması nedeniyle bu şekli almaktadır. TA ve OM eğrilerinin ilişkisi değerlendirildiğinde; grafikte verilen A noktasındaki kullanıcıların ödemeye razı oldukları tutar (TA eğrisinden okunan) ile ödedikleri tutarın (OM eğrisinden okunan) birbirine eşit olduğu görülmektedir. Bir denge durumuna işaret eden A noktası, bu özelliğe bağlı olarak, "kullanıcı optimum noktası" olarak adlandırılmaktadır. Gerek dengeyi ifade eden A noktası ve gerekse OM eğrisi üzerindeki diğer noktalar MM eğrisi açısından incelendiğinde, tüm farklı kullanıcı sayılarında farklı değerlerde dışsal maliyetlerin de söz konusu olduğu; ancak bu dışsallıkların parasal değerinin (yükünün) karşılanmadığı görülmektedir. Bu durumu grafik üzerinden açıklamak gerekirse; A noktasında, q2 kadar kullanıcı M3 tutarında bir maliyet ile karşı

### 3.1.2.3. Otopark Ücretlendirme Stratejileri

Ücret Artışı ve Azalması: Ücret artırmak ya da düşürmek, piyasa güçlerinin etkisiyle, hükümet politikası veya düzenlemesi ile yönlendirilerek ya da alınan vergiler veya ek ücretler sonucunda gerçekleştirilebilecek bir stratejidir.

**Kısa ve Uzun Vadeli Ücret Farklılıkları:** Bu strateji ile ücret yapısı, tipik olarak uzun vadeli kullanım yerine kısa vadeli kullanımı teşvik edecek, işe gidip gelenleri çeken indirim oranlarını ortadan kaldıracak, alışveriş yapanlar veya işe gidip gelme dışındaki amaçlara sahip kullanıcılar için otopark kapasitesini koruyacak şekilde yapılandırılmaktadır.

**Sokakta Otopark Ücretleri:** Bu strateji, tipik olarak sayaç kullanımıyla, yol üstü otopark alanlarına ilişkin ücretlendirmeyi kapsamaktadır.

Ayrıca otoparkın konumuna göre ücret seviyelerindeki farklılıklar, günün pik saatlerine göre ücretteki değişiklikler veya bir ücret içeren oturma izni park etme sistemi gibi daha geniş bir otopark yönetimi stratejisiyle birleştirilmiş ücretlendirme eylemleri de bu stratejinin bir parçasıdır.

**İşveren Otopark Teşvikinin Kaldırılması:** Çalışanların büyük çoğunluğuna işverenler tarafından ücretsiz veya mali destek sağlanan otopark yerleri tahsis edilmektedir. Bu strateji kapsamında, çalışanlar için

karşıyadır. Ancak q2 kullanıcıyı oluşturan her birey, diğer bireylere M1-M3 kadar bir dışsal maliyet yüklemektedir.

Ücretlendirilmeyen dışsallıklar dikkate alınarak belirlenen optimum ücret (veya MM ücretlendirilmesi); her bir kullanıcının, yarattığı dışsallık kadar ücret ödemesi esasına dayalı bir ücretlendirme yaklaşımıdır. Grafikte B noktası ile temsil edilen bu uygulamada, q1 kadar kullanıcı için M2-M4 tutarında bir ücret, zaten karşı karşıya oldukları M4 tutarındaki maliyet üzerine eklenmektedir. Bireylerin yalnızca yarattıkları olumsuz etkilerin bedelini ödediği bu uygulama ile erişilen B noktası, literatürde "sosyal optimum noktası" olarak adlandırılmaktadır.

Genel kavramsal ve teorik esasları yukarıda açıklanan MM ücretlendirmesi, ulaştırmada sıkışıklık (veya yüksek oranda talep) ile karşı karşıya olan yollar, köprüler, bölgeler veya otopark tesisleri için geçerli olabilecek bir yaklaşımdır.

teşvikin kaldırılması karşılığında, özellikle ulaşım türü tercihini değiştiren bireylere yönelik parasal destekler uygulanmaktadır. Ücretsiz otoparkın ortadan kaldırılması, genellikle diğer Yolculuk Talep Yönetimi (Transportation Demand Management, TDM) stratejileriyle birlikte uygulanmaktadır.

**Yolculuk Paylaşımı Fiyat Farkı:** Bu strateji, tek kişilik ve çok kişilik araçlarda otopark ücretlendirmesinde değişiklikler uygulanmasına dayanmaktadır. Paylaşımli yolculuk yapan kişileri ödüllendirmek için onlardan, tek başına araç kullananlara göre daha düşük otopark ücreti alınması, ücretlendirme yapısını şekillendirmektedir. Bu strateji genellikle Otopark Tedarik Yönetimi ve diğer Yolculuk Talep Yönetimi stratejileriyle birleştirilmektedir.

**Park Et - Devam Et Ücretlendirmesi:** Oldukça özgül bir otopark ücretlendirme stratejisi türü olan "Park Et - Devam Et" ücretlendirme politikası, Park Et - Devam Et otopark alanlarında, özellikle de toplu taşıma sistemi ile doğrudan bağlantılı olan alanlarda uygulanan ücret seviyeleriyle ilgilidir. "Park Et - Devam Et" ücretlendirmesi, bu alanlarda otopark ücretlerinde değişikliklerin uygulanmasını, otopark alanlarının kullanımını, otoparklarda otomobil doluluğunu ve hat taşımacılığını veya erişim olarak transit kullanımını etkileme stratejilerini içerebilmektedir (Parking Pricing and Fees, 2005).

### 3.1.2.4. Otopark Arama Trafikliği ile Otopark Fiyatlandırma İlişkisi

Kentlerde yol üstü otopark alanlarının çoğu ücretsizdir. Ücretsiz olması, otoparkın bir altyapı ve kamu hizmeti olmasından kaynaklanmaktadır. Ücretsiz otopark alanları, kullanıcıları memnun eden bir uygulamadır. Ancak, zaman açısından sınırsız özgürlük olması nedeniyle, trafik sıkışıklıklarından hava kirliliğine uzanan birtakım olumsuz sonuçları da içinde barındırmaktadır. Kamu hizmeti açısından bakıldığında yol üstü otopark alanlarının ücretsiz olması doğru olsa bile arazi kullanımı ve ulaşım açısından düşünüldüğünde, kentin yoğun alanlarında ücretlendirme yapmak ve zaman kısıtlaması koymak olumsuz koşulları ortadan kaldıracak bir politikadır (Parking Issues and Policies, 2014).

Otopark ekonomisi hakkındaki modellerin bir kısmı, otopark alanı aramak için seyir halinde olan arabaların etkileri üzerinedir. Otopark ücretleri çok düşük ya da ücretsiz olduğunda talep yüksektir. Otopark alanı arayan araçlar tüm trafiğin hızını azaltmakta ve trafik sıkışıklığına sebep olmaktadır. 1980'lerde Los Angeles'taki UCLA kampüsündeki 15 bloklu bir iş alanında yapılan araştırma, yol üstü otopark alanı aramak için gezinen arabaların yılda 100.000 saat harcadığını ortaya koymuştur. Dünya genelinde şehirlerin merkezi alanlarında 1927-2001 yılları arasında yapılan 16 ayrı çalışma; trafikteki araçların ortalama %30'unun otopark alanı arayan araçlardan oluştuğunu ve bu araçların otopark alanı aramaya ortalama 8,1 dakika harcadıklarını göstermektedir (Inci, 2014).

Araştırmacıların New York City'de trafik ışıklarında durdurulan sürücülerle yaptıkları anketlerde, Manhattan'da bir sokakta sürücülerin %28'inin, Brooklyn'de bir caddede ise %45'inin yol üstünde otopark alanı bulabilmek için yolculuk ettiğini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada, gözlemciler Manhattan'ın Yukarı Batı Yakası'nda 15 yapı adasında boş bir alan bulmak için harcanan ortalama sürenin 3,1 dakika ve ortalama seyir mesafesinin 0,37 mil olduğunu belirlemiştir. Bu bulgular, yalnızca bu 15 blokta düşük ücretli otopark için yolculuk etmenin yaklaşık 366.000 fazla araç mili yolculuk yarattığını ve yılda 325 ton CO2 ürettiğini ortaya koymaktadır (Shoup D. C., 2017).

Yol üstü otoparklar erişilebilirlik açısından kolaylık sunduğundan, saatlik ücretleri yüksek olmalıdır. Bu durum kullanıcıları kısa süreli otopark kullanımına yönlendirmektedir. Buna karşın otopark alanları piyasa değerinin altında ücretlendirildiğinde ise sürücülerin park etme ve ucuz otopark alanı bulma süresi artmakta, arz-talep dengesi bozulmaktadır. Bu durum yol dışı otopark yerlerinin ücretlerinin de yükselmesine neden olmaktadır ve bu yerlerdeki

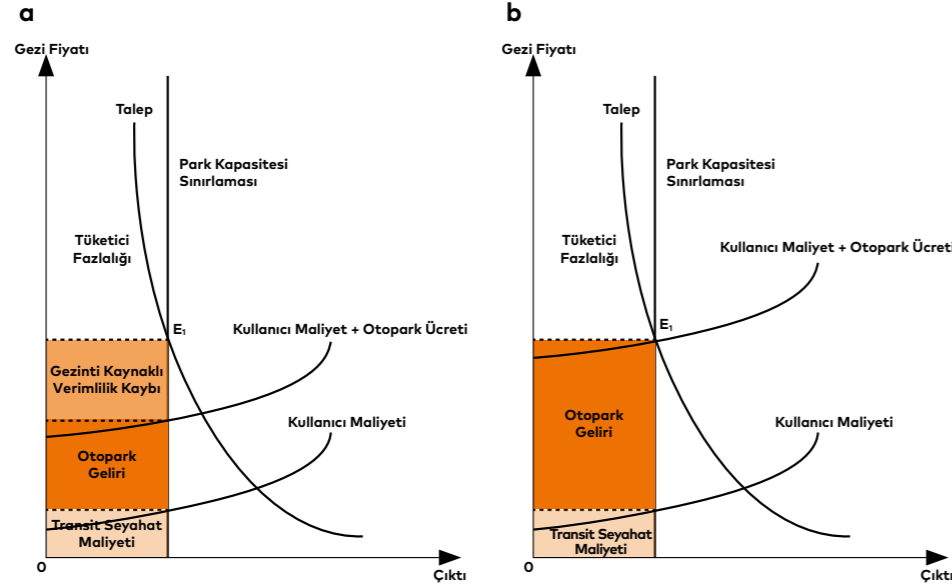
ücretler kontrol altında değildir. Kentlerde sokağa park etmek doğru bir şekilde ücretlendirildiğinde, hiç kimse ucuz veya ücretsiz otopark alanı aramak için bir neden bulamayacaktır. Bu nedenle, sorunun kaynağında çözülebilmesi için kentlerde yol üstü otopark alanlarının doğru ücretlendirilmesi gerekmektedir (Parking Issues and Policies, 2014).

Trafik sıkışıklığı yaşanan bir şehirde ücretsiz yol üstü otoparkı, büyük sosyal maliyetler yaratmaktadır. Yol kenarlarında park etmeyi yönetmek ve seyirden kaynaklanan sorunları önlemek için bazı şehirler, yol üstü otoparkları için %85 doluluk oranı üretmek üzere, yol üstü otopark ücretlerini konuma ve saate göre ayarlamaya başlamışlardır. Bu da sekizli bir yapı adasındaki boş bir alana tekabül etmektedir. Çıkarımlara göre, birçok yer boş kalmışsa ücret çok yüksek, yer yoksa da çok düşük demektir. Ancak bir yapı adasındaki bir veya iki alan boşsa ve sürücüler varış noktalarında güvenli bir şekilde otopark alanı bulabilirlerse, ücret tam olarak doğrudur. Buna "Goldilock'un Otopark Ücretleri İlkesi" denilmektedir (Shoup D. C., 2017).

Arnott ve İnci (2006), otopark arama trafiğinin ekonomik etkilerini ortaya koymak için Bathtub Modeli'ni geliştirmiştir. Yol üstü otoparkın tek seçenek olduğu, mekânsal olarak homojen ve düzgün ızgara sistemli bir şehir merkezi kabulüyle kurulan bu modelde üç havuz vardır. Bunlar:

- Park etmeden geçip gidecek arabalar havuzu,
- Otopark alanı aramak için turlayan arabalar havuzu,
- Otopark halindeki arabalar havuzudur.

Sınırlı bir otopark kapasitesinin olduğu kabulüyle aşağıdaki grafikte otopark ücretleri ile maliyet ilişkisi anlatılmaktadır. Transit yolculuk maliyeti park etmeden geçip gidecek olan araçları ifade etmektedir. Kullanıcı maliyeti eğrisi; bu araçların maliyetini, kullanıcı maliyeti + otopark ücreti eğrisi ise park eden araçların maliyetini temsil etmektedir. İdarenin belirlediği otopark ücreti, (a) grafiğinde gösterildiği gibi talep eğrisinin otopark kapasitesi sınırı ile kesiştiği noktanın altında kaldığında, arama trafiğinden kaynaklanan bir verimlilik kaybı ortaya çıkmaktadır. Grafik (b)'de gösterildiği gibi, idare, otopark ücretlerini, talep eğrisi ile otopark kapasitesi kısıtlamasının kesiştiği noktaya kadar yükselttiğinde, denge ücreti ve tüketici fazlalığı değişmemekte, ancak otopark geliri artmakta ve en uygun otopark ücretinin alındığı bu noktada otopark arama trafiği ortadan kalkmaktadır (Inci, 2014).



Şekil 36: Otopark Arama Trafiklerinden Kaynaklanan Verimlilik Kaybı ve En Uygun Park Fiyatlandırması | Kaynak: (İnci, 2014)

Bathtub Modeli'nin sonuçları şunlardır:

- Otopark arama trafiği, önemli refah kayıpları yaratabilir. Bu durum etkili otopark ücretlendirmesi ile tamamen ortadan kaldırılmasa bile azaltılabilmektedir.
- Yol üstü otopark ücreti optimum düzeyin altında ise, otopark arama trafiği ortadan kalkana kadar otopark ücretleri artırılmalıdır.
- Özellikle uzun vadede, otopark alanı arama trafiğinde ücretlendirmenin yanında otopark kapasitelerini belirlemek de yerel yönetimler tarafından kullanılacak bir diğer yöntemdir.

Calthrop ve Proost (2006), yol dışı otoparkın bir alternatif olarak mevcut olduğu durumlarda yol üstü otopark ücretlendirmesinin uygun düzeyde düzenlenmesine odaklanmaktadır. Bu modele göre; yol dışı otopark ücreti yol üstü otopark ücretinden yüksekse, yol üstü otopark alanı için arama olacaktır. Öte yandan, yol dışı otopark ücreti daha düşükse, bu otoparkların kullanımı artacaktır; buna karşın yol üstü otoparklar tercih edilmediğinden işletenler açısından yüksek maliyetler getirecektir. Otopark arama trafiği teorisi, büyük ölçüde yol üstü otopark alanı ücretlendirmesinin optimum düzeyin altında olduğunu varsaymaktadır. En uygun politikardan biri, otopark arama trafiği ortadan kalkana kadar yol üstü otopark ücretini artırmaktır.

Bazı şehirler, "performans ücretlendirmesi" olarak her yapı adasında, bir veya iki otopark alanının boş kalmasını sağlayacak bir ücret belirleme politikasını benimsemektedir. Bu politika ile üç farklı sonuca ulaşılmaktadır:

- İlk olarak, yol üstü otoparkları daha verimli çalışacaktır. Her yapı adasında bir veya iki boşluk dışında tüm otopark alanları doluyorsa, otopark alanı arziyi kullanacak ancak aynı zamanda park etmek isteyen sürücüler için hazır durumda kalacaktır.
- İkincisi, ulaşım sistemi daha verimli çalışacaktır; çünkü yol üstü otopark arayışı trafiği sıkıştırmamakta, yakıt israf etmemekte, havayı kirletmemekte ve sürücülerin zamanını boşa harcamamaktadır.
- Üçüncüsü, ekonomi daha verimli çalışacaktır. Merkezi bölgelerde sürücüler park edecek, bir şeyler satın alacak ve hemen ayrılarak diğer müşterilerin otopark alanlarını kullanmasına izin verecektir (Shoup D. C., 2017).

Araştırmacılar genellikle yol üstü otopark alanlarının ücretsiz olmasını değil, ücretlendirilmesini tavsiye etmektedir. Böylece bir yapı adası için her zaman birkaç araçlık otopark alanı olabilecek ve sürücüler sıkışık olmayan yollarda güvenli bir yolculuk yapabileceklerdir. Buradaki en önemli konu, ücretin nasıl belirleneceğidir. Otopark ücretleri dinamik olmalıdır; oranlar günün saatine, haftanın gününe ve yılın zamanına göre değişmelidir. Otopark ücretlerinin sayaçlar aracılığıyla ödenmesi, bu dinamizmin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Otopark sayaçları, kredi kartı, banka kartı, akıllı belediye kartları ya da cep telefonları vasıtasıyla ödeme alabilmekte, birçoğu güneş enerjisiyle çalışabilmektedir. Ayrıca sayaçlar, otopark alanlarına yerleştirilmiş sensörler ile kullanıldıklarında otopark doluluğunun ölçülmesini sağlamaktadır. Böylelikle doğru ücretlerin belirlenmesi ve otopark denetimi

konusunda daha verimli sonuçlara ulaşılabilmektedir. Bu teknolojik ilerlemeye rağmen, birçok orta ve küçük ölçekli ABD şehirlerinde, yeni sayaçların maliyetli olması nedeniyle eski jeton cihazları kullanılmaya devam etmektedir. Buna ek olarak, Chicago, Cincinnati,

### 3.1.2.5. Otopark Sektöründe Mekânsal Rekabet

Kentsel alanlarda kapalı otoparklar birbirleriyle ve yol üstü otopark alanları ile mekânsal rekabet içindedir. Sürücüler, park ettikleri yerden varış noktalarına birkaç bloktan fazla yürümek istememektedir. Bu da kapalı otoparkları yerel tekel gücü haline getirmektedir. Otopark ücretleri genellikle park etme süresinde iç bükey bir değişim izlemektedir. Saatlik otopark ücretleri, park süresi ne kadar yüksekse o kadar düşüktür ki bu da sektörde ücret farklılaşmasına işaret etmektedir.

Arnott (2006), merkezi otopark politikasını ayrı ayrı konumlanmış olan kapalı otoparklar arasındaki rekabet ile analiz etmektedir. Sürücüler yürüme süresi maliyetlerini önemsediklerinden daha yakın bir otoparka park etmek için daha yüksek ücret ödemeye hazırdır.

Arnott ve İnci (2006)'ye göre, boş otopark yeri için gezinme tamamen ortadan kalkana kadar yol üstü otopark ücretlerinin artırılması (otoparklar doyumluğa ulaşmadan), genel trafik sıkışıklığını azaltma avantajına sahiptir.

Arnott ve Rowse (1999), otopark alanı arama trafiği ile sonuçlanan boş otopark yeri bulma durumunun olasılıksal olması ile ilgili literatürdeki önemli makalelerden birini yayınlamıştır. Bu çalışmada, arabayla yolculuğa çıkan birinin park ettiği noktadan varış noktasına ne kadar yürümeye meyilli olduğunun boş otopark yeri miktarına bağlı olduğundan bahsedilmektedir. Arnott ve Rowse, çoklu dengelerin bir sonucu olarak optimum otopark ücretlerinin, optimuma ulaşamayabileceği sonucuna varmıştır. Bu, park etme politikasının pratikte uygulanmasına ilişkin zorlukların altını çizen önemli bir sonuçtur.

Anderson ve de Palma (2004)'nin çalışmasına göre, bir otopark alanı MİA'ya ne kadar yakınsa, sürücüler tarafından daha çok tercih edileceğinden, ücreti de o kadar yüksek olacaktır. Sosyal açıdan optimal otopark ücreti, birbirleriyle rekabet eden özel otopark işletmecileri tarafından seçilen otopark ücretine karşılık gelmektedir. Anderson ve de Palma, 2007'de çalışmalarını genişleterek, mekânsal ortamlarını, taşıtlar ve içsel arazi kullanımıyla tek merkezli bir şehir

Sacramento gibi bazı şehirlerde yüksek maliyetin karşılanabilmesi için özelleştirmeye gidilmiştir (Parking Issues and Policies, 2014).

modeline yerleştirmişlerdir. Bu ortamın dengesinde, MİA'ya daha yakın yaşayan bireyler MİA'ya yürümeyi tercih ederken, daha uzakta yaşayanlar bir otoparka gidip ardından MİA'ya yürümektedir. Otopark arama trafiğinin trafiğe dışsal bir etki getirmemesi koşuluyla, bu uzantıda da otopark işletmecileri ücretleri rekabet içinde belirlediklerinde sosyal optimuma ulaşılmaktadır.

İnci ve Lindsey (2014)'in modelinde park edecekleri süreye göre farklılaşan iki tip sürücü vardır. Park etme süresi açısından sürücü türlerinin kısmi olarak ayrıldığı durumlarda, tek tip saatlik yol üstü otopark ücretleri de tam verimlilik sağlayabilmektedir. Esnek olmayan park etme talebiyle, farklılaştırılmış yol üstü otopark ücretlerinin tahsil edilmesi, yol dışı otopark ücretlerini düzenlemeye gerek kalmadan sosyal açıdan optimum hale gelmektedir. İnci ve Lindsey, otoparkların doğrudan düzenlenmesini de değerlendirmektedir; bu durumda, yol üstü ve yol dışı otopark ücretleri arasında uygun bir fark sağlandığı sürece sosyal optimum elde edilebilmektedir.

Glazer ve Niskanen (1992), doğrusal olmayan otopark ücretlendirmesi tartışmasının, park süresi ile otopark ücretleri arasındaki dengeyi de kapsaması gerektiğini söylemektedir. Daha yüksek otopark ücreti, sürücülerin daha kısa süreler için park etmesine neden olmakta ve bu da otopark devinimini artırmaktadır. Bu durumda, daha fazla insan otopark alanlarını kullanacağından, otopark ücretleri arttıkça, trafik sıkışıklığının artışı da söz konusu olacaktır. Ücretten ziyade süreyi değiştirerek de zaman zaman eşdeğer sonuçlar elde edilebilmektedir. Otoparklardaki araç sayısı, otopark kapasitesi veya park etme süresi sınırlandırılarak kontrol edilebilmektedir. Ayrıca, Glazer ve Niskanen, uygun bir ücretlendirme politikası ile yol üstü otopark süresi sınırlamaları getirilerek de sosyal refahın iyileştirilebileceğine işaret etmektedir.

Arnott ve Rowse (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, yol üstü park etme süresi sınırları, sürücülerin uzun süre park etme ihtimallerini ortadan kaldırmaktadır. Otopark ücretinin düşük seviyede tutulması gerektiği durumlarda park etme süresi sınırları belirlemek etkili olabilmektedir (İnci, 2014).

### 3.1.2.6. Minimum ve Maksimum Park Gereksinimleri

Yol dışı otopark alanları düzenlenirken, arazi kullanım türü ve büyüklüklerine bağlı olarak her bir yeni düzenleme için minimum otopark gereksinimlerinin ya da maksimum otopark izinlerinin belirlenmesi, yerel ya da merkezi yönetimlerin kullandığı önemli bir stratejidir. Minimum otopark gereksinimleri, bir projede yeterli otopark yeri sağlanmasını, maksimum otopark gereksinimleri ise bir projede yer verilebilecek en fazla sayıda otopark alanı sayısını belirlemeyi ve sınırlandırmayı hedeflemektedir.

Manville (2013)'e göre, yerel yönetimler yeni konutlar için sahada otopark alanı talep ettiğinde, konut maliyeti yükselmekte ve araç kullanma maliyeti düşmektedir. Sürücülerin muhtemelen yolculuklarının sonunda ödemesi gereken otopark ücreti, bunun yerine geliştiriciler tarafından projelerin başında ödenmektedir. Araç sürmenin nihai maliyeti, gayrimenkul geliştiricinin önceden belirlenmiş bir maliyeti haline gelmektedir.

### 3.1.2.7. Zamansal ve Mekânsal Otopark Ücretlendirilmesi

Zamansal ve mekânsal olarak talebe göre farklılaşan otopark ücretleri uygulaması ilk olarak 1954'te Vickrey tarafından ortaya atılmış ve yıllar içinde Shoup gibi çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulama, bir otopark alanının ücretinin, bulunduğu sokaktaki boş otopark yerlerinin sayısına göre dinamik olarak belirlendiği bir uygulamadır. Bu ücretlendirme sistemi, her blokta %85 doluluk elde ederek, yani her sokakta bir veya iki boş otopark yeri kalmasını sağlayarak, otopark arama trafiğinin önemli miktarda azaltılabileceği fikrine dayanmaktadır.

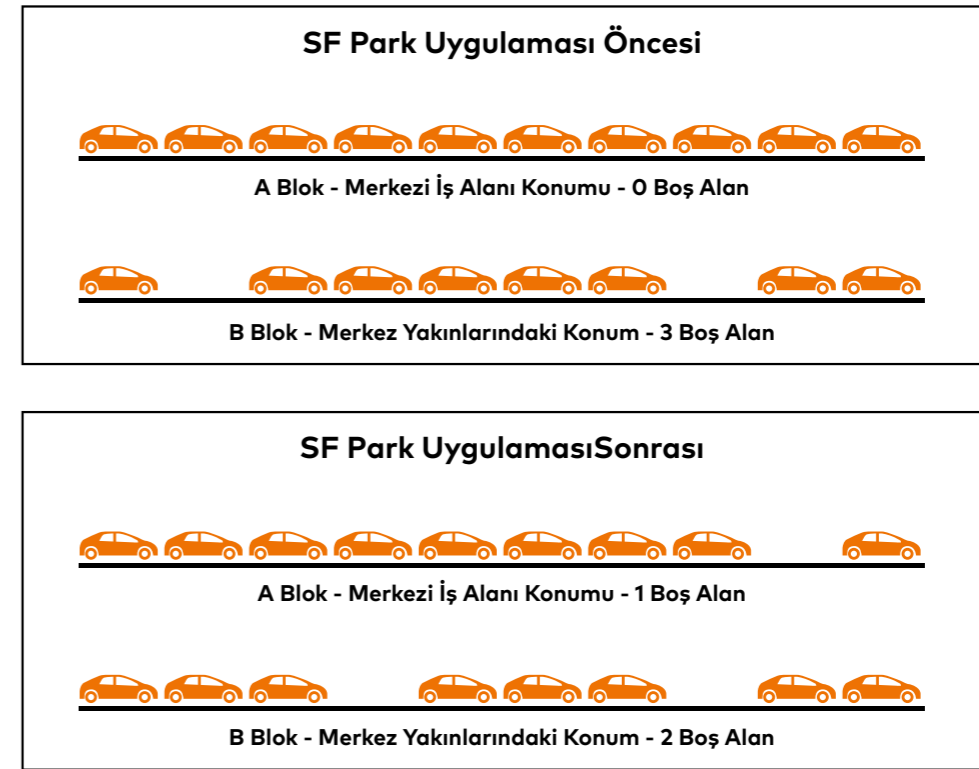
2011'de San Francisco'da uygulanan SF Park programı, zamansal ve mekânsal otopark ücretlendirilmesi için iyi bir uygulama örneğidir. Proje, ABD Ulaştırma Bakanlığı hibesi ile gerçekleştirilmiştir. Yerel yönetim, değişken ücretleri parkmetrelere yükleyebilen ölçüm cihazları ve her mekânın doluluğunu gerçek zamanlı olarak bildiren sensörler kurmaktadır. Bu teknoloji ile otoparkların doluluk ve boşluk oranları hakkında bilgi sahibi olunmakta ve doluluk oranlarına göre anlık olarak otopark ücretini ayarlama imkanı vermektedir. En düşük ücret 50 (cent)¢ olmak üzere, deneme yanılma sürecinde ücretleri yukarı veya aşağı çekerek, her blokta bir veya iki boş otopark yeri kalmasını sağlayan, şehir genelinde zamana ve konuma göre değişen bir ücret yapısı oluşturulmuştur. Amaç, her

Otopark gereksinimlerinin konut, taşıt ve nüfus yoğunluğu üstünde önemli bir etkisi vardır. Konut bölgelerinde minimum otopark gereksinimlerinin belirlenmesi sıklıkla azaltılmaktadır. Fakat bu azalma taşıt sayısının azalması yoluyla değil, konut ve nüfus yoğunluğunun azalması ile gerçekleşmektedir. Daha yeni çalışmalar göstermiştir ki minimum otopark gereksinimlerinin belirlenmesi, otomobil sahipliğini ve kullanımını yükseltmektedir. Otopark alanını garanti altına almış kişilerin taşıt kullanma eğilimleri, varış noktalarına ulaşan toplu taşıma olanakları gelişmiş olsa bile daha yüksektir. Bu durum trafik sıklığını, yolculuk süresini ve yakıt tüketimini artırmaktadır.

2004'te başlayan otopark reformu ile Londra'da minimum otopark gereksinimlerinin belirlenmesinden maksimum otopark gereksinimlerinin belirlenmesi sistemine geçilmiştir. Reform sonrası, konut bölgelerinde otopark alanlarının %40 azaldığı tespit edilmiştir. Bu %40 azalmanın %2,2'si maksimumların dayatılmasıyla gerçekleşmişken, %97,8'i minimumların kaldırılması sayesinde gerçekleşmiştir.

blokta bir veya iki boş otopark alanı sağlayacak en düşük ücreti belirlemektir (Shoup D. C., 2017).

Proje, şehir genelinde 7 km otopark şeridi, 258 blok, 14 kamu işletmeli yol dışı otoparkı kapsamaktadır. Bir günde üç zaman dilimi (açılıştan gece yarısına, gece yarısından 15.00'a, 15.00'dan kapanışa) ve bir haftada iki zaman dilimi (hafta içi ve hafta sonu) belirlenmiştir. Otopark ücretleri en düşük 25 cent, en yüksek 6\$(dolar) olmak üzere, her noktanın ücreti oradaki doluluk oranına göre altı haftada bir güncellenmektedir. Bir noktadaki otopark ücreti; doluluk oranı %30'un altına düştüğünde 50 ¢, %30 ile %60 aralığında 25 ¢ düşürülmekte, %80'in üstüne çıktığında 25¢ yükseltilemektedir. Doluluk oranı %60 ile %80 arasında olduğunda ise ücret değiştirilmemektedir. Tüm ücret değişiklikleri ekonomik ölçütlere ve verilere dayanarak yapılmış ve hepsi kamuya duyurulmuştur. Otopark gelirlerini artırmak temel hedefler arasında değildir. Temel olarak, talebin otopark ücretlerini belirlemesiyle, ideal ücretler belirlenmiştir. İlk yıl %32'si yükseltme, %31'i düşürme, %37 sabit olmak üzere 5.294 ücret değişikliği olmuş ve ücretler ortalama %1 oranında azalmıştır.



Şekil 37: SFpark Uygulaması ile Değişen Yol Üstü Otopark Doluluk Miktarları | Kaynak: (Shoup P., 2013)

Ücretdeğişikliklerinecevaben;kıyasüreliparkedenlerin, kiralık araba kullananların, yürümekte zorlananların ve zamandan tasarruf etmeye büyük önem verenlerin merkezi alanlara park etmeleri beklenirken; uzun süreli park edenlerin, tek başına sürücülerin, uzun mesafelerde yürümeyi kabul edenlerin ve zamandan tasarruf etmeye düşük değer verenlerin uzaktaki otopark alanlarını tercih etmeleri beklenmektedir. SFpark deneyimi ile otopark ücretlerinde ince ayarlar yapılarak trafik yoğunluğunun azaltılabileceği, aynı zamanda sürücülere de zaman kazandırılabilirdiğini göstermektedir (Inci, 2014).

Benzer şekilde, 2011'de Seattle'da da zamansal ve mekânsal otopark ücretlendirilmesi uygulanmıştır. Bu uygulamada hedef doluluk oranı %71 - %86 olarak belirlenmiş, günün saatlerine ve bölgenin karakteristiğine göre ücret esnekliği sağlanmıştır. Uygulamanın sonuçları incelendiğinde; kısa vadeli

otopark talebinin esnek olmadığı görülmüş, ancak kalıcı uygulama ile uzun vadede önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Özellikle sürücüler, ücretlerin arttığı bloklarda daha kısa süreli, ücretlerin düştüğü bloklarda ise daha uzun süre park etmeye başlamışlardır.

Zamansal ve mekânsal ücretlendirme uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu yöntemi veriye dayalı olarak uygulamak hem çok maliyetli olduğundan hem de sonuçları kesin olmadığından, teorik modellere, mikro benzetim uygulamalarına ve gözlemsel tahminlere dayanan talep tahmin yöntemlerine dayalı olarak incelemeler ve denemeler yapılması bir seçenektir. Uygulamalar ile ilgili olası tüm farklı durumların önceden belirlenmesi ve değerlendirilmesi de ayrıca gerekmektedir. Böylece, sahadaki uygulamalar sırasında gerçekleştirilen ücret değişikliği sayısının azaltılması mümkündür.

### 3.1.2.8. Geleceği Değiştirmek

Literatür taraması kapsamında incelenen otopark politikalarıyla ilgili olarak, geçmişin değiştirilemeyeceği ancak geleceğin değiştirilebileceğinden bahsedilmektedir. Bugüne dek, bilinçsiz otopark politikaları şehirlere, ekonomiye ve çevreye zarar vermiştir. Bu politikalar ile otopark sorunu çözülmemiş olsa da bilinçli politikalar ile büyük iyileştirmeler sağlanabilir.

21. yüzyılda kötü bir senaryo olarak, hiçbir şeyi değiştirmemeyi seçmek mümkündür. Böyle olduğunda, yerel yönetimler yol üstü otoparkları ücretlendirmeyebilir ve her arazi kullanımı için çok sayıda yol dışı otopark alanı gerekmeyle devam edebilir. Durum böyle olursa, ücretsiz otopark, ulaşım seçeneklerini arabalara doğru kaydıracak ve şehirler bu çarpıklık etrafında şekillenmeye devam edecektir. Ücretsiz otopark alanı sağlamak için kısıtlı toprak ve sermaye harcanacak, sonuç olarak diğer birçok hedef ihmal edilecektir. Trafikte daha fazla zaman kaybedilecek, daha fazla enerji tüketilecek, daha fazla petrol ithal edilecek, daha kirli hava solunacak ve otopark dışında her şey için daha fazla para ödenecektir. Otopark kullanan ya da kullanmayan herkes otopark ücretini ödeyecektir. Yerel yönetimler, arabaya sahip olamayacak kadar düşük gelirli olanlar da dahil olmak üzere herkese yüksek ücretsiz park etme maliyeti uygulayacaktır (Parking Issues and Policies, 2014).

Ancak daha iyi bir geleceği seçmek de mümkündür. Yerel yönetimler, yol üstü otoparklar için adil ücretler talep edebilir, elde edilen geliri bölgedeki kamu hizmetleri için harcayabilir ve yol dışı park etme gereksinimlerini ortadan kaldırabilir. Bu yaklaşımla, park etme maliyeti yavaş yavaş diğer her şeyin ücretlerinden ayrılacaktır. Bu değişikliğe yanıt olarak, daha az araç kullanılacaktır. Sonuç olarak trafikte daha az zaman kaybedilecek, daha az enerji tüketilecek, daha az petrol ithal edilecek, daha temiz hava solunacak ve otopark dışındaki diğer her şey için daha az ücret ödenecektir. Ayrıca yerel kamu hizmetleri için daha fazla gelir elde edilecektir. Bir nesil önce, pek çok planıcı ve politikacı, bir ilke olarak kamu sorunlarına piyasa çözümleriyle yaklaşmaya karşı çıkmıştır. Ancak diğer kamu

hizmetlerinin piyasa ücretlerinin değerinden hala şüphe duyanlar bile, adil olarak otopark için ücret alınmasını tavsiye etmektedir. Şehir yönetimleri yol üstü otoparklarını yetersiz ücretlendirdiklerinde, yol dışı otoparklar teşvik edilmiş olur. Bu da ekonomi ve çevre için yüksek maliyetler doğurmaktadır. Planlama çalışmaları ile otopark kalitesi düzenlenebilmektedir ve düzenlenmelidir. Ücretsiz planlama yapmak yerine, ücret değişikliğine göre planlama yapılabilir (Parking Issues and Policies, 2014).

Gelecek için üç reformdan bahsedilebilmektedir:

- Her sokakta yol üstü otopark alanlarının 1/8'ini boş bırakmak,
- Otopark arama trafiğine izin vermemek,
- Ortalama otopark alanı arama süresini sıfıra indirmek.

Bunlar sayesinde yol üstü otoparklar için adil ücretlendirme yapabilmekte, ortaya çıkan gelir mahallelerdeki kamusal iyileştirmeler için kullanılabilen ve yol dışı park etme gereksinimleri ortadan kalkabilmektedir. Böylece, otopark ve arabalara değil, insanlara ve yerlere mali destek sağlayarak neredeyse hiçbir ücret ödemededen daha yüksek sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar elde edilebilecektir (Parking Issues and Policies, 2014).

## 3.2. ÜST ÖLÇEKLİ PLANLARA AİT AMAÇ, HEDEF VE STRATEJİLER

Bu çalışma kapsamında politika ve stratejiler belirlenirken, kent ölçeğinde yürürlükte olan üst ölçekli çalışmalar ile ilkesel olarak paralellik göstermesine

önem verilmiştir. Üst ölçekte alınan plan kararlarının uygulama kısmını tarif edeceği için diğer planlar ile uyumlu olması da önem arz etmektedir.

### 3.2.1. 2015 Otopark Ana Planı'nın Stratejileri

2015 yılında tamamlanan ilk Otopark Ana Planı kapsamında yedi hedef belirlenmiştir. Bu yedi hedef kısa ve uzun vade olmak üzere iki temel uygulama sürecine göre ele alınmıştır.

Kısa vadede yapılması öngörülen hedefler;

- İhtiyacı karşılayacak otopark yerlerini sağlamak (Hedef 1)
- Otopark arzını etkin ve verimli kullanmak (Hedef 2)

- Yol üstü otoparkların kullanım standartlarını geliştirmek (Hedef 3)

olarak belirlenmiştir.

Kısa vade olarak belirlenen süre 2014-2019 yılları arasında tanımlanmaktadır.

Hedef 1'in altı stratejisi bulunmaktadır. Bu stratejilerden "Otopark yönetmeliğinin yeniden düzenlenmesi"ne ilişkin strateji gerçekleştirilmiştir. Bu düzenleme çalışması da birçok kez ertelenmiş ve içeriği hedeflenen kapsamı tam olarak sağlamamaktadır. Yeni otoparklar planlanması ve park et devam et otoparklarının yapılmasına yönelik hedefler ise kısmen gerçekleştirilebilmiş, "Arazi kullanımı planlarında otomobil bağımlılığını ve otopark talebini arttıran imarlardan kaçınmak", "Otopark yapımını teşvik eden uygulamaların planlanması" ve "Olağanüstü ve özel durumlarda otopark eylem planı hazırlamak" stratejileri gerçekleştirilememiştir. Hedef 2'nin yedi stratejisi bulunmaktadır. Bu stratejilerden sadece ikisi; "Otoparkların hizmet standartlarının geliştirilmesi" kısmen ve "Veri toplama teknolojilerinin uygulanması" stratejisi İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otoparklarda sınırlı ölçüde gerçekleştirilebilmiştir. Diğer beş strateji gerçekleştirilememiştir.

"Otopark fiyatlandırması yöntemleri", "Otopark sürelerinin düzenlenmesi", "Kullanıcı bilgilendirme ve yönlendirme sistemlerinin geliştirilmesi", "Paylaşımlı otopark düzenlemeleri", "Vale kullanımının belirli

bir sistem bütününde uygulanması" stratejileri gerçekleştirilememiştir.

Hedef 3'ün altı stratejisi bulunmaktadır. Bu stratejiler şunlardır;

- Parklanma kurallarının belirlenmesi ve fiziki tasarımın yapılması

- İhlal kurallarının belirlenmesi

- Yol üstü park denetimlerinin büyükşehir belediyesi tarafından yapılması

- Yol üstü ve yol dışı genel otoparkların yönetimi için merkezi bir yapının oluşturulması

- İletişim stratejilerinin geliştirilmesi

- Park etme izin bölgeleri oluşturulmasıdır.

Bu stratejiler uygulanamamıştır. Yalnızca, "Park etme izin bölgeleri oluşturulması" çalışması pilot bir bölgede uygulanmaya çalışılmış ama çalışma yaygınlaştırılmamış ve pilot uygulama ölçeğinde kalmıştır.

Uzun vadede yapılması öngörülen hedefler ise;

- Otopark planlamasının performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi

- Parklanmanın olumsuz etkilerinin azaltılması

- Otopark talebinin azaltılması ve arzın kontrolü

- Alternatif ulaşım türleri ve yaya ulaşımının desteklenmesi olarak belirlenmiştir.

Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için tanımlanan süre 2019-2023 yılları arasındadır. İçinde bulunduğumuz takvim göz önüne alındığında, hedeflerin uzağında kaldığı görülmektedir.

### 3.2.2. İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (SKHP) Stratejileri

İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (SKHP) daha iyi bir yaşam kalitesi sağlamak için erişilebilirliği ve halkın katılımını planlama sürecinin merkezine almakta; sürdürülebilir ve dayanıklı bir gelecek için İstanbul'un eşsiz coğrafi ve tarihi değerleriyle uyumlu, güvenli ve ödenebilir hareketlilik seçeneklerinden oluşan karma bir yapıya sahip, insan ve çevre odaklı bir ulaşım sisteminin oluşturulmasını hedeflemektedir.

İstanbul'un "2050 yılında karbon nötr ve dayanıklı şehir" hedefinin gerçekleştirilmesinde ulaşım başlıca sektörlerden biridir ve İstanbul SKHP, İstanbul İklim Vizyonu ile uyumlu olarak hazırlanmıştır.

Bu kapsamda plan, Otopark Ana Planı'nın ana çatısını oluşturan kararlara sahiptir. Plan kapsamında belirlenen dokuz temel amaç bulunmaktadır.

Bu amaçlar şunlardır;

- Erişebilir, ödenebilir, entegre ve kapsayıcı bir ulaşım sistemine sahip olmak (Amaç SA1)
- Çevresel olarak sürdürülebilir bir ulaşım sistemine sahip olmak (Amaç SA2)

- Ekonomik olarak sürdürülebilir ve dayanıklı bir ulaşım sistemine sahip olmak (Amaç SA3)
- Ulaşım ve yolculukların emniyetini ve güvenliğini arttırmak (Amaç SA4)
- Trafik hacimlerini, sıklıkını ve otomobil bağımlılığını azaltmak (Amaç SA5)
- Toplu taşımaya geçişi teşvik etmek (Amaç SA6)
- Aktif türlere geçişi teşvik etmek (yürüyüş ve bisiklet) (Amaç SA7)
- Kompakt ve çok merkezli gelişmeyi destekleyen bir ulaşım sistemine sahip olmak (Amaç SA8)
- En az düzeyde olumsuz etkiye sahip verimli bir kentsel lojistik sistemine sahip olmak (Amaç SA9)

### 3.2.3. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na Uyum

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, Birleşmiş Milletler üyesi 193 ülke tarafından 2030 sonuna kadar ulaşılması amaçlanan hedefleri içeren bir evrensel eylem çağrısıdır. Ocak 2016'da yürürlüğe giren bu çağrıya göre; tüm dünyada açlık ve yoksulluğa

son vermek, iklim değişikliği ile mücadele etmek, toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak, nitelikli eğitimi, sorumlu üretim ve tüketimi yaygınlaştırmak gibi 17 ana başlıktan oluşan sosyal, kültürel ve ekolojik meselelerin çözümüne odaklanmıştır.



Şekil 38: Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Çalışma kapsamında belirlenen amaçlar, bu amaçlar ile uyumlu olacak şekilde belirlenmiştir. Birleşmiş

Milletler tarafından belirlenen 17 amaç içerisinde ikisi bu noktada öne çıkmaktadır;

#### Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar

Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak önemlidir. Aşırı yoksulluk genellikle kentsel alanlarda yoğunlaşırken; ulusal ve yerel yönetimler, bu alanlarda artan nüfusu barındırmak için çaba harcamaktadır. Kentleri güvenli ve sürdürülebilir kılmak, güvenli ve erişilebilir konut

sağlamak, gecekonduları dönüştürmek anlamına gelmektedir. Ayrıca, toplu taşımacılığa yatırım yapmak, kamusal yeşil alanlar yaratmak, kentsel planlama ve yönetimi hem katılımcı hem de kapsayıcı olacak şekilde iyileştirmek anlamına da taşımaktadır.

#### İklim Eylemi

İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmeyi ifade eder. Birleşmiş Milletler, iklim değişikliğini kalkınmaya karşı en büyük tehdit olarak ilan ederken, Dünya Ekonomik Forumu bunu "Dünyamız için ciddi bir varoluşsal risk" olarak nitelendirmiştir. İklim değişikliğinin etkisi sıcaklıklardaki artıştan ibaret değildir. Kuraklık,

seller, şiddetli kasırgalar gibi aşırı hava olaylarının sıklığı ve etkisinde artış, okyanus ve deniz suyu seviyelerinde yükselme, okyanusların asit oranlarında artış, buzulların erimesi gibi etkenler sonucunda bitkiler, hayvanlar ve ekosistemlerin yanı sıra insan toplulukları da ciddi risk altındadır.



### 3.3. AMAÇ, HEDEF ,STRATEJİLER VE GÖSTERGELER

Bu yaklaşım çerçevesinde konu ele alınmış, Otopark Ana Planı'nın tabii olduğu üst ölçekli plan olan "İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (İstanbul SKHP)"nin dokuz amacından otopark ile ilişkili olan 2 amacı, bu çalışmanın da amaçlarını oluşturmuştur. Bu amaçların ilki arzın yönetimi, ikincisi ise talebin yönetimine odaklanılarak benimsenmiştir.

2- Erişilebilir, Ödenebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak

amaçları doğrultusunda geleceğe dönük hedefler ve bu hedefleri gerçekleştirmeye yönelik stratejiler ortaya konmuştur. Modelin kurgusu ve bölgeler belirlenirken bu hedef ve stratejiler dikkate alınmıştır.

Bu doğrultuda İstanbul SKHP'nin ;

1- Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak

#### Amaç 1:

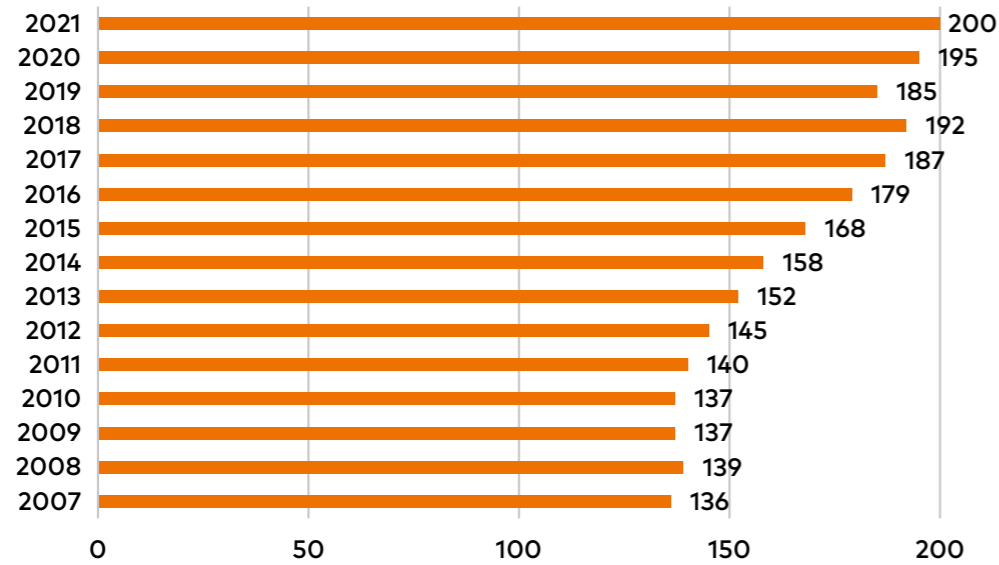
#### Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak

İstanbul'da yaşanan trafik ve trafiğe bağlı otopark sorununun arka planında nüfus ve otomobil sahipliği oranında yaşanan artış bulunmaktadır. Bir önceki ana plan yapımında kullanılan (2013 yılı) verileri ile günümüz verileri karşılaştırıldığında, bu artışın ne derece hızlı ve yüksek oranda olduğu net bir şekilde görülmektedir. (Şekil 1)

İstanbul'da nüfus artarken, hanelerde yaşayan nüfusun her geçen gün azaldığı görülmektedir. Hane halkı büyüklüğü 2013 verilerine göre 3,5 kişi iken, 2021'de bu değer 3,2 kişi olarak kayıtlara geçmiştir. Son sekiz yıllık dönemde hanede yaşayan kişi sayısı azalmış ve hane sayısı artmıştır. Artan her bir

hane, potansiyel birer otomobil kullanıcısı olarak değerlendirilebilir.

2020 Şubat ayında ülkemizde de hayatı olumsuz etkileyen COVID-19 salgını sürecinde, İstanbullular sağlık nedenleri ile toplu ulaşım araçları yerine özel araçlarını kullanma eğilimine girmiştir. Yine aynı dönemde insanların ulaşım davranışları değişkenlik göstermiş ve geçmiş dönemlerde hafta içi aracını kullanmayan kesimin de özel aracını kullanmaya başladığı, özel aracı olmayan hanelerin araç edinme eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Tüm etkenler birleşince bu dönem aralığında araç sahipliği üçte bir oranında yükselmiştir.

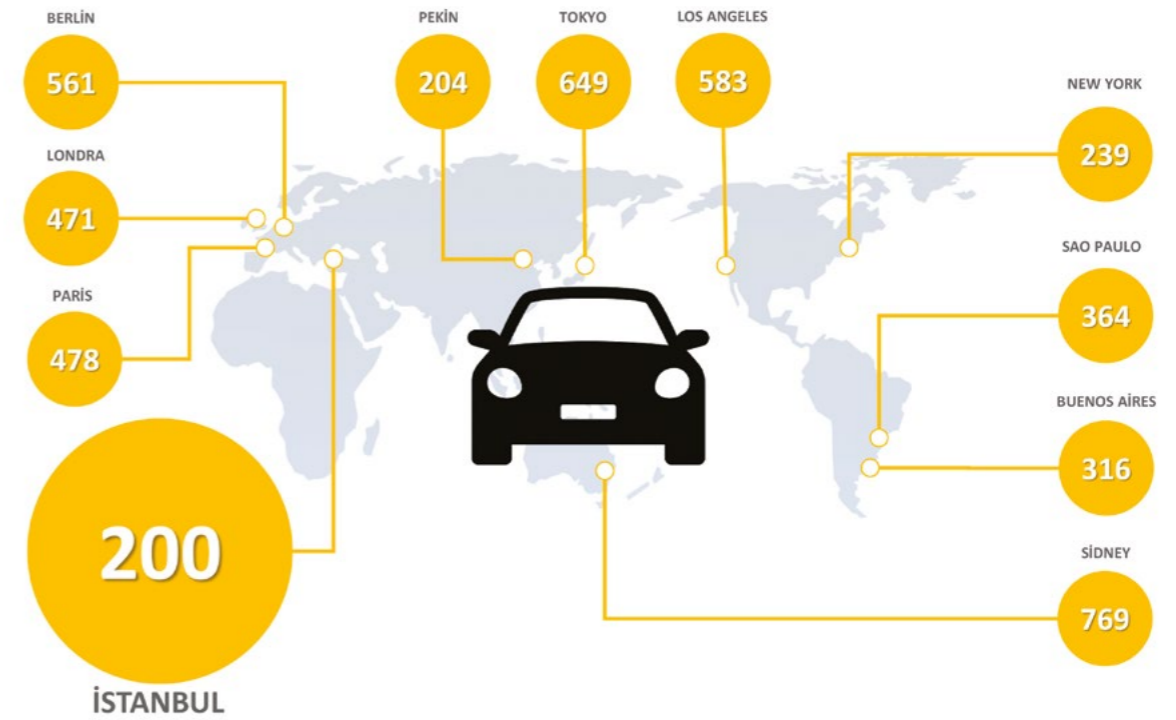


Grafik 20: İstanbul Yıllara Göre Otomobil Sahipliği Değişimi ( Bin Kişiye Düşen Otomobil Sayısı-TUİK)

Otomobil sahipliğinde son 15 yılda yaşanan artış Grafik 20'de verilmiştir. Bu veriler ışığında İstanbul'da yaşayan nüfusun her geçen gün daha fazla özel otomobil sahibi olduğu görülmektedir.

2021 verileri ile İstanbul'da bin kişiye düşen otomobil sayısı 200'dür. Dünya şehirleri ile karşılaştırıldığında,

diğer şehirlere oranla otomobil sahipliğinin daha az olduğu görülmektedir. Bu değer düşük olmasına karşın otopark sorunu yaşanması, gelecek açısından oldukça olumsuz bir veridir. Otomobil sahipliğinin, İstanbul'un kıyaslanabileceği diğer dünya kentlerindeki oranlara erişmesi durumunda oluşacak sorun çok net öngörülebilmektedir.



Şekil 39: Dünya Şehirleri Bin Kişiye Düşen Otomobil Sayısı Karşılaştırması

Otomobil sahipliğinde yaşanan bu artışa karşılık, İstanbul'un merkezi niteliğindeki alanlarda söz konusu artışı karşılayacak yeterli otopark arzı bulunmamaktadır. Bunun başlıca nedeni, bu alanların kentin tarihi dokusunun en yoğun olduğu Fatih, Beyoğlu, Üsküdar ve Beşiktaş gibi ilçeler olması ve yapı stoğunun eski olmasıdır. Yeterli yol dışı otopark arzı olmaması, araçların yol üstünde otopark ihtiyacını karşılamasına neden olmaktadır.

Gün içerisinde gerçekleştirilen iş ve ticaret odaklı yolculukların birçoğu bu bölgede sonlanmaktadır. Bu alanda kalan mevcut cadde ve sokakların en kesitleri yetersiz kalmaktadır. En kesitleri yetersiz olan bu yol ağında, yol dışı otopark arzının yetersiz kalması ve parklanma eğiliminin yol üstünde yoğunlaşması, hizmet vermekte olan yolların hizmet kapasitesini düşürmektedir. Örneğin, bu bölgede 3 şeritli yollar, çift taraflı parklanmalar nedeni ile tek şerit ile hizmet verebilmektedir.

Özetle, kent merkezinde yaşanan trafik sıkışıklığının ana kaynaklarından biri yol üstü araç parklanmalarıdır. Yol dışı hizmet veren otoparkların da bölgeye özel araçlar ile yapılan yolculukları teşvik ettiği düşünülmektedir.

İstanbul SKHP'ye göre yol üstü ve yol dışı park kapasitesinin merkezi alanlarda önemli oranda azaltılması gerekmektedir. Böylece, merkezde yaşanan trafik sıkışıklığı ve onun kentin diğer noktalarında yarattığı trafiğin önemli ölçüde azalacağı öngörülmektedir.

Kentin merkezinde yaşanan trafik sıkışıklığını diğer dünya şehirleri ile karşılaştırılması amacıyla uluslararası endeksler incelenmiştir. TomTom Trafik sıkışıklığı indeksi verilerine göre, İstanbul trafik sıkışıklığının son beş yıldaki özeti Tablo 18'de verilmiştir.

	Trafik Tıkanıklığı Seviyesi	Bir Önceki Yıla Göre Artış	Yoğun Saatlerde Ekstra Harcanan Zaman		
			Sabah	Akşam	Yıllık Toplam
2017	59%	-	+ 26 dk	+ 36 dk	243 saat
2018	53%	-6%	+ 24 dk	+ 34 dk	225 saat
2019	55%	2%	+ 24 dk	225 saat	
2020	51%	-4%	+ 19 dk	+ 32 dk	219 saat
2021	62%	11%	+24 dk	+ 34 dk	225 saat

Tablo 18: Trafik Sıklığı Uluslararası İndekslerinde İstanbul'un Yıllara Göre Değişimi (TomTom Traffic)

İstanbul geneli 8.089 otopark kullanıcısı ile gerçekleştirilen anketlerde, kullanıcıların otomobillerini bırakıp toplu taşıma ile yolculuk yapmayı tercih etmedikleri tespit edilmiştir. Pandeminin de etkisi ile kullanıcıların yolculuk türü tercihleri bu yönde şekillenmiştir. Anket katılımcılarına, "Otopark ücretlerinde %200'lük bir artış yaşanması durumunda otomobilinizi kullanmaktan vazgeçer misiniz?" sorusu yöneltilmiş ve bu soruya gelen yanıtlara bakıldığında, %11,2'lik bir kesimin kesinlikle otomobilinden vazgeçmeyeceği sonucu elde edilmiştir. Özel aracın getirdiği konforun, her türlü maliyet artışı karşısında üstün geldiği görülmüştür.

Diğer bir soruya gelen cevap, sürücülerin araçlarını park edecekleri alanların, varış noktalarına 1 ile 5

dk'dan daha uzun yürüme mesafesinde olmasına sıcak bakmadıkları yönünde olmuştur. Park etme imkanının düşük olduğu bir alanda dahi sürücülerin 10 dk'dan fazla yürümek istemedikleri görülmüştür. Anket verileri otomobil bağımlılığının yüksek olduğunu ve buna bağlı olarak otopark talebinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında; otomobil bağımlılığını azaltmak ve talebi yönetmeye yönelik hedef ve stratejiler üretilmesi önem arz etmektedir. Otomobilli yolculukların azaltılması ile trafik sıkışıklığını azaltmak mümkün olacaktır.

Bu çerçevede hedefler, stratejiler ve göstergeler belirlenmiştir.

## Hedef 1 (A01H01): Otopark Arzının Yönetilmesi Amacıyla Bölgelerin Tanımlanması

Çalışma kapsamında Bölüm 3.7'de detayları ile anlatılan bölgeleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan bölgeleme çalışması ile otopark ihtiyacının gün içerisinde yoğunlaştığı zaman dilimlerinin belirlenmesi ve ihtiyacın niteliği tanımlanmıştır. Bu iki parametrenin belirlenmesi ile Otopark Ana Planı kapsamında yapılması planlanan arzın yönetilmesi hedeflenmiştir.

Yapılan bölgeleme çalışması ile üç temel bölge ortaya çıkmıştır.

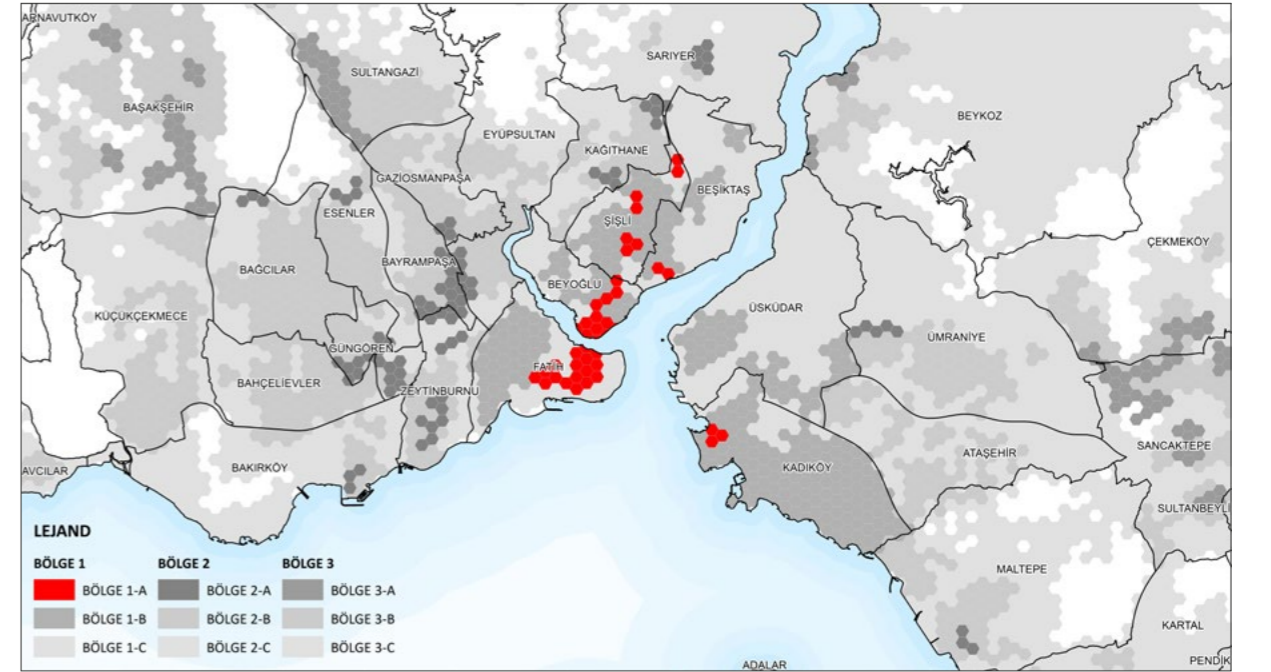
Yeni Arz Yapılmayacak Bölge; Bölgeme çalışmasında 1-A olarak tanımlanan alandır. Kentin Merkezi İş Alanı olarak tarif edilebilecek olan bu bölgelere, mevcut durumda toplu ulaşım ile erişim imkanı son derece yüksektir. İnşaat halindeki yeni toplu ulaşım sistemleri ile bu erişim kısa ve orta vadede çok daha yükseltilecektir.

Bu bölgelerde yeni otopark arzı yapılması, bölgeye yapılacak yolculuklarda özel araç kullanımını cazip kılacaktır. Bu nedenle mevcut arzın sınırlandırılması ve yeni otopark arzı yapılmaması öncelikli izlenecek politikadır. Bu bölgede yol üstü otopark kapasitesinin sınırlandırılması ve tamamının ücretli hale getirilmesi de yine bu politikanın bir parçasıdır.

Bölgenin sahip olduğu tarihi doku ve mekan kurgusu, mevcut ve gelecekteki otomobil yoğunluğunu karşılayabilecek durumda değildir. Bölgeye özel araç girişini en düşük seviyeye getirmek, sahip olunan tarihi kimliğin korunması açısından da büyük önem arz etmektedir. Bölgedeki, yaya hareketlerinin konforlu hale getirilmesi, her açıdan şehre olumlu bir etki yapacaktır. Gerek İstanbullular, gerekse turistler açısından son derece özgün olan bu alanda otomobil yoğunluğunun getirmiş olduğu olumsuzlukları bertaraf etmek önemli bir hedefdir.

Ayrıca bu bölgelerdeki özel araç kullanımının azaltılması ile ulaşımdan kaynaklı karbon salımlarında da düşüş öngörülmekte olup İstanbul'un "2050 yılında

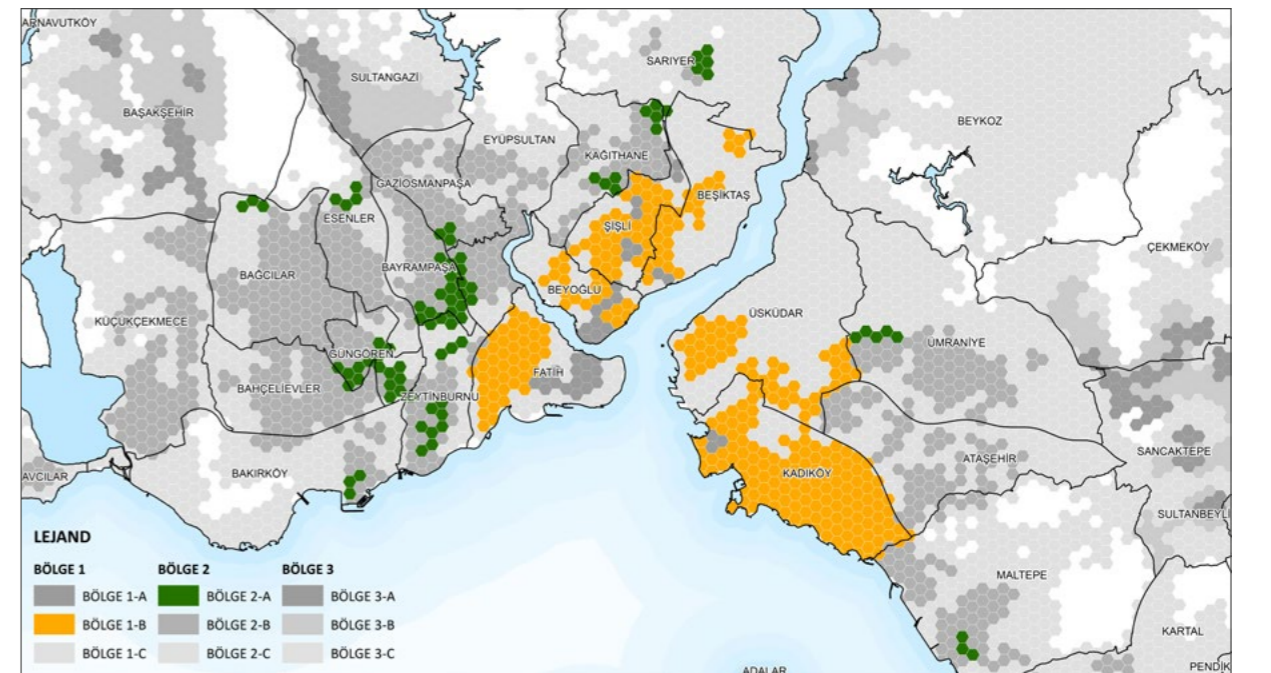
karbon nötr kent olma" hedefi desteklenmektedir.



Harita 30: Yeni Arz Yapılmayacak 1-A Bölgesi

Kısıtlı Arz Yapılacak Bölge; Bölgeme çalışmasında 1-B ve 2-A olarak tanımlanan alanlardır. Birinci bölgede ticaret alanları ile yüksek yoğunluklu konut alanlarına karşılık gelen alanları, ikinci bölgede ise ticaret

ağırlıklı alt merkezleri kapsamaktadır. Otopark ihtiyacının gündüz yoğun olduğu bu alanlarda, mevcut kapasitenin daha verimli kullanılmasına yönelik düzenlemeler yapılması öngörülmektedir.



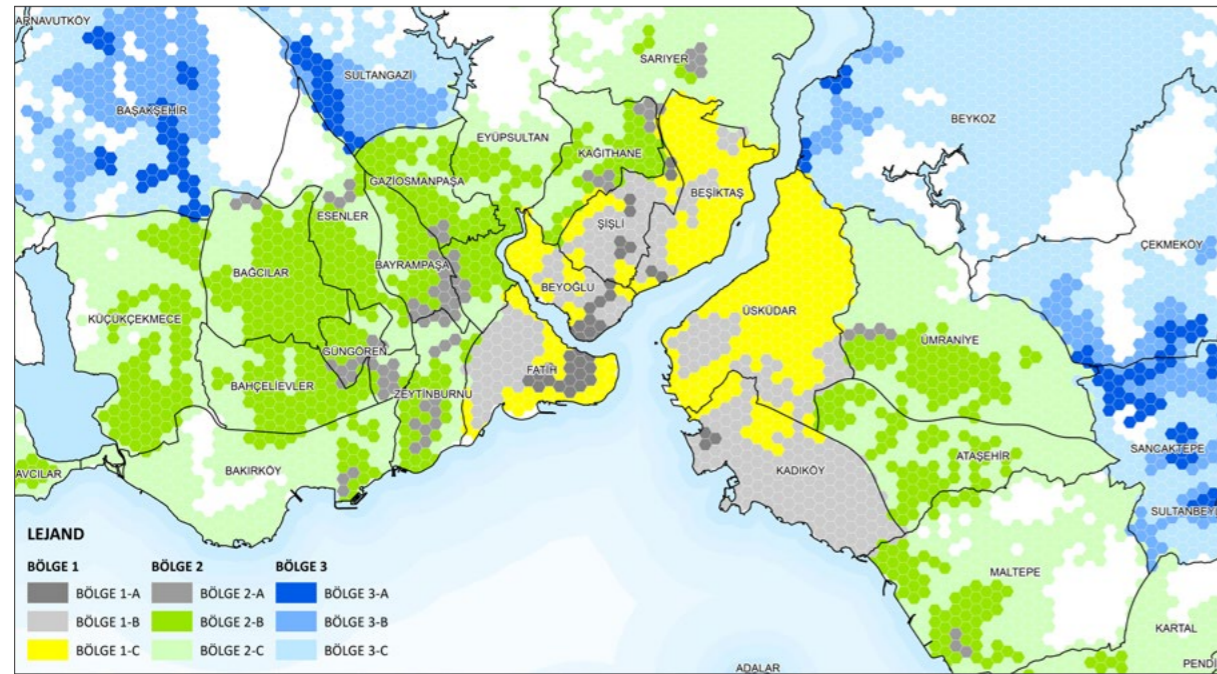
Harita 31: Kısıtlı Arz Yapılacak 1-B ve 2-A Bölgesi

Bu alanlarda kamu tarafından yapılacak arzın kısıtlanması, buna karşılık kentsel dönüşüm veya yeni yapılan yapılarda otopark kapasitesinin yönetmeliğin öngördüğü standartlarında üzerinde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bölgede ikamet edenlerin ve işyeri sahiplerinin otopark ihtiyaçlarını kendi parsel sınırları içerisinde karşılaması önceliklidir.

Bu bölgede yol üstlerinin düzenlenmesi ve otopark ücret politikaları ile yol üstü kapasitesinin daha verimli kullanılması hedeflenmektedir. Gündüz saatlerinde yol üstlerinde parklanmadan kaynaklı trafik sıkışıklığının önlenmesi amaçlanmaktadır. Yol üstlerinde denetimin artırılması, ilgili birimler

ile koordineli çalışılarak park yasaklı alanlarda parklanma başta olmak üzere, çift sıra parklanma gibi trafik akışını olumsuz etkileyen sorunların önüne geçilmesi öngörülmektedir.

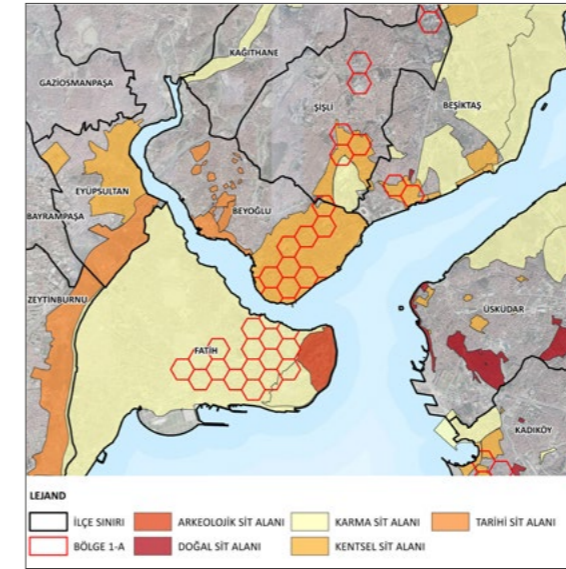
Yeni Arz Yapılacak Bölge; Yukarıda açıklanan diğer iki bölgenin dışında kalan tüm bölgeleri kapsar. Tanımlanan bu alanlar ağırlıklı olarak konut alanıdır. Gece otopark ihtiyacının daha yoğun olduğu alanlardır. Sadece 3-A bölgesi ticari özelliklere sahip ve gündüz de otopark ihtiyacının yoğun olduğu alanlardır. Bu alanlarda kamu, ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli yatırımları gerçekleştirecektir.



Harita 32: Yeni Arz Yapılacak Bölgeler

### Strateji 1.1 (A01H01S01): Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Mevcut Otopark Arzının Azaltılması

Yeni Arz Üretilmeyecek Bölge olarak tariflenen 1-A Bölgesi, her birinin alanı yaklaşık 16 ha olan 42 altıgende kalmakta olup yaklaşık alan büyüklüğü 608 ha'dır. Bu alanların büyük bir kısmı sit alanları içerisinde kalmaktadır.

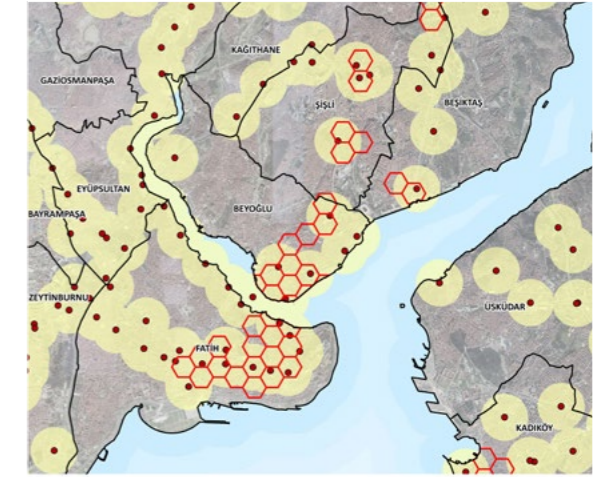


Harita 33: 1-A Bölgesi İle Sit Alanları İlişkisi

Beyoğlu, Şişli, Beşiktaş ve Kadıköy'deki alanlar kentsel sit alanı içerisinde, Fatih'de kalan alanlar ise hem tarihi hem de kentsel sit özelliklerine sahip karma sit alanlarında kalmaktadır. Sadece, Şişli İlçesi'nde Mecidiyeköy ve 1.Levent'de kalan altıgenler sit alanı içerisinde değildir.

Bu alanlarda tescilli yapılar bulunmakta ve yeni otopark arzı yapma imkanı imar mevzuatı açısından, fiziki ve estetik nedenlerden dolayı son derece kısıtlı kalmaktadır.

Bölgenin toplu ulaşım araçları ile erişimi son derece güçlüdür. Yüksek yolcu kapasiteli toplu ulaşım sistemleri olan metro, tramvay ve metrobüs gibi sistemlerin durakları alana hizmet vermektedir. Halihazır durumda 20 durak noktası alan içerisinde kalmaktadır. Bu durakların ikisi inşaat aşamasında olup önümüzdeki birkaç yıl içerisinde hizmete açılması beklenmektedir. Diğer 18 adet durak noktası gün içerisinde alana toplu ulaşım ile erişimi sağlamaktadır.



Harita 34: 1-A Bölgesi Toplu Ulaşım Erişilebilirliği

1-A bölgesi yaklaşık 608 ha'lık bir alandır, toplu ulaşım durakları orijin kabul edilip 500 m'lik yürüme mesafesi dikkate alındığında, alanın erişilebilirlik oranı %85'tir. Alana özel araçları yerine toplu ulaşım kullanarak gelenler, alanın büyük bir kısmına yürüyerek erişebilmektedir.

Bu alanda 49 noktada İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otopark bulunmaktadır. Bu otoparkların 13'ü yol dışı (açık ve kapalı otopark) ve 36'sı yol üstü otoparkıdır.



Otopark Türleri	Lokasyon Sayısı	Kapasitesi	Aralık 2021-Şubat 2022 3 Aylık Dönemde Günde Ortalama Otoparka Giren Araç Sayısı	Ortalama Devinimi
Açık Otopark	11	924	2.098	2,27
Kapalı Otopark	2	1.610	3.564	2,21
Yol Üstü Otoparklar	36	1.450	3.358	2,32

Tablo 19: 1-A Bölgesi İSPARK Otoparklarına İlişkin Veriler

Bu otoparklara ait Aralık 2021 ve Şubat 2022 aylarını kapsayan 3 aylık verileri incelendiğinde, 2 ve üzeri devinim ile hizmet verdikleri görülmektedir.

Bu veriler doğrultusunda yol üstündeki parklanma kapasitesinin düşürülmesi, parklanılan alanların ise

ana arter ve ara arter ayrımı olmaksızın, tamamının ücretlendirilmesi öngörülmektedir.

Yeni arz yapılmamakla birlikte, mevcut kullanılan açık otoparkların kapasitelerini artırmaya yönelik düzenlemeler yapılması hedeflenmiştir.

### Gösterge 1.1 (A01H01S01G01): İBB tarafından işletilen Yol Dışı (Açık ve Kapalı) Otopark Sayısının 15 Adet İle Sınırlanması

Mevcut durumda 1-A Bölgesi'nde İSPARK A.Ş. tarafından işletilen 13 Adet otopark bulunmaktadır. Bu otoparklara ek olarak inşaatı ve projesi devam

eden otoparkların tamamlanması ile birlikte, İBB'nin bu alanda yeni yol dışı otopark arzı olmayacaktır.



### Strateji 1.2 (A01H01S02):

#### Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Yol Üstü Otopark Kapasitesinin Sınırlanması

Yeni arz üretilmesi öngörülmeyen bölgelerde yol üstü otoparkların yönetilmesi en önemli stratejilerden biridir. Mevcut durumda, 1-A Bölgesi'nde yol ağı

uzunluğu 217,95 km'dir. Bu yolların %41'inde yol üstünde parklanma gerçekleştirilmektedir.

Toplam Yol Uzunluğu (Km)	Parklanılan Yol Uzunluğu (Km)	Oranı (Yüzde)	Parklanma Kapasitesi (Araç)	Ücretli Yol Üstü Parklanma Kapasitesi
217,65	88,62	41%	16.600	1.450

Tablo 20: 1-A Bölgesi Yol Üstü Parklanma Oranı ve Parklanma Kapasitesi

Parklanma gerçekleşen yol üstlerinin %75'inde tek taraflı, geri kalan %25'lik kısmında ise çift taraflı

parklanma görülmektedir.

Parklanılan Yol Uzunluğu (Km)	Tek Taraflı Parklanılan Yol Uzunluğu (Km)	Oranı (Yüzde)	Çift Taraflı Parklanılan Yol Uzunluğu (Km)	Oranı (Yüzde)
88,62	66,95	76%	21,67	24%

Tablo 21: 1-A Bölgesi Yol Üstü Parklanma Durumu

Bölgenin tarihi kent dokusu ve mevcut yol en kesitleri göz önüne alındığında, bu durum yolun hizmet kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Söz konusu alanlarda parklanmanın disipline edilmesi, yol üstü kapasitesinin sınırlandırılması ve hatta azaltılması

önem arz etmektedir. Yol üstü parklanmanın disipline edilmesi ile yol hacminin artırılması, bazı noktalarda kaldırımların genişletilmesi ile yoğun yaya trafiğinin daha konforlu hale getirilmesi hedeflenmektedir.

### Gösterge 1.2 (A01H01S02G01): 1-A Bölgesinde Yol Üstü Otopark Kapasitesinin %50 Oranında Azaltılması

1-A bölgesinde yol üstünde parklanılan alanlarda 16.600 araç park edebilmektedir. Bu kapasitenin yalnızca 1.450 araçlık kısmı İSPARK A.Ş. tarafından işletilmektedir. Yol üstünde ücretsiz araç park etme oranı oldukça yüksektir ve bu bölgede hizmet veren yol dışı otoparkları olumsuz yönde etkileyen bir özelliktir. Ücretli yol dışı otoparklar bu nedenle, daha düşük devinimler ile hizmet vermektedir.

Bu nedenle kapasitenin azaltılarak 8.300 kapasiteye düşürülmesi planlanmıştır. Azaltılan kapasitenin

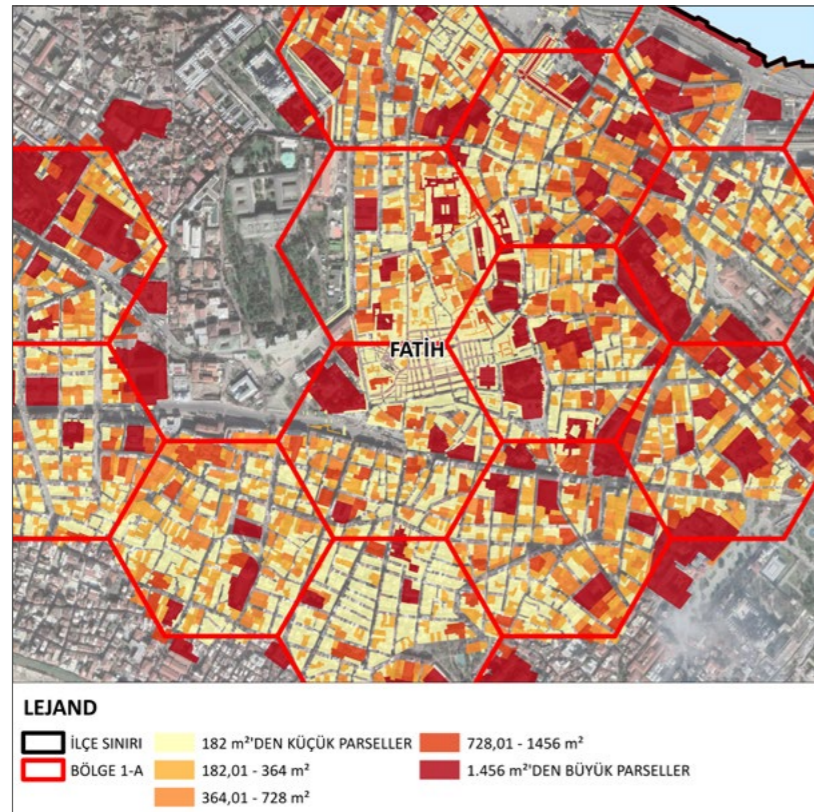
büyük kısmının yaya alanlarının genişletilmesi için kullanılması, diğer bölümlerde bölgedeki ticaretlerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere yük indirme ve bindirme noktaları olarak düzenlenmesi hedeflenmiştir.

Hizmet edecek 8.300 araçlık kapasitenin tamamının da ücretli hale getirilmesi öngörülmektedir. Bu düzenlemelerden sonra 1-A bölgesine giren araçların, parklanma alanları sınırlandırılmış olacaktır.

### Strateji 1.3 (A01H01S03): Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde, Bölgenin Koşullarına Uygun Tam Otomatik ve Mekanik Otoparklar Yapılması

Strateji 1.1.'de bahse konu olduğu gibi alanın büyük kısmı kentsel ve tarihi sit alanında kalmaktadır. Bunun getirmiş olduğu hukuki ve fiziki kısıtlayıcıların yanında, alan genelinde parsel büyüklükleri yeni otopark arzı için oldukça küçüktür. Birden çok parselin birleştirilmesi ile yol dışı verimli hizmet edecek bir otopark yapılması mümkündür.

Alan içerisinde ortalama büyüklüğü 182 m<sup>2</sup> olan 24.900 parsel kalmaktadır. Bölgenin parçacı parsel yapısı kamulaştırma yapmayı zorlaştırıcıdır. Konvansiyonel otoparklar için gerekli alan büyüklüğünü elde etmek çok sayıda parselin kamulaştırılmasını gerektirmektedir. Parsel sayısının artması malik sayısını artırmakta ve kamulaştırma sürecini uzatan bir faktör olmaktadır.



Harita 35: 1-A Bölgesi Parsel Büyüklükleri - Fatih Bölgesi

Alanın aynı zamanda sit alanı olması, tescilli yapı sayısının fazla olmasına ve komşu parsellerde tescilli yapı olasılığını artırmaktadır. Bu da bütüncül bir kamulaştırma yapmanın ve yeni otopark arzının önünde önemli bir engel teşkil etmektedir.

Parsel büyüklüklerinin çok küçük olmasına ek olarak, 2021 yılı ortalama rayiç bedel verilerine bakıldığında, konutlar için birim m<sup>2</sup> fiyatı 9.300 TL iken ticari birimler için birim fiyat 16.150 TL'dir. Bu maliyetler ile 1-A bölgesinde konvansiyonel otopark üretmek, kamuya ciddi mali bir yük getirmektedir.

Özel girişimciler açısından da çok makul olmayan bu rayiç bedeller dikkate alındığında, daha küçük alanlarda daha fazla aracın park etmesine olanak

tanıyan mekanik otopark çözümlerinin 1-A bölgesinde tercih edilmesi hedeflenmektedir.

Yurt dışı örnekleri incelendiğinde; bu amaçla geliştirilen, araç kapasitesi yüksek, güvenli, çevreci olarak düşünülen ve kontrolü tamamen veya kısmen otomatik alt yapıya dayalı olarak geliştirilmiş sistemler otomatik otopark sistemleri olarak adlandırılmaktadır.

Otomatik otopark sistemleri temel olarak;

- Tam otomatik otopark sistemleri
- Mekanik (yarı otomatik) otopark sistemleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

### Tam Otomatik Sistemler

Tam otomatik sistemler nüfusun yoğun olduğu, trafik sorununun her geçen gün hızla arttığı metropol kentlerde sınırlı alanlarda en az maliyetle yüksek kapasitede araç park yeri ihtiyacına cevap vermeyi amaçlamaktadır. Tam otomatik robot vale olarak çalışmaktadır. Aşağıdaki şekilde Münih'te yapılan otomatik yer altı otoparkında görüldüğü üzere, sürücü tarafından bırakılan araç otomatik iletim cihazları aracılığıyla park edilir ve sistem park görevlisi ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Bu sistemler, araç park işleminin tamamen bilgisayar sorumluluğunda gerçekleştirildiği sistemlerdir. Yer altına veya zemin üstüne yapılacak şekilde planlanabilmektedir. Araçların taşınmasını sağlayan ve üzerine araçların konulduğu her bir bölmede bulunan boş platformun alınarak yerine araç bulunan dolu platformun yerleştirilmesi çok kısa sürede gerçekleşmektedir ve bu araçların yerleştirildiği bölmeler farklı araç yüksekliklerine göre ayarlanabilmektedir (Çiçek, 2015).

Tam otomatik otopark sistemleri alandan en iyi şekilde faydalanmayı sağlayacak boyutlarda tasarlanabilmektedir. Arazi şekline göre geniş, az



Şekil 40: Münih Multiparker Yer Altı Park Uygulaması

katlı ve çok katlı olabileceği gibi bina yapılamayacak kadar dar olan arazilerde tek sıra veya iki sıra araç sığabilecek genişlikte dar ve uzun çok katlı sistemler olarak da tasarlanabilmektedir. Aşağıdaki şekilde verilen Sindelfinger'de inşa edilen katlı otomatik otopark, kısıtlı alanda fazla miktarda talebi karşılamaktadır (Çiçek, 2015).



Şekil 41: Sindelfinger Zemin Üstü Otomatik Park Uygulaması

Depolama şeklinde otopark sorununa çözüm olarak gelişen tam otomatik sistemde araçlar otomatik olarak raflara dizilmektedir. Kule şeklinde zeminden yukarıya doğru veya yer altına doğru çukur şeklinde planlanabilmektedirler. Sistem kare, dikdörtgen

veya dairesel olarak tasarlanabilmektedir. Bu şekilde her bir katta 8, 10 veya 12 araç kapasitesine kadar çıkılabilmektedir. Aşağıdaki şekilde verilen Volkswagen kule otoparkları buna bir örnektir (Çiçek, 2015).



Şekil 42: Wolsburg Kentindeki Volkswagen Kule Otoparkları

### Yarı Otomatik Sistemler

Araçların park edilmesi esnasında sürücü müdahalesine ihtiyaç duyan ve aracın park edilmesini sağlayan elektronik donanımlardan oluşan otopark sistemleridir. Yeterli yüksekliğe sahip kapalı otoparklarda kolaylıkla uygulanabilmektedir. Sistem sürücü tarafından kolaylıkla kullanılabilir. Otopark talep yoğunluğuna bağlı olarak sisteme yatay ve düşeyde hareket edebilen platformlar entegre edilerek araçların istenilen yere taşınması sağlanabilmektedir. Yarı otomatik sistemler bir araçlık park yerine çok sayıda araç için park yeri elde etmeyi mümkün kılmaktadır (Çiçek, 2015).

**Lift Tipi Otoparklar:** Lift tipi otopark sistemlerinde bir araçlık yerden iki veya üç aracın park ihtiyacı karşılanabilmektedir. Bu sistemlerde araçların yukarı kaldırılmasını sağlayan çelikten imal edilmiş platformlar kullanılmaktadır. Aşağıdaki şekilde görülen Lift tipi otopark sistemleri zemin üzerine yapılabildiği gibi yer altına da yapılabilmektedir. Sistemde kullanılan alandan iki kat verim elde edilmektedir. Bakım maliyeti düşük olan bu sistem oldukça güvenlidir (Çiçek, 2015).



Şekil 43: İstanbul'da Lift Tipi Otopark Sistemi

**Puzzle Tipi Otoparklar:** Lift tipi otopark sistemlerine benzer olan puzzle tipi sistemlerde, üst katlarda bulunan araçlara erişmek için alt tarafta bulunan araçların kaldırılmasına gerek duyulmamaktadır. Sistem tarafından araçlar yatay ve düşey olarak hareket ettirilebildiğinden park işlemi çok kolay gerçekleştirilmektedir. Sisteme park edilen araçlar birbirinden tamamen bağımsızdır. Genel olarak 3 ya da 4 katlı olarak tasarlanmaktadır. Sistemde üst kısımda bulunan araçların sürücülere ulaştırılmasında aksaklık yaşanmaması ve sistemin sürdürülebilirliği için orta katlarda aşağıya erişimi sağlayan 1 araçlık boş yer bırakılmaktadır. Sistem zemin üstüne yapılabildiği gibi zeminden aşağı olacak şekilde de tasarlanabilmektedir. Kazı yapılmaması durumunda bile aynı alana sahip geleneksel otoparklara göre park kapasitesini dört kata kadar çıkarabilmektedir.

İşletme maliyeti düşük olan sistemde, ilk yatırım maliyetinin geleneksel otopark sistemlerine göre yüksek olması dezavantaj olarak görülmektedir (Çiçek, 2015).



Şekil 44: Çin Puzzle Tipi Otopark Uygulaması

**Dönel Tip Otoparklar:** Dönel tip otopark sistemi 2 araçlık bir alana kurularak en az 8 araçlık bir park yeri kapasitesi oluşmasına imkân sağlayan zincir tahrikli dişli bir sistemdir. Basit çalışma prensibi ve düşük kurulum maliyeti ile otopark ihtiyacına çözüm olarak geliştirilmiştir. Bilgisayar tabanlı kontrol sistemine sahip otopark tesisinde zemin seviyesinde bırakılan araç, sensörler tarafından boyutu kontrol edildikten sonra kontrol ünitesi yardımıyla yukarıya doğru kaldırılmaktadır. Sürücünün aracı tekrar geri alması için kontrol ünitesine aracın bulunduğu yer numarasını

girerek ödeme yapmak zorundadır. Sistem ödemesi yapılan aracı otomatik olarak giriş kısmına getirir. Dönel tip otopark sistemlerinde geniş bir alana ihtiyaç yoktur. Aşağıdaki şekilde verilen dönel tip otopark örneğine bakıldığında, sistemin mevcut alandan maksimum yükseklikte kullanım alanı oluşturmak için geliştirildiği görülmektedir. Kısıtlı alanlarda oldukça başarılı sonuçlar elde edilmekte olup, park görevlisi gerektirmeyen bu sistem sağlam bir zemin ve sağlıklı bir elektrik alt yapısına ihtiyaç duymaktadır (Çiçek, 2015).



Şekil 45: Dönel Tip Otopark Uygulaması

### Gösterge 1.3 (A01H01S03G01): İBB tarafından işletilen Açık Otoparkların Mevcut Kapasitesinin Yarı Mekanik Sistemler İle %100 Artırılması

1-A Bölgesinde mevcut durumda 11 adet açık otopark 925 araçlık kapasite ile hizmet vermektedir. Bu otoparkların yarı mekanik sistemlerle

kapasitesinin %100 artırılarak 1.850'ye çıkarılması hedeflenmektedir.

### Strateji 1.4 (A01H01S04): Kısıtlı Arz Üretilecek Bölgelerde Mevcut Otopark Arzının Veriminin Artırılması

Kısıtlı arz üretilecek alanlar, 1-B ve 2-A bölgelerini kapsamaktadır. Bu iki alanın temel özelliği, ticari kullanımları (1-A bölgesi kadar yoğun olmamasına karşın) barındırması ve aynı zamanda yüksek katlı konut alanlarının yer almasıdır. Karma arazi kullanımına sahip bu iki bölgede, hem gündüz hem de geceleri otopark ihtiyacı yaşanmaktadır. Bu alanlarda gerçekleştirilecek otopark yatırımları her iki zaman diliminde de bölge ihtiyacını karşılayacak nitelikte olmalıdır.

Otopark arzının kısıtlı olarak üretilmesi öngörülen 1-B ve 2-A bölgelerindeki ücretli otoparklara ilişkin veriler Tablo 22'de verilmiştir. Tabloda sayım yapılan otoparklar olarak verilen veriler, bölgede İSPARK A.Ş. dışında özel girişimciler tarafından işletilen otoparklardan belli bir örneklem alınarak bir tam gün boyu sayılmış otoparklara aittir. Ayrıca İSPARK A.Ş. tarafından ise işletilen tüm otoparklara ait veriler paylaşılmıştır.

İşletmecisine Göre Otopark Türleri	Otopark Tipleri	1-B Bölgesi Adet	Kapasite	Ortalama Devinim	2-A Bölgesi Adet	Kapasite	Ortalama Devinim	Ort. Değer
Sayım Yapılan Otoparklar	Açık Otoparklar	28	2.913	1,7	18	854	1,81	0,59
	Kapalı Otoparklar	12	2.491	1,1	7	1.415	2,52	484,00
İspark Otoparkları	Açık Otoparklar	28	5.556	2,25	4	424	1,56	92,80
	Kapalı Otoparklar	9	2.409	1,27	9	4.369	0,78	3,00
	Yol Üstü Otoparklar	60	4.176	2,46	22	1.473	2,99	181,00

Tablo 22: 1-B ve 2-A Bölgesi Ücretli Otoparklarına İlişkin Veriler

Kapalı otopark yatırımlarının, ilk yatırım maliyetleri ve işletme maliyetleri dikkate alındığında, tespit edilen devinimlerin iyileştirilmesi önem arz eden bir konudur. Mevcut yatırımların daha efektif olarak

kullanılması, yetersiz kalması durumunda ihtiyacı karşılamak üzere yeni arz yapılması gerekmektedir. Öncelikli hedef bu otoparkların daha yüksek hizmet seviyesine çekilmesidir.

### Gösterge 1.4 (A01H01S04G01): 2-A Bölgesinde Mevcut Yol Üstü Otopark Kapasitesinin %50'sinin Ücretli Hale Getirilmesi

Mevcut durumda 2-A bölgesinde İSPARK A.Ş. tarafından işletilen yol dışı otoparkların devinimlerinin çok düşük olduğu görülmektedir. (Tablo 22) Bunun ana nedenlerinden biri yol üstlerinin sadece % 2,3'ünün ücretlendirilmiş olmasıdır. Ücretsiz park etmek imkanının bu oranda yüksek olduğu bir bölgede, kapalı ve açık otoparklar daha az tercih edilmektedir. Bu alanda mevcut durumda 86.200 araç yol üstüne park edilmektedir. Bu otopark kapasitesinin sadece

2.010 araçlık kısmı ücretli olarak işletilmektedir. Söz konusu toplam kapasitenin %50'sinin ücretli hale getirilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede bölgedeki yol üstü ücretli otopark kapasitesi 43.100 araç seviyesine gelecektir. Yol üstü otoparkların ücretlendirilmesi ile yol dışı otoparkların daha verimli çalışacağı öngörülmektedir.

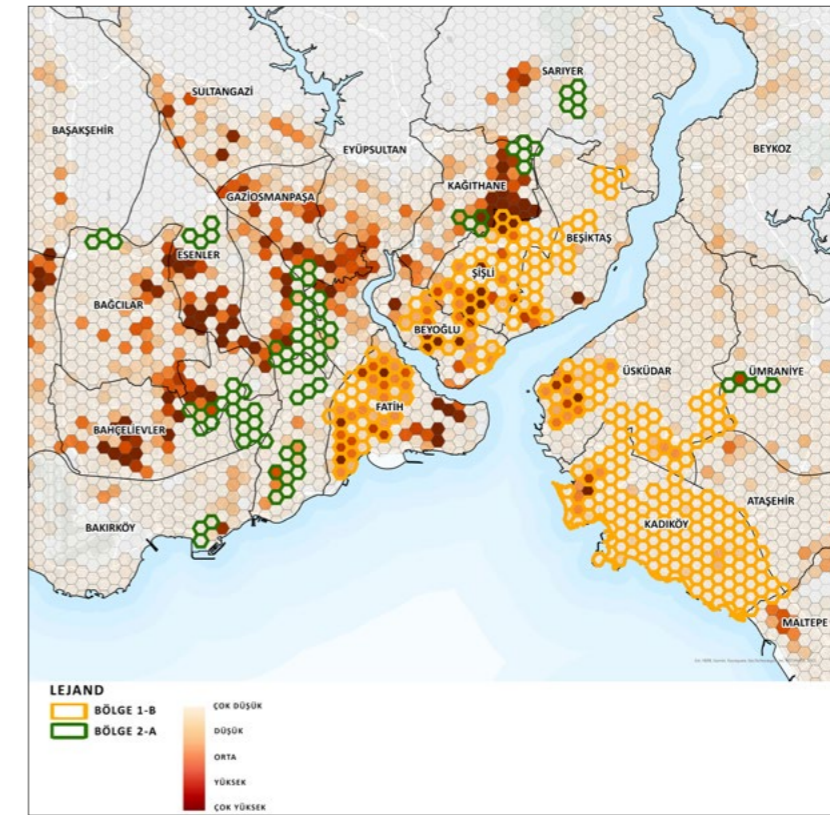
### Strateji 1.5 (A01H01S05): Kısıtlı Arz Üretilecek Bölgelerde Otopark Modeline Göre Bütüncül Bir Otopark Planlaması Yapılması

İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı, "Bütüncül Otopark Planlaması"nın şu şekilde tanımlanmaktadır; "İstanbul'u otopark talebi, etkinlikler, kamusal alanlar vb. açılardan birincil merkezi alanlar, ikincil merkezi alanlar ve merkezi olmayan alanlar olarak bölgelere ayırmak, otopark arzı ve fiyatını bölgelere göre düzenlemek ve bu kapsamda, kentteki ücretli otopark alanlarını artırmak, otopark fiyatını oluşturulan bölgesel sınıflamaya göre değişecek şekilde belirlemek (birincil merkezi alanlarda daha yüksek, merkezi olmayan alanlarda daha düşük vb.)" Bu tanıma göre kent genelinde;

- (ii) Değerli kamusal alanların özel taşıtlardan arındırılması ve
- (iii) Otopark yönetiminden elde edilen gelirlerin artırılarak belediyeye ek gelir kaynağı yaratılması hedeflenmiştir.

Modelden elde edilen veriler kullanılarak 1-B ve 2-A bölgelerinde otopark yatırımları yönlendirilecektir. Gün içerisinde otopark ihtiyacının yoğun olduğu saatler ve noktalar belirlenerek, bu noktalar önceliklendirilecektir. İhtiyacın yoğunluğu, zamana yayılımı ve lokasyonu gibi kriterler dikkate alınacaktır.

- (i) Var olan otopark arzının daha verimli kullanılmasının sağlanması,

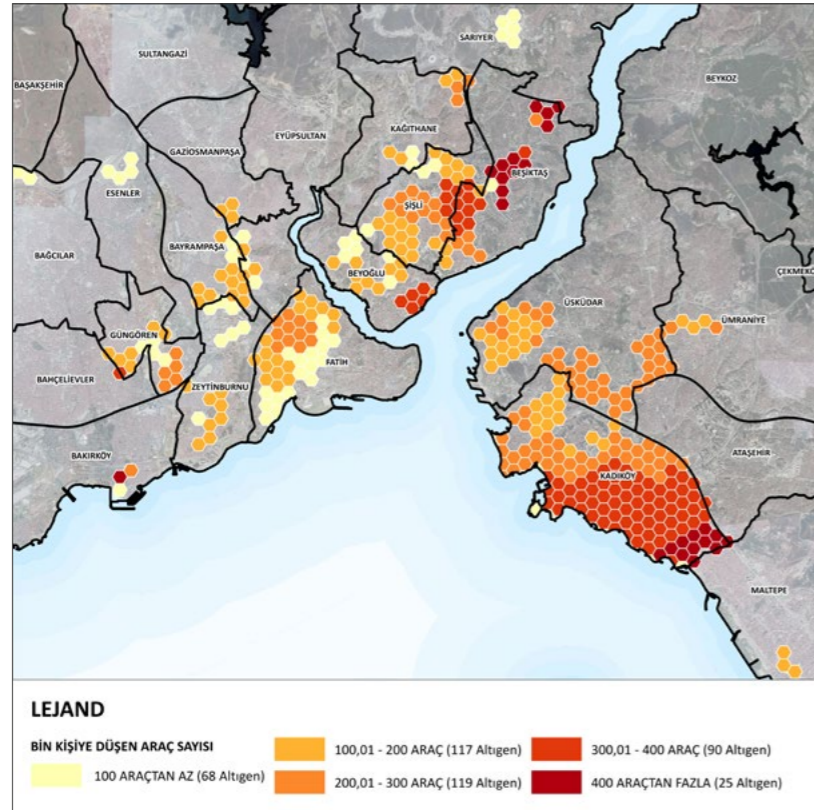


Harita 36: Kısıtlı Arz Yapılacak Bölgede Otopark İhtiyacı (Saat 12:00 - 13:00)

TÜİK 2021 yılı verilerine göre İstanbul geneli otomobil sahipliği oranı bin kişiye 200 araçtır. Kısıtlı arz üretilmesi öngörülen 1-B ve 2-A bölgelerinde otomobil sahipliği oranının bu ortalamadan üzerinde olduğu gözlenmektedir. Alanda toplam 419 altıgen bulunmaktadır ve bunların 234'ünde otomobil sahipliği oranı 200'ün üzerindedir.

Bu bölgedeki otomobil sahipliği oranı, bölgenin gün içerisinde farklı zaman dilimlerindeki otopark

ihtiyacı birlikte ele alınarak, bölgede modelin belirleyeceği ihtiyaçlar doğrultusunda otopark arzı yapılması öngörülmektedir. Bütüncül otopark yaklaşımı kapsamında özellikle ticaret alanlarının yoğunlaştığı alanlar başta olmak üzere, yol üstü otoparkların disipline edilmesi ve mevcut otopark arzının daha verimli hale getirilmesi önceliklidir. (Harita 37)



Harita 37: Kısıtlı Arz Yapılacak Bölgede Otomobil Sahipliği Oranı

### Gösterge 1.5 (A01H01S05G01): İBB tarafından işletilen Açık Otoparkların Mevcut Kapasitesinin Yarı Mekanik Sistemler İle %100 Artırılması

1-B ve 2-A Bölgesinde mevcut durumda 56 adet açık otopark 6.800 kapasite ile hizmet vermektedir. Bu otoparkların kapasitesinin yarı mekanik

sistemlerle %100 artırılarak 13.600'e çıkarılması hedeflenmektedir. Böylece yeni alanlar üretmeden, mevcut kapasitenin artırılması hedeflenmektedir

### Strateji 1.6 (A01H01S06): Yeni Arz Yapılacak Bölgelerde Otopark İhtiyaç Modeline Göre Arz Üretilmesi

Çalışma kapsamında, otopark yatırımlarının önceliklendirileceği bölgeler olarak 1-C, 2-B, 2-C ve 3. Bölge'nin tüm alt bölgeleri ile birlikte olacak şekilde gruplandırılmıştır. 1-C, 2-C, 3-B ve 3-C bölgeleri, ağırlıklı olarak konut alanıdır. Bu nedenle bu bölgelerde yapılacak yatırımlar bölge otoparkı niteliğinde olacaktır ve daha çok gece parklanmaları için otopark ihtiyacının karşılanmasına yöneliktir.

2-B ve 3-A bölgeleri, ticari fonksiyonlarda içeren karma alanlardır. Bu alanlarda hem gündüz hem de gece otopark ihtiyacı söz konusudur. Bu alanlarda yapılacak yatırımlar 24 saat hizmet verecek nitelikte otoparklar olacaktır.

Bölge No	Otopark İhtiyacı		
	Sabah 08:00 - 09:00	Öğlen 12:00 - 13:00	Akşam 17:00 - 18:00
1-C	2.630	6.900	3.765
2-B	17.860	153.000	98.935
2-C			
3-A	1.100	119.500	87.370
3-B			
3-C			
Genel Toplam	21.590	279.400	190.070

Tablo 23: Günün Ulaşım Açısından Zirve Saatlerinde Bölgenin Otopark İhtiyacı

Otopark İhtiyaç Modeli ile günün farklı zaman dilimlerinde bölgenin otopark ihtiyacı belirlenmiştir. En yoğun otopark ihtiyacının gündüz 12:00 - 13:00 saatleri arasında olduğu görülmektedir. (Tablo 23)

Günümüzde yürütülen çalışmalarda ve gelecekte, alanın ihtiyacını en düşük seviyeye getirecek şekilde otopark yatırımlarının yapılması hedeflenmektedir.





Tarife Aralığı	Yol Dışı Otoparklar	Yol Üstü Otoparklar	Fark (%)
0 -1 Saat Aralığı	17,50	18,00	2,86%
1 -2 Saat Aralığı	22,50	23,00	2,22%
2 -4 Saat Aralığı	25,00	-	
4 -8 Saat Aralığı	35,00	-	
8 -12 Saat Aralığı	46,00	-	
12 -24 Saat Aralığı	68,00	-	
Günlük	-	60,00	
Sonraki Her Saat	-	7,50	

Tablo 24: İBB Emlak Müdürlüğü 2022 Mart 1. Bölge Otopark Ücret Tarifesi

Uygulanan bu tarife ile araç sürücüleri için yol üstü otoparkları kullanmak daha cazip hale gelmektedir. Bu nedenle yol üstü otoparklarına park etmenin cazibesinin düşürülmesi, ücretlendirme tarifesindeki en önemli adımlardan biridir. Tüm ücret bölgelerinde, yol üstü otoparkların saatlik ücretinin en az %25 oranında yol dışı otopark ücretlerinden pahalı olması öngörülmektedir.

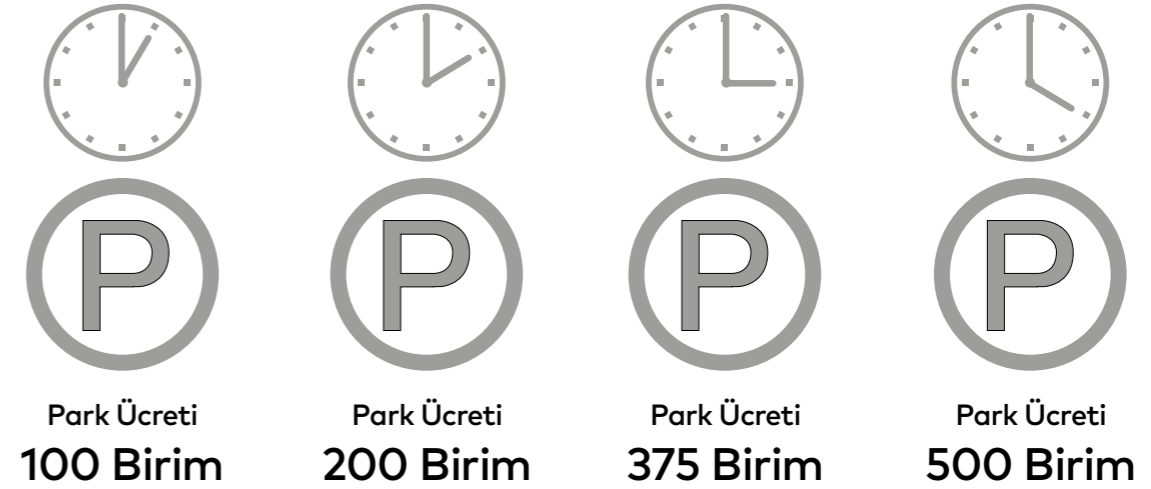
Yol üstü otoparklarına ilişkin ikinci önemli hedef ise işletme sisteminde yapılacak iyileştirmelerdir. Mevcut durumda yol üstü otoparklarının işletilmesi

saha personeli ile sağlanmaktadır. İSPARK A.Ş. tarafından görevlendirilen personeller, ellerindeki el terminalleri ile 15 araçlık park yerinden bir personel (sistemin ideali budur, bazı lokasyonlarda değişkenlik gösterebilmektedir)sorumlu olacak şekilde görevlendirilmektedir. İzlenecek hedef doğrultusunda daha fazla yol üstü otoparkın ücretli hale getirilmesi, çok sayıda saha personeli istihdamı gerektirecektir. Yurt dışında yaygın olarak örnekleri görülen parkomat (parkmetre) uygulamasına geçilerek, bu hizmetin daha az personel ile yürütülmesi planlanmaktadır.

### Strateji 2.1 (A01H02S01): Arzın Yönetilmesi Amacıyla Belirlenen Bölgelerde Yüksek Ücretlendirme Uygulamalarının Yapılması

İstanbul trafiğinin düğüm noktaları olarak kabul edilen ve 1-A Bölgesi olarak tanımlanan Beşiktaş, Şişli, Fatih, Beyoğlu, Üsküdar ve Kadıköy ilçelerine, gün içerisinde otomobil girişinin sınırlandırılması gerekmektedir. Üst ölçekli tüm planlar bu yönde bir vizyon sunmaktadır. Alanın ticari yoğunluğu da dikkate alındığında, söz konusu talebi yönetmek için yurt dışı örneklerinde olduğu gibi yüksek ücret politikası yürütülmesi hedeflenmiştir. Benzer şekilde kentin alt merkezleri olarak hizmet veren 2-A ile tanımlanan alanlarda uzun süreli parklanmaların önüne geçerek mevcut park kapasitesinin daha etkin kullanımı öngörülmektedir.

Mevcut ücret tarifelerinde gidilecek revizyon ile bu alandaki otopark ücretlerinin otomobil kullanıcıları için caydırıcı olması ve alana girişlerde toplu ulaşımı tercih etmeleri beklenmektedir. Tarifelerin güncellenmesi aşamasında ilk ele alınması gereken konu, saatlik birim ücretin kalınan süre ile doğru orantılı şekilde hesaplanmasıdır. İkinci aşamada ise ilk iki saatten sonra uygulanan saatlik birim ücretin %25 oranında artırılmasıdır. Bu şekilde kısa süreli parklanmanın daha avantajlı olduğu bir tarife ile kullanıcılara hizmet verilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 46: Yüksek Ücretlendirme Tarifesi Hesap Metodoloji Önerisi



Tarife Aralığı	Mevcut Tarife (1.Bölge Yol Dışı Otoparklar)	Öneri Tarife
0 -1 Saat Aralığı	17,50	17,50
1 -2 Saat Aralığı	22,50	35,00
2 -4 Saat Aralığı	25,00	88,00
4 -8 Saat Aralığı	35,00	176,00
8 -12 Saat Aralığı	46,00	352,00
12 -24 Saat Aralığı	68,00	500,00
Günlük	-	60,00
Sonraki Her Saat	-	7,50

Tablo 25: Mevcut Ücret Tarifesi ile Öneri Yüksek Ücretlendirme Tarifisinin Karşılaştırılması

Mart 2022 tarihinde İBB Meclisi tarafından revize edilen hali ile otopark ücret tarifesi Tablo 25'de verilmiştir. Bu tarifeye göre 1 saatlik kalışlarda 17,50 TL verilirken, 2 saatlik kalışlarda saatlik birim ücreti 11,25 TL'ye düşmektedir. Süre 4 saate çıktığında ise saatlik birim ücret 6,25 TL'ye kadar gerilemektedir. Öneri tarife ile ilk saatte ödenen ücret, ikinci saatte aynen korunmuştur. 2. saatten sonra ise saatlik birim ücret artırılarak ücret alınması öngörülmüştür. Saatlik birim ücret 2. saatten sonra yaklaşık 22 TL'ye karşılık gelmektedir.

Otopark ücretinin otopark talebi ücreti üzerinde caydırıcı bir etkisi olması açısından bu düzenleme gereklidir. Mevcut koşullarda gerek belirlenen sabit ücret, gerekse otoparkta kalış süresi ile belirlenen ücret, otomobil kullanıcılarına göre önemli bir maliyet çıktısı değildir. Benzinin bir litresinin Haziran 2022 son günü itibari ile 25 TL civarında olduğu göz önünde bulundurulduğunda, mevcut tarifeye göre 4 saatlik otopark ücreti oldukça düşük bir maliyet kalemi olarak kalmaktadır.

### Gösterge 2.1 (A01H02S01G01): Fatih İlçesi Eminönü Bölgesi'nde Pilot Uygulama Yapılması

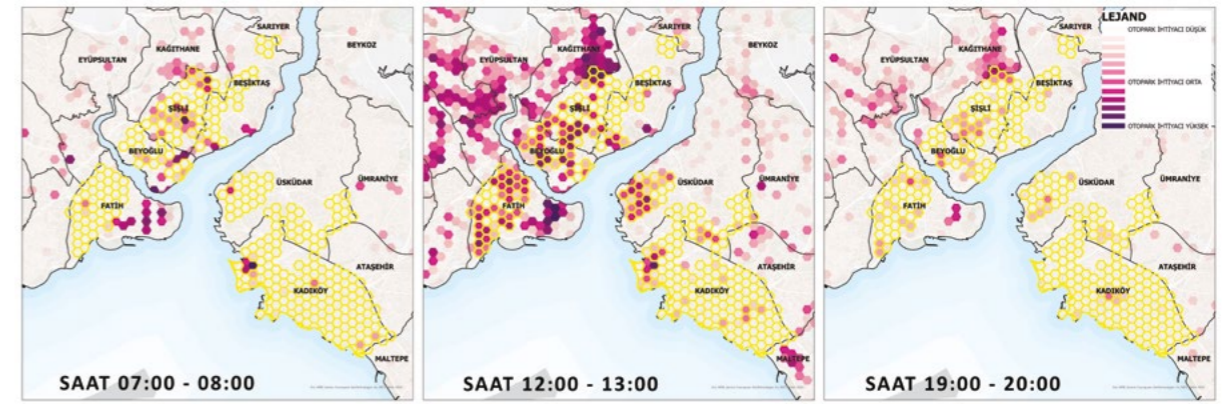
İstanbul SKHP ile Tarihi Yarımada Eminönü Bölgesi'nin düşük emisyon alanı ilan edilmesi hedeflenmektedir. Bu strateji doğrultusunda, bölgeye özel araçlı girişlerin kısıtlanmasına yönelik uygulamalara öncelik verilecektir. Yüksek otopark ücretleri de bu bölgede özel araç kullanımını caydırıcı önemli bir talep yönetimi

aracı olarak ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda kısa vadede yüksek ücretlendirme uygulamasına Eminönü Bölgesi'nde geçilmesi öngörülmektedir.

### Strateji 2.2 (A01H02S02): Arzın Yönetilmesi Amacıyla Belirlenen Bölgelere Göre Esnek Ücretlendirme Uygulamalarının Yapılması

Günün farklı zaman dilimlerinde, arazi kullanımına bağlı olarak otopark talebinde değişiklik göstermektedir. Talebin yoğun olduğu çalışma saatlerinde farklı ücretlendirme tarifeleri uygulanarak, otopark talebinin yönetilmesi planlanmaktadır.

Çalışma kapsamında 1-B bölgesi karma arazi kullanımı yapısı ile bu özelliklere uygun bir alan olarak öne çıkmıştır. Bu bölgede esnek ücretlendirme uygulanması öngörülmüştür. Şekil 47'de görüldüğü üzere gündüz saatlerinde otopark ihtiyacı, akşam saatlerine göre çok daha yüksektir.



Şekil 47: Sabah - Öğlen - Akşam Saatlerinde Esnek Ücretlendirme (1-B) Bölgesi Otopark İhtiyacının Değişimi

Sabah 07:00 - 08:00 saatlerinde ve akşam 19:00 - 20:00 saatleri arasında bölgenin toplam otopark ihtiyacı, gün içerisindeki ihtiyacın yaklaşık altıda

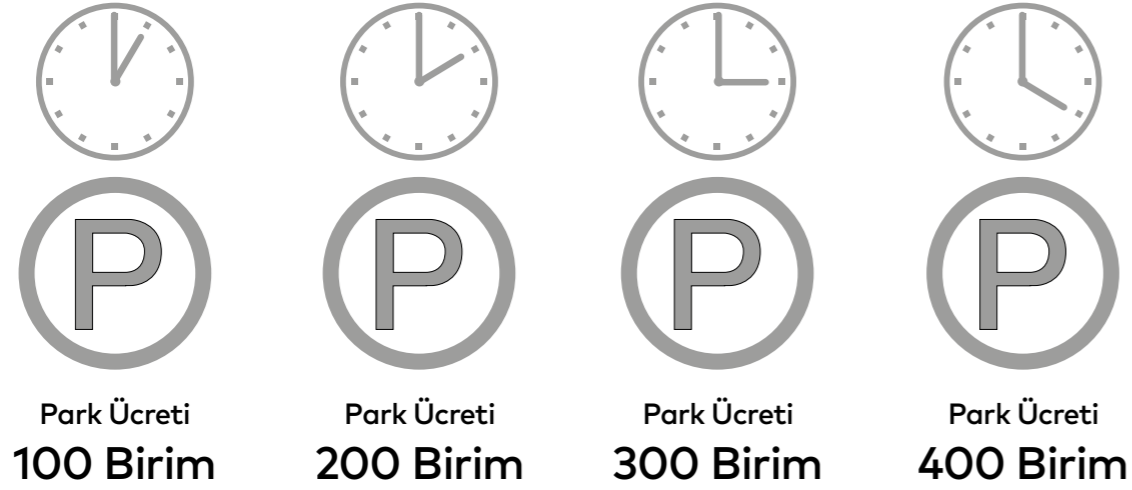
birdir. İhtiyacın bu değişkenliği dikkate alınarak gün içerisinde daha yüksek otopark ücreti politikası izlenecektir.

Bölge No	Otopark İhtiyacı		
	Sabah 07-08	Öğlen 12-13	Akşam 19-20
1-B	4.610	29.890	5.190

Tablo 26: Esnek Ücretlendirme (1-B) Bölgesinde Gün İçerisinde Otopark İhtiyacının Değişimi

Mevcut ücret tarifesine öneri olarak geliştirilen tarife Tablo 27'de verilmiştir. Bu öneri tarifeye göre gündüz 09:00 - 17:00 saatleri arasındaki 8 saatlik dilimde her birim saat başına belirlenen ücret, kalış süresi

ile çarpılarak hesaplanacaktır. Bu saat aralığında, Yüksek Ücretlendirme Bölgesi'nden farklı olarak gün içerisinde ilk iki saatten sonra birim ücret sabit kalmaktadır.



Şekil 48: Esnek Ücretlendirme Tarifesi Hesap Metodoloji Önerisi

Öneri tarifede saat 17:00 sonrası, birim ücret bölge sakinleri de düşünülerek azaltılmakta ve saatlik artışı sabit tutulmaktadır.

Tarife Aralığı	Mevcut Tarife (1.Bölge Yol Dışı Otoparklar)	"Öneri Tarife 09:00 - 17:00 Saatleri Arası"	"Öneri Tarife 17:00 - 09:00 Saatleri Arası"
0 -1 Saat Aralığı	17,50	17,50	10,00
1 -2 Saat Aralığı	22,50	35,00	20,00
2 -4 Saat Aralığı	25,00	70,00	30,00
4 -8 Saat Aralığı	35,00	140,00	40,00
8 -12 Saat Aralığı	46,00	-	50,00
12 -24 Saat Aralığı	68,00	-	60,00

Tablo 27: Mevcut Ücret Tarifesi ile Öneri Esnek Ücretlendirme Tarifesinin Karşılaştırılması

### Gösterge 2.2 (A01H02S02G01): Kısa Vadede Fatih İlçesi 1-B Bölgelerinde Esnek Ücret Uygulamasına Geçilmesi

Esnek Ücretlendirme uygulaması, 1-B Bölgesinin tamamında uygulanmak üzere geliştirilmiştir. Bu uygulamanın pilot bölgesi olarak Fatih İlçe sınırları

içerisinde kalan alanlar seçilmiştir. Uygulama tüm 1-B Bölgesi'nde yaygınlaştırılmadan önce bu alanda pilot çalışma yapılması öngörülmektedir.

### Strateji 2.3 (A01H02S03): Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Tüm Yol Üstü Otoparkların (Bölgede İkamet Edenler Hariç) Ücretli Hale Getirilmesi

Yeni arz üretilmeyecek olan 1-A Bölgesi'nde mevcut durumda 217,65 km yol ağı bulunmaktadır ve bunun %40,7'lik kısmında parklanma gerçekleşmektedir.

Parklanılan yol üstlerinin araç kapasitesi 16.600'dür. İSPARK A.Ş. tarafından ücretlendirilen kısmının kapasitesi ise 1.450 araçtır.

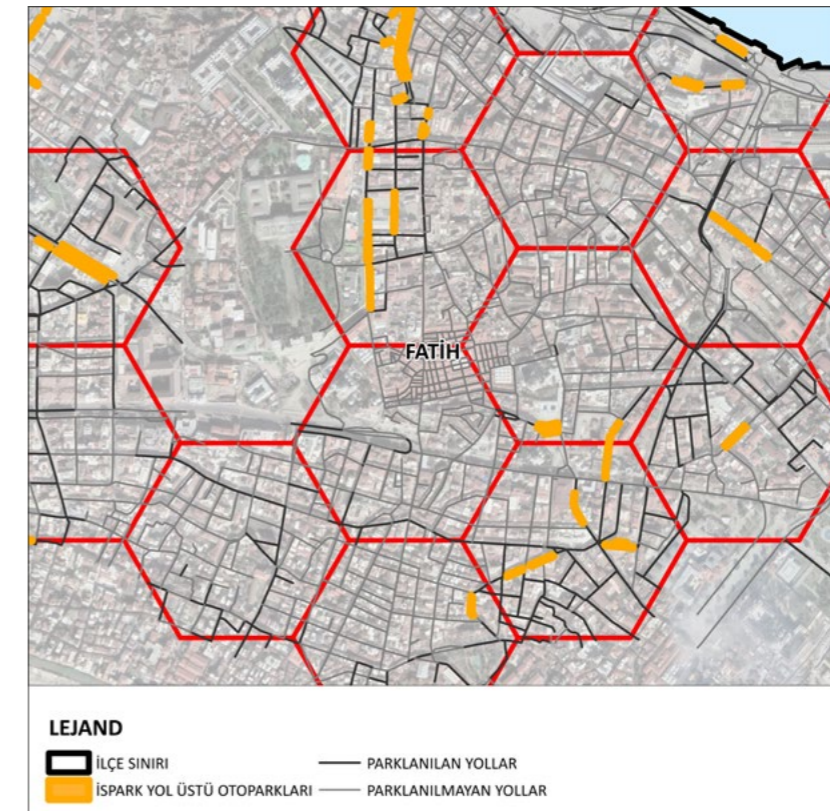
1-A Bölgesi Yol Ağı Uzunluğu (km)	Parklanılan Yol Ağı Uzunluğu (km)	Parklanma Oranı (%)	Parklanılan Yol Ağı Otopark Kapasitesi (Araç)	Ücretli Yol Üstü Otopark Kapasitesi (Araç)	"Ücretli Kapasite Oranı (%)"
217,65	88,62	40,7%	16.600	1.450	8,7%

Tablo 28: 1-A Bölgesi Yol Üstü Ücretli Otopark Kapasitesi

Bölgedeki yolların en kesitleri, yol üstü parklanma için yeterli değildir. Yol üstü parklanma nedeni ile bazı bölgelerde trafik akışı tek şerit üzerinden sağlanmaktadır. Bölgenin yaya yoğunluğu da göz önüne alındığında, yol üstü otopark kapasitesinin azaltılması ve kaldırımların yayalar için daha konforlu hale getirilmesi öngörülmektedir.

hareketleri için daha konforlu alanlar yaratılması hedeflenmektedir. Alan içerisinde çok sayıda turistik mekan bulunmaktadır. Yayalar için yaratılacak bu konforlu alanlardan yalnızca İstanbullular değil, gezmek üzere gelen yerli ve yabancı turistlerde faydalanabilecektir. Bölgede yer alan ticari faaliyetlerin bu durumdan olumlu etkileneceği, yaşanan trafik kaosu yaratmış olduğu iş kaybının da önemli oranda giderilebileceği öngörülmektedir.

Bölgenin toplu ulaşım erişebilirliği oldukça yüksektir. Tüm yol üstü otoparkların ücretli hale gelmesi ile hem bölge trafiğinin rahatlatılması hem de yaya



Harita 42: 1-A Bölgesi Yol Üstü Ücretli Otoparkların Dağılımı (Fatih Örneği)

### Gösterge 2.3 (A01H02S03G01): 1-A Bölgesindeki Yol Üstü Otopark Kapasitesinin Tamamının Ücretli Hale Getirilmesi

Mevcut durumda alanda 16.600 araç yol üstlerine park yapabilmektedir. Bu kapasitesinin %50 oranında azaltılarak, 8.300 aracın park edebileceği şekilde yol üstü otopark alanlarının düzenlenmesi hedeflenmektedir. (Gösterge 1.2) Yapılan mekânsal

düzenleme sonrası, yol üstlerindeki tüm kapasitenin ücretli hale getirilmesi öngörülmektedir. Mevcut durumda 1.450 araçlık kapasite İSPARK A.Ş. tarafından işletilmektedir. Bu düzenleme sonrası bu kapasiteye ek olarak 6.850 araçlık yer ilave olacaktır.



### Strateji 2.4 (A01H02S04): Yol Üstü Otoparklarda Saatlik Ücretlerinin, Yol Dışı Otopark Alanlarındaki Ücretlere Oranla Yüksek Ücretlendirilmesi

İSPARK A.Ş. tarafından 2022 Mart ayı itibarıyla yol üstü ve yol dışı otoparklar için uygulanan saatlik ücret tarifesi Tablo 29'de verildiği gibidir. Geçmiş yıllarda da benzer bir ücretlendirme yapıldığı görülmektedir. Bu tabloya göre yol üstü otoparkları,

yol dışı otoparklara göre yalnızca 1. ve 2. Bölge olarak tarife edilen alanlarda %2,9 oranında daha pahalıdır. 3. Bölge olarak tarif edilen bölgede ise fiyat farkı bulunmamaktadır.

2022 Yılı Otopark Saatlik Ücretleri	1. Bölge (TL)	Yol Üstü- Yol Dışı Ücret Farkı (%)	2. Bölge (TL)	Yol Üstü- Yol Dışı Ücret Farkı Oranı (%)	3. Bölge (TL)	Yol Üstü- Yol Dışı Ücret Farkı Oranı (%)
Yol Üstü	18,00	-	18,00	-	12,50	-
Kapalı Otopark	17,50	2,9%	17,50	2,9%	12,50	0,0%
Açık Otopark	17,50	2,9%	17,50	2,9%	12,50	0,0%

Tablo 29: 2022 Yılı Ücret Tarifesine Göre Yol Üstü ve Yol Dışı Otoparkların Ücret Farkları

Çalışma kapsamında yapılan incelemelerde yurt dışında uygulanan ücret tariflerinde yol üstü otoparkların her zaman için yol dışı otoparklara oranla daha pahalı olacak şekilde ücretlendirildiği görülmektedir. Sabit bir oran olmamakla birlikte, yol üstü otoparklar daima daha yüksek ücretlendirilmiştir. İstanbul SKHP kapsamında da yol üstü otoparkların daha yüksek ücretlendirilmesi yönünde bir karar alınmıştır.

Tablo 30 Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.'daki örnek ücretlendirme tarifesi ile her üç ücret bölgesi için yol üstü otoparklarda uygulanacak öneri değerler verilmiştir.

### Gösterge 2.4 (A01H02S04G01): İstanbul Genelinde Yol Üstü Otopark Ücretinin Yol Dışı Otoparklara Oranla %25 Oranında Daha Fazla Ücretlendirilmesi

Bu çalışma kapsamında İstanbul üç ücret bölgesine ayrılmış ve bu bölgelere özel ücret tarifesi önerileri geliştirilmiştir. Bu tarifelere geçiş döneminde, ilk

olarak mevcut tarifeler üzerinden yol üstü otoparkların %25 daha pahalı getirilmesi öngörülmektedir.

Kalış Süresi	Yüksek Ücretlendirme Bölgesi		Esnek Ücretlendirme Bölgesi		Normal Ücretlendirme Bölgesi	
	Yol Dışı Otoparklar (Kapalı - Açık)	Yol Üstü Otoparklar	Yol Dışı Otoparklar (Kapalı - Açık)	Yol Üstü Otoparklar	Yol Dışı Otoparklar (Kapalı - Açık)	Yol Üstü Otoparklar
	Ücret (TL)	Ücret (TL)	Ücret (TL)	Ücret (TL)	Ücret (TL)	Ücret (TL)
1 Saat	17,50	22,00	17,50	22,00	17,50	22,00
2 Saat	35,00	44,00	35,00	44,00	22,50	28,00
3 Saat	66,00	83,00	52,50	66,00	25,00	31,00
4 Saat	88,00	110,00	70,00	88,00	35,00	44,00

Tablo 30: Ücret Bölgelerine Göre Yol Üstü Otopark Saatlik Ücret Tarifesi Önerisi



### Strateji 2.5 (A01H02S05): Yol Üstü Otoparklarda Kademeli Olarak Parkmetre (Parkomat) Kullanımına Geçilmesi

İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü tarafından 2017 yılında hazırlanan "İstanbul Yol Üstü Yönetimi Eylem Planı" kapsamında parkmetrelere (parkomat) ilişkin çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu raporda parkmetrelerin yasal tanımları yapılmıştır. İstanbul'daki parkmetreler için 13.05.1996 tarihli ve 96/6-5 sayılı UKOME kararı ile aşağıdaki kriterler belirlenmiştir:

- Tek yönlü yollarda, tek şerit için yol genişliğinin min 3.50 m,
- Çift yönlü yollarda ise min 3.00 m,
- Yola paralel yerleştirilmiş otopark genişliğinin min 2.25 m,
- Yola açılı yerleştirilmiş otoparkta ise cep genişliğinin min 5.00 m,
- Yolun her bir yanındaki yaya kaldırımının net genişliğinin ise min 1.20 m bırakılması,

- Okul, sağlık kuruluşları, açık-kapalı otopark girişi, İETT durakları, resmi kurumlar önünde park yapılmaması,

- Banka kapılarından 20'şer metre iki yana, toplam 40 metrelik alanda iş günlerinde saat 8.00-18.00 arasında park yasağı uygulamasının yapılması.

Bu standartlara ek olarak 28.04.2000 tarihli ve 2000/4-11 sayılı UKOME kararı ile "parkmetre uygulaması yapılacak sokaklarda ikamet edenlerden ikamet ettiği sokak için ikamet durumunu belgelemesi kaydıyla ücret alınmaması"na karar verilmiştir.

Yasal altlığı bulunmakla beraber, günümüzde İstanbul genelinde yol üstü otoparklarda parkmetre (parkomat) kullanılmamaktadır.

İlgili rapor kapsamında, Fatih ilçesi Akşemsettin ile İskenderpaşa Mahallelerinde ve Kadıköy ilçesi Rasimpaşa ile Osmanağa Mahallelerinde pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu mahallelerde gerçekleştirilen 2.510 anket çalışması ile yol üstü otopark kullanıcı profili ve davranışları tanımlanmaya çalışılmıştır.

Yolüstünde Park Etme Amacına Göre Sürücü Grupları	Genel		Fatih		Kadıköy	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
Konut Sakini	338,00	13,5%	231,00	18,5%	107,00	8,5%
İşyeri Sahibi Veya Çalışan	638,00	25,4%	306,00	24,4%	332,00	26,4%
Müşteri Veya Misafir	1139,00	45,4%	516,00	41,2%	623,00	49,5%
Yükleme-Boşaltma Yapanlar	395,00	15,7%	199,00	15,9%	196,00	15,6%
Toplam	2510,00	100,0%	1252,00	100,0%	1258,00	100,0%

Tablo 31: Yol Üstünde Park Etme Amacına Göre Sürücü Gruplarının İlçelere Göre Dağılımı

Pilot bölgelerde park edenlerin yalnızca %13,5'inin mahalle sakinleri olduğu, diğerlerinin ise bölgedeki

ticari işletme sahipleri ve müşteriler tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir.

Park Davranışı	Fatih	Kadıköy
Yasadışı Parklanma Oranı	9,5%	67,9%
Ortalama Park Süresi	58,2 Dk	32,8 Dk
Otopark Ücreti Ne Olursa Olsun Aracımı Kullanırım	47,1%	48,2%
Otopark Ücretine Göre Aracımı Kullanırım veya Vazgeçerim	33,7%	45,6%
Bölgede yolüstü otopark yönetimi uygulandığında aracımı bölgeye park etmekten vazgeçerim	19,2%	6,3%

Tablo 32: Müşteri Veya Misafir Sürücülerin İlçe Bazlı Yol Üstü Park Davranışları

Rapora göre, yol üstü otopark kullanıcıları yoğun olarak bölgeye dışarıdan gelen müşteriler ve ziyaretçilerdir. Bu sürücülerin parklanma davranışları Tablo 32'de verilmiştir. Parklanma sürelerinin bir saatten az olduğu raporlanmıştır. Bölgeye gelenlerin %50'ye yakını otomobillerinden vazgeçme eğiliminde değildir.

Yapılan çalışma ışığında, ticaret bölgelerinde mahalle sakinlerinin çok düşük bir oranla park ettiği (veya edebildiği) sonucuna varılmıştır. Ağırlıklı olarak yol üstü

otoparklar bölge esnafı veya müşteriler tarafından kullanılmaktadır. Söz konusu parklanmalar bir saati aşmayan sürelerde gerçekleşmektedir. Parkmetre (parkomat) sisteminin kurulması için oldukça uygun bir kullanım alışkanlığı olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda, 1-A Bölgesi öncelikli olmak üzere parkmetre (parkomat) uygulamasına geçilmesi ve bunun zaman içinde tüm diğer bölgelerde uygun alanlarda yol üstü otoparklarda uygulanması hedeflenmektedir.

### Gösterge 2.5 (A01H02S05G01): 1-A Bölgesinde Yol Üstü Ücretli Otopark Alanlarında 700 Parkmetrenin (Parkomat) Kullanıma Açılması

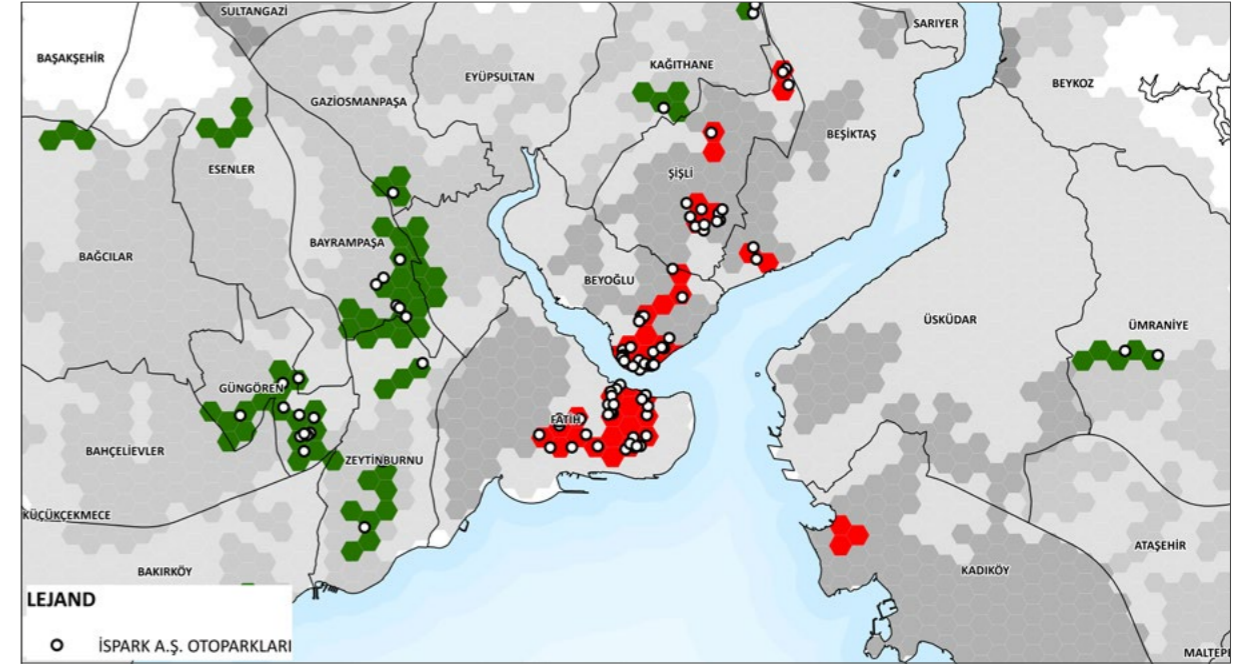
Yol üstü otopark kapasitesi 1-A bölgesinde, Strateji 1.2'ye göre %50 oranında azaltılarak 8.300 kapasiteye düşürülecektir. Bu kapasitenin tamamı

Strateji 2.3'e göre ücretli hale getirilecektir. Ücretli yol üstlerinin tamamına 700 parkmetre (parkomat) yerleştirilecektir.

### Strateji 2.6 (A01H02S06): Otopark Abonelik Sisteminin Bölgelere Göre Düzenlenmesi

Otopark talebinin yoğun olduğu ticari bölgelerde otopark kapasitesinin daha verimli kullanılması amaçlanmaktadır. Yeni arz yapılmayacak 1-A bölgesinde ve kısıtlı arz yapılması öngörülen 2-A bölgelerinde yer alan, İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otoparklarda abone sisteminin kaldırılması planlanmaktadır. Bu iki bölge aynı zamanda yüksek

ücret bölgesi olarak tanımlanmış ve bu bölgelere özel araç girişini azaltmak öncelikli amaçtır. Abonelik sistemi özel araç ile bölgeye gelişleri teşvik eden bir sistemdir. Park yeri garantisi ile bölgeye gelinmesi ve söz konusu park yeri için oldukça düşük miktarda park ücreti ödenmesi, plan kapsamında geliştirilen genel otopark politikaları ile örtüşmemektedir.



Harita 43: 1-A ve 2-A Bölgesinde Hizmet Veren İSPARK A.Ş. Otoparkları

Bölge	Kapalı Otopark			Açık Otopark			Yol Üstü Otopark		
	Lokasyon Sayısı	Toplam Kapasite	Abone Sayısı	Lokasyon Sayısı	Toplam Kapasite	Abone Sayısı	Lokasyon Sayısı	Toplam Kapasite	Abone Sayısı
1-A	3	2.475	865	16	1.220	280	49	1.750	95
2-A	10	5.170	800	11	695	260	27	2.015	25
Genel Toplam	13	7.645	1.665	27	1.915	540	76	3.765	120

Tablo 33: İSPARK A.Ş. Otoparkları Kapasite ve Abone Sayıları

### Gösterge 2.6 (A01H02S06G01): 1-A ve 2-A Bölgesinde Hizmet Vermekte Olan 116 Adet Otoparkta Abonelik Sisteminin Kaldırılması

İSPARK A.Ş. abonelik sisteminin kaldırılmasının planlandığı bu bölgelerde 116 adet otoparkta hizmet vermektedir. (Tablo 33) Bu lokasyonlarda günün her saati yüksek otopark talebi yaşanmaktadır. Mevcut

kapasitenin %17'si tüm gün aylık abone ücreti ödemiş kullanıcılar tarafından kullanılmaktadır. Abonelik sisteminin kaldırılması ile 2.325 araçlık kapasite otopark devrimine dahil edilmiş olacaktır.

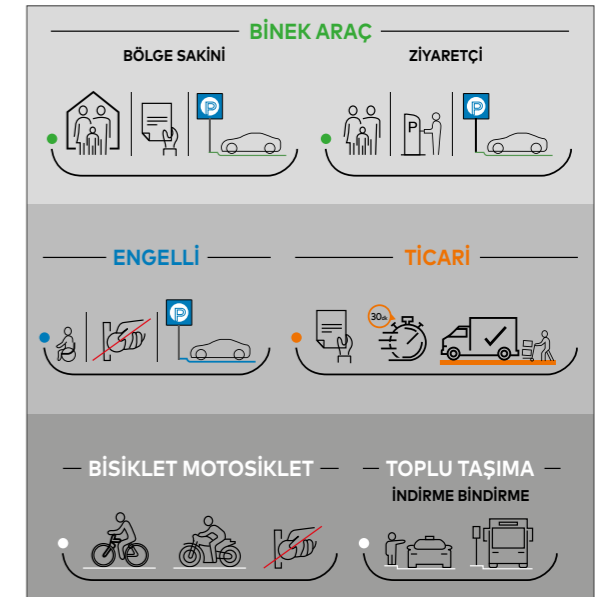


### Strateji 2.7 (A01H02S07): İstanbul Geneli Yol Üstü Otoparkların Yönetimine İlişkin Kullanım Standartlarının ve Yasal Düzenlemenin Belirlenmesi

İstanbul SKHP kapsamında geliştirilen "Mahalle Sakinlerinin Otopark İzni Planı" ile ücretli otoparkların yaygınlaştırılması sonucunda konutların çevresindeki yol üstü otoparklarının da ücretli hale getirilmesi hedeflenmektedir. O bölgede yaşayan mahalle sakinlerinin buralardaki otoparklardan indirimli olarak yararlanmasını sağlamaya yönelik bir projedir. Mahalle sakinleri, bu uygulama kapsamında, belli bir zaman boyunca geçerli olan park etme izinlerini, var olan otopark fiyatından daha düşük bir fiyata edinebilmektedir. Otopark politikaları açısından tamamlayıcı özellikte olan bu proje, mahalle sakinlerinin otopark yeri bulması konusunda sorun yaşamamalarını amaçlamaktadır.

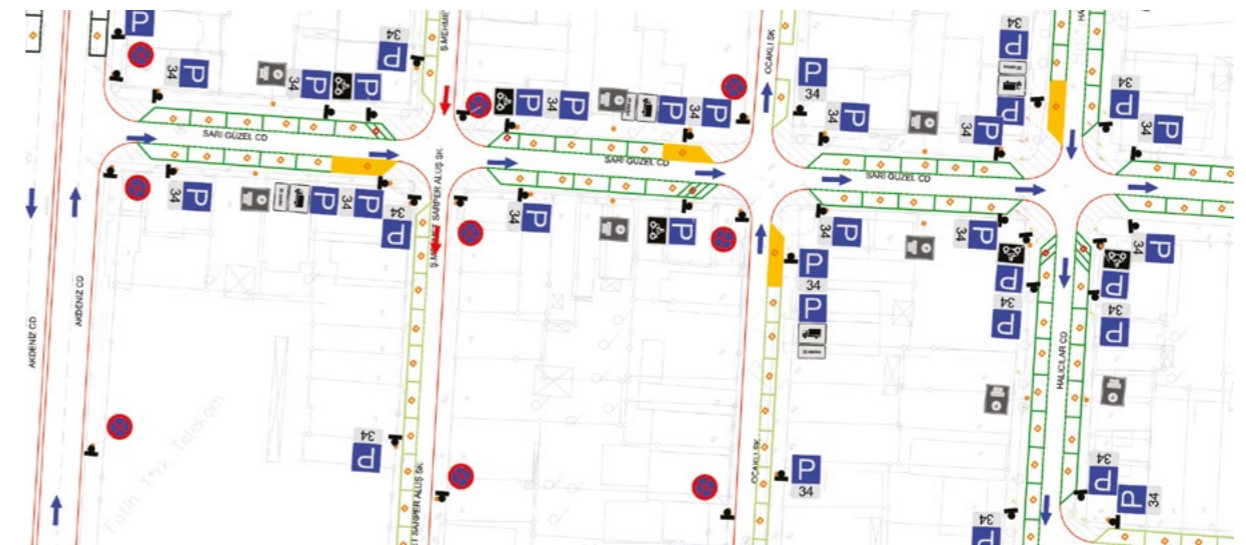
İBB Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü tarafından 2017 yılında hazırlanan "İstanbul Yol Üstü Yönetimi Eylem Planı" kapsamında pilot bölgelerde bu konuya ilişkin çalışmalar yapılmıştır. İstanbul'un ihtiyaçları doğrultusunda hızlı, etkili ve konforlu parklanma çözümleri üretmek amacıyla yol üstü durak, park yeri ve park yasağı alanları kullanım amaçlarına göre yatay işaretlemeye 5 farklı renkle Şekil 49'deki gibi ifade edilmiştir.

Araç cepleri parklanma düzeni çerçevesinde çeşitli renklerle temsil edilmektedir. Park cebinin temsil ettiği renge göre Şekil 50'da gösterilen örnekteki gibi yatay ve düşey işaretlemesi yapılmıştır. Yatay



Şekil 49: Yolüstü Park Yeri Tipleri (İstanbul Yol Üstü Yönetimi Eylem Planı Pilot Bölge Çalışması)

işaretlemelerle zeminde düzenlenen park yerlerinin ne, nasıl, ne zaman, ne kadar, nerede sorularına karşılık gelen tüm kullanım kuralları düşey işaretlemelerle belirtilmiştir.



Şekil 50: Yol Üstü Park Tasarımı Örneği

Tanımlanmış olan bu park ceplerinin kullanımı için izin belgeleri tasarlanmıştır. (Şekil 51) Bu sistemin

planlanması, işletilmesi ve denetlenmesi için gerekli yasal çerçevenin oluşturulması gerekmektedir.



Şekil 51: Yol Üstü Park Kullanıcı İzin Belgeleri

### Gösterge 2.7 (A01H02S07G01): Fatih İlçesi İskenderpaşa ve Akşemsettin Mahalleleri'nde Pilot Uygulama Yapılması

Uygulama için pilot bölge olarak Tarihi Yarımada içerisinde, ticaret ve konut alanlarının bir arada olduğu, 2017 yılında ön çalışması yapılmış olan iki mahalle seçilmiştir. Fatih İlçesi, İskenderpaşa ve Akşemsettin

Mahalleri'nde pilot uygulaması yapılarak öncelikli olarak 1.Bölge'de uygulamanın yaygınlaştırılması ve sonrasında tüm kentte karma kullanımlı alanlarda uygulamaya geçilmesi hedeflenmiştir.



### Strateji 2.8 (A01H02S08): Otopark Yasal Mevzuatının Revize Edilmesi

Bir önceki stratejide belirtildiği gibi yol üstü otoparkların ücretlendirilmesi, otopark talebinin yönetilmesi açısından önem arz eden bir stratejidir. Buna karşılık mevcut sistemde, yol üstü otoparkların ücretleri için kesilen faturaların tahsilatında önemli sorunlar yaşanmaktadır. Mevcut yasal mevzuata göre bu otopark ücretlerin tahsil edilmesine yönelik cezai bir yaptırım bulunmamaktadır. Yol üstüne parklanan sürücülere kesilen faturaların ödenmemesi durumunda, bir cezai yaptırım karşılığı yoktur. Öncelikle bu faturaların tahsilatına ilişkin düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün uygulanan sistemde, yol üstü otoparkların ücretli hale getirilmesi, ücretlerin tahsili gerçekleşmediği durumda yetersiz kalacak bir uygulamadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Zabıta Müdürlüğü Görev ve Çalışma Yönetmeliği'ne göre Trafik Zabıtası'nın görev ve yetki tanımının ilk iki maddesi;

- 1- Büyükşehir Belediyesi uhdesindeki yol, meydan ve caddelerde yayaların geliş geçiş yerlerini işgal eden her türlü motorlu motorsuz nakil vasıtalarını kaldırmak ve ilgilileri hakkında kanuni işlem yapmak,
- 2- İlçe Belediye Başkanlıkları'nın, çekici yardımı yapılması hususundaki taleplerini imkanları nispetinde karşılamaktır.

Bu bağlamda, mevzuatta düzenlenmesi gereken ikinci konu, park yasaklı alanlarda kural dışı parklanan araçların çekilmesi başta olmak üzere Trafik Zabıtaları'nın yetkilerinin revize edilmesi gerekliliğidir. Otopark Yönetmelikleri ile binalarda yapılması gereken otopark kapasitesi belirlenmektedir. Geçmişten günümüze bu yönetmelik ile getirilen sınırlamalara riayet edilmemektedir. Binalar gerekli otopark hizmetini sunamadıkları için otopark ihtiyacını parsel dışında çözmeye eğilimindedir. Bu durum, başta yol üstü otopark olmak üzere yeni otopark ihtiyacına gereksinim duyulan bir döngüye neden olmaktadır. Otopark Yönetmeliklerinde zaman içerisinde yapılan düzenlemeler ile binaların otopark gereksinimleri güncellenmekle birlikte, eski yönetmelikler ile yapılmış binaların yoğun olduğu alanlarda otopark ihtiyacı en üst düzeyde olmaktadır.

Otopark Yönetmeliklerinin binaların otopark ihtiyacını karşılamaları noktasında bazı esneklikler sunmaktadır. Yeni yapılan yapılarda bu esneklikten yararlanılması da otopark ihtiyacının katlanarak devam etmesine neden olmaktadır. Söz konusu yönetmeliklerde otopark yapımına ilişkin kriterlerin yeniden tanımlanması, otopark üretilmemesine neden olan esneklikler noktasında daha net tanımlar yapılması gerekmektedir.

### Gösterge 2.8 (A01H02S08G01): 1. Bölgede (1-A, 1-B ve 1-C) Yeni Yapılacak Konut ve Ticaret Birimlerinde Otopark Yapma Standartlarının Artırılması

Mevcut otopark yönetmeliği mekandan bağımsız olarak, tüm kent için otopark standartları içermektedir. Bu çalışma ile otopark standartlarının kent içerisinde bölgelere göre değişkenlik göstermesi gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Kent merkezinde

otopark ihtiyacının yüksek olduğu, kamu açısından otopark arzının zorlaştığı alanlarda üretilecek olan yeni yapılarda standartların yükseltilmesi hedeflenmektedir.

Birim Türü	Mevcut Yönetmeliğe Göre		Öneri Yönetmeliğe Göre	
	Birim Sayısı	Yapılması Gereken Otopark Kapasitesi	Birim Sayısı	Yapılması Gereken Otopark Kapasitesi
Konut (80 m <sup>2</sup> 'den Küçük)	3 Daire	1 Otopark	1 Daire	1 Otopark
Konut (80 m <sup>2</sup> -120 m <sup>2</sup> )	2 Daire	1 Otopark		
Ticari (Mağaza veya Ofis) Birimler	Her 40 m <sup>2</sup> için	1 Otopark	Her 20 m <sup>2</sup>	1 Otopark

Tablo 34: Otopark Yönetmeliği Öneri Değerler

## Amaç 2 (A02): Erişilebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak

İstanbul'da 2020 verilerine göre 30,3 milyon günlük yolculuk gerçekleştirilmektedir. Bu yolculukların dağılımına bakıldığında, taşıtla yapılan yolculukların ağırlıklı olarak toplu ulaşım sistemleri ile

gerçekleştirildiği görülmekle birlikte otomobilli yolculuklarında önemli bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yolculuk Türü	2020	2040
	Günlük Yolculuk Verisi (%)	Günlük Yolculuk Verisi Öngörüsü (%)
Toplu Ulaşım Sistemi	27,90%	32,70%
Otomobil	15,90%	12,80%
İş/Okul Servis	15,70%	12,50%
Yaya	40,50%	42,00%

Tablo 35: Günlük Yolculukların Zirve Saat Türel Dağılım Oranları

Gün içerisinde her 100 yolculuktan yaklaşık 16'sı otomobil ile gerçekleştirilmekte ve bu durum otopark talebinin her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Dünyadaki metropollerde toplu ulaşımın ve özel araç kullanımının payını incelediğimizde, İstanbul'un özel araç kullanımının günlük yolculuklar içerisinde aldığı pay açısından orta sıralarda olduğu görülmektedir. Bu oran, özel araç sahipliği oranı ile birlikte değerlendirildiğinde ise otomobilli yolculukların payının yüksek olduğu görülmektedir.

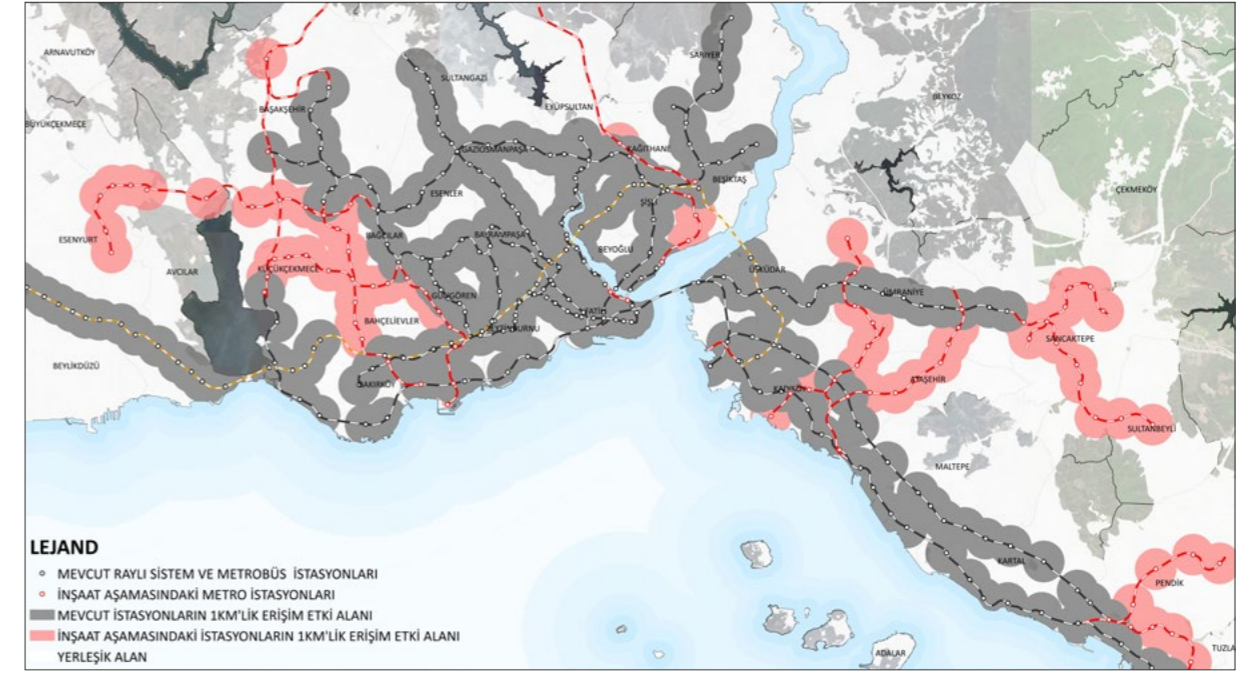
Londra'da özel araç sahipliği İstanbul'a oran yaklaşık iki kat, Tokyo'da ise yaklaşık üç kat fazla olmasına karşın, toplu ulaşımın daha yoğun olarak tercih edildiği görülmektedir. Burada her iki şehrin sahip olduğu raylı sistem ağı şebekesinin gelişmişliğinin de etkisi büyüktür. Londra Metrosunun uzunluğu 402 km, Tokyo Metrosunun uzunluğu ise 304 km'dir.



Şekil 52: Özel Araç Sahipliği Ve Özel Araçlı Yolculukların Ulaşım İçindeki Aldığı Payın Dünya Şehirleri İle Kıyaslanması

İstanbul'da 2022 Nisan Ayı verilerine göre hizmet vermekte olan raylı sistem hat uzunluğu 262,15 km'dir. Mevcut hatlar ile günde yaklaşık 31.180 özel aracın trafiğe çıkmaması sağlanmaktadır. 208,9 km'lik hattın ise inşaatı devam etmektedir. Bu hatların devreye girmesi ile beraber 471,05 km raylı sistem hattı İstanbullular'a hizmet veriyor olacaktır. (Harita 22)

Hatların mekânsal dağılımları incelendiğinde, mevcut istasyonların 1 km'lik erişim alanı dikkate alındığında İstanbul geneli 125.490 ha olan yerleşik alanın %28'ine erişim sağlanabilmektedir. İnşaat halindeki istasyonların hizmete girmesi ile birlikte bu oran %39'a yükselmiş olacaktır.



Harita 44: Raylı Sistem ve Metrobüs İstasyonları 1 km'lik Erişim Alanı

İstanbul Ulaşım Modeli öngörülerine göre, günlük yolculuk sayısı 2040 yılında 38 milyon üzerine çıkacaktır. Modele göre; planlanan raylı sistem projelerinin tamamlanması durumunda, 2040 yılında, toplu taşımanın zirve saatteki türel dağılım oranının %32,7'ye çıkması beklenmektedir. Bu öngörüye göre otomobilli yolculuk oranı ise %12,8'e gerileyecektir.

2020 Yılı itibarı ile toplu ulaşım sistemleri ile 8,4 milyon yolcu taşınmakta ve bunların %24,6'sı raylı sistemleri kullanmaktadır. Modelin öngörüsüne göre bu oran, raylı sistem yatırımların hizmete girmesi ile birlikte 2040 yılında %47,2 oranına gelecektir.

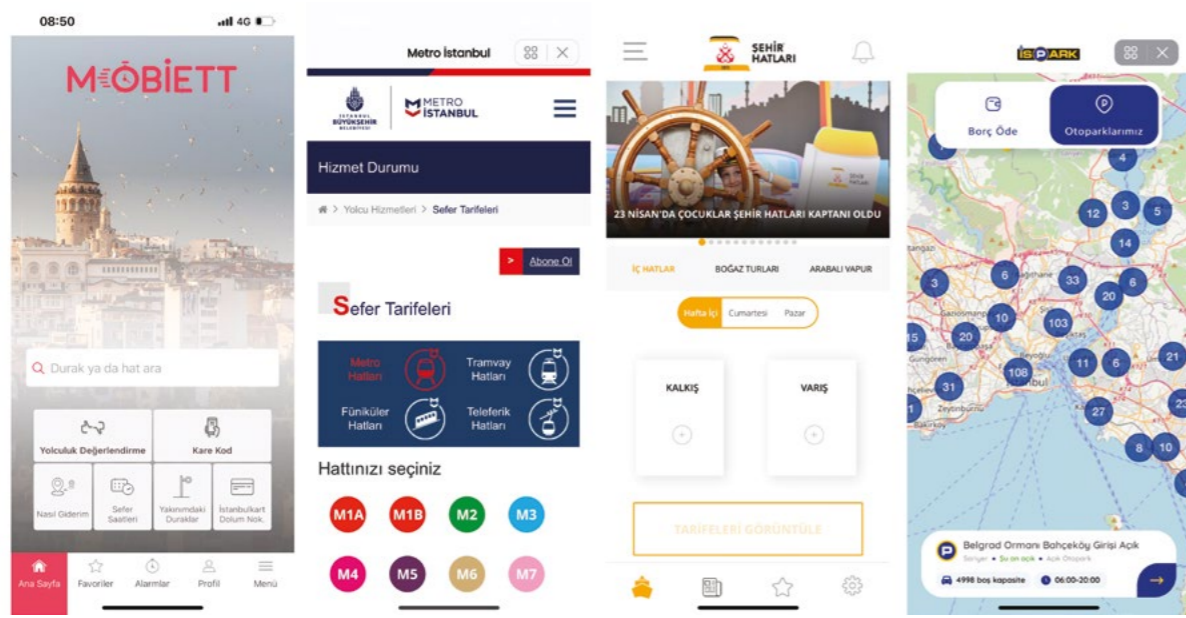
Bu hedefe ulaşılabilmesi için raylı sistemler ile entegre park et devam et sisteminin geliştirilmesi gerekmektedir.

Günümüz teknolojileri, yolculukların başlamadan planlanabilmesine imkan vermeye olanak

sağlamaktadır. Yolculuğa başlanılan noktadan, varış noktasına kadar izlenecek alternatif rotalara erişim sağlayan teknolojiler mevcuttur. Bu alternatif rotalar oluşturulurken en kısa süre ve en ucuz maliyet gibi detayları da sunmak mümkündür.

İBB'ye bağlı toplu ulaşım ve otopark hizmeti veren iştirakler bu konuda önemli yatırımlar yapmaktadır. Bu konuda ilk yatırım gerçekleştiren kurumlardan biri İETT'dir. İETT duraklarının konumları, geçen otobüslerin GPS ile takibi ile ne kadar süre sonra durakta olacağı gibi bilgilere erişim mümkündür. Benzer şekilde Şehir Hatları A.Ş. ve Metro A.Ş.'nin de işlettikleri toplu ulaşım araçlarına ilişkin benzer hizmetleri bulunmaktadır. Otoparklar konusunda da İSPARK A.Ş.'nin geliştirdiği ve geliştirmeye devam ettiği otopark konumlarını ve doluluk oranlarını gösteren uygulamalar bulunmaktadır.





Şekil 53: İBB Toplu Ulaşım ve Otopark Alanlarına İlişkin Mobil Uygulamalar

Geçmiş dönemde bu uygulamaların en büyük sorunu, birbirileri ile entegre bir şekilde çalışmıyor oluşlarıdır. Bu uygulamalar, birbirlerinden bağımsız içerikler ve sadece sorumlu oldukları hizmetler hakkında bilgilendirme yapan mobil uygulamalardır.

2020 sonrası bu uygulamaların tek bir çatı altında toplanmasına ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. İlk olarak bu uygulamaların tamamını içeren bir üst uygulama üretilmiştir. İstanbul Senin uygulaması ile tüm bu mobil uygulamalara tek bir platform üzerinden erişim sağlanmıştır.



Şekil 54: İBB İstanbul Senin Mobil Uygulaması

İstanbul içerisinde günlük yolculuklarda kullanılan birçok farklı ulaşım modu ve bu modların farklı ücretlendirme sistemleri bulunmaktadır. Yurtdışı örnekleri incelendiğinde bu sistemlerin tek bir platformda toplandığı ve ödemenin ise kullanıcılar için en pratik olacak şekilde çözüldüğü görülmüştür. Bu sistemler teknoloji geliştikçe, iyileştirilmekte ve her geçen gün daha verimli hizmet vermektedir.

İstanbul SKHP kapsamında geliştirilecek olan otopark politikaları, otopark düzenlemesine tabi bölgelerin genişletilmesini ve otopark düzenlemesi için yasal çerçevenin geliştirilmesini içermektedir. Bu düzenlemelerle beraber, ödeme gerektiren park yerlerinin sayısı büyük oranda artırılabilecektir. Ayrıca, yeni yasal çerçevenin, otopark için ödeme yapılmasına yönelik yasal bir yükümlülük getirmesi ve bu düzenlemeye uymayanlar için para cezası içermesi öngörülmektedir. İstanbul'daki mevcut uygulamada, yol üstü otoparklar için yapılan ödemeler genellikle,



Şekil 55: Mobil Ödeme Uygulamaları Ekran Görüntüsü Örnekleri

doğrudan park görevisine yapılmaktadır. Buna karşılık, uluslararası iyi uygulamalarda ise ödeme, "öde ve göster" makinesi veya gitgide daha da yaygınlaşan mobil uygulamalar (Şekil 55) vb. seçenekler ile yapılabilmektedir. Bu uygulamalar ile otopark işletmelerinin verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir.



### Hedef 1(A02H01): Park Et Devam Et Alanlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi

2022 Nisan ayı itibarıyla İstanbul'da yüksek kapasiteli toplu ulaşım (Metro, Tramvay ve Metrobüs) sistemine ait inşaat halinde ve mevcut olmak üzere 360 adet istasyon ve durak noktası bulunmaktadır.

Bu istasyon ve durak noktalarına ek olarak 64 adet denizyolu iskelesi hizmet vermektedir. Bu ulaşım odak noktalarında halihazırda 40 adet Park Ek Devam Et Noktası hizmet vermektedir.



Harita 45: Mevcut Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmet Ettiği Toplu Ulaşım Sistemine Göre Mekânsal Dağılımı

Bu 40 noktada hizmet veren park et devam et noktalarının toplam kapasitesi 13.744'tür. Aralık 2021 - Şubat 2022 aylarına ait 3 aylık devinim verileri Tablo 36'da verilmiştir. Söz konusu otoparkların Şubat 2022

verisine göre, 22'sinin devinimi 1,00'in altındadır. 2 ve üzeri devinimde hizmet veren sayısı ise 5'dir.

İspark A.Ş. Park Et Devam Et Lokasyon Kodu	Otopark Adı	Otopark Kapasitesi	Aralık 2021		Ocak 2022		Şubat 2022	
			Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim
24	Bostancı Açık	380	202	0,53	155	0,41	226	0,59
14	Eski Salı Pazarı	814	1973	2,42	1673	2,06	1879	2,31
295	Kadıköy Açık Otoparkı	1066	2180	2,05	1488	1,4	1815	1,7
1324	Uzunçayır Açık Otoparkı	53	56	1,06	50	0,94	51	0,97
16	Kartal İdo Açık Otoparkı	95	134	1,41	107	1,13	148	1,55
898	Kartal Köprüsü P+R	135	39	0,29	31	0,23	29	0,21
1012	Soğanlık Metro Açık Otoparkı	1386	227	0,16	134	0,1	166	0,12
677	Gülsuyu Metro Yer Altı Otoparkı	94	48	0,51	36	0,38	38	0,4
772	Küçükyalı P+R	102	181	1,77	114	1,11	120	1,18
1283	Pendik Adnan Kahveci Metro Açık Otoparkı	51	79	1,54	72	1,41	83	1,62
620	Sabiha Gökçen P+R	1050	439	0,42	316	0,3	363	0,35
332	Tuzla İdo İskelesi	229	359	1,57	309	1,35	407	1,78
867	Acıbadem Açık Otoparkı	104	96	0,92	66	0,64	81	0,78
353	Acıbadem P+R	92	58	0,63	55	0,59	59	0,64
598	Çengelköy Açık Otoparkı	530	1814	3,42	1726	3,26	2025	3,82
1272	Uzunçayır P+R	153	186	1,22	146	0,95	171	1,12
1011	Üsküdar Ünalın Açık P+R	129	74	0,58	46	0,35	57	0,44
256	Avcılar İdo	266	206	0,77	193	0,72	245	0,92
1227	Avcılar Meydan Açık Otoparkı	500	623	1,25	465	0,93	588	1,18
1055	Avcılar Sosyal Tesisleri Yanı P+R (Verisi Yok)	200	0	0	0	0	0	0
1515	Bağcılar Kent Meydanı Zemin Altı	1172	240	0,2	219	0,19	257	0,22
895	Kirazlı Metro Durağı P+R	650	166	0,26	128	0,2	137	0,21

İspark A.Ş. Park Et Devam Et Lokasyon Kodu	Otopark Adı	Otopark Kapasitesi	Aralık 2021		Ocak 2022		Şubat 2022	
			Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim
318	Bakırköy İdo İskelesi Önü	162	223	1,37	195	1,21	236	1,46
217	Güneş Plajı 1	242	187	0,77	181	0,75	271	1,12
218	Güneş Plajı 2	145	134	0,93	149	1,02	190	1,31
122	Menekşe Plajı	197	220	1,12	191	0,97	232	1,18
876	Başakşehir Metro P+R	148	81	0,55	53	0,36	67	0,45
1441	Azapkapı Haliç Metro Otoparkı	60	223	3,71	210	3,5	240	4
1535	Büyükkçekmece Metrobüs Durağı Yanı Zemin Altı Otoparkı	498	182	0,37	140	0,28	178	0,36
1010	Esenler Menderes Metro İstasyonu Yanı	99	105	1,06	83	0,84	99	1
1077	Yenikapı Marmaray Büyük Otoparkı	256	489	1,91	420	1,64	493	1,93
1076	Yenikapı Marmaray Küçük Otoparkı	65	145	2,22	130	2	146	2,25
311	Merter Metro P+R	111	47	0,43	35	0,31	41	0,37
565	Akgün Caddesi	65	160	2,46	166	2,55	179	2,75
581	Darüşşafaka Yer Altı Otoparkı	105	91	0,87	49	0,47	59	0,56
618	Haciosman Metro Yer Altı Otoparkı	413	469	1,14	332	0,8	405	0,98
511	Maslak P+R	138	125	0,91	81	0,59	113	0,82
787	4. Levent P+R Açık Otoparkı	950	454	0,48	354	0,37	392	0,41
543	Levent Metro Yer Altı Otoparkı	100	67	0,67	51	0,51	67	0,67
889	Kazlıçeşme Marmaray Açık Otoparkı	700	486	0,69	334	0,48	419	0,6

Tablo 36: İSPARK A.Ş. Park Et Devam Et Otoparkları Aralık 2021 - Şubat 2022 Verileri

Mevcut park et devam et noktaları hizmet verdiği olarak raylı sistem hatları ile entegre olmuştur. toplu ulaşım türlerine göre sınıflandığında ağırlıklı

Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmet Ettiği Toplu Ulaşım Türü	Otopark Sayısı	Kapasiteleri
Raylı Sistem İstasyonu	23	8.323
Raylı Sistem ve Karayolu Sistemi Transfer Noktası	5	1.260
Karayolu Sistemi Durak Noktaları	5	1.394
Denizyolu ve Raylı Sistem Transfer Noktaları	4	1.703
Denizyolu İskelesi	3	1.025

Tablo 37: Mevcut Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmet Ettiği Toplu Ulaşım Sistemine Göre Kapasiteleri

Bu otoparklar türlerine göre incelendiğinde ağırlıklı olarak açık otoparklardan oluşmaktadır. Açık otoparklardan oluşmasının avantajlı olduğu noktalar vardır. Talep yoğunluğuna göre teknolojik müdahaleler ile hızlı bir şekilde kapasite artırımı söz konusudur.



Harita 46: Mevcut Park Et Devam Et Otoparkları Türü Dağılımı

Çalışma kapsamında mevcut ve inşaat halindeki 360 toplu ulaşım durak ve istasyon noktasının, Park Et Devam Et noktası olma potansiyeli ölçülmüştür.

Yapılan çalışma ile 53 noktanın potansiyelinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. (Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.)

### Strateji 1.1(A02H01S01): Kent Merkezi Çevresindeki Alanlarda Park Et Devam Et Noktalarının Oluşturulması

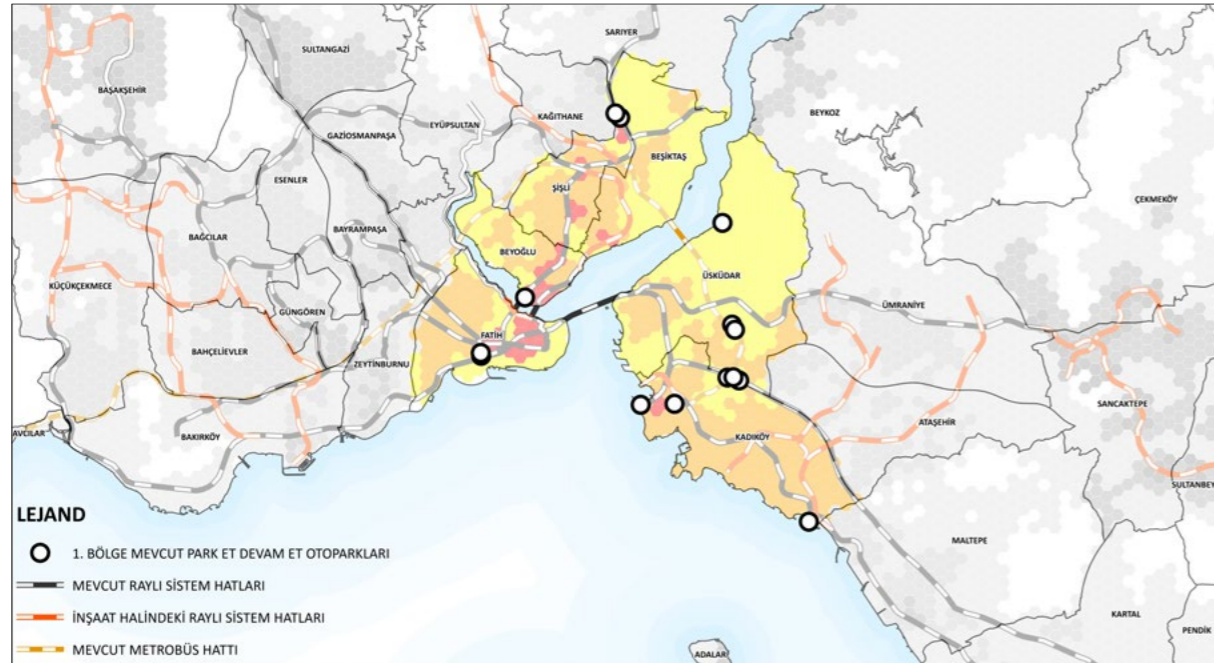
Üst ölçekli plan çalışmalarında İstanbul'un merkezi olarak kabul edilen alanlar Fatih, Beyoğlu, Beşiktaş, Şişli, Kadıköy ve Üsküdar ilçelerini içeren alanlar olarak tanımlanmaktadır. İstanbul SKHP çalışması da bu yönde bir değerlendirme de bulunmaktadır. (Şekil 27)

Bu alanlar kentin tarihi merkezini oluşturmakta olup aynı zamanda kentin ticari merkezi niteliğindedir. Bu alanlara özel araçlar ile yapılacak yolculukların sınırlandırılması, çalışmanın en önemli stratejilerinden biridir.

Yapılan literatür çalışmalarında ele alınan şehirlerin tamamında, kent merkezi olarak tanımlanan alanlarda park et devam et niteliğine sahip otopark yapılmaması yönünde ilke kararı olduğu görülmüştür. Tüm örneklerde merkeze erişim için toplu ulaşımın teşvik edilmesi, özel araçların merkez kabul edilen alan dışında kalan istasyonlarda yapılan otoparkların kullanılması için politikalar üretilmiştir.

Bu doğrultuda İstanbul için de merkez kabul edilen bu alanlarda park et devam et özelliği ile hizmet veren otoparkların yer almaması öncelikli stratejilerden biridir.

Mevcut durumda merkez kabul edilen bu alan içerisinde 14 adet park et devam et noktası hizmet vermektedir. 14 adet otoparkın toplam kapasitesi 4.752 araçtır. İstanbul geneli halihazırda hizmet vermekte olan park et devam et kapasitesinin %33'ü kent merkezindedir. Bu otoparkların park et devam et otoparkı olarak hizmet vermesindeki ana etkenlerden biri, karşılaştırılan diğer şehirlerden farklı olarak İstanbul'un deniz ile iki parçaya ayrılmış olmasıdır. Anadolu Yakası'nda yaşayıp, Avrupa Yakası'na çalışmaya giden özel araç kullanıcıları, araçlarını merkez olarak tariflenen alandaki denizyolu ve karayolu aktarma merkezlerinde bırakarak, yolculuklarının buradan sonraki kısmını toplu ulaşım ile gerçekleştirmektedirler.



Harita 47: Merkezde (1.Bölge) Hizmet Veren Mevcut Park Et Devam Et Noktaları

Merkezde hizmet veren otoparkların devinimlerini incelediğimizde (Harita 47) 7'sinin devinimlerinin 1,00'in altında kaldığı görülmektedir. Bu durum, söz konusu otoparkların verimli şekilde kullanılmadıklarını ve park et devam et niteliğine sahip olmadıklarını göstermektedir.

Mevcut durumda, iki yaka arasındaki yolculuklarda özel araçlar ile merkez olarak kabul edilen 1. Bölge'ye giriş yapılması ve sonrasında toplu ulaşım kullanılması alışkanlığı gözlenmektedir. Fakat söz konusu yolculuklar, kent merkezindeki otoparkların

hizmet kapasitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Sabah saatlerinde araçlarını park eden kullanıcılar, tüm gün otoparkı işgal etmekte ve merkeze daha kısa süreli yolculuklar gerçekleştiren kullanıcıların araçlarını park edememesine neden olmaktadır. Bunun önüne geçmek için çeperde kalan otoparkların park et devam et özelliğine sahip olmasına yönelik bir strateji geliştirilmiştir. Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.'deki potansiyel alanlar içerisinde 3. Bölge olarak tarif edilen alanda kalan mevcut ve inşaat halindeki istasyon noktaları önceliklendirilmiştir.

### Gösterge 1.1.1 (A02H01S01G01): 3.Bölgede Mevcut veya İnşaat Halindeki 10 İstasyonda 1.000'er Araç Kapasiteli Park Et Devam Et Otoparkları Üretilmesi

Park et devam et noktalarının belirlemek üzere yapılan çalışma ile 3. Bölge'de kalan potansiyeli

yüksek istasyonlar belirlenmiştir.



Harita 48: 3. Bölge Park Et Devam Et Potansiyeli Yüksek İstasyonlar

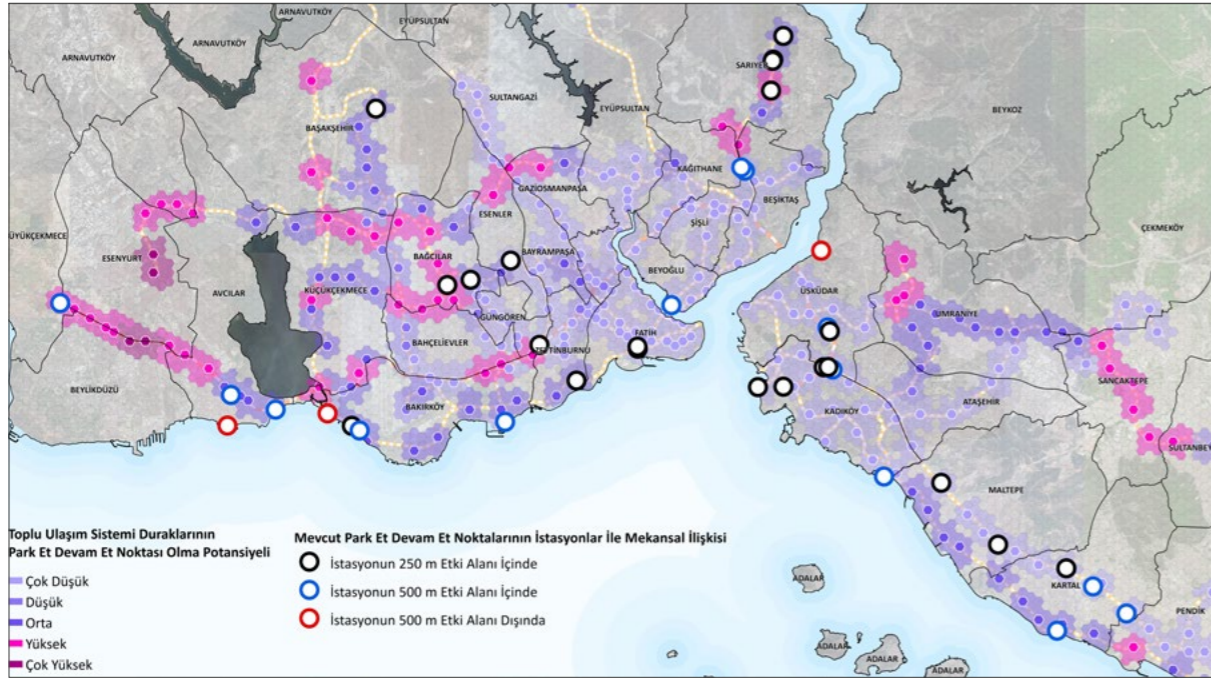
Metrobüs hattı üzerinde, Beylikdüzü ilçe sınırları içerisinde hizmet veren 9 istasyon, Kabataş-Mahmutbey-Esenyurt (M7) Hattı üzerinde 1 istasyon ve İkitelli Sanayi - Ataköy (M9) Hattı üzerinde 1 istasyon olmak üzere 11 istasyon aktif durumda park et devam et otoparkı olmak üzere yüksek potansiyele sahiptir. Bu istasyonlar mevcut durumda hizmet vermektedir.

Bu istasyonlara ek olarak inşaat aşamasındaki hatlara ait 15 istasyon noktası potansiyel olarak öne çıkmaktadır. Toplamda 26 adet istasyon noktasında yapılacak otopark arzının verimli hizmet vereceği kestiriminde bulunmaktadır. 26 adet istasyon içerisinde ilk etapta 3'ü Anadolu Yakası, 7'si Avrupa Yakası'nda olmak üzere 10 istasyon noktasında 1.000 araç kapasiteli otoparkların hizmete sokulması hedeflenmektedir.



14 adet park et devam et noktası ise istasyonun içinde bulunduğu altıgene komşu (istasyonun etki alanındaki) altıgenlerde kalmaktadır.

Bu otopark kullanıcılarının istasyona erişim kolaylığı daha düşüktür.



Harita 51: Mevcut Park Et Devam Et Noktalarının İstasyonlar İle Mekânsal Etkileşimi

5 adet park et devam et noktası (bu durum, park et devam et noktalarının bazılarının denizyolu iskeleleri yakın çevresinde konumlandırılmasından ve denizyolu iskelelerinin çalışma kapsamı dışında tutulmasından kaynaklanmaktadır) istasyonların etki alanlarının dışında kalmaktadır. Bu otoparkların bazıları literatürdeki park et devam et otopark tanımına uygun değildir. (Örnek Sabiha Gökçen Havalimanı P+R otoparkı)

Park et devam et potansiyel alanları çalışmasında belirlenen etki alanları dışında kalan mevcut park et devam et otoparklarının 2021 Aralık-2022 Şubat Ayına ilişkin üç aylık verileri incelendiğinde, iki otoparkın deviniminin 1,0 'ın altında olduğu tespit edilmiştir. Çengelköy Açık Otoparkının devinimi oldukça yüksektir. Bu otoparkın deviniminin yüksek olmasında Çengelköy'ün özellikleri hafta sonları yoğun bir şekilde İstanbullular tarafından rekreatif amaçlı ziyaret edilmesinin payı büyüktür.

İspark A.Ş. Park Et Devam Et Lokasyon Kodu	Otopark Adı	Otopark Kapasitesi	Aralık 2021		Ocak 2022		Şubat 2022	
			Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim	Günlük Ortalama Araç Girişi	Günlük Ortalama Devinim
122	Menekşe Plajı	197	220	1,12	191	0,97	232	1,18
256	Avcılar İdo	266	206	0,77	193	0,72	245	0,92
332	Tuzla İdo İskelesi	229	359	1,57	309	1,35	407	1,78
598	Çengelköy Açık Otoparkı	530	1814	3,42	1726	3,26	2025	3,82
620	Sabiha Gökçen P+R	1050	439	0,42	316	0,3	363	0,35

Tablo 38: İstasyonların Etki Alanında Kalmayan Park Et Devam Et Noktalarının Devinim Bilgileri

Mevcut veriler değerlendirildiğinde, ivedi olarak park et devam et otopark tanımının revize edilmesi gerekliliği görülmüştür. Hizmet vermekte olan otoparkların gerek kent içinde konumlanması, gerekse istasyonlar ile olan mekânsal ilişkileri verimli hizmet vermeleri için engel teşkil etmektedir. Özel araç kullanıcıları için çok da cazip olmayan özelliklere sahip olan bu otoparkların öncelikli olarak yer seçimlerinin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. İkinci aşamada tasarımsal özelliklerinin iyileştirilmesi ve tüm sistemin en verimli şekilde çalışabilecek şekilde yeniden kurgulanmalıdır.

2022 Mayıs ayı itibarıyla, mevcut ve inşaatı devam eden toplam 360 istasyon bulunmaktadır. Özellikle inşaat aşamasında olan hatlardaki, 102 istasyona

entegre park et devam et noktaları planlanmalıdır. Gösterge 1.1.1. ve Gösterge 1.1.2.'de belirtilen istasyonlarda oluşturulması hedeflenen otoparkların hayata geçirilmesi son derece önemlidir. Yakın süre zarfında hizmete girecek olan bu hatların trafikten daha fazla araç çekmesini sağlayacak olan bu otoparkların inşaatlarının, hat inşaatları ile paralel şekilde ilerlemesi ve eş zamanlı hizmete girmeleri hedeflenmelidir.

Proje aşamasında olan tüm hatlarda, (tanımlanacak park et devam et otoparkı özelliklerine uygun ) istasyonlar projelendirilirken istasyon mimarisinin bir parçası olarak park et devam et otoparklarının ele alınması gerekmektedir.

### Gösterge 1.2 (A02H01S02G01): Park Et Devam Et Otoparklarının İstasyonlara Yaya Erişiminin Kuvvetlendirilmesi

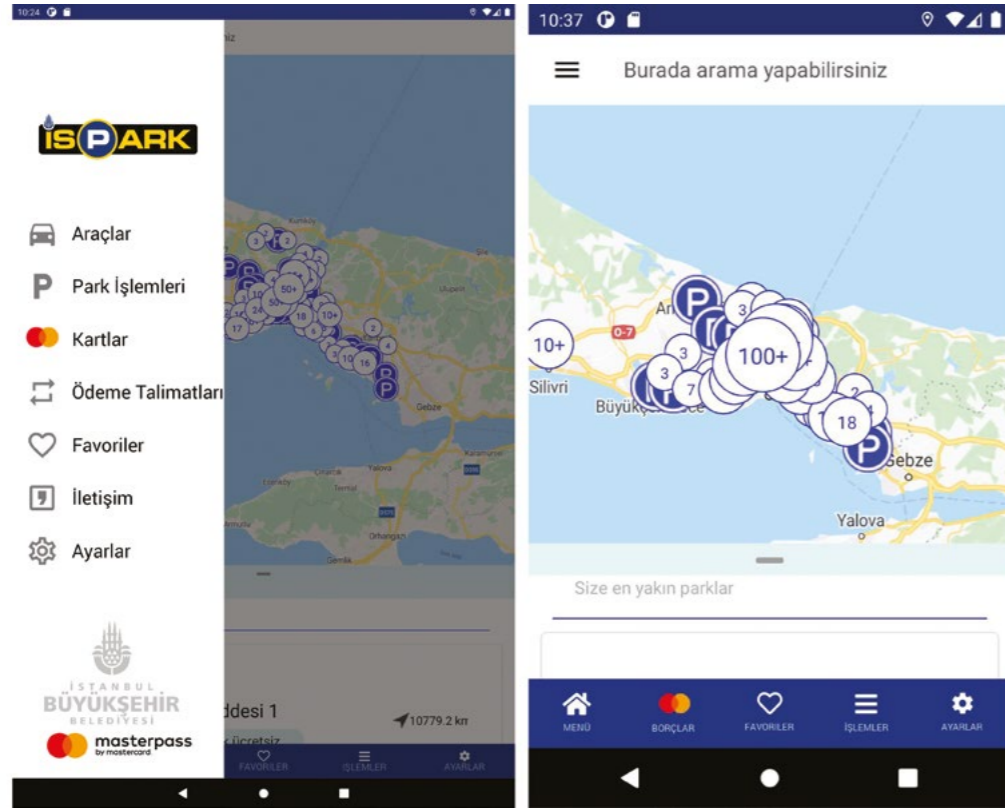
Hizmet vermekte olan 40 adet park et devam et otoparkından 14'ü hizmet verdiği istasyona 250 m'den daha uzakta konumlanmıştır. Bu otoparkların daha verimli hizmet vermesi için otoparklar ile istasyonlar arasındaki yaya erişiminin kuvvetlendirilmesi gerekmektedir. Öncelikli hedef bu 14 adet otopark ile istasyonlar arasındaki yaya erişiminin daha konforlu

hale getirilmesidir. Yeni planlanan park et devam et otoparklarında ise bu yürüme mesafesinin kısa tutulmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. İdeal istasyonlar ile entegre olması olmakla birlikte bu mesafenin 100 m'den daha kısa tutulması kullanıcılar açısından son derece önemlidir.

### Strateji 1.3 (A02H01S03): Park Et Devam Et Alanları Kullanımının Artırılmasına İlişkin Uygulamaların Geliştirilmesi

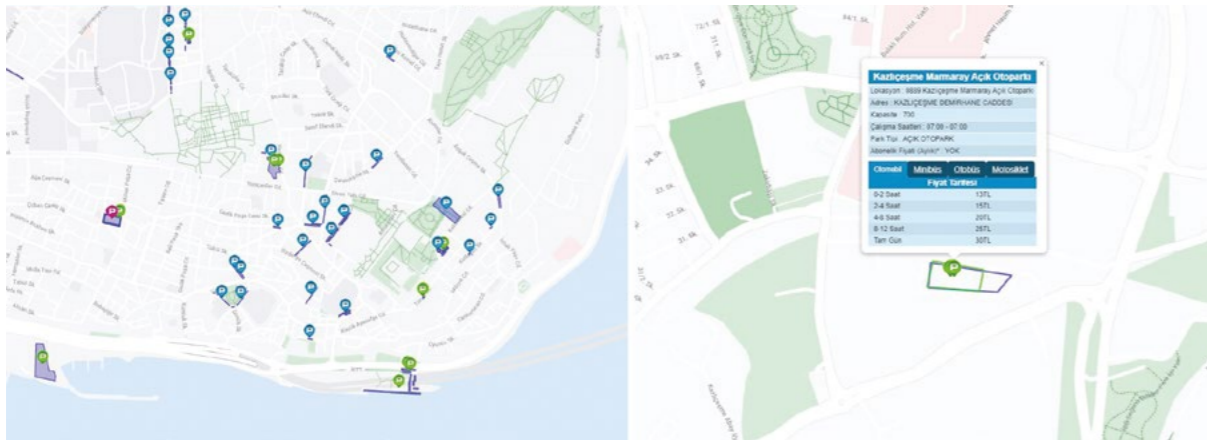
Özel araç kullanıcılarının toplu taşıma sistemlerini kullanmaya teşvik edici kampanyalar ve mobil uygulamalar, İstanbul'da günümüzde de uygulanmaktadır.

İSPARK A.Ş. tarafından hazırlanan mobil uygulama ile vatandaşlar buldukları noktaya en yakın otoparkları tespit ederek, navigasyon uygulamasıyla otoparka rahatça ulaşabilmekte, otoparkların kapasite, fiyat ve doluluk oranları bilgisine ulaşabilmektedir.



Şekil 57: İSPARK A.Ş. Mobil Uygulama (Ekran Görüntüsü)

Mobil uygulama ile sağlanan bu hizmetlere kullanıcılar, WEB üzerinden de erişim sağlayabilmektedir.



Şekil 58: İSPARK A.Ş. WEB Arayüzü (Ekran Görüntüsü)

Kullanılan teknolojiler geliştikçe paylaşılan verilerin hassasiyeti her geçen gün artmaktadır. Bu veriler doğrultusunda yolculuklar önceden planlanabilmekte ve en kısa sürede, en az maliyetle ve en konforlu erişim rotaları oluşturabilen yazılımlar kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır.

Bu hizmeti yurt dışında veren şirketler bulunmaktadır. Yolculuk başlangıç ve bitiş noktaları tanımlanarak, alternatif rotalar oluşturan sistemler mevcuttur. Bu özelliklere en yakın hizmeti MOBİL İETT vermektedir. Teknolojik uygulamalar ile özel araç kullanıcılarını toplu taşımaya yönlendirmenin yanında, kampanyalar ile de bu sağlanabilmektedir. Literatürde, "Park Et Devam Et Fiyatlandırması" olarak yer alan bu uygulama; fiyatlandırma politikası ve "Park Et-Devam Et" park yerlerinde, özellikle de toplu taşıma sistemi ile doğrudan bağlantılı olan otoparklarda uygulanan fiyat seviyeleriyle ilgilidir. "Park Et-Devam Et" fiyatlandırması, bu alanlarda park ücretlerinde değişikliklerin uygulanmasını, park yerlerinin kullanımını, parklarda otomobil doluluğunu ve hat taşımacılığı veya erişim olarak transit kullanımını

etkileme stratejilerini içermektedir (Parking Pricing and Fees, 2005).

Bu kampanyalara örnek olabilecek nitelikte, İSPARK A.Ş. tarafından Eylül 2021 ile Aralık 2021 arasındaki 4 aylık süre zarfında "Park Et- Devam Et Kampanyası" gerçekleştirilmiştir. 16 adet park et devam et otoparkında gerçekleştirilen kampanya ile birlikte İstanbul'daki araç sahiplerinin yoğun trafik saatlerinde araçlarını bu otoparklara park ederek, toplu ulaşım araç kullanımının artırılması hedeflenmiştir. Bu proje ile birlikte İstanbul'da yoğun saatlerde araç kullanımının azaltılmasına katkı sağlanması ve sürücü davranışlarındaki P+R alışkanlığının oluşmasına yönelik adımlar atılmıştır. 100 günlük periyotta yaklaşık 70.000 km sürüşten 5.800 litre yakıt tüketiminden tasarruf edilmiş olup, 11 ton karbon salınımı engellenmiştir. Bunlara ek olarak İSPARK P+R noktalarında tüm kullanım dışında 382 yeni müşteri kazanımı sağlanmıştır. Günlük ortalama işlem adetinde %43 artış, ortalama ciroda ise %33 artış gerçekleşmiştir.

### Gösterge 1.3 (A02H01S03G01): Park Et Devam Et Otoparklarının Deviminin 1,00 ve Üzeri Olacak Şekilde Hizmet Vermeleri

Mevcut durumda (Nisan 2022) hizmet vermekte olan 40 adet Park Et Devam Et Noktası bulunmaktadır. Bu otoparkların 22'sinin devinimi 1,00'in altındadır. 12 adet otoparkın devinimi ise 0,50'nin de altında

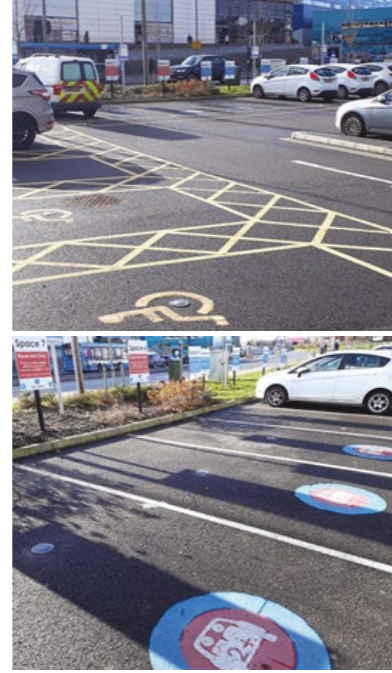
kalmaktadır. Söz konusu bu otoparkların ve yeni yapılması planlanan park et devam et noktalarının devinimleri 1,00 ve üzeri olacak şekilde hizmet etmesi öngörülmektedir.

## Hedef 2 (A02H02): Teknolojik ve Akıllı Ödeme Sistemlerinin Geliştirilmesi

Kent genelinde otopark arzının yönetimi açısından teknolojinin kullanımı önemli bir araçtır. Özel araç kullanıcılarının otoparklara erişimini, otoparkların doluluk oranları hakkında bilgi sahibi olmalarını, otopark yeri arama sürelerini ve ücret ödemelerini kolaylaştıran teknolojiler, dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde kullanılmaktadır.

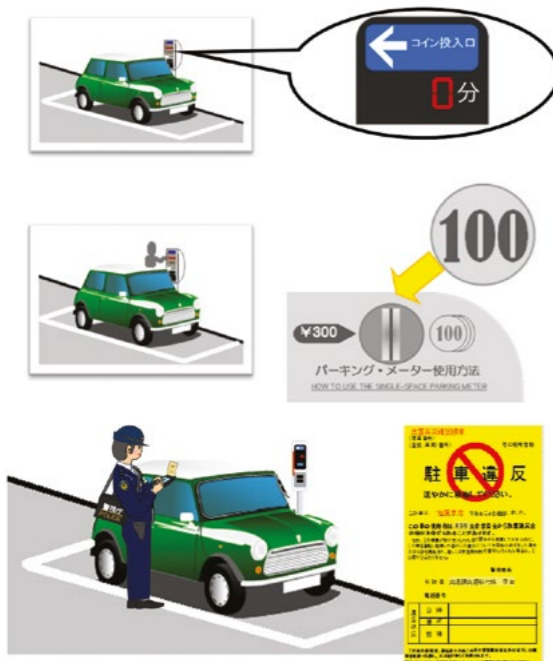
İngiltere'de Longbridge Tren İstasyonu Akıllı Park Teknolojisi bu örneklerden biridir. Birmingham'da bulunan Longbridge Tren İstasyonu, 1978'den beri faaliyet göstermektedir. İstasyon, her gün bir milyondan fazla yolcuya hizmet veren düzenli tren akışıyla bir aktarma merkezidir. Bu kullanım miktarı, park görevlileri ile izlenen park tesislerine ek yük getirmiştir. İstasyonu işleten kurum Transport for West Midlands (TfWM), parklardaki doluluk izleme teknolojisinin kurulması için Smart Parking ile çalışmaktadır. Şirketin 2018'de kurduğu Akıllı Otopark sistemi doluluk bilgilerini toplamakta ve gerçek zamanlı olarak kullanıcılara ve otopark yönetimine yayınlamaktadır. Bu veriler sayesinde TfWM canlı otopark faaliyetlerini görüntüleyebilmekte, gün boyu doluluk seviyelerini kaydedebilmekte, gelecekteki planlamaları için verilerden yararlanabilmektedir (Smart Parking, 2021).

Tokyo'da sınırlı miktardaki yol üstü otopark alanlarında kontrol ve fiyatlandırma iki şekilde yapılmaktadır; tekil alanlı park metre (single-space parking meter) ve öde-göster bilet makinesi (pay and display ticket machine). Her ikisinde de park edilen

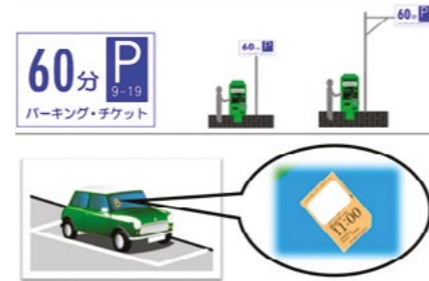


Şekil 59: Longbridge Tren İstasyonu Akıllı Park Teknolojisi  
Kaynak: (Smart Parking, 2021)

aracın belirlenen alanın içinde kalması zorunludur. Park süresi aşıldığında yasa dışı parklanma prosedürleri uygulanmaktadır (Tokyo Metropolitan Police Department, Parking Control Division Traffic Bureau, 2021).



Şekil 60: Tokyo Tekil Alanlı Park Metre  
(Single-Space Parking Meter)  
Kaynak: (Tokyo Metropolitan Police Department,  
Parking Control Division Traffic Bureau, 2021)



Şekil 61: Tokyo Öde ve Göster Bilet Makinesi  
(Pay and Display Ticket Machine)  
Kaynak: (Tokyo Metropolitan Police Department,  
Parking Control Division Traffic Bureau, 2021)



Şekil 62: Tokyo Tekil Alanlı Park Metre  
(Single-Space Parking Meter)  
Kaynak: (Tokyo Metropolitan Police Department,  
Parking Control Division Traffic Bureau, 2021)

İstanbul SKHP'de otopark düzenlemeleri kapsamında geliştirilen Otomatik (Otopark) Ödeme Sistemlerinin Uygulanması'nın hayata geçirilmesi öncelikli stratejilerden biridir. Bu proje ile kentte otopark ücretlerinin toplanması için teknolojiye de yararlanılarak tasarlanan bir ödeme sistem hayata geçirilecektir. İstanbul'daki var olan ödeme sisteminde; otopark ücreti, yol kenarı otoparklarında gezici çalışan bir görevliye ödenmektedir. Açık ve kapalı otoparklarda ise çıkışlarda yer alan noktalarda ödeme yapılmaktadır. Önerilen bu proje, mevcut ödeme sistemin her açıdan geliştirilmesini ve iyileştirilmesini sağlayacaktır. Ücretli otoparklardaki tahsilatların daha verimli yöntemlerle yapılması, İBB'nin otopark yönetiminden elde ettiği gelirlerin artırılmasını sağlayacaktır.

Bu teknolojik uygulamaların yaygınlaştırılması ile özel araçlı yolcuların daha planlı gerçekleştirilmesi, parklanma ve ödeme için harcanan sürenin azaltılması gibi önemli faydalar sağlanması hedeflenmektedir.



Şekil 63: Tokyo Öde ve Göster Bilet Makinesi  
(Pay and Display Ticket Machine)  
Kaynak: (Tokyo Metropolitan Police Department,  
Parking Control Division Traffic Bureau, 2021)





### Strateji 2.1 (A02H02S01): Otopark Yönetimi İşletmelerinin Verimliliğini Artırmak İçin Mobil Ödeme Sistemine Geçilmesi

Otopark hizmeti veren kamu ve özel sektör kurumları için iki önemli konu öne çıkmaktadır. Kullanıcılarının hizmete hızlı bir şekilde erişmesi, verilen hizmet karşısında talep edilen ücretin hızlı ve konforlu şekilde tahsil edilebilmesi gerekmektedir. Ücret tahsilatı, hem otopark kullanıcıları açısından hem de otopark işletmecileri açısından önemli bir konudur.

Otopark kullanıcıları ödeme aşamasında vakit kaybedilmemesi beklentisi içindedir. Nakit alışverişi, bu anlamda günümüzde süreci uzatan bir etkiledir. İşletmeci açısından da bakıldığında, tahsilatı yapmak için personel istihdam etmek ve bu personelin müşteriler ile doğru iletişimi kurabilmesi için eğitilmesi gibi ek maliyetler söz konusudur. İşletme aşamasında da özellikle yol dışı otoparklarda, otopark çıkışlarındaki ödeme noktalarında kuyruklanmalar yaşanmaktadır. Bu kuyruklanmalar müşteri memnuniyetsizliğine neden olmakta ve bu da müşteri kaybına yol açmaktadır. Aynı zamanda

söz konusu memnuniyetsiz otopark kullanıcılarının, bir sonraki seferde yol üstüne park etme davranışı göstermesine neden olabilmektedir.

Yol dışı otoparklarda da farklı sorunlar ile karşılaşmaktadır. Mevcut durumda, yol üstü otopark kullanıcılarından ücret tahsisi için sahada personeller görevlendirilmiştir. Bu personellerin görevi parklanma anında kayıt oluşturmak ve sürücü otoparktan ayrılırken kalış süresine göre ücreti tahsil etmektir. Bu işlemlerde yaşanan gecikmeler hem otopark kullanıcısının memnuniyetsizliğini artırmakta hem de ücret tahsilatı noktasında verimin düşmesine neden olmaktadır.

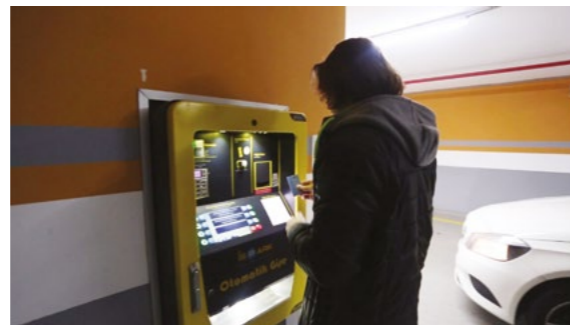
Yoldışı ve yol üstü otoparklarda, ücretlerin tahsilat süresinin en düşük seviyeye getirilmesi bu anlamda önemli bir konudur.



Şekil 64: İSPARK A.Ş. Otoparkları Mevcut Ödeme Sistemleri

İSPARK A.Ş. tarafından işletilen yol dışı otoparklarda bariyer sistemleri yer almakta ve ücret tahsilatı otopark girişindeki kiosklerden sağlanmaktadır. Yol üstlerinde ise personeller tarafından el terminalleri ile fiş kesilmekte ve ödeme alınmaktadır.

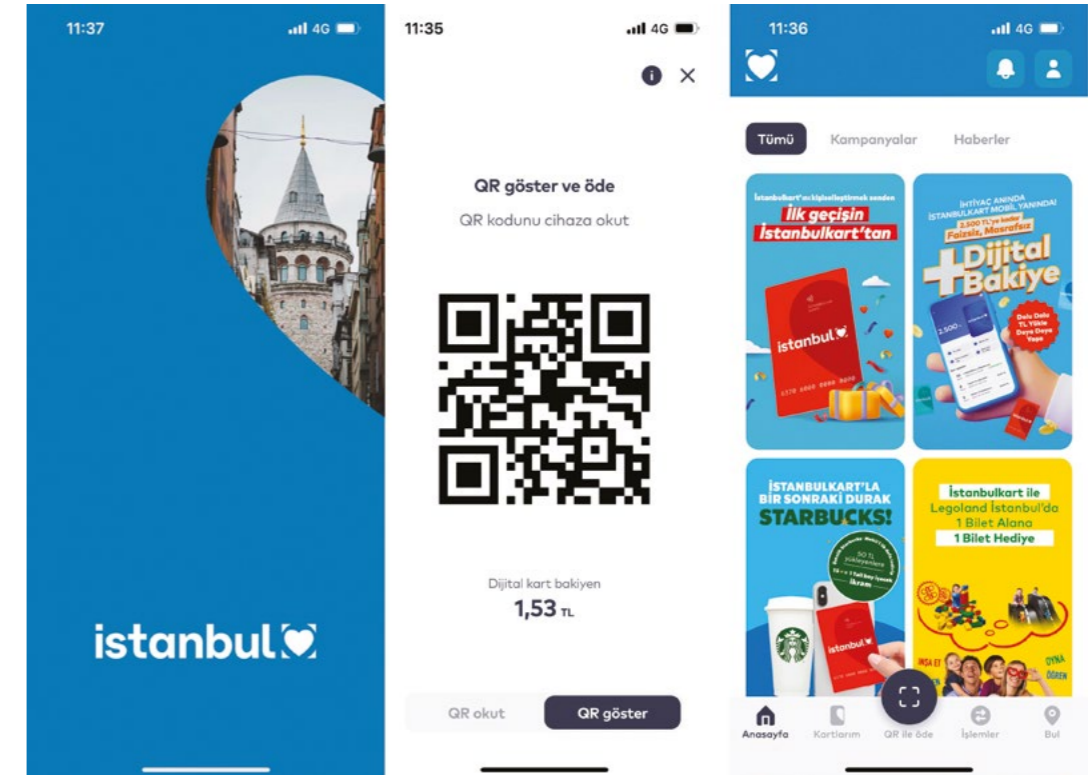
Yol dışı otoparklarda yer alan otomatik ödeme noktaları ile otopark ücretleri nakit, kredi kartı ve İstanbulkart ile yapılabilmektedir. Altyapı çalışmaları devam eden ve yakın zamanda pilot uygulamaları denenecek olan HGS ile ödeme için hazırlıklar yapılmaktadır. Böylece nakit alışverişi olmadan sensörler ile ödeme yapılabilecek ve otopark giriş çıkışlarında uzun kuyruklanmaların önüne geçilebilecektir.



Şekil 65: İSPARK A.Ş. Otomatik Ödeme Noktası

BELBİM A.Ş. yakın dönemde İstanbulkart için mobil ödeme sistemini hizmete sunmuştur. İstanbulkart Mobil Uygulaması'nın QR kod özelliği ilk olarak İstanbul genelinde toplam 55 adet tramvay, 43 adet metrobüs, 3 adet teleferik istasyonunda kullanılabilir hale getirilmiştir. Kent genelinde kullanımının yaygınlaştırılması planlanmaktadır. QR özelliği ile ödeme/geçiş yapmak isteyen kullanıcılar

için uygulamada oluşturulan "Dijital Karta" ile QR ödemeleri yapılmaktadır. Kullanıcı adına oluşturulan "Dijital Karta" mobil uygulama üzerinden anlaşmalı bankaların debit (banka) ve kredi kartları ile yükleme yapılabilmektedir. Kullanıcılar, QR ödemelerini internet bağlantısı olan cep telefonlarındaki "Dijital Karta" bakiyesinden kolayca gerçekleştirmektedirler.



Şekil 66: İstanbulkart Mobil Ödeme Uygulaması

Mobil ödeme sistemi için gerekli teknolojik altyapı sistemi İBB ve ilgili birimleri tarafından oluşturulmaktadır. İSPARK A.Ş. tarafından işletilen

otopark ödemelerinde de bu sistemin kullanılabilir hale getirilmesi ile ücret tahsilatı aşamasında yaşanan sorunların önüne geçilmiş olacaktır.

### Gösterge 2.1.1 (A02H02S01G01): İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Tüm Otoparklarda ve 1-A Bölgesinde Hizmete Girecek Parkmetrelerde Mobil Ödeme Sisteminin Kullanımı

İstanbul genelinde Nisan 2022 tarihi itibarı ile İSPARK A.Ş. tarafından işletilen 417 adet yol dışı otoparkta (açık ve kapalı) ve 1-A Bölgesi'nde hizmete sokulması

planlanan 700 adet parkmetrede, İstanbulkart Mobil Uygulaması ile ödeme yapılacak altyapı sağlanacaktır.

### Gösterge 2.1.2 (A02H02S01G02): 1-A Bölgesinde İSPARK A.Ş. Tarafından İşletilen Kapalı ve Açık Otoparklarda Rezervasyon Sistemine Geçilmesi

1-A bölgesinde mevcut durumda 19 adet otopark 4.695 kapasite ile hizmet vermektedir. Bu otoparklarda erken rezervasyon yapılmasını sağlayan bir sistem geliştirilecektir. Geliştirilecek sistem ile araç sürücüleri, önceden park yeri rezerve edebileceklerdir. Rezerv edilecek alanlar ile ilgili mevcutta 1-A bölgesinde uygulanacak yüksek ücret tarifesinin de üzerinde bir ücretlendirme yapılacaktır. Rezervasyon

sırasında ödemenin tahsil edildiği bir mobil ödeme sistemi geliştirilerek, rezervasyonun iptali kaynaklı maddi kayıpların önüne geçilmesi beklenmektedir.

Bu uygulamanın yapılacağı otoparkların teknolojik altyapılarında iyileştirmeler yapılması ve tüm rezervasyon işlemlerinin dijital ortamda yapılması planlanmaktadır.

### Strateji 2.2 (A02H02S02): Kullanıcı Bilgilendirme ve Yönlendirme Sistemlerinin Geliştirilmesi

Otoparkların doluluk bilgilerinin kullanıcıların bilgisine sunulması, özellikle otopark sorunu yaşanan alanlara yapılan yolculuklarda talebin azalmasını sağlamaktadır. Bu nedenle otopark doluluğuna yönelik teknolojik yatırımları otopark yönetimi açısından önemli birer araçtır.

Otopark doluluk bilgileri iki türlü paylaşılmaktadır. İlk yöntem, İstanbul'da da örneklerini görebileceğimiz gibi yolda seyir halinde iken sürücüleri yönlendiren tabelalardır. 2000-2010 yılları arasında ilk uygulama örnekleri İstanbul Tarihi Yarımada Trafik Talep Yönetimi Projesi kapsamında, Fatih'deki otoparkların doluluk oranlarına ilişkin sürücüleri bilgilendirilen tabelaların hizmete girmesi ile başlatılmıştır.

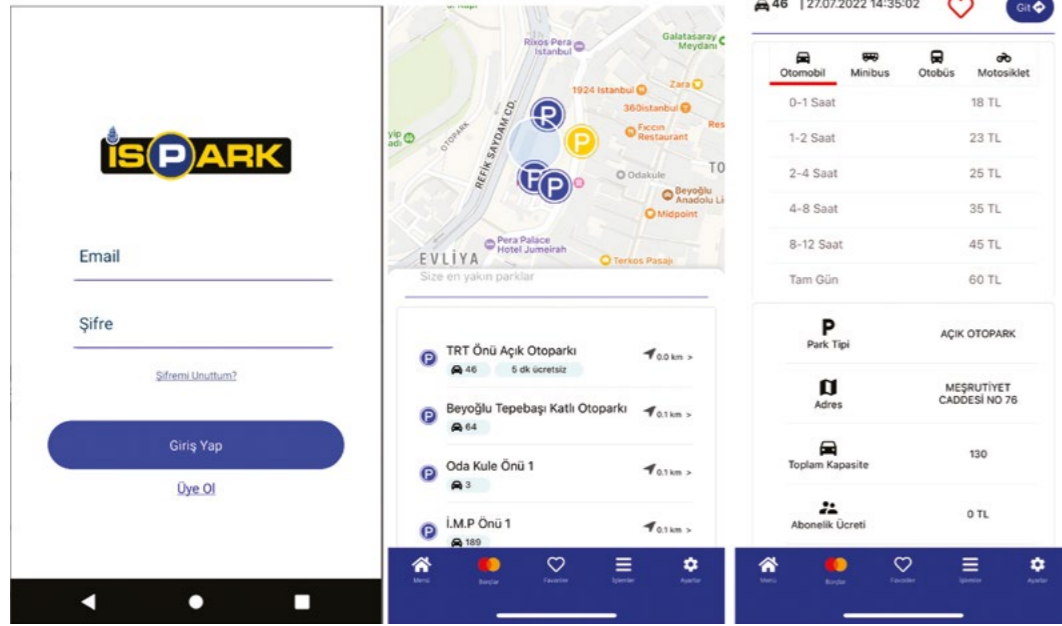
İSPARK A.Ş. ve özel bir girişim olan t-Park tarafından işletilen kapalı otoparkların doluluk bilgilerini anlık olarak yansıtan bu tabelalar ile sürücülerin güzergahlarına en uygun otoparklara yönlendirilmeleri sağlanmıştır. Bu tabelalarda o dönem için kullanılan teknoloji, kapalı otoparklardaki bariyer bilgileri ile etkileşime olarak tanıdığı için sadece bariyer ile hizmet veren otoparklara ilişkin bilgilendirmeler yapılabilmıştır. Yol üstü otoparklar, bariyere sahip olmayan açık otoparklar ve t-Park dışındaki diğer ticari otoparklar bu sisteme dahil olmamıştır.



Şekil 67: İstanbul Otopark Doluluk Bilgilendirme Tabelaları

İkinci yöntem ise, yolculuk öncesi veya yolculuk süresince mobil uygulamalar üzerinden otoparkların doluluk bilgilerine erişim sağlanmasıdır. İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otoparklar için bu teknoloji

mevcut durumda sağlanmaktadır. Bazı eksiklikleri bulunmakla beraber, kurum tarafından uygulamayı geliştirmeye yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.



Şekil 68: İSPARK A.Ş. Otopark Konum ve Doluluk Bilgisi Veren Mobil Uygulaması

Yol dışı otopark olarak tanımlanan, kapalı ve açık otoparklarda bariyer sistemi olması nedeniyle dijital olarak doğruya en yakın bilgi sahadan çekilebilmekle birlikte, yol üstü otoparkların doluluklarına ilişkin net bilgiye ulaşma noktasında sıkıntılar bulunmaktadır. El terminallerine manuel giriş yapılması nedeniyle veri hassasiyeti yol üstlerinde daha düşüktür.

Yol üstü otoparklarda, Longbridge Tren İstasyonu örneğindeki gibi her bir park cebinin yere monte edilen sensörler ile dijital olarak kaydının tutulması mümkündür. Bu şekilde, el ile girişe göre çok daha doğru ve gerçek zamanlı veriye erişim mümkün olacak ve kullanıcılar yol üstü parklanmalar konusunda da detaylı bilgilendirilebilecektir.

### Gösterge 2.2 (A02H02S02G01): 1-A Bölgesinde Hizmet Veren Ticari Otoparkların Verilerinin Yer Aldığı Yönlendirme Tabelalarının Uygulanması

1-A Bölgesi'nde İSPARK A.Ş. tarafından 19'u açık ve kapalı otopark olmak üzere 68 adet otoparkta işletme yapılmaktadır. Bu otoparkların verilerinin paylaşılması gerekli altyapı büyük oranda hazır. Buna karşılık, 1-A Bölgesinde hizmet veren kapasitesi

100'ün üzerinde 17 adet ticari otoparkın da dahil edildiği bir veri tabanı sistemi oluşturulması ve bölgedeki toplam 85 adet lokasyondaki otoparkların dolulukları ile ilgili araç sürücülerini bilgilendiren tabelalar yerleştirilmesi hedeflenmektedir.

### Strateji 2.3 (A02H02S03): Veri Toplama Teknolojilerinin Geliştirilmesi

Otopark arzına ve talep yönetimine ilişkin tüm mekânsal ve stratejik politikalar gerçek zamanlı verilere ihtiyaç duymaktadır. Günün koşullarına göre değişkenlik gösteren otopark talebinin gerçek zamanlı veriler ile takip edilmesi, sorunlara çözüm noktasında yerel yönetime fayda sağlayacaktır.

Çalışma kapsamında hazırlanan ihtiyaç modeli ile saatlik olarak otopark ihtiyacı hesaplanabilmektedir. Bu modele girdi sağlayan parametreler başta olmak

üzere, otopark ihtiyacını daha doğru tespit etmek için gerekli verilere hızlı erişim oldukça önemlidir.

Mevcut veri alt yapısı, sadece İBB iştiraki olan İSPARK A.Ş. otoparkları hakkında detaylı veri akışı sağlayabilmektedir. Ancak veri akışı sağlanan otopark kapasitesi, toplam ticari otopark kapasitesinin %43,1'ini temsil etmektedir.

Kurum Adı	Otopark Türü	Otopark Sayısı (Adet)	"Kapasitesi (Araç)"	"Oran (%)"
İBB / İSPARK A.Ş.	Yol Üzeri	308	18.649	43,1%
	Açık	335	60.057	
	Kapalı	82	37.621	
	Toplam	725	116.327	
Özel	Açık	1.720	109.480	56,9%
	Kapalı	451	43.912	
	Toplam	2.171	153.392	
Ticari Otopark	Genel Toplam	2.896	269.719	100%

Tablo 39: 2022 Nisan Ayı İstanbul Geneli Ticari Otopark Verileri

Bu otoparklara ilişkin verilerin takibinin yapılması, araç sürücülerinin bu otoparkların konum, doluluk oranı ve ücret bilgileri gibi temel verilerine erişim sağlanması, otopark arzının yönetimi açısından önem arz eden konulardır.

İstanbul geneli tüm otoparklara ilişkin verilerin dijitalleştirilmesi, anlık veri akışı sağlanması ve otoparklara ilişkin verilerin analiz edilerek raporlanması hedeflenmektedir. İBB tarafından, otoparklara ilişkin tüm verileri tek bir çatı altında toplayacak bir mobil uygulama tasarlanması, bu mobil uygulamayı kullanan

kullanıcılardan alınacak geri dönüşlerin analiz edilmesi ve raporlanması da diğer bir hedefidir.

Dünya örnekleri incelendiğinde sadece mekan odaklı verilerin yetersiz kaldığı, kullanıcı davranışlarının da otopark yönetimi açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu açıdan her iki veri kaynağından veri akışını sağlayacak teknolojik altyapının oluşturulması, çalışma kapsamında üretilen politikaların verimli şekilde uygulanması için çok değerli bir atılım olacaktır.

### Gösterge 2.3 (A02H02S03G01): Özel Otopark İşletmecilere Ait Anlık Verilerin (100 ve Üstü Araç Kapasitesine Sahip İşletmeler) Tek Bir Veri Tabanında Toplanması ve Kullanıcılar ile Paylaşılması

İstanbul genelinde Nisan 2022 verilerine göre İSPARK A.Ş. otoparkları ile birlikte 2.896 adet ticari otopark hizmet vermektedir. İSPARK A.Ş. tarafından işletilen otoparklara ilişkin detaylı verilere erişilebilmektedir. Özel girişimciler tarafından işletilen ve araç kapasitesi

100 ve üzerinde 330 adet kapalı ve açık otopark bulunmaktadır. Bu otoparkların da konum, fiyat tarifi, kapasite ve anlık doluluk bilgilerinin toplandığı ve paylaşıldığı bir veri tabanı oluşturulmalıdır.

### 3.4. STRATEJİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL HAREKETLİLİK PLANI (İSTANBUL SKHP) İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ VE MEKANSALLAŞTIRILMASI

Otopark Ana Planı kapsamında belirlenen hedefler, Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı'nın amaçları ile örtüşecek şekilde oluşturulmuştur. Belirlenen hedefler doğrudan iki amaçla ilişkili şekilde kurgulanmıştır. Bu iki amacın dışındaki amaçlar ile de ikincil ilişkileri kurulmuştur.(Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.)

A01H01 kodu ile belirlenen "Otopark Arzının Yönetilmesi Amacıyla Bölgelerin Tanımlanması" hedefi, İstanbul SKHP'nin "Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak" amacı ile birincil olarak ilişkilendirilmekle birlikte, "Çevresel olarak sürdürülebilir bir ulaşım sistemine sahip olmak" ve "Toplu taşımaya geçişi teşvik etmek" amaçları ile ilintilidir.

A02H01 kodu ile belirlenen "Park Et Devam Et Alanlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi" hedefi, "Erişilebilir, Ödenebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak" amacı ile birincil olarak ilişkilendirilirken, aynı zamanda "Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak", "Çevresel Olarak Sürdürülebilir Bir Ulaşım Sistemine Sahip Olmak", "Toplu Taşımaya Geçişi Teşvik Etmek", "Ekonomik Olarak Sürdürülebilir Ve Dayanıklı Bir Ulaşım Sistemine Sahip Olmak" ve "Kompakt Ve Çok Merkezli Gelişmeyi Destekleyen Bir Ulaşım Sistemine Sahip Olmak" amaçları ile ilişkilidir.

A02H02 kodu ile belirlenen "Teknolojik ve Akıllı Ödeme Sistemlerinin Geliştirilmesi" hedefi, "Erişilebilir, Ödenebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak" amacı ile birincil olarak ilişkilendirilirken, aynı zamanda "Trafik Hacimlerini, Sıkışıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak" ve "Ekonomik Olarak Sürdürülebilir Ve Dayanıklı Bir Ulaşım Sistemine Sahip Olmak" amaçları ile ilişkilidir.

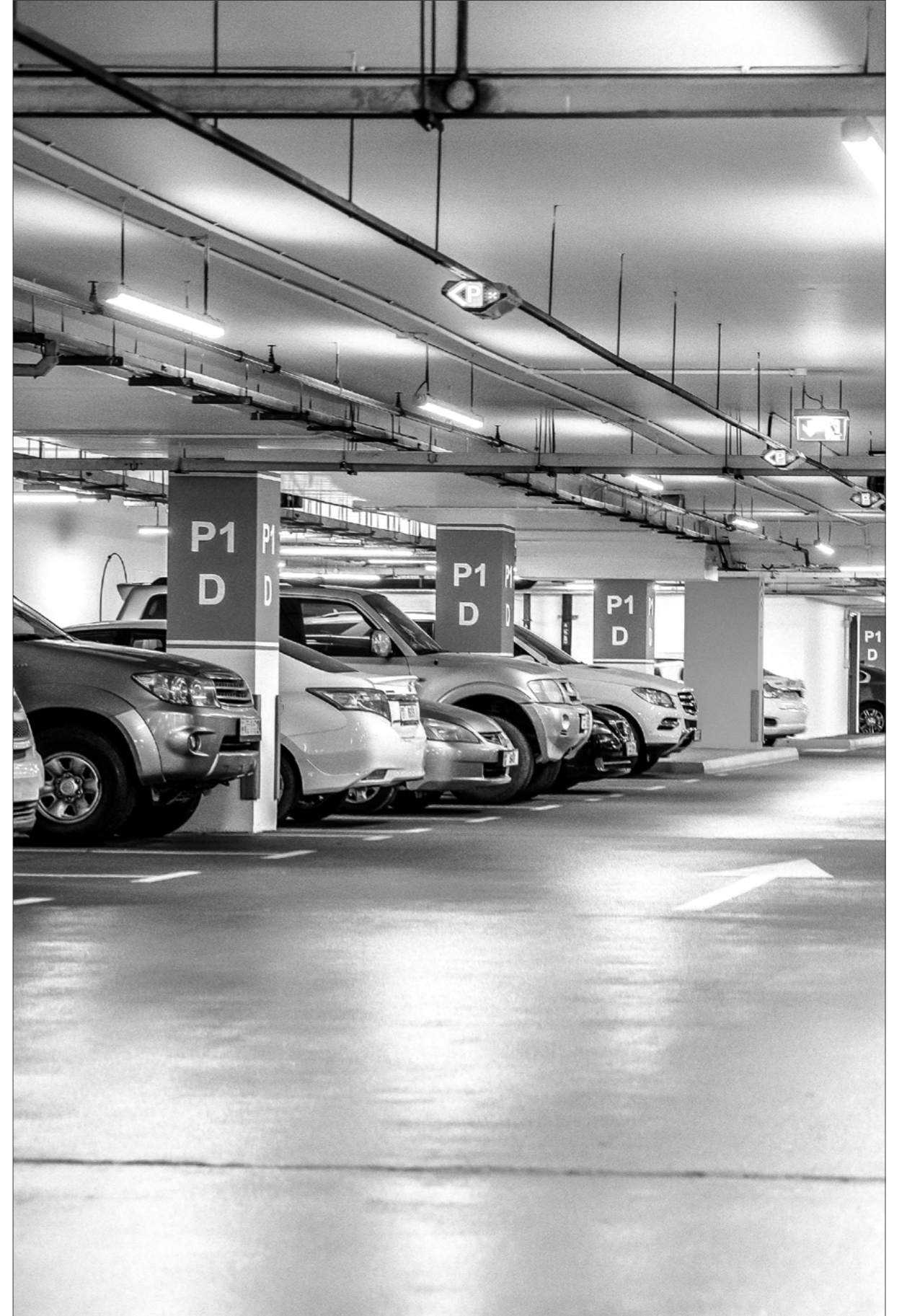
Çalışma kapsamında belirlenen stratejileri, arzın ve talebin yönetilmesine yönelik stratejiler olmak üzere iki ana grupta toplayabiliriz. Arzın yönetilmesine ilişkin stratejileri kendi içerisinde üç ana grupta değerlendirilmiştir.

- 1- Yeni arz üretilmeyecek alanlar
- 2- Kısıtlı arz üretilen alanlar
- 3- Yeni arz üretilen alanlar olarak gruplanmıştır.

Talebin yönetilmesine ilişkin stratejiler üç ana grupta değerlendirilmiştir;

- 1- Ücret politikaları
- 2- Park Et Devam Et Kullanımının teşviki ve toplu ulaşımın teşvik edilmesi
- 3- Teknolojik altyapının iyileştirilmesi ve özel araçlı yolculukların önceden planlanması

Bu doğrultuda çalışma kapsamında geliştirilen ve 4. bölümde detayları ile açıklanan tüm strateji ve göstergeler, Tablo 42'de uygulanacağı mekânsal bölgeler ve ilişkili olduğu SKHP amaçları ile eşleştirilmekte olup kısa, orta, uzun vadeli uygulama programları ile birlikte verilmektedir.



AMAÇ KOD	AMAÇ	HEDEF KOD	HEDEFLER	STRATEJİ KOD	STRATEJİ	STRATEJİNİN UYGULANACAĞI BÖLGELER									İLİŞKİLİ OLDUĞU SKHP AMAÇLARI									TAKVİM			GÖSTERGELER									
						1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	Erişebilir, ödenebilir, entegre ve kapsayıcı bir ulaşım sistemine sahip olmak	Çevresel olarak sürdürülebilir bir ulaşım sistemine sahip olmak	Ekonomik olarak sürdürülebilir ve dayanıklı bir ulaşım sistemine sahip olmak	Ulaşım ve yolculukların emniyetini ve güvenliği artırmak	Trafik hacimlerini, sıklığını ve otomobil bağımlılığını azaltmak	Toplu taşımaya geçişi teşvik etmek	Aktif türlere geçişi teşvik etmek (Yürüyüş ve bisiklet)	Kompakt ve çok merkezli gelişmeyi destekleyen bir ulaşım sistemine sahip olmak	En az düzeyde olumsuz etkiye sahip verimli bir-kentsel lojistik sistemine sahip olmak	Kısa Vade (1-5 Yıl)	Orta Vade (5 - 10 Yıl)	Uzun Vade (10+ Yıl)	GÖSTERGE 1	GÖSTERGE 2								
						S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S6	S9	K	O	U	G01	G02																	
A01	Trafik Hacimlerini, Sıklığını ve Otomobil Bağımlılığını Azaltmak	A01H01	Otopark Arzının Yönetilmesi Amacıyla Bölgelerin Tanımlanması	A01H01S01	Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Mevcut Otopark Arzının Azaltılması																									İBB tarafından işletilen Yol Dışı (Açık ve Kapalı) Otopark Sayısı 15 Adet ile Sınırlanması						
					Otopark Arzının Yönetilmesi Amacıyla Bölgelerin Tanımlanması	Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Yol Üstü Otopark Kapasitesinin Sınırlanması																												1-A Bölgesinde Yol Üstlerinde Parklanmanın %50 Oranında Azaltılması		
					A01H01S03	Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde, Bölgenin Koşullarına Uygun Tam Otomatik ve Mekanik Otoparklar Yapılması																													İBB tarafından işletilen Açık Otoparkların Mevcut Kapasitesinin Yarı Mekanik Sistemler ile %100 Artırılması	
					A01H01S04	Kısıtlı Arz Üretilen Bölgelerde Mevcut Otopark Arzının Veriminin Artırılması																													2-A Bölgesinde Mevcut Yol Üstü Kapasitesinin %50'sinin Ücretli Hale Getirilmesi	
					A01H01S05	Kısıtlı Arz Üretilen Bölgelerde Otopark Modeline Göre Bütüncül Bir Otopark Planlaması Yapılması																													İBB tarafından işletilen Açık Otoparkların Mevcut Kapasitesinin Yarı Mekanik Sistemler ile %100 Artırılması	
					A01H01S06	Yeni Arz Yapılacak Bölgelerde Otopark Modeline Göre Bölgenin İhtiyaçlarına Cevap Verebilecek Düzeyde Arz Üretilmesi																													Kısa Vadede 2-B ve 2-C Bölgeleri Otopark İhtiyacının %15'nin Karşlanması	
			A01H02	Otopark Yönetim, Süre ve Ücret Politikalarının Geliştirilmesi	A01H02S01	Arzın Yönetilmesi Amacıyla Belirlenen Bölgelere Göre Yüksek Ücretlendirme Uygulamalarının Yapılması																									Fatih İlçesi Eminönü Bölgesi'nde Pilot Uygulama Yapılması					
					Otopark Yönetim, Süre ve Ücret Politikalarının Geliştirilmesi	Arzın Yönetilmesi Amacıyla Belirlenen Bölgelere Göre Esnek Ücretlendirme Uygulamalarının Yapılması																										Kısa Vadede Fatih İlçesi 1-B Bölgelerinde Esnek Ücret Uygulamasına Geçilmesi				
					A01H02S03	Yeni Arz Üretilmeyecek Bölgelerde Tüm Yol Üstü Parklanma Kapasitesinin Azaltılması ve (Bölgede İkamet Edenler Hariç) Ücretli Hale Getirilmesi																											1-A Bölgesindeki Yol Üstü Park Kapasitesinin %50 Oranında Azaltılması ve Parklanma Kapasitesinin Tamamının Ücretli Hale Getirilmesi			
					A01H02S04	Yol Üstü Saatlik Ücretlerinin, Yol Dışı Park Alanlarındaki Ücretlere Oranla Yüksek Tutulması																											Yol Üstü Otopark Ücretinin Yol Dışı Otoparklara Oranla %25 Oranında Daha Fazla Ücretlendirilmesi			
					A01H02S05	Yol Üstü Otoparklarda Kademeli Olarak Parkmetre (Parkomat) Kullanımına Geçilmesi																											1-A Bölgesinde Yol Üstü Ücretli Park Alanlarında 700 Parkmetrenin (Parkomat) Kullanıma Açılması			
					A01H02S06	Otopark Abonelik Sisteminin Bölgelere Göre Düzenlenmesi																											1-A ve 2-A Bölgesinde Hizmet Vermekte Olan 116 Lokasyonda Abonelik Sisteminin Kaldırılması			
					A01H02S07	Kent Geneli Yol Üstü Parklanmanın Yönetimine İlişkin Kullanım Standartlarının ve Yasal Düzenlemenin Belirlenmesi																											Fatih İlçesi İskenderpaşa ve Akşemsettin Mahalleleri'nde Pilot Uygulama Yapılması			
					A01H02S08	Otopark Yasal Mevzuatının Revize Edilmesi																											1. Bölgede (1-A, 1-B ve 1-C) Yeni Yapılacak Konut ve Ticaret Birimlerinde Otopark Yapma Standartlarının Artırılması			
A02	Erişilebilir, Ödenebilir, Entegre ve Kapsayıcı Bir Ulaşım Sistemi Oluşturmak	A02H01	Park Et Devam Et Alanlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi	A02H01S01	Kent Merkezi Çevresindeki Alanlarda Park Et Devam Et Noktalarının Oluşturulması																								3.Bölgede Mevcut veya İnşaat Halindeki 10 İstasyonda 1.000'er Araç Kapasiteli Park Et Devam Et Otoparkları Üretilmesi	Hızray Projesi Üzerinde 3 Noktada 1.500 Kapasiteli Park Et Devam Et Otoparklarının Hizmete Açılması						
					Park Et Devam Et Alanlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi	Yüksek Kapasiteli Toplu Taşıma Türleri ile Park Et Devam Et Noktalarının Entegrasyonunun Sağlanması																									Park Et Devam Et Otoparklarının İstasyonlara Yaya Erişiminin Kuvvetlendirilmesi					
					A02H01S03	Park Et Devam Et Alanları Kullanımının Artırılmasına İlişkin Uygulamaların Geliştirilmesi																										Park Et Devam Et Otoparklarının Deviminin 1,00 ve Üzeri Olacak Şekilde Hizmet Vermeleri				
		A02H02	Teknolojik ve Akıllı Ödeme Sistemlerinin Geliştirilmesi	A02H02S01	Otopark Yönetimi İşletmelerinin Verimliliğini Artırmak İçin Mobil Ödeme Sistemine Geçilmesi																										İspark A.Ş. Tarafından İşletilen Tüm Otoparklarda ve 1-A Bölgesinde Hizmete Girecek Parkmetrelerde Mobil Ödeme Sisteminin Kullanımı	1-A Bölgesinde İspark A.Ş. Tarafından İşletilen Kapalı ve Açık Otoparklarda Rezervasyon Sistemine Geçilmesi				
					Kullanıcı Bilgilendirme ve Yönlendirme Sistemlerinin Geliştirilmesi																											1-A Bölgesinde Hizmet Veren Ticari Otoparkların Verilerinin Yer Aldığı Yönlendirme Tabelalarının Uygulanması				
					Veri Toplama Teknolojilerinin Geliştirilmesi																											Özel Otopark İşletmecilere Ait Anlık Verilerin ( 100 ve Üstü Araç Kapasitesine Sahip İşletmeler) Tek Bir Veri Tabanında Toplanması ve Kullanıcılar ile Paylaşılması				

Tablo 40: Otopark Ana Planı Stratejilerin Mekânsal Karşılığı

İstanbul'un nüfusu son sekiz yıllık (2013-2021) periyotta %12 oranında artmıştır. Aynı süre zarfında otomobil sahipliği oranında ise %33'lük bir artış

### Stratejik Yaklaşım

Yeni çözümler için yurt dışında geliştirilen güncel çözümler incelenmiş ve bu çözümlerin daha çok otopark talebini yönetmek üzere olduğu görülmüştür. Otopark arzı minimum seviyede tutulmakta, yapılan kısıtlı arz ise doğa dostu teknolojik çözümler ile gerçekleştirilmektedir.

Diğer yaygın yaklaşımın ise otomobilin toplu ulaşım sistemini besleyen bir ara mod olarak kullanılması olduğu tespit edilmiştir. Kent merkezlerine özel araç girişlerini en düşük seviyeye getirecek kısıtlamalara gidildiği ve kent merkezlerinin araçlardan arındırılarak yayalara öncelik verilen mekanlara dönüştürüldüğü örnekler incelenmiştir.

Özel araçlar, gün içerisinde 2 saat hareket halinde ise geri kalan 22 saat park halindedir. Günün büyük bir kısmını park halinde geçiren bu araçlara ilişkin yeterli bilinç ülkemizde özel araç kullanıcılarında henüz oluşmamıştır. Özel araç sahipleri diledikleri zaman diliminde, hiçbir ücret ödemedikçe diledikleri yere özel araçlarını park edebileceklerini düşünmektedir. Günün farklı saat aralıklarında bu ihtiyaçlarının kamu tarafından karşılanması gereken bir hizmet olduğu algısı yaygındır. Bu çalışmanın temel yaklaşımlarından biri bu genel algının değiştirilmesi için gerekli stratejilerin oluşturulmasıdır. Özel araç sahiplerinde, gelişmiş ülkelerde örneklerini bolca görebildiğimiz gibi, araç satın alırken parklanma ihtiyacını gidermesi gerektiği bilincinin oluşturulması hedeflenmektedir. Yol üstü otoparklara ücretsiz park etmenin, kamuya ve çevreye maliyetleri konusunda halkın bilinçlendirilmesi, çalışmanın önemli stratejilerinden biridir.

gözlemlenmiştir. Nüfustan daha hızla artan bu otomobilleşme sürecinde yeni çözümler üretmek gerekmektedir.

İkinci olarak "İklim Eylem" amacına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Özel araç kullanımının yaygınlaşması, karbon salınımını artırmakta ve bu durum iklim üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Özel araç kullanımını artıran sebeplerden biri de yol üzeri ücretsiz parklanma imkanıdır. Yol üstü ücretsiz parklanma yalnızca özel araç kullanımını artırmamakta, aynı zamanda dar en kesitlere sahip yollarda trafik akışını da olumsuz etkilemektedir. Yol üstü parklanmalar, trafik sıkışıklığına neden olmakta ve yolculuk süresini artırmaktadır. Bu çalışma ile otopark ihtiyacının doğru şekilde hesaplanması ve otopark bölgeleri için belirlenmiş otopark stratejileri ile çözüm geliştirilmesi amaçlanmıştır. Üretilen çözümler ile parklanma kaynaklı trafik sıkışıklığının azaltılması hedeflenmiştir.

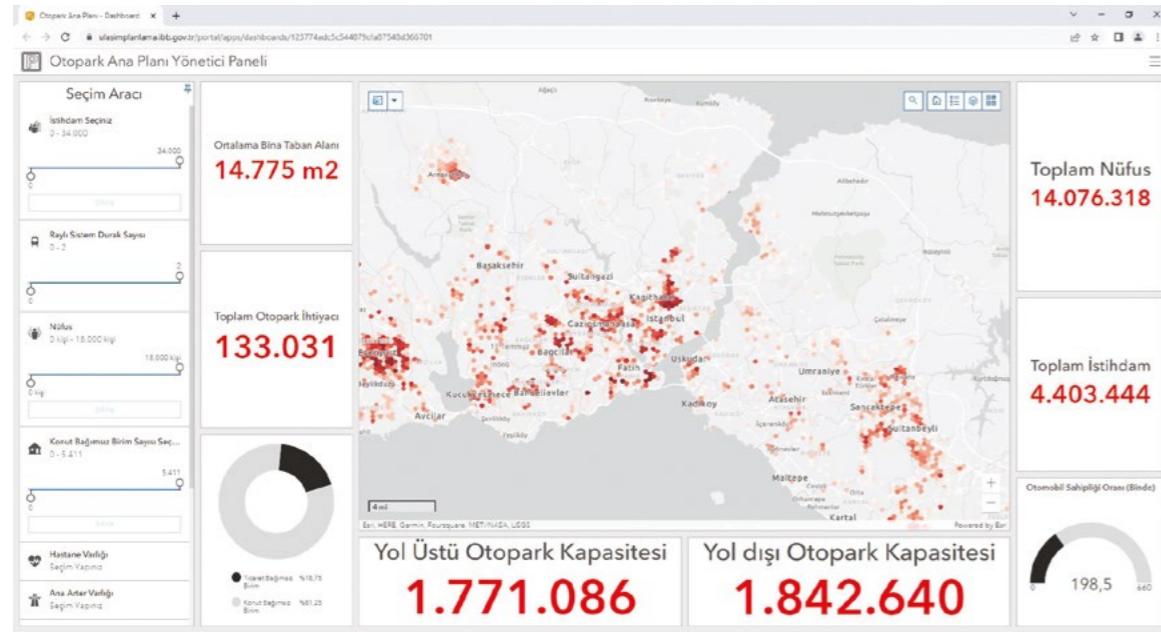
Toplu ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması, özel araç kullanımının azaltılması açısından önemli bir stratejidir. Daha az kirlenici özelliklere sahip olan raylı sistem yatırımları çok esnek güzergahlara sahip değildir. Diğer ulaşım modları ile entegre şekilde çalışması hem verimini artırmakta hem de kamuya maliyetini azaltmaktadır. Park Et Devam Et otoparkları ile raylı sistemler başta olmak üzere toplu ulaşım sistemleri daha verimli hale getirilebilir. Bu çalışma ile park et devam et otoparkı potansiyeli yüksek durak noktalarını belirleyen bir analiz modeli geliştirilmiştir.

## SONUÇ

## Dinamik Yapı

İncelenen tüm örneklerde, kent genelinde otopark sorununa ilişkin çözümler geliştirmek için sürekli güncellenen bir otopark envanterinin ne derece önemli olduğu gözlemlenmiştir. İstanbul Otopark Alanları Planlaması Ve Uygulama Stratejilerinin Geliştirilmesi çalışması ile İstanbul'da halihazırda hizmet vermekte olan otoparklara ilişkin envanter

güncellenerek CBS ortamına aktarılmış ve hazırlanan portal ile kent geneli tüm otoparklara ilişkin verilerin tek bir platform üzerinden güncellenebilir hale getirilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde güncel otopark arzına ilişkin sayısal bilgiler hızlı bir şekilde analiz edilebilmekte olup analizlerin raporlanabildiği bir veri tabanı oluşturulmuştur.



Şekil 69: Otopark Ana Planı Yönetici Paneli

İstanbul'daki otopark yatırımlarının yönetilmesi için sayısal bir altlık gereksinim duyulmakta idi. Bu nedenle günün her saati için, mekânsal değişkenlere bağlı olarak otopark talebini hesaplayan bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen bu model ile İstanbul'da otopark ihtiyacının gün içerisinde hangi noktalarda yoğun olduğu tespit edilebilmektedir. Bu model ile ihtiyacın yoğunlaştığı alanlarda otopark arzının artırılmasına yönelik stratejiler geliştirilmesi için gerekli sayısal altlık oluşturulmuştur.

## Mekânsal Yönetim

Çalışma Kapsamında, İBB'nin otopark arz politikasını yönetmek üzere bölgeler oluşturulmuş ve bu bölgelere özgü otopark arzı stratejileri geliştirilmiştir. Belirlenen bölgeler aynı zamanda otopark ücretlendirilmesi için kullanılmış ve belirlenen ücret politikaları ile talebin yönetilmesi hedeflenmiştir.

Şehirlerde yaşanan otopark ihtiyacı, günün her saati için standart değildir. Ağırlıklı arazi kullanımına göre, günün herhangi bir zaman diliminde otopark ihtiyacı en üst seviyede olan bir nokta için günün diğer saatlerinde bu ihtiyaç asgari seviyelere düşebilmektedir. Hazırlanan modelde, altlık olarak 250 metre yarıçaplı altıgenler kullanılmıştır. Kent mekânı, birbiri ile mukayese edilebilir şekilde eşit alanlara bölünmüştür. Oluşturulan model ile tüm altıgenlerde otopark ihtiyacının 24 saatlik değişimi, her saat aralığı için hesaplanabilmektedir.

Diğer yandan kent merkezindeki otopark ihtiyacını azaltmak üzere, özel araç kullanıcılarının toplu ulaşım sistemini kullanmasını teşvik etmeye yönelik park et devam et sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemin daha verimli çalışması için bir analiz modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan model ile en verimli hizmet verebilecek park et devam et noktaları belirlenmiştir.

## Faydalar

Bu projenin kentin gelişimine katkısı; otopark ihtiyacının doğru belirlenmesi ve arzın yönetilmesi için gerekli altyapının oluşturulmasıdır.

Belediyeler için otopark ihtiyacını yönetmek oldukça masraflı ve olumsuz geri dönüşlerin en yoğun olduğu konulardan biri olarak öne çıkmaktadır. Doğru yerde, yeterli kapasitede otopark yapmak, hem yapılan yatırımın sorunu çözmesi noktasında hem de kamu kaynağının etkin şekilde kullanılması açısından oldukça önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile Kamu kaynaklarının verimli kullanılması ve otopark yatırımlarının kamuya maliyetinin düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu yatırımların yanlış projelendirilmesi durumunda oluşan ciddi mali kayıpların önlenmesi ve yapılacak tasarrufların kamu yararına daha doğru harcama kalemlerine yönlendirilmesi sağlanacaktır.

Otopark ihtiyacını saatlik olarak hesaplayan model ile otopark yatırımlarının daha doğru şekilde yapılması sağlanacaktır. Böylece atıl veya yetersiz kapasiteli otoparklar üretilmesinin önüne geçilecektir. Otopark yatırımları, yapım ve işletme aşamasında kamuya ek maliyetler getiren hizmetlerdir. Bu çalışma ile zarar etmeyen birer kamu hizmeti haline getirilmesi, belli noktalarda da kamunun diğer ihtiyaçlarını karşılamak üzere bir kaynak olarak değerlendirilmesi sağlanacaktır.

## Sonuç olarak;

Otopark ana planı başlığı altında Türkiye genelinde çok az çalışma gerçekleştirilmiştir. Otopark üzerine yapılan ilk çalışma yine İstanbul için 2015 yılında hazırlanmıştır. Bu proje ile ikinci defa otopark konusunda İstanbul'a özgü bir çalışma tamamlanmıştır. Bu çalışma ile ARGE niteliğinde birçok yeni yöntemin altına imza atılmıştır.

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından deklare edilen 17 amaçtan oluşan "Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları" açısından projeyi ele alınmış ve bu amaçlardan ikisi doğrultusunda stratejiler geliştirilmiştir.

Otopark sorununun en önemli konularından biri otopark ücretleridir. Otopark ücreti ile talep arasında güçlü bir bağ vardır. Belirlenen ücret düşük ise belediyeler talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Talebin yoğun olduğu bölgelerin önceden belirlenmesine olanak sağlayan bu model ile otopark ücretlerinin talebi yönetecek şekilde düzenlenmesi mümkün olacaktır.

Yurt dışı örneklerinde sıkça iyi örneklerini gördüğümüz kent merkezinin araçsız hale getirilmesi için gerekli altlık bu çalışma ile oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında üretilen stratejiler ile kent merkezinde otopark arzı sınırlanmış, mevcut arzın daha verimli kullanılmasını sağlayan çözümler üretilmiştir. Yüksek ücret bölgeleri oluşturularak merkeze özel araçla yapılacak yolculuk talebinin azaltılması ve merkeze toplu taşıma ile gelmeyi teşvik edecek park et devam et otoparklarının yaygınlaştırılmasına öncelik verilmiştir.

İlk olarak bu proje ile "Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar" amacı ile uyumlu stratejiler oluşturulmuştur. Bu amaç doğrultusunda özel araç kullanımının, çevre ve şehir mekanı üzerindeki olumsuz etkileri konusunda kamuoyunu bilinçlendirilmesi hedeflenmiştir.

Bu çalışma ile İstanbul'un otopark sorununa yenilikçi yaklaşımlar ile çözümler geliştirilmeye çalışılmış, İstanbullular için daha konforlu ve doğa dostu bir kent oluşturmak için bir adım daha atılmıştır.

## KAYNAKLAR

- (2021). wikipedia.org: <https://en.wikipedia.org/wiki/London#Roads> adresinden alındı
- (2021). trthaber.com , hurriyet.com.tr: <https://www.trthaber.com/haber/gundem/otopark-yonetmeliginde-yeni-donem-basladi-567445.html>, <https://www.hurriyet.com.tr/galeri-otopark-yonetmeligi-2021-yilinda-uygulamaya-konulacak-mi-iste-onemli-detaylar-41763488/3> adresinden alındı
- (2021). gazeteduvar.com.tr: <https://www.gazeteduvar.com.tr/sehicilik-ve-imar-danismani-erhan-demirdizen-otopark-sorununa-cozum-kentsel-planlamada-haber-1520807> adresinden alındı
- Aydın, M. M., Çakmak, R., & Yıldırım, M. S. (2018). 900 Şehirçi Otoparklarda Elektrikli Araç (EA) Şarj İstasyonlarının Kurulumu için Gerekli Tasarım Aşamalarının Belirlenmesi. ENAR Uluslararası Mühendislik ve Mimarlık Kongresi. Antalya.
- Bacaran, S., Yardım, M. S., & Gürsoy, M. (2013). Otopark Etütleri ve YTÜ Davutpaşa Yerleşkesine Dair. 3. Uluslararası Ulaşım ve Araç Park Alanları Yönetimi Sempozyumu. 1, s. 47-63. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Barking and Dagenham. (2018). Parking permit terms and conditions. Barking and Dagenham: <https://www.lbbd.gov.uk/parking-permit-terms-and-conditions> adresinden alındı
- Barking and Dagenham. (2018). Parking permit terms and conditions. Barking and Dagenham: <https://www.lbbd.gov.uk/parking-permit-terms-and-conditions> adresinden alındı
- Barter, P. (2014, 06 04). Japan's proof-of-parking rule has an essential twin policy. Reinventing Parking: <https://www.reinventingparking.org/2014/06/japans-proof-of-parking-rule-has.html> adresinden alındı
- Bayaslı, B. (2021). Hava Lidar Verilerinin Yapay Zeka Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması ve Filtrelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- (2017). BİMTAŞ, Arazi Kullanımı Verileri.
- Bonnell, P. (1995). Urban car policy in Europe. Transport Policy. Transport Policy (s. 83-95). içinde [braziltalk.org](https://braziltalk.org). (2020). 2021 tarihinde <https://braziltalk.org/2020/11/23/unparking-the-city/> adresinden alındı
- Button, K., Vega, H., & Nijkamp, P. (2010). A Dictionary of Transport Analysis. Cheltenham, UK.: Edward Elgar Publishing Inc.
- Bülent TANLA, P. D. (2014). İstanbul Oto Ritmi (II. Çeyrek) Raporu. İstanbul.
- (2010). Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- City of Westminster. (2021, 01). Parking-Related Fees and Charges. City of Westminster: <https://www.westminster.gov.uk/parking/parking-residents/where-you-can-park-resident-permit> adresinden alındı
- City of Westminster. (2021). Resident parking in neighbouring boroughs. City of Westminster: <https://www.westminster.gov.uk/parking/parking-residents/resident-parking-neighbouring-boroughs> adresinden alındı
- City of Westminster. (2021, 01 25). Where you can park with a resident permit. City of Westminster: <https://www.westminster.gov.uk/parking/parking-residents/where-you-can-park-resident-permit> adresinden alındı
- Çiçek, C. (2015). Otoparklarda Kullanılan Yeni Teknolojilerin Türkiye'de Uygulanabilirliğinin Araştırılması.
- Development, (. D. (2014). City of Sao Paulo Strategic Master Plan.
- Ding, Y. (2020). The Response of Urban Travel Mode Choice to Parking Fees considering Travel Time Variability. Hindawi Advances in Civil Engineering .
- Dündar, S. (2010). Park Et Bin Sistemi ve İstanbul'daki Uygulaması. İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği. İstanbul: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ere, A., Yardım, M. S., & Gürsoy, M. (1998). Tarihi Yarımada'nın Ulaşım Sorunları ve Acil Çözümleri. 15.
- Ferreira, M. A. (2020). Parking An International Perspective (s. 35-60). içinde 2021 tarihinde <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128152652000030> adresinden alındı
- Fırat, M. (2013). Kapalı Otoparklardaki Egzoz Kirlenmelerinin İnsan Sağlığına Etkilerinin İskenderpaşa Otoparkı Örneğinde Değerlendirilmesi. (2016). Global Cities Public Transit Usage Report. Moovit.
- Greater London Authority. (2021). The London Plan 2021 - The Spatial Development Strategy for Greater London. Londra: Greater London Authority.
- Hamamcıoğlu, C., & Yenen, Z. (2009). İstanbul Tarihi Yarımada'da Ulaşım Ağı ve Kentsel Hizmet Alanlarının Yer seçimi Etkileşimi. 11. (2019). İBB CBS Müdürlüğü.
- İETT. (2021).



- Imagawa, K. (2011, 09 14). ABOUT ROAD PARKING CIRCUMSTANCES IN TOKYO. Japan Local Government Center: <https://www.jlgc.org/09-14-2011/1299/> adresinden alındı
- Inci, E. (2014). A review of the economics of parking. *Economics of Transportation*, 50-63.
- Ison, S., & Mulley, C. (Dü). (2014). *Parking Issues and Policies*. Emerald Group Publishing Limited.
- Ison, S., & Mulley, C. (Dü). (2014). *Parking Issues and Policies*. Emerald Group Publishing Limited.
- (2014). İstanbul Bölge Planı. İstanbul Kalkınma Ajansı.
- (2009). İstanbul Çevre Düzeni Planı. İstanbul Büyükşehir Belediye Şehir Planlama Müdürlüğü.
- (2011). İstanbul Ulaşım Ana Planı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Müdürlüğü. İstanbul Yıllık Ulaşım Raporu. (2017).
- Joseph, E. B. (2020). From Chaos to Order: A Brief Cultural History of the Parking Lot. [thereader.mitpress.mit.edu: https://brief-cultural-history-of-the-parking-lot/](https://brief-cultural-history-of-the-parking-lot/) adresinden alındı
- Kan, H. (2017). İstanbul İli, Tarihi Yarımada ve Yakın Çevresinin Mevcut Otopark Envanteri ve Araç Park Etme Sorununa Ait Çözüm Stratejileri. Nişantaşı Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler.
- Keskin, G. (2008, Haziran 9). Park Et Devam Et. Arkitera: <https://v3.arkitera.com/h29971-park-et-devam-et.html> adresinden alındı
- King, D. A. (2022). Linking off-street parking to local transport and resilience policies.
- Lehner, S. . (2019). The price elasticity of parking: A meta-analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 121, 177-191.
- Li, W. F. (2021). Optimization of On-Street Parking Charges Based on Price Elasticity of the Expected Perceived Parking Cost. MDPI.
- Litman, T. (2008). *Parking Management Best Practices*, American Planning Association (APA). Chicago.
- Living Rise-Corp. . (2020, 04 30). Parking in Japan. Rise Corp.: <https://living.rise-corp.tokyo/parking-in-japan/> adresinden alındı
- London borough of Barking and Dagenham. (2018). Permit prices. Barking and Dagenham: <https://www.lbbd.gov.uk/permit-prices> adresinden alındı
- London Councils. (2021, 04 28). Parking your car in London. London Councils: <https://www.londoncouncils.gov.uk/services/parking-services/parking-and-traffic/parking-advice-members-public/parking-your-car-london> adresinden alındı
- McConnell, C. R., Brue, S. L., & Flynn, S. M. (2009). *Solutions for Economics Principles, Problems, and Policies*. (1. Edition, Dü.) USA: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Mei, Z., Feng, C., Ding, W., Zhang, L., & Wang, D. (2019). Better lucky than rich? Comparative analysis of parking reservation and parking charge (Cilt 75). *Transport Policy*.
- Melhado, J. (2020). An Analysis Of São Paulo's Curbside Management .
- National Academies of Sciences, E. a. (2005). *Parking Pricing and Fees. Traveler Response to Transportation System Changes Handbook, Third Edition: Chapter 13.*, içinde Washington, DC: The National Academies Press.
- National Academies of Sciences, E. a. (2005). *Traveler Response to Transportation System Changes Handbook, Third Edition: Chapter 13, Parking Pricing and Fees.* Washington, DC: The National Academies Press.
- Nosaka, G. . (2008). *Beginning Coin Parking Business*. Tokyo: Nijuichi Publishing.
- (2019). On Birinci Kalkınma Planı. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı.
- Ostermeijer, K. N. (2022). Citywide parking policy and traffic: Evidence from Amsterdam. *Journal of Urban Economics*.
- Önder, H. G. (2018). Sürdürülebilir Bütünleşik Ulaşım Kurgusunun Park Et- Devam Et Sistemi ile Modellenmesi: Ankara Metropolitan Alanı Kent Merkezi Örneği. Ankara: 01.
- Özata, E., & Açıkalın, S. (2012). Matematiksel İktisat. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi.
- Özdemir, V. İ. (2006). Park Et ve Devam Et Tesisleri ve Harem Otoparkı Örneği. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği. İstanbul: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztaş, Ç. Ç. (2014). Tarihi Yarımada Yayalaştırma Projesi. 30.
- Rye, T., Mingardo, G., Hertel, M., Thiemann-Linden, J., Pressl, R., Posch, K. H., & Carvalho, M. (2015). "16 Good Reasons for Parking Management". Push & Pull consortium.
- (2000). Sekizinci Kalkınma Planı . Devlet Planlama Teşkilatı.
- Shoup, D. (2005). *The high cost of free parking*. IL: Planner's Press.

- Shoup, D. C. (2017). *The High Cost of Free Parking*. London and Newyork: Taylor & Francis Group.
- Shoup, P. (2013). GETTING THE PRICES RIGHT: AN EVALUATION OF PRICING PARKING BY DEMAND IN SAN FRANCISCO. *Journal of the American Planning Association*, 8.
- Smart Parking. (2021). Smart Parking has arrived at Longbridge Railway Station. Smart Parking: <https://www.smartparking.com/latest/case-studies/longbridge-railway-station#> adresinden alındı
- Smart Parking. (2021). Transport for London deploys a SmartPark system across its Underground car parks. Smart Parking: <https://www.smartparking.com/latest/case-studies/transport-for-london-underground> adresinden alındı
- Steiner, K. (1965). *Local Government In Japan*. California: Stanford University Press.
- Şen, A. (2013). Kartografik Genelleştirmede Seçme/Elemeler için Yapay Zeka Yöntemlerinin Akarsu Ağına Uygulanabilirliği. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Şenlik, İ. (2015). Uyuyan Devrim: Elektrikli Araçlar. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, s. 64-67.
- Şimşek, A. V. (2014). Sürdürülebilir Ulaşım Politikaları Çerçevesinde Özel Araç Sahiplerinin Toplu Taşımaya Yönlendirilmesinde park et & devam et Yöntemi; İstanbul Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Şehir Bölge Planlama. İstanbul: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021, 04 19). Mevzuat Bilgi Sistemi. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=24408&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> adresinden alındı
- T.C. Merkez Bankası Verileri. (2021).
- Tekcan, O. (2018, 07). Toplu Taşıma Kullanımının Arttırılmasında Park Et Devam Et Sisteminin Etkinliği: Manisa Kent Merkezi Örneği. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tokyo Metropolitan Police Department, Parking Control Division Traffic Bureau. (2021, 04 16). Guide to Parking in Tokyo. Tokyo Metropolitan Government: [https://www.keishicho.metro.tokyo.jp/multilingual/english/traffic\\_safety/parking.files/english\\_guide\\_to\\_perking.pdf](https://www.keishicho.metro.tokyo.jp/multilingual/english/traffic_safety/parking.files/english_guide_to_perking.pdf) adresinden alındı
- Tokyo Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (2013). FY 2012 Annual Report (White Paper) on Infrastructure Provision in the National Capital Region. Tokyo: Tokyo Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.
- Transport for London. (2017). *Travel in London - Report 10*. Londra: Transport for London.
- Transport for London. (2018). The Mayor's Transport Strategy. Transport for London: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/the-mayors-transport-strategy#on-this-page-0> adresinden alındı
- Transport for London. (2018). The Mayor's Transport Strategy. Transport for London: <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/the-mayors-transport-strategy> adresinden alındı
- Transport for London. (2021). Parking. Transport for London: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/red-routes/rules-of-red-routes/parking> adresinden alındı
- Transport for London. (2021). Rules of red routes. Transport for London: <https://tfl.gov.uk/modes/driving/red-routes/rules-of-red-routes?intcmp=2192> adresinden alındı
- TÜİK. (2021).
- (tarih yok). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
- URL-001. (2021). ESRI Arcgis Pro. [https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/how-multivariate-clustering-works.htm#ESRI\\_SECTION1\\_5C0726507A4E49F9997BFB19219CE123](https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/how-multivariate-clustering-works.htm#ESRI_SECTION1_5C0726507A4E49F9997BFB19219CE123) adresinden alındı
- URL-014. (2022). Car Parking: <https://www.car-parking.eu/sweden/stockholm> adresinden alındı
- URL-015. (2022). Car Parking Europe. <https://www.car-parking.eu/sweden/stockholm> adresinden alındı
- URL-016. (2022). <https://nws.euocities.eu/MediaShell/media/Milan%20congestion%20charge.pdf> adresinden alındı
- URL-018. (2022). Car Parking Europe: <https://www.car-parking.eu/italy/milan> adresinden alındı
- URL-019. (2022). Area C Milano: <https://www.areacmilano.it/en#:~:text=Do%20residents%20have%20to%20pay,40%20free%20entrances%20a%20year> adresinden alındı
- URL-020. (2022). <https://www.sofia.bg/web/sofia-municipality/parking> adresinden alındı
- URL-021. (2022). Why use GNI per capita to classify economies into income groupings? The World Bank: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/378831-why-use-gni-per-capita-to-classify-economies-into> adresinden alındı
- URL-022. (2022). The World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD> adresinden alındı
- URL-027. (2018). Yeditepe Üniversitesi. Nisan 8, 2022 tarihinde <https://yeditepe.edu.tr/tr/istanbulda-yasayanlar-hayatlarinin-35-yilini-trafikte-geciriyor> adresinden alındı

- URL-028. (2019). T24 Haber. Nisan 8, 2022 tarihinde <https://t24.com.tr/haber/istanbul-trafiginin-akis-hizi-2019-da-3-7-km-km-yavasladı,831295> adresinden alındı
- URL-029. (2022). Oto Nakit. Nisan 8, 2022 tarihinde Blog: <https://www.otonakit.com/blog-detay/arabam-kac-yakar-arac-yakit-hesaplama> adresinden alındı
- URL-030. (2022, Mart 11). Türkiye Petrolleri. Nisan 8, 2022 tarihinde <https://www.tppd.com.tr/tr/gecmis-akaryakit-fiyatları?id=34&county=412&StartDate=11.03.2022&EndDate=11.03.2022> adresinden alındı
- URL-031. (2022, Şubat). Trafiğe Kayıtlı Otomobillerin Yakıt Cinsine Göre Dağılımı. Nisan 8, 2022 tarihinde alındı
- URL-032. (2022). Oto Nakit. Nisan 8, 2022 tarihinde Blog: <https://www.otonakit.com/blog-detay/lpg-fiyatları-ve-lpg-zammi-2022de-ne-oldu> adresinden alındı
- URL-033. (2012). ULAŞIM ANA PLANI RAPORU. Nisan 8, 2022 tarihinde [http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/kurumsal/Birimler/ulasimPlanlama/Documents/%C4%BUAP\\_Ana\\_Raporu.pdf](http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/kurumsal/Birimler/ulasimPlanlama/Documents/%C4%BUAP_Ana_Raporu.pdf) adresinden alındı
- URL-034. (2022). İspark A.Ş. Nisan 8, 2022 tarihinde Projeler: <https://ispark.istanbul/projeler/park-et-devam-et/> adresinden alındı
- wikipedia.org. (2021). [https://en.wikipedia.org/wiki/S%e3%a3o\\_Paulo](https://en.wikipedia.org/wiki/S%e3%a3o_Paulo) adresinden alındı
- wikipedia.org. (2021). [https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrikli\\_otomobil](https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrikli_otomobil) adresinden alındı
- www.capital.sp.gov.br. (2021). <http://www.capital.sp.gov.br/cidadao/transportes> adresinden alındı
- www.cetsp.com.br. (2021). <http://www.cetsp.com.br/consultas/zona-azul/mapa-zona-azul/mapa-zona-azul.aspx> adresinden alındı
- www.doviz724.com. (2021). <https://www.doviz724.com/yillara-gore-ortalama-amerikan-dolari-kuru.html> adresinden alındı
- www.iklimhaber.org. (2021). <https://www.iklimhaber.org/turkiyede-elektrikli-araclar-dort-yil-icinde-56-kat-artabilir/> adresinden alındı
- www.tomtom.com. (2019).
- www2.deloitte.com. (2020). [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4331\\_Deloitte-City-Mobility-Index/SaoPaulo\\_GlobalCityMobility\\_WEB.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4331_Deloitte-City-Mobility-Index/SaoPaulo_GlobalCityMobility_WEB.pdf) adresinden alındı
- Yalınz, P. (2006). Kentsel ulaşımda otomobil kullanıcılarının toplu taşımaya yönlendirilmesi:Çevresel etkileri içeren analiz ve planlama. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Eskişehir: Fen Bilimleri Enstitüsü.
- (1995). Yedinci Kalkınma Planı. Devlet Planlama Teşkilatı.
- Zhan Guo, S. R. (2012). From Minimum to Maximum: Impact of the London Parking Reform on Residential Parking Supply from 2004 to 2010? Urban Studies.

### Ek-1: Uluslararası Karşılaştırmaların Kaynakları

Aylık Ortalama Gelir	<a href="https://www.numbeo.com/cost-of-living/prices_by_city.jsp?itemId=105">https://www.numbeo.com/cost-of-living/prices_by_city.jsp?itemId=105</a>
Ulaşımın Türel Dağılımı / İstanbul	İstanbul Yıllık Ulaşım Raporu 2017 / İBB
Ulaşımın Türel Dağılımı / Diğer Şehirleri	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Modal_share">https://en.wikipedia.org/wiki/Modal_share</a>
1 Milyon Kişiye Düşen Elektrikli Araç Şarj İstasyonları / Diğer Şehirler	<a href="https://urbanmobilityindex.here.com/">https://urbanmobilityindex.here.com/</a>
2 Milyon Kişiye Düşen Elektrikli Araç Şarj İstasyonları / İstanbul	<a href="https://esarj.com/harita">https://esarj.com/harita</a>
	<a href="http://www.dmaoto.com/tr/sarj-istasyonlari">http://www.dmaoto.com/tr/sarj-istasyonlari</a>
	<a href="https://www.sharz.net/nerelerdeyiz/">https://www.sharz.net/nerelerdeyiz/</a>
	<a href="http://app.voltrun.com/cmp/#/map">http://app.voltrun.com/cmp/#/map</a>
	<a href="https://zes.net/sarj-noktalari.html">https://zes.net/sarj-noktalari.html</a>
	<a href="http://www.yesilgucenerji.com/sayfalar.asp?LanguagelD=1&amp;cid=4&amp;id=26&amp;id2=26">http://www.yesilgucenerji.com/sayfalar.asp?LanguagelD=1&amp;cid=4&amp;id=26&amp;id2=26</a>
	<a href="http://www.g-charge.com.tr/Map.aspx">http://www.g-charge.com.tr/Map.aspx</a>



# İSTANBUL OTOPARK ANA PLANI 2022

SÜRDÜRÜLEBİLİR ULAŞIM VİZYONU İLE  
BÜTÜNCÜL OTO PARK PLANLAMASI



**B**Bimtaş®