

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL'DA OTOPARK SORUNUNA MOBİL TABANLI AKILLI
ÇÖZÜMLER: İSPARK MOBİL VE SPOTHERO KARŞILAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERT SERİN

İSTANBUL 2025

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL'DA OTOPARK SORUNUNA MOBİL TABANLI AKILLI
ÇÖZÜMLER: İSPARK MOBİL VE SPOTHERO KARŞILAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MERT SERİN

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ADNAN ÇORUM

İSTANBUL 2025



BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

30/05/2025

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ
Öğrencinin Adı Soyadı:	MERT SERİN
Tezin Adı:	İSTANBUL'DA OTOPARK SORUNUNA MOBİL TABANLI AKILLI ÇÖZÜMLER: İSPARK MOBİL VE SPOTHERO KARŞILAŞTIRMASI
Tez Savunma Tarihi:	30.05.2025

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yücel Batu SALMAN
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmza
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Adnan ÇORUM	Bahçeşehir Üniversitesi	
2. Üye (Kurum İçi):	Dr. Erdem ERZURUM	Bahçeşehir Üniversitesi	
3. Üye (Kurum Dışı):	Dr. Mehmet TEKELİOĞLU	Fenerbahçe Üniversitesi	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : Mert SERİN

İmza :

ÖZET

İSTANBUL'DA OTOPARK SORUNUNA MOBİL TABANLI AKILLI ÇÖZÜMLER: İSPARK MOBİL VE SPOTHERO KARŞILAŞTIRMASI

Serin, Mert

Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Adnan Çorum

Mayıs 2025, 32 sayfa

Bu araştırmanın temel amacının mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının en iyi örneklerinden biri olan SpotHero ile yapılacak karşılaştırma üzerinden İstanbul'da kullanılan İSPARK Mobil uygulaması etkililiğini değerlendirmek, uygulamanın eksik yönlerini belirleyerek hem uygulamanın gelişmesine hem de İstanbul'daki otopark sorununa çözümleri katkı sağlamaktır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yönteminin bütüncül çoklu durum deseni kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma kapsamında öncelikle iki uygulama ayrı ayrı incelenmiş, uygulamaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiş, daha sonra ise uygulamalar karşılaştırılmıştır. Son olarak araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi ve İstanbul'daki otopark sorununun çözümü için öneriler sunulmuştur. Araştırmada ulaşılan sonuçlar İSPARK Mobil uygulamasının daha çok bilgi verme ve yönlendirme amaçlı olduğunu göstermektedir. Uygulamada gerçek zamanlı veri paylaşımı, rezervasyon, dijital ödeme, fiyat karşılaştırması ve geri bildirim mekanizması gibi özellikler bulunmamaktadır. Ayrıca uygulamanın arayüzü yetersizdir. Eksik ve yetersiz özellikler hem kullanıcı deneyimini hem de uygulamanın etkililiğini sınırlamaktadır. Uygulamaya mobil rezervasyon, gerçek zamanlı müsaitlik, dinamik fiyatlandırma, dijital abonelik ve ödeme, kullanıcı geri bildirim sistemi ve puanlama, navigasyon entegrasyonu ile otopark yönlendirmesi gibi özelliklerin

eklenmesi İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesine ve İstanbul'daki otopark sorununun çözümüne katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: İSPARK Mobil, SpotHero, Otopark Sorunu, Mobil Tabanlı Otopark Uygulaması



ABSTRACT

MOBILE-BASED SMART SOLUTIONS TO THE PARKING PROBLEM IN ISTANBUL: A COMPARATIVE STUDY ON ISPARK MOBILE AND SPOTHERO

Serin, Mert

Engineering Management Master's Program

Supervisor: Associate Professor Adnan Çorum

May 2025, 32 pages

The main purpose of this research is to evaluate the effectiveness of the ISPARK Mobile application used in Istanbul through a comparison with SpotHero, one of the best examples of mobile-based smart parking applications, and to contribute to both the development of the application and the solution to the parking problem in Istanbul by identifying the deficiencies of the application. The research was conducted using the holistic multiple case design of the case study method, which is one of the qualitative research methods. Within the scope of the research, the two practices were first analyzed separately, the strengths and weaknesses of the practices were identified, and then the practices were compared. Finally, based on the results of the study, suggestions are presented for the development of ISPARK Mobile application and the solution of the parking problem in Istanbul. The results of the study show that ISPARK Mobile application is mostly for information and guidance purposes. The app lacks features such as real-time data sharing, booking, digital payment, price comparison and feedback mechanisms. In addition, the app's interface is inadequate. Missing and inadequate features limit both the user experience and the effectiveness of the app. Adding features such as mobile reservation, real-time availability, dynamic pricing, digital subscription and payment, user feedback system and scoring, navigation

integration and parking guidance to the application can contribute to the development of ISPARK Mobile application and the solution of the parking problem in Istanbul.

Keywords: ISPARK Mobile, SpotHero, Parking Problem, Mobile Based Parking Application



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
Bölüm 1 Giriş.....	1
1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi ve Beklenen Katkıları.....	3
1.4. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları.....	4
Bölüm 2 Kavramsal Çerçeve.....	6
2.1. Akıllı Ulaşım Sistemleri.....	6
2.2. Akıllı Otopark Sistemleri.....	7
2.3. Mobil Uygulamalar Yoluyla Otopark Yönetimi.....	8
2.4. Mobil Uygulama Tabanlı Otopark Sistemlerinin Özellikleri.....	9
2.5. Mobil Uygulama Tabanlı Otopark Sistemlerinin Sağladığı Faydalar.....	10
2.6. Türkiye’de Akıllı Ulaşım ve Otopark Sistemleri.....	12
2.7. İstanbul’da Otopark Sorunu ve Otopark Altyapısı.....	13
2.8. İstanbul’da Akıllı Otopark Sistemi Kullanımını Zorlaştıran Unsurlar.....	15
2.9. İstanbul’da Kullanılan Mobil Tabanlı Otopark Uygulamaları.....	16
2.10. İstanbul’da Kullanılan Mobil Otopark Uygulamalarının SWOT Analizi....	18
2.11. İstanbul’da Kullanılan Mobil Otopark Uygulamalarının Değerlendirmesi .	18
Bölüm 3 Yöntem.....	21
Bölüm 4 Bulgular.....	22
4.1. İSPARK Mobil Uygulamasının Analizi.....	22
4.2. SpotHero Mobil Uygulamasının Analizi.....	24
4.3. Uygulamaların Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi.....	26

4.3.1. Uygulama puan ve yorum analizleri.....	26
4.3.2. Kullanıcıya tavsiyeler ve görsel içerikler	27
4.3.3. Dinamik fiyatlama ve gelir optimizasyonu.....	28
Bölüm 5 Sonuçlar ve Öneriler.....	30
5.1. Sonuçlar.....	30
5.2. Öneriler	31
KAYNAKÇA.....	33



TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1 2024 Aralık Ayı Verilerine Göre İstanbul Otopark Kapasitesi	14
Tablo 2 İSPARK Mobil Uygulamasının Mevcut Durumu	23
Tablo 3 SpotHero Mobil Uygulamasının Mevcut Durumu	25
Tablo 4 Öneriler, Yapılabilecekler ve Beklenen Ekti	31



ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Uygulamaların Puan ve Yorum Görseli.....	26
Şekil 2 Spothero Popüler Lokasyonlar Görseli.....	27
Şekil 3 Spothero Dinamik Fiyatlama	29



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AOS	Akıllı Otopark Sistemleri
AUS	Akıllı Ulaşım Sistemleri
BM	Birleşmiş Milletler
ERP	Elektronik Yol Ücretlendirme
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İSPARK	İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu

Bölüm 1

Giriş

Çalışmanın bu bölümünde araştırmaya gerekçe oluşturan problem durumuna, araştırmanın amacına ve sorularına, araştırmanın önemine ve beklenen katkılarına, araştırmanın kapsamına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1 Problem

Her geçen gün artan nüfusla birlikte kent yaşamı pek çok yeni sorunu da beraberinde getirmiştir. Hiç kuşkusuz, bu sorunların başında artan araç sayısı, buna bağlı olarak ortaya çıkan trafik sıkışıklığı ve otopark yetersizliği gelmektedir. Özellikle büyük şehirlerde, sürücüler için uygun bir park yeri bulmak adeta günlük yaşamın rutin bir mücadelesi haline almıştır. İstanbul gibi nüfus yoğunluğu ve araç trafiği bakımından öne çıkan şehirlerde ise bu durum yalnızca bireysel zaman kaybına yol açmakla kalmamakta, şehir genelinde ciddi ekonomik ve çevresel maliyetlere de sebep olmaktadır.

Trafik içerisinde dakikalarca park yeri aramak, sadece bireysel strese, trafik yoğunluğuna ve yakıt tüketimine neden olmamakta, aynı zamanda karbon salınımının artmasına ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Dolayısıyla da her bir sürücünün park yeri arayışı, şehir genelinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Araştırma sonuçları şehir merkezlerinde hareket halinde olan araçların %30'nun uygun park yeri aramakta olduğunu, şehir merkezlerindeki trafiğin %8 ile %74'ünün park yeri bulmak için seyir halinde olan araçlardan kaynaklandığını, park yeri arayan araçların şehir merkezlerindeki trafiği %25-40 oranında arttırdığını, sürücülerin uygun park yeri bulmalarının 3,5 ile 14 dakika arasında sürdüğünü ve kullanan sürücülerin uygun bir park yeri bulmak için ortalama 7,8 dakika harcadıklarını göstermektedir (Giuffrè, Siniscalchi ve Tesoriere, 2012; Shoup, 2006; Arnott, Rave ve Schöb, 2005; Shoup, 2005) göstermektedir. Kentlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden bu tablo karşısında, teknolojinin sunduğu çözümler büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda akıllı şehir uygulamalarının bir parçası olarak geliştirilen akıllı otopark sistemleri, ulaşım altyapısının daha etkin kullanılması için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Akıllı otopark sistemleri çoğunlukla sensörler, veri analiz teknolojileri ve mobil uygulamalar üzerinden çalışarak sürücülere gerçek zamanlı bilgi sağlayan uygulamalardır. Sensörler aracılığıyla park alanlarındaki doluluk oranları sürekli izlenmekte ve bu veriler mobil platformlara aktarılmaktadır. Böylece sürücüler, uygun bir park yerini daha kısa sürede bulmakta ve trafikte gereksiz dolaşmaların önüne geçilmektedir. Bunun yanı sıra, birçok akıllı otopark uygulaması, kullanıcılarına rezervasyon yapma, ödeme işlemlerini dijital ortamda tamamlama ve park süresini yönetme gibi kolaylıklar da sunmaktadır.

Mobil uygulama tabanlı akıllı otopark çözümleri, hem bireysel kullanıcı deneyimini iyileştirmekte hem de şehirlerin genel ulaşım verimliliğine katkıda bulunmaktadır. Özellikle yoğun trafik problemleriyle boğuşan büyükşehirler için bu tür sistemler, sadece bir konfor unsuru değil, aynı zamanda çevreci ve ekonomik bir zorunluluktur. Çünkü trafik akışını iyileştiren teknolojik çözümlerin, şehirlerdeki karbon emisyonlarını %20 oranında azaltabileceği tahmin edilmektedir (Barth ve Boriboonsomsin, 2008). Bu da teknolojik çözümlerin, çevresel sürdürülebilirlik açısından ne denli kritik bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Otopark sorunu Türkiye'nin en kalabalık kenti olan İstanbul açısından değerlendirildiğinde, İstanbul'un hem nüfus yoğunluğu hem de motorlu taşıt sayısı açısından ciddi bir baskı altında olduğu görülmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TUİK) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sisteminden sağladığı güncel verilere göre 2024 yılında İstanbul'un nüfusu bir önceki yıla göre yaklaşık 46.000 kişi artarak 15.701.602 kişi oldu (TUİK, 2025). Yine TUİK verilerine göre 2023 yılı sonu itibariyle İstanbul'daki kara taşıtı sayısı 3.597.081'i otomobil olmak üzere 5.406.820'dir. Aynı dönem itibariyle Türkiye'deki toplam araç sayısı ise 15.221.134'ü otomobil olmak üzere 28.740.492'dir. Bu veriler Türkiye'deki otomobillerinin yaklaşık %24'ünün, araçların ise yaklaşık %19'unun İstanbul'da olduğunu göstermektedir (TUİK, 2024). Bu veriler bakıldığında İstanbul'un hem nüfus yoğunluğu hem de motorlu taşıt sayısı açısından ciddi bir baskı altında olduğu açıkça görülmektedir.

Kozalı (2014) tarafından yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlar ise İstanbul'da araç kullanıcılarının %51,2'si 0-5 dakika, %28,7'si 6-10 dakika, %11,9'u ise 11-15 dakika varış noktalarına ulaştıktan sonra park yeri bulmak için zaman harcadığını göstermektedir (Kozalı, 2014). Bu süre zarfında hem bireysel hem de toplumsal anlamda kayıplar yaşanmakta; sürücülerin günlük yaşam kalitesi düşmekte, trafik

yoğunluğu artmakta, enerji tüketimi yükselmekte ve çevreci sorunlar ortaya çıkmaktadır. Geliştirilen ve hizmete sunulan mobil tabanlı akıllı otopark uygulamaları ise bu soruna çözüm üretme amacı taşımaktadır. Gerek belediyelerin yürüttüğü projeler, gerekse özel girişimler tarafından geliştirilen mobil uygulamalar, sürücülere daha hızlı, güvenli ve verimli bir park deneyimi sunmayı hedeflemektedir. Bu uygulamalar, yalnızca anlık park yeri doluluk bilgisini sunmakla kalmayıp, aynı zamanda kullanıcıların önceden yer ayarlamasına, ödeme yapmasına ve hatta bazı durumlarda fiyat karşılaştırması yaparak en ekonomik seçeneği tercih etmesine bile imkân sağlamaktadır. Bu bağlamda mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının park sorununun ve park sorununa bağlı olarak ortaya çıkan bireysel, toplumsal, ekonomik ve çevresel sorunların çözümünde önemli olduğu söylenebilir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Yukarıda aktarılan bağlam dikkate alındığında bu çalışmanın temel amacının mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının en iyi örneklerinden biri olan SpotHero ile yapılacak karşılaştırma üzerinden İstanbul'da kullanılan İSPARK Mobil uygulaması etkililiğini değerlendirmek, uygulamanın eksik yönlerini belirleyerek hem uygulamanın gelişmesine hem de İstanbul'daki otopark sorununa çözümü katkı sağlamak olduğu söylenebilir. Bu amacı gerçekleştirmek için araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. İSPARK Mobil uygulamasının mevcut durumu (sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özellikler) nedir?
2. SpotHero Mobil uygulamasının mevcut durumu (sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özellikler) nedir?
3. İSPARK Mobil uygulamasının zayıf ve eksik yönleri nelerdir?
4. İstanbul'daki otopark sorununa çözümü ve İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi için neler yapılabilir?

1.3 Araştırmanın Önemi ve Beklenen Katkıları

Günümüzde şehirlerinde ulaşım sistemlerini daha akıllı ve çevreci hale getirmek bir seçenek değil, artık kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Mobil tabanlı akıllı otopark çözümleri bu değişimin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Çalışmanın sonuçlarının hem İstanbul'da hem de benzer sorunları yaşayan diğer büyük şehirlerde daha etkili ve sürdürülebilir otopark çözümlerinin nasıl geliştirilebileceğine ışık

tutması, kullanılan mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının gelişimine katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak sunulacak önerilerden hem kamu yönetiminin hem de özel sektör girişimlerine faydalanması mümkündür. Ayrıca İstanbul örneğinde yapılacak bu çalışma, sadece mevcut sorunlara işaret etmekle kalmayacak, aynı zamanda dijitalleşmenin kent yaşamına nasıl daha fazla değer katabileceğini de gösterecektir.

1.4 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları

Tez çalışması kapsamında, öncelikle araştırmanın birinci sorusuna yanıt vermek için, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne (İBB) bağlı olan İstanbul Otopark İşletmeleri Tic. AŞ. (İSPARK) tarafından kullanılan ve mobil uygulama tabanlı akıllı otopark çözümleri sunan İSPARK Mobil analiz edilecektir. Bu analiz sırasında, sistemin teknik yeterlilikleri, kullanıcı dostu tasarımları, kullanım yaygınlığı ve şehir içi ulaşım üzerindeki etkiler gibi faktörler detaylı biçimde değerlendirilecektir. Ayrıca, kullanıcı geri bildirimleri ve memnuniyet oranları üzerinden sistemlerin güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulacaktır. Böylece mevcut durumun net bir fotoğrafı çekilecektir. Daha sonra araştırmanın ikinci sorusuna yanıt vermek için Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) ve Kanada'da yaygın bir şekilde kullanılan ve mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının en iyi örneklerinden biri olan SpotHero detaylı biçimde incelenerek değerlendirilecektir. Ardından araştırmanın üçüncü sorusuna yanıt vermek için SpotHero ve İSPARK Mobil uygulamaları karşılaştırılacaktır. Böylece bu uygulamaların güçlü ve zayıf yönleri belirlenecek, İSPARK Mobil uygulaması için gelişim yönleri belirlenecektir. Araştırmanın dördüncü sorusuna yanıt vermek için araştırmada ulaşılan bulgular dayanarak, araştırmanın "Öneriler" bölümünde sunulacak öneriler sunulacaktır.

Bu tez çalışması 5 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde konunun önemi ve amacı açıklanmıştır. İkinci bölümde akıllı ulaşım ve otopark sistemlerine dair literatür taraması sunulmuş, İstanbul'daki mevcut otopark sorunu ele alınmış ve mobil uygulamalı çözümler detaylandırılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemine değinilmiştir. Dördüncü bölümde İSPARK Mobil uygulaması etkinliği tartışılmıştır ve Spothero ile karşılaştırmalı inceleme yapılmıştır. Son bölümde ise genel değerlendirme ve öneriler sunulmuştur.

Araştırmanın sınırlılıkları ise şunlardır;

1. Araştırma SpotHero ve İSPARK Mobil uygulamalarının değerlendirilmesiyle,
2. Bu değerlendirmelerde ulaşılan sonuçlara dayanarak, İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi ve İstanbul'daki otopark sorununa çözümü için sunulacak önerilerle sınırlıdır.



Bölüm 2

Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın bu bölümünde akıllı ulaşım ve otopark sistemleri, mobil uygulamalar yoluyla otopark yönetimi, mobil uygulama tabanlı otopark sistemlerinin özellikleri ve sağladığı faydalar, Türkiye’de akıllı ulaşım ve otopark sistemleri İstanbul’da otopark sorununu ve otopark altyapısı, İstanbul’da akıllı otopark sistemleri kullanımını zorlaştıran unsurlar alt başlıklar halinde incelenmiştir. Daha sonra İstanbul’da kullanılan mobil tabanlı otopark uygulamaları tanıtılmış, bu uygulamaların SWOT analizi yapılmış ve uygulamalar değerlendirilmiştir.

2.1 Akıllı Ulaşım Sistemleri

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), sürücülere, araçları ve yolları insanların araç kullanmasını destekleyecek şekilde düzgün bir şekilde entegre etmek için bilgi, iletişim ve kontrol teknolojilerini birleştiren yeni bir yol ve trafik sistemidir (Makino, Kamijo, Shin ve Chung, 2016). Bu sistemin en temel özelliği çeşitli alanlarda (bilgi sistemleri, iletişim, sensörler, kontrolörler, ileri matematiksel yöntemler vb.) yüksek teknolojileri ve gelişmeleri, geleneksel ulaşım altyapısı ile birleştirmesidir (Sussman, 2005). Bu teknolojilerin, ulaşım sisteminin altyapısına ve araçlara entegre edilmesi trafik sıkışıklığının giderilmesinde, güvenliğin ve üretkenliğin artırmasında önemli rol oynamaktadır (Yan, Zhang ve Wu, 2012).

Günümüz kent yaşamı, artan nüfus ve araç sayısının getirdiği ulaşım problemleriyle başa çıkmak için yenilikçi çözümler aramaktadır. Bu noktada AUS, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak ulaşımı daha verimli, güvenli ve sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlayan sistemler olarak öne çıkmaktadır. AUS; trafik yönetimi, toplu taşıma entegrasyonu, yol güvenliği sistemleri, araç yönlendirme ve park yönetimi gibi birçok alt disiplini kapsamakta, böylece kentlerin ulaşım altyapısını bütüncül bir şekilde geliştirmektedir. Dünya genelinde AUS uygulamaları, özellikle trafik yoğunluğunu azaltma, kazaları önleme ve çevresel etkileri minimize etme gibi kritik hedeflere hizmet etmektedir. Birleşmiş Milletlerin (BM) yayınladığı raporlara göre, 2030 yılına kadar dünya nüfusunun %66’sının şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir (United Nations, 2019). Bu hızlı kentleşme süreci, AUS gibi

teknolojik sistemlerin şehir planlamasında merkezi bir rol oynamasını zorunlu kılmaktadır.

AUS sistemlerinin bir diğer önemli avantajı, ulaşım süreçlerinin veri odaklı yönetilmesine olanak tanınmasıdır. Trafik yoğunluklarının öngörülmesi ve dinamik yönetim stratejilerinin geliştirilmesi konusunda çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Papageorgiou, Diakaki, Dinopoulou, Kotsialos ve Wang, 2003). Özellikle gerçek zamanlı veri akışı, trafik kazalarının önlenmesi, acil durumlara hızlı müdahale edilmesi ve şehir içi hareketliliğin optimize edilmesi açısından büyük değer taşımaktadır. Litman'a (2015) göre ise AUS uygulamalarının sadece ulaşım sistemlerini daha akıcı hale getirmekle kalmamakta, aynı zamanda sosyal adalet, çevresel koruma ve ekonomik verimlilik hedeflerine de hizmet etmektedir. Bu yönüyle ise AUS, yalnızca teknolojik bir yenilik olmanın ötesinde sürdürülebilir şehir yaşamının ayrılmaz bir bileşeni haline gelmiştir.

2.2 Akıllı Otopark Sistemleri

Günümüz dünyasında, özellikle nüfus yoğunluğu fazla olan büyük şehirlerde, otoparklara olan ihtiyaçtaki artış acil çözüm bekleyen sorunlardan biridir (Doğaroğlu ve Çalışkanelli, 2022). Araştırma sonuçları şehir merkezlerinde yol üzerinde hareket halinde olan araçların, %30'nun uygun park yeri aramakta olduğunu ve şehir merkezlerinde trafiğin %8 ile %74'ünün park yeri bulmak için seyir halinde olan araçlardan kaynaklandığı göstermektedir (Shoup, 2006; Arnott vd., 2005). Diğer bir araştırmanın sonucu göre ise park yeri arayan araçlar şehir merkezlerindeki trafiği %25-40 oranında arttırmaktadır (Giuffrè vd., 2012). Yine araştırma sonuçlarına göre şehir merkezlerinde kaldırımda uygun park yer bulma 3,5 ile 14 dakika arasında sürmektedir (Shoup, 2006) ve bu araçları kullanan sürücülerin uygun bir park yeri bulmak için ortalama 7,8 dakika harcamaktadırlar (Arnott vd., 2005).

Aktarılan araştırmalarda ulaşılan sonuçlar bir bütün olarak ele alındığında ise park etmenin, dünyadaki hemen hemen her büyük şehirde pahalı bir sorun haline geldiğini göstermektedir (Giuffrè vd., 2012). Geleneksel yaklaşımlar daha fazla otopark talebini karşılamak için daha fazla otopark inşasını öngörmektedir. Fakat özellikle otopark ihtiyacının fazla olduğu şehir merkezlerinde genellikle yeni otopark yapacak yeterli alanın olmaması, yeni otoparkların yapımını nerdeyse olanaksız hale getirmektedir. Bu durumda sorunun çözümü için yaygın olarak kullanılan yöntem mevcut kapasitenin en etkin şekilde kullanımını sağlamak için talep yönetimidir.

Mevcut kapasitenin en etkin şekilde kullanımını sağlayarak talepleri yönetmek için ise Akıllı Otopark Sistemleri (AOS) güncel yöntem olarak tercih edilmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Doğaroğlu ve alışkanelli, 2022).

Geleneksel park yöntemleri genellikle sürücülerin müsait park yeri araması sonucu oluşan trafik sıklıkı ve park operatörleri için yetersiz gelir yönetimi gibi verimsizliklere yol açar. AOS, park yeri müsaitliği hakkında gerçek zamanlı bilgi sunarak, park alanı kullanımını optimize ederek ve uygun ödeme seçenekleri sağlayarak bu zorlukları aşmayı amaçlar (Channamallu, Kermanshachi, Rosenberger ve Pamidimukkala, 2023). AUS'un kritik bir alt bileşeni olan AOS, kent içi ulaşım sorunlarına doğrudan çözüm sunan uygulamalar arasında yer almaktadır. Bu sistemler, otopark alanlarındaki doluluk bilgilerini gerçek zamanlı olarak algılayarak sürücülere en uygun park alanlarını gösterir. Böylece sürücülerin park yeri ararken geçirdikleri süre ve buna bağlı trafik yoğunluğu önemli ölçüde azaltılmış olur (Shoup, 2005). Örneğin, San Francisco'da uygulanan SFpark projesi sayesinde, sürücülerin park yeri arama süreleri %50 oranında azalmış, ayrıca toplam trafik hacminde de gözle görülür bir azalma sağlanmıştır. SFpark projesi, sensörler ve mobil uygulamalar yoluyla sürücülere anlık park yeri bilgisi sunmuş, aynı zamanda dinamik fiyatlandırma modeli ile talep yönetimi sağlamıştır (Millard-Ball, Weinberger ve Hampshire, 2014). Singapur'da uygulanan Elektronik Yol Ücretlendirme (ERP) sistemi, şehir genelindeki trafik sıklıkı azaltma konusunda oldukça etkili olmuştur (Chin ve Smith, 1997). Yapılan alışmalar, akıllı otopark sistemlerinin yalnızca trafik akışını iyileştirmekle kalmadığını, aynı zamanda sürücü memnuniyetini artırdığını göstermektedir.

2.3 Mobil Uygulamalar Yoluyla Otopark Yönetimi

şehirlerdeki araç sayısı arttıka kentlerde, özellikle de kamu kurumları, üniversiteler, alışveriş merkezleri ve hastaneler gibi çok sayıda insana hizmet sağlayan kuruluşlarda park yeri bulmak daha fazla zaman almaktadır. Trafikte park yeri ararken geçen zaman, enerji, çevre kirliliği ve stres gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunun çözümünde geleneksel yöntemler ise artık yeterli değildir, fakat mobil akıllı park uygulamaları sorunun çözümünde önemli avantajlar sağlamaktadır (Canlı ve Toklu, 2021; Saeliw, Hualkasin, Puttinaovarat ve Khaimook, 2019). Sürücüler bu uygulamaları kullanarak park yerlerini bulabilir, park ücretlerini kontrol edebilir, arabalarını bulabilir ve hatta mobil uygulamayı kullanarak ödeme bile yapabilirler (Owayjan, Sleem, Saad ve Maroun, 2017).

Mobil teknolojilerde yaşanan hızlı gelişim, otopark yönetiminde kullanıcı odaklı çözümlerin önünü açmıştır. Geleneksel otopark yönlendirme sistemlerinin ötesine geçen mobil uygulamalar, sürücülere park yeri bulma, rezervasyon yapma, ödeme gerçekleştirme ve hatta kullanıcı yorumlarını inceleyerek en uygun seçeneği seçme imkânı sunmaktadır (Liu, Jia ve Wang, 2019). Böylece park yeri bulmanın sürücüye ve çevreye olan maliyetini en aza indirmektedir. Ayrıca otopark alanı yönetimi kullanılan mobil uygulamalar, otoparktaki durum değişikliklerinde kullanıcılara otomatik uyarılar gönderemeyen ve web uygulamasına erişim zorunluluğu olan geleneksel sistemlerin sınırlamalarını da en aza indirdiği için daha verimlidir. Bunların yanı sıra bu uygulamalar üzerinden sağlanan verilerin daha fazla park alanı sağlamak, günlük araç sayılarını analiz etmek gibi çeşitli amaçlarla kullanımı da mümkündür (Saeliw vd., 2019).

Sağladığı avantajlardan dolayı sürekli gelişen SpotHero, ParkNow, EasyPark, JustPark gibi mobil tabanlı otopark uygulamaları dünya genelinde milyonlarca kullanıcıya hizmet vermektedir. Bu uygulamalar, sürücülerin park yeri bulmak için harcadığı süreyi önemli ölçüde azaltırken, aynı zamanda akıllı fiyatlandırma ve talep yönetimi gibi yöntemlerle şehir yönetimlerine de veri sağlamaktadır. Türkiye’de de mobil otopark uygulamaları hızla yaygınlaşmaktadır. İSPARK Mobil, Parkera ve Otopark Nerede? - İstanbul gibi uygulamalar, İstanbul gibi büyük şehirlerde sürücülerin otopark ihtiyaçlarını karşılamak için önemli çözümler sunmaktadır. Ancak bu sistemlerin etkinliği, altyapı ile entegrasyon, veri güncelliği ve kullanıcı farkındalığı gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

2.4 Mobil Uygulama Tabanlı Otopark Sistemlerinin Özellikleri

Mobil uygulama tabanlı otopark sistemleri, günümüzün dijitalleşen ulaşım ihtiyaçlarına doğrudan cevap vermektedir. Geleneksel park yeri bulma yöntemlerinin yerine, sürücülere akıllı telefonları aracılığıyla gerçek zamanlı bilgi sunarak daha hızlı ve verimli bir park süreci yaşatmayı amaçlayan bu sistemler, kullanıcı deneyimini köklü bir şekilde dönüştürmüştür.

Bu uygulamaların temel işlevleri arasında gerçek zamanlı doluluk durumu takibi önemli bir yer tutmaktadır. Sürücüler, bir otoparkın müsaitlik durumunu uygulama üzerinden anlık olarak görüntüleyebilmekte, böylece rastgele dolaşarak zaman kaybetmekten kurtulmaktadır. Bir diğer önemli işlev ise navigasyon desteğidir. Uygulamalar, sürücülerin buldukları konuma en yakın müsait otoparka

yönlendirilmesini sağlamakta, bu süreçte trafik durumu gibi değişkenleri de dikkate almaktadır. Bazı uygulamalar rezervasyon yapabilme özelliği de sunmaktadır. Bu sayede sürücüler, yoğun saatlerde dahi kendilerine önceden yer ayırtabilmekte, park yeri bulamama stresinden kurtulmaktadır. Ayrıca mobil ödeme imkânı, sürücülerin park ücretlerini hızlı ve pratik bir şekilde ödemelerine olanak tanımakta, bu da kullanıcı memnuniyetini artırmaktadır. Uygulamalarda kullanıcı geri bildirimleri ve puanlama sistemleri de önemli bir yer tutmaktadır. Bu özellikler sayesinde kullanıcılar, deneyimlerini diğer sürücülerle paylaşarak hem otopark işletmelerinin hizmet kalitesinin artırılmasına katkı sağlamakta hem de diğer sürücülerin karar süreçlerine rehberlik etmektedir (Altay ve Demirhan, 2023; Bıyık ve Aydın, 2023; Badhouthiya ve Saxena, 2022; Ahmed, Rahman ve Rahaman, 2019; Pandit, Akash ve Moharir, 2019; Safi vd., 2018; Idris, Leng, Tamil, Noor ve Razak, 2009; Shaheen, Rodier ve Eaken, 2005).

Bu sistemlerin etkinliği ise yalnızca sunulan özelliklere bağlı değildir. Veri doğruluğu, uygulamaların güncellik seviyesi, altyapı entegrasyonu ve kullanıcı arayüzünün kullanım kolaylığı gibi faktörler de kullanıcı deneyimini doğrudan etkilemektedir. Eğer uygulamada sunulan doluluk verileri güncel değilse veya navigasyon yanlış yönlendirme yapıyorsa, kullanıcılar hızla güven kaybedebilmekte ve uygulamayı terk etmektedir. Özellikle İstanbul gibi trafik yoğunluğu yüksek bir şehirde, bu uygulamaların başarısı, teknik altyapının sağlamlığı ve otopark işletmeleriyle kurulan entegrasyonun etkinliği ile doğru orantılıdır. Bir diğer önemli unsur da uygulamanın sade ve anlaşılır bir tasarıma sahip olmasıdır. Karmaşık menüler veya karışık navigasyon seçenekleri, kullanıcıların uygulamayı tercih etmeme nedenleri arasında yer almaktadır (Bıyık ve Aydın, 2023; Shaheen vd., 2005).

Mobil uygulama tabanlı otopark sistemlerinin potansiyel faydaları göz önüne alındığında, bu teknolojilerin doğru tasarlandığında şehir yaşamı üzerinde önemli pozitif etkiler yaratabileceği açıktır. Zaman tasarrufu, yakıt tüketiminin azalması, stresin düşmesi ve çevresel etkilerin hafiflemesi gibi kazanımlar, bu uygulamaların uzun vadede kent içi ulaşım politikalarının vazgeçilmez bir parçası haline geleceğini göstermektedir.

2.5 Mobil Uygulama Tabanlı Otopark Sistemlerinin Sağladığı Faydalar

Plansız kentleşmenin getirdiği sorunların arttığı ve çevreyi korumanın öneminin her geçen gün daha fazla hissedildiği günümüz dünyasında gelişmiş teknolojilerle

desteklenen akıllı otopark sistemlerinin ve bu sistemlere erişimi kolaylaştıran mobil uygulama destekli akıllı otopark sistemlerinin kullanımı bir tercih olmaktan çıkarak, bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu sistemler sayesinde sürücüler daha kolay park yeri bulabildiği için trafikte geçen süre ve yakıt tüketimi azalmaktadır. Yakıt tüketiminin azalması, karbon salınımını azaltarak çevrenin sürdürülebilirliğini desteklemekte, trafikte geçen sürenin azalması ise sürücülerin yaşam kalitesini yükseltmektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2020; Tektaş ve Tektaş, 2019; Tektaş, Korkmaz ve Erdal 2016).

Sürücülerin daha hızlı park yeri bulmasını sağlamak, şehir içi trafik yoğunluğunu azaltmak ve kullanıcı deneyimini geliştirmek gibi hedefleri olan bu sistemlerin sağladığı başlıca faydalar ise şunlardır:

1. Zaman Tasarrufu: Mobil uygulamalar, sürücülere buldukları lokasyona en yakın uygun otoparkları göstererek park yeri arama süresini önemli ölçüde azaltmaktadır. Gerçek zamanlı doluluk bilgisi sunabilen sistemler, özellikle iş çıkış saatleri ve yoğun bölgelerde büyük bir avantaj sağlamaktadır. Böylece sürücüler rastgele dolaşarak zaman kaybetmek yerine, doğrudan müsait bir otoparka yönelebilmektedirler. Bu sürücülere hem zaman hem de yakıt tasarrufu sağlamaktadır.
2. Trafik Akışına Katkı: Otopark aramak için yollarda dolaşan araçlar, şehir içi trafiğin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Akıllı otopark sistemleri, sürücülerin ihtiyaçlarına daha hızlı çözüm sunarak trafikteki gereksiz araç dolaşımını azaltmakta ve böylece trafik akışının daha düzenli olmasına katkı sağlamaktadır. Ancak bu katkının düzeyi, sistemin kapsadığı otopark sayısı ve veri doğruluğuyla doğrudan ilişkilidir.
3. Kullanıcı Deneyimi: Mobil uygulamalar sayesinde kullanıcıların park deneyimi daha öngörülebilir hale gelmiştir. Navigasyon desteği, mobil ödeme imkânları ve kullanıcı yorumları gibi özellikler, sürücülerin otopark sürecini daha konforlu yönetmelerine olanak sağlamaktadır. Kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgilere hızlı bir şekilde erişebilmesi ve işlemlerini birkaç adımda tamamlayabilmesi, bu sistemlerin cazibesini artırmaktadır.
4. Çevresel Etkiler: Araçların park yeri ararken trafikte daha fazla zaman geçirmesi, doğrudan yakıt tüketimini ve karbon salınımını artırmaktadır. Akıllı otopark sistemleri, bu süreyi kısaltarak çevresel etkilerin azaltılmasına

da dolaylı katkı sağlamaktadır. Daha kısa süreli seyahatler, hem bireysel hem de toplumsal ölçekte karbon ayak izinin küçülmesine yardımcı olmaktadır.

2.6 Türkiye’de Akıllı Ulaşım ve Otopark Sistemleri

AUS, Türkiyede ilk olarak 1984 yılında kullanılmaya başlanmış (Akbaş ve Akdoğan, 2001), olsa da 2007 yılına kadar hazırlanan strateji belgelerinde yer almamıştır. AUS kavramı doğrudan yer almamış olsa da, 2009 yılına kadar hazırlanan iki strateji belgesinde akıllı sistemler aracılığı ile ulaşım sisteminin geliştirilmesi hedeflenmiş ve AUS kavramına vurgu yapılmıştır. Fakat AUS kavramı 2009 yılından günümüze kadar hazırlanan bütün strateji belgelerinde yer almıştır ve bu sistemlerin kullanılması desteklenmiştir. Bu belgelerde AUS’un desteklenme nedeni ise emisyon miktarını ve yakıt tüketimini azaltmak, enerji verimliliğini artırmak gibi nedenlerdir. AUS’un desteklenmesiyle hem ulaşımda verimlilik hem de ulaşımdan kaynaklanan çevresel sorunların en aza indirilmesi hedeflenmiştir (Öztaş Karlı ve Çelikyay, 2022, Tektaş ve Tektaş, 2022; Üneş ve Közkurt, 2021; Yardım ve Akyıldız, 2005).

2014 yılında hazırlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Eylem Planı ile AUS’un ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara göre düzenlenmesi için doğrudan atılan ilk adım atılmıştır. Strateji belgelerinde 2019 yılından itibaren ise yenilikçi ulaşım teknolojilerinin ve stratejilerinin desteklendiği, AUS’un yaygınlaşması için gerekli olan altyapının hazırlanması için gerekli çalışmaların başlatıldığı, akıllı ulaşımaya yönelik çalışmaların hızlandığı görülmektedir. 2020 yılında hazırlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı AUS alanında atılan bir diğer önemli adımdır hedeflenmiştir (Öztaş Karlı ve Çelikyay, 2022).

Türkiye’de akıllı ulaşım ve otopark sistemleri konusunda önemli adımlar atılmış olsa da, dünya genelindeki örneklerle kıyaslandığında henüz başlangıç aşamasında olduğu söylenebilir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı İSPARK, akıllı otopark sistemlerinin en yaygın örneklerinden biridir. İSPARK, mobil uygulamalar aracılığıyla kullanıcılarına boş park yeri bilgisi sunmakta, rezervasyon ve ödeme işlemlerini kolaylaştırmaktadır. Ancak Türkiye genelinde, akıllı otopark sistemlerinin kullanım oranı hâlâ istenilen seviyeye ulaşmış değildir. Özellikle küçük ve orta ölçekli şehirlerde, hem belediyeler hem de özel sektör tarafından daha fazla yatırım yapılması gerekmektedir. Ayrıca, AUS ve akıllı otopark çözümleri üzerine kamu bilincinin

artırılması, kullanıcıların bu sistemlere olan güvenini ve bağlılığını da güçlendirecektir.

2.7 İstanbul'da Otopark Sorunu ve Otopark Altyapısı

İstanbul, Türkiye'nin hem nüfus hem de ekonomik açıdan en büyük şehri olarak, ulaşım ve otopark gibi temel altyapı konularında uzun yıllardır önemli zorluklar yaşamaktadır. 16 milyona yaklaşan nüfusu ve her yıl artan motorlu taşıt sayısı, şehir içi ulaşımın sürdürülebilir şekilde yönetilmesi daha da karmaşık bir hal almıştır. TÜİK'in güncel verilerine göre 2024 yılında İstanbul'un nüfusu bir önceki yıla göre yaklaşık 46.000 kişi artarak 15.701.602 kişi oldu (TÜİK, 2025). Yine TÜİK verilerine göre 2023 yılı sonu itibariyle İstanbul'daki kara taşıtı sayısı 3.597.081'i otomobil olmak üzere 5.406.820'dir. Aynı dönem itibariyle Türkiye'deki toplam araç sayısı ise 15.221.134'ü otomobil olmak üzere 28.740.492'dir. Bu veriler Türkiye'deki otomobillerinin yaklaşık %24'ünün, araçların ise yaklaşık %19'unun İstanbul'da olduğunu göstermektedir (TÜİK, 2024). Bu yoğunluk, kent içi ulaşımı doğrudan etkileyen ciddi otopark sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Otopark yetersizliği, özellikle günün yoğun saatlerinde trafik akışını olumsuz yönde etkilemekte ve şehrin yaşam kalitesini düşüren temel faktörlerden biri haline gelmiştir. İstanbul'da park yeri arayışı sırasında yaşanan yoğunluk, sadece karayolu taşımacılığına değil, lojistik sektörüne de doğrudan zarar vermektedir. Teslimat sürelerinin uzaması, ticari araçların daha fazla yakıt tüketmesi ve maliyetlerin artması gibi sonuçlar, şehir ekonomisi üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır.

Kozalı (2014) tarafından yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlar ise İstanbul'da araç kullanıcılarının %51,2'si 0-5 dakika, %28,7'si 6-10 dakika, %11,9'u ise 11-15 dakika varış noktalarına ulaştıktan sonra park yeri bulmak için zaman harcadığını göstermektedir (Kozalı, 2014). Bu veriler bakıldığında İstanbul'un hem nüfus yoğunluğu hem de motorlu taşıt sayısı açısından ciddi bir baskı altında olduğu, buna bağlı olarak kentte önemli oranda otopark sorunu yaşandığı açıkça görülmektedir.

İstanbul'daki otopark kapasitesi incelendiğinde ise 2024 yılının Aralık ayı itibarıyla, konutlara ait bina otoparkları hariç, İstanbul genelinde hâlihazırda 7.229 otoparkın hizmet verdiği görülmektedir. Bu otoparkların toplam araç kapasitesi ise 1.143.937'dir ve otoparkların çoğunluğu kamu kurumlarına ve özel sektöre aittir. İSPARK AŞ tarafından işletilen otopark sayısı 787'dir. İSPARK AŞ tarafından işletilen kapalı otoparkların toplam araç kapasitesi 42.205, açık otoparkların toplam

araç kapasitesi 60.594, yol üstü otoparkların toplam araç kapasitesi 20.710'dur. Bu otoparkların toplam araç kapasitesi ise 123.509'dur (İBB, 2024). İstanbul'daki otopark kapasitesine ilişkin detaylı bilgiler Tablo 1'de aktarılmıştır.

Tablo 1

2024 Aralık Ayı Verilerine Göre İstanbul Otopark Kapasitesi

		Otopark Sayısı	Araç Kapasitesi
Mevcut Otopark	İSPARK AŞ	787	123.509
	Kamu ve Özel	6.442	1.020.428
	Toplam	7.229	1.143.937
Yapımı Devam Eden Otopark	İnşaatı Devam Eden	25	8.323
	Proje Çalışmaları	23	7.445
	Planlanan	1.136	302.608
	Toplam	1.184	318.376

Kaynak: İBB, 2024.

Tablo 1 incelendiğinde de görüleceği üzere İstanbul'un otopark sorununu çözmek üzere 318.376 araç kapasitesine sahip 1.184 yeni otoparkın yapımı planlanmaktadır. Planlanan otoparkların hizmete girmesi ile birlikte İstanbul'da toplam 8.413 otoparkın olacağı ve bu otoparkların toplam araç kapasitesinin ise 1.462.313 olacağı söylenebilir. Fakat otopark altyapısının en belirgin özelliklerinden biri, merkezi alanlarda yoğunlaşmasıdır. Şişli, Beşiktaş, Kadıköy ve Bakırköy gibi ilçelerde otopark hizmetleri görece daha erişilebilirken, Esenyurt, Sultangazi, Bağcılar gibi çeper bölgelerde bu hizmet oldukça sınırlıdır. Üstelik mevcut otoparkların büyük bir bölümü açık alanlardan oluşmaktadır. Modern kapalı ve çok katlı otopark yatırımları ise hâlen istenen düzeye ulaşamamıştır.

İstanbul gibi tarihi dokuya sahip büyük şehirlerde otopark ihtiyacının yoğunlaştığı alanlarda, mevcut yapılaşma durumu yeni otoparkların yapımını da önemli oranda sınırlandırmaktadır. Özellikle merkezi ilçelerde, tarihi doku ve yoğun yerleşim nedeniyle yeni otopark alanları oluşturmak son derece güçtür. Ayrıca büyük kentlerde otopark altyapısının genişletilmesinin yalnızca yeni alanlar yaratmakla değil, mevcut alanların daha akıllıca kullanılmasıyla mümkün olabilir. Otoparkların yetersizliği, yalnızca sayı anlamında değil, erişilebilirlik ve fiyatlandırma gibi konularda da kendini göstermektedir. Birçok otoparkın yüksek ücretli olması, özellikle düşük gelir grubundaki sürücülerini bu hizmetten uzaklaştırmakta, onları sokak aralarına

yönlendirmektedir. Bu durum da şehir içi trafik düzeninin bozulmasına sebep olmaktadır.

İBB'nin yıllık faaliyet raporları incelendiğinde 2022 yılında tamamlanan İstanbul Otopark Ana Planı ile şehrin dinamik yapısını dikkate alındığında bütüncül, sürdürülebilir, nitelikli, toplu taşıma sistemlerini destekleyen otopark politikalarının geliştirildiği görülmektedir. Yani İBB sadece yeni otoparklar yaparak, İstanbul'daki otopark sorununun çözülmeyeceğinin farkındadır. Bu kapsamda İstanbul'un otopark sorununa çözüm üretmek için bir yandan yeni otoparklar yapılırken, diğer yandan Ortalama Seyahat Süreleri ve Trafik Durumu Bilgilendirme Panoları, İBB Cep Trafik, Trafik Yoğunluk Haritası ve Akıllı Park Sistemleri gibi uygulamalarla mevcut kapasiteyi ve Park Et Devam Et projesinde olduğu gibi olanakları daha etkin kullanma yönünde girişimlerin olduğu görülmektedir. Ayrıca İBB bölgesel otopark arzı stratejileri belirlemiş, otoparkların talep yönetimi kapsamında bölgesel ölçekte otopark ücretlendirmelerine giderek otopark hizmetlerini herkes için daha erişilebilir hale getirmeyi de hedeflemiştir (İBB, 2024).

2.8 İstanbul'da Akıllı Otopark Sistemi Kullanımını Zorlaştıran Unsurlar

Şehirlerdeki nüfus yoğunluğu nedeniyle ortaya çıkan sorunların başında, trafik yoğunluğu ve bu yoğunluğun sonucunda ortaya çıkan sorunlar gelmektedir. Bu ve benzeri sorunlar kent yaşamını adeta sürdürülemez hale getirmekte hem bireylere hem de çevreye zarar vermektedir (Onur ve Tuna Kayılı, 2021). Kent yaşamından kaynaklanan sorunlara çözüm arayışları sonucunda ortaya çıkan akıllı kent yaklaşımlarının önemli bir parçası olan ve otopark yönetimine teknolojinin entegrasyonunu gerektiren akıllı otopark sistemlerinin, trafik yoğunluğundan kaynaklanan sorunları en aza indirerek kent sakinleri için kent yaşamının niteliğini artırması beklenmektedir (Dal ve Özdemir, 2020; Chourabi vd., 2012). Akıllı otopark sistemleri teorik olarak birçok soruna çözüm sunmaktadır; ancak uygulamada çeşitli engellerle karşılaşmaktadır. İstanbul özelinde bu zorluklar genel olarak şu başlık altında toplanabilir:

1. Altyapı Eksiklikleri: Gerçek zamanlı veri sunabilmek için otoparklarda sensör veya kamera tabanlı izleme sistemlerinin bulunması gerekmektedir. Ancak İstanbul'daki birçok otoparkta bu tür teknolojik altyapı ya tamamen eksiktir ya da yalnızca sınırlı alanlarla sınırlıdır. Bu eksiklik, uygulamaların sağladığı bilgilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir.

Sürücülerin uygulama üzerinden yönlendirildiği otoparkta boş yer bulamaması gibi olumsuz deneyimler, kullanıcı memnuniyetini azaltmakta ve sistemlere olan güveni zedelemektedir.

2. Kurumsal Entegrasyon Sorunları: İstanbul'da otopark hizmetleri, kamu ve özel sektör tarafından birlikte sunulmaktadır. Ancak bu iki sektör arasında yeterli düzeyde veri paylaşımı ve entegrasyon sağlanamamaktadır. Farklı işletmecilerin farklı sistemler kullanması, merkezi bir veri havuzunun oluşmasını engellemekte, bu da kullanıcıların bütüncül bir deneyim yaşamasının önünde önemli bir engel oluşturmaktadır.
3. Kullanıcı Farkındalığı ve Alışkanlıklar: Mobil uygulamaların etkin kullanılabilmesi için sürücülerin bu sistemlere aşina olması ve güven duyması gerekmektedir. Ancak İstanbul'da birçok sürücü hâlâ geleneksel yöntemlerle park yeri aramayı tercih etmektedir. Teknolojik okuryazarlık eksikliği, yeni uygulamaların kullanımında çekincelere neden olmaktadır. Ayrıca, ücretli otoparklardan kaçınarak ücretsiz park yerlerini tercih eden sürücüler, mobil uygulamaların sunduğu avantajlardan tam anlamıyla yararlanamamaktadır.
4. Veri Güncelliği ve Doğruluğu: Bazı uygulamalarda otopark doluluk bilgileri yeterince sık güncellenmemektedir. Bu durum, kullanıcıların uygulamada boş gösterilen bir otoparka vardıklarında gerçekte yer bulamamalarına neden olabilmektedir. Veri güncelliğindeki bu tür aksamalar, kullanıcı deneyimini olumsuz etkileyerek uygulamaya olan güveni azaltmaktadır. Gerçek zamanlı veri sağlama kapasitesi, sistemlerin uzun vadeli başarısında kritik bir faktördür.
5. Yüksek Kullanıcı Yoğunluğu: Özellikle iş çıkışı saatleri, hafta sonları veya özel günlerde sistemlerin kullanıcı yoğunluğu aşırı artmaktadır. Bu durum, uygulamalarda veri işleme gecikmelerine, sistem çökmesine veya kullanıcı deneyiminde aksamalara neden olabilmektedir. Yoğun dönemlerde uygulama performansının düşmesi, sistemin güvenilirliğini sorgulatmakta ve kullanıcıların alternatif yöntemlere yönelmesine sebep olmaktadır.

2.9 İstanbul'da Kullanılan Mobil Tabanlı Otopark Uygulamaları

İstanbul gibi nüfus yoğunluğu ve araç trafiği açısından dünyanın önde gelen metropollerinden birinde, park yeri bulmak sürücüler için günlük hayatın en büyük

zorluklarından biri haline gelmiştir. Artan araç sayısı, şehir planlamasındaki eksiklikler ve mevcut otopark alanlarının yetersizliği, sürücülerin park etme sürecini hem zaman hem de enerji bakımından zahmetli bir deneyime dönüştürmektedir. Bu soruna çözüm üretmek amacıyla geliştirilen mobil tabanlı akıllı otopark sistemleri, İstanbul özelinde önemli bir yeniliği temsil etmektedir. Bundan dolayı bu bölümde, İstanbul'da aktif olarak kullanılan mobil uygulamalar tanıtılmış ve çeşitli yönleriyle incelenmiştir.

İstanbul'da mobil uygulama tabanlı otopark sistemleri arasında öne çıkan dört uygulama bulunmaktadır: İSPARK Mobil, Parkera, İstPark, Otopark Nerede? - İstanbul uygulamalarıdır. Bu uygulamalar, sundukları hizmet kapsamı ve kullanıcı deneyimi açısından farklılık göstermektedir.

İSPARK Mobil, İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki olarak, 2005 yılında sürücülere kaliteli, güvenli, modern otopark hizmeti sunabilmek için kurulan (İBB, 2024). İSPARK AŞ tarafından geliştirilmiştir. Uygulama, İSPARK'a bağlı otoparkların bilgilerini sürücülere sunmaktadır. Gerçek zamanlı doluluk bilgisi yalnızca belirli otoparklarda sağlanmakta olup, tüm otopark ağında bu veriye ulaşmak mümkün değildir. Harita üzerinden yönlendirme fonksiyonu bulunmakta, ayrıca kredi kartı ile dijital ödeme imkânı sunulmaktadır. Ancak rezervasyon özelliği bulunmamakta ve kullanıcı geri bildirimleri sistem içinde görünmemektedir. Uygulama, hem iOS hem de Android platformlarında kullanılabilir.

Parkera uygulaması bağımsız bir girişim olan Parkera Teknoloji tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulama, kamu ve özel sektöre ait birçok otoparkı kapsamaktadır. Gerçek zamanlı doluluk durumu ve harita tabanlı rota önerileri sunması, kullanıcılar açısından ciddi bir avantaj sağlamaktadır. Ancak dijital ödeme ve rezervasyon seçenekleri sunmamaktadır. Kullanıcı deneyimi açısından sade ve hızlı bir arayüze sahip olması, Parkera'nın tercih edilme sebeplerinden biridir (Parkera, 2025).

İstPark uygulaması, İSPARK ağına bağlı otoparkları hedeflemekte olup, harita üzerinden navigasyon desteği sunmaktadır. Gerçek zamanlı doluluk bilgisi ve ödeme imkânları sınırlı olmakla birlikte, uygulama kullanımı oldukça basittir. Ancak İstPark sadece iOS platformunda mevcuttur ve kullanıcı kitlesi bu nedenle sınırlıdır.

Otopark Nerede? - İstanbul uygulaması ise özellikle şehir merkezinde yoğunlaşan otopark veri tabanı ile dikkat çekmektedir. Uygulama, harita üzerinden navigasyon desteği sunmakta ve gerçek zamanlı doluluk bilgisi sağlamaktadır. Ancak bu uygulamada da rezervasyon ve ödeme özellikleri bulunmamaktadır. Ayrıca

yalnızca iOS cihazlara yönelik geliştirilmiş olması, Android kullanıcılarının erişimini engellemektedir (Apple Inc., 2025).

2.10 İstanbul’da Kullanılan Mobil Otopark Uygulamalarının SWOT Analizi

Akıllı otopark sistemlerinin İstanbul’daki mevcut durumu SWOT analizi çerçevesinde değerlendirildiğinde, güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler net şu şekildedir:

1. **Güçlü Yönler:** Sistemler, sürücülere zaman ve yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Gerçek zamanlı veri sunumu sayesinde park yeri bulma süresi kısalmakta, bu da şehir içi trafiğin rahatlamasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca mobil ödeme ve navigasyon gibi fonksiyonlar, kullanıcı deneyimini iyileştirmektedir. Mobil uygulamalar, şehirdeki teknolojik dönüşüm sürecinin önemli bir parçası haline gelmiştir.
2. **Zayıf Yönler:** Altyapı eksiklikleri ve veri doğruluğu sorunları, sistemlerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Kullanıcıların bir kısmının teknolojik sistemlere olan alışkanlık eksikliği, uygulamaların benimsenmesini zorlaştırmaktadır. Kurumsal veri entegrasyonu eksikliği nedeniyle sistemler arasında bütünlük sağlanamamakta, bu da kullanıcı deneyiminde kopukluklara neden olmaktadır.
3. **Fırsatlar:** Belediye destekli projeler ve akıllı şehir uygulamaları, sistemlerin geliştirilmesi için büyük fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca, teknolojik gelişmelere açık bir kullanıcı kitlesinin varlığı, mobil uygulamaların daha fazla yaygınlaşmasına olanak tanımaktadır. Yeni nesil veri toplama ve analiz teknolojileri, sistemlerin daha hassas ve güvenilir hale getirilmesini mümkün kılmaktadır.
4. **Tehditler:** Kurumsal entegrasyon sorunları devam ettiği sürece sistemlerin ölçeklenmesi sınırlı kalabilir. Ayrıca kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak yaşanan performans problemleri, uygulamaların itibarını zedeleyebilir. Özel sektörle kamu kurumları arasındaki koordinasyon eksikliği de uzun vadede sistemlerin etkinliğini azaltabilecek önemli bir risk faktörüdür.

2.11 İstanbul’da Kullanılan Mobil Otopark Uygulamalarının Değerlendirmesi

Geliştirilen ve kullanılan mobil tabanlı otopark uygulamaları, İstanbul’da şehir içi ulaşımın daha düzenli ve verimli hale getirilmesi amacıyla atılan önemli adımlar

arasında yer almaktadır. Ancak mevcut uygulamaların her birinin hem güçlü yönleri hem de sınırlılıkları bulunmaktadır.

İSPARK Mobil, kamu otoritesinin doğrudan geliştirdiği bir çözüm olarak önemli bir güven unsuru barındırmaktadır. İSPARK'a bağlı otoparkların dijital ortamda görünür hale getirilmesi, özellikle belediye tarafından sağlanan otopark hizmetlerinin şeffaflığını artırmaktadır. Ancak, uygulamanın yalnızca İSPARK otoparklarını kapsamaması ve tüm noktalarda gerçek zamanlı doluluk bilgisi sunamaması, kullanıcı deneyimini sınırlayan önemli bir eksikliklerdir. Ayrıca rezervasyon özelliğinin olmaması, yoğun saatlerde sürücülerin yine park yeri bulma kaygısıyla karşı karşıya kalmalarına neden olmaktadır.

Parkera uygulaması, kamu ve özel sektör otoparklarını kapsamaması sayesinde daha geniş bir hizmet ağı sunmaktadır. Özellikle kullanıcı dostu arayüzü ve gerçek zamanlı veri paylaşımı özellikleri, uygulamayı cazip hale getirmektedir. Ancak ödeme ve rezervasyon gibi gelişmiş hizmetlerin bulunmaması, kullanıcıların tam anlamıyla entegre bir deneyim yaşamasına engel olmaktadır. Uygulamanın başarısında, veri güncelliği ve otopark işletmecileriyle kurulan işbirliklerinin sürekliliği önemli rol oynamaktadır.

İstPark uygulaması ise sınırlı platform desteği nedeniyle geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşamamaktadır. Uygulamanın yalnızca iOS cihazlarda kullanılabilir olması, Android kullanıcılarını kapsam dışında bırakmaktadır. Bunun yanında, gerçek zamanlı doluluk bilgisi sunuyor olması olumlu bir özelliktir. Fakat ödeme ve rezervasyon işlemlerinin desteklenmemesi yine kullanıcıların ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamamaktadır.

Otopark Nerede? - İstanbul uygulaması, basit ve işlevsel arayüzü ile dikkat çekmektedir. Şehir merkezinde yoğunlaşan otopark verisi sayesinde, sürücülerin özellikle merkezi bölgelerde hızlıca park alanı bulmasına yardımcı olmaktadır. Ancak yine platform sınırlılığı ve gelişmiş hizmet eksiklikleri, uygulamanın daha geniş bir kullanıcı tabanına ulaşmasını engellemektedir.

İstanbul'da mobil otopark uygulamaları yoluyla geliştirilen akıllı otopark sistemlerinin henüz gelişim sürecinde olduğu söylenebilir. Uygulamalar, temel işlevler açısından sürücülere kolaylık sağlamakta, ancak daha ileri düzeyde kullanıcı deneyimi sunabilmek için bazı önemli eksiklikler bulunmaktadır. Özellikle rezervasyon, dijital ödeme, kullanıcı geri bildirimleri ve dinamik fiyatlandırma gibi hizmetlerin yaygınlaştırılması, gerçek zamanlı veri paylaşımı ve kullanıcı dostu arayüz gibi

özelliklerin daha da geliştirilmesi uygulamaların etkisini ve kullanım oranını artıracaktır. Ayrıca, mevcut mobil uygulamaların birbirleriyle veya diğer ulaşım sistemleriyle entegrasyon eksikliği de önemli bir sınırlılıktır. Örneğin toplu taşıma uygulamalarıyla otopark uygulamalarının entegre çalışması, kullanıcıların park et ve devam et sistemlerinden daha etkin yararlanmasını sağlayabilir. Şu an için İstanbul'daki mobil otopark uygulamaları bu tür ileri entegrasyon imkanlarını tam anlamıyla sunmamaktadır.

İstanbul gibi büyük bir şehirlerde, ulaşım sistemlerinin dijitalleşmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir. Otopark yönetimi de bu dönüşümün ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Mobil uygulamalar, akıllı şehir vizyonunun bir yansıması olarak, sürücülerin hayatını kolaylaştırmakta ve şehir trafiğini rahatlatmada büyük potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelin tam olarak gerçekleşebilmesi için uygulamaların hem teknik altyapı hem de kullanıcı deneyimi açısından daha da geliştirilmesi şarttır.

Kapsamlı bir dijital otopark yönetim sistemi kurabilmek için, kamu kurumları ve özel sektör işbirliği daha da güçlendirilmelidir. Veri paylaşımı, altyapı yatırımları ve standartlaştırma çalışmaları, bu alandaki gelişimin önünü açacaktır. Ayrıca, sürücülerin mobil uygulama kullanımını teşvik edecek eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları da sürece destek olacaktır.

İstanbul'da mobil tabanlı akıllı otopark sistemleri henüz tam olgunluk aşamasına ulaşmamış olmakla birlikte, şehrin gelecekteki ulaşım yönetimi vizyonunda kilit bir rol oynamaya adaydır. Bu sistemlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, yalnızca bireysel sürücülere kolaylık sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda trafik yoğunluğunun azalmasına, enerji tasarrufuna ve çevresel sürdürülebilirliğe de önemli katkılar sunacaktır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yönteminin *bütüncül çoklu durum deseni* kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan durum çalışması yöntemi ayırt edici bir yaklaşımdır ve araştırmada ele alınan durumun detaylı bir şekilde incelenmesini mümkün kılar (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içerisinde ele alan durum çalışması yöntemi nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılmakla birlikte nicel araştırmalarda da kullanılabilir. Fakat nitel durum çalışması yöntemi kullanılarak yapılan araştırmaların en belirgin özelliği araştırmacıya kontrol edemediği bir olguyu, olayı, bir veya birkaç durumu derinlemesine inceleme olanağı vermesidir. Nitel durum çalışmalarında bireyler, gruplar, kurumlar, ortamlar incelenecek duruma örnek oluşturabilirler (Yıldırım ve şimşek, 2011).

Durum alışması kendi içerisinde tek durum desenleri (bütüncül ve i içe geçmiş tek durum desenleri) ve çoklu durum desenleri (bütüncül ve i içe geçmiş çoklu durum desenleri) olarak ikiye ayrılır (Aytaçlı, 2012; Yin, 2003). Çoklu durum desenleri durumlar arasında karşılaştırmalara gidilmesine olanak veren desenlerdir. Bütüncül oklu durum deseninde, tek başına bütüncül olarak algılanabilecek birden fazla durum vardır. Durumların her biri öncelikle kendi içinde bütüncül olarak incelenir, ardından da durumlar arasında karşılaştırmalar yapılır (Yıldırım ve şimşek, 2011).

Bütüncül oklu durum deseni kullanılarak yürütölen bu çalışmada;

1. Öncelikle İSPARK Mobil uygulaması kendi içinde bütüncül olarak incelenmiştir ve analiz edilmiştir.
2. Daha sonra SpotHero Mobil uygulaması kendi içinde bütüncül olarak incelenmiştir ve analiz edilmiştir.
3. Ardından iki mobil uygulama karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve İSPARK Mobil uygulamasının zayıf ve eksik yönleri belirlenmiştir.
4. Son olarak hem İstanbul'daki otopark sorununa çözümüne ve İSPARK Mobil uygulamasının gelişmesini katkı sağlayabilecek öneriler sunulmuştur.

Bölüm 4

Bulgular

Bu bölümde öncelikle “İSPARK Mobil Uygulamasının Analizi” başlığı altında İSPARK Mobil uygulaması kendi içinde bütüncül olarak incelenerek araştırmanın birinci sorusunda, “İSPARK Mobil uygulamasının mevcut durumu (sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özellikler) nedir?” yanıt verilmiştir.

Daha sonra “SpotHero Mobil Uygulamasının Analizi” başlığı altında SpotHero Mobil uygulaması kendi içinde bütüncül olarak incelenerek araştırmanın ikinci sorusunda, “SpotHero Mobil uygulamasının mevcut durumu (sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özellikler) nedir?” yanıt verilmiştir.

Ardından “Uygulamaların Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi” başlığı altında iki mobil uygulama bazı özellikler açısından karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve İSPARK Mobil uygulamasının zayıf ve eksik yönleri belirlenmiş, araştırmanın üçüncü sorusuna, “İSPARK Mobil uygulamasının zayıf ve eksik yönleri nelerdir?” yanıt verilmiştir.

4.1 İSPARK Mobil Uygulamasının Analizi

İSPARK Mobil uygulaması İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraki olarak, 2005 yılında sürücülere kaliteli, güvenli, modern otopark hizmeti sunabilmek için kurulan (İBB, 2024). İSPARK AŞ tarafından geliştirilmiştir. Uygulama, İSPARK’a bağlı otoparkların bilgilerini sürücülere sunmaktadır. İSPARK Mobil, kamu otoritesinin doğrudan geliştirdiği bir çözüm olarak önemli bir güven unsuru barındırmaktadır. İSPARK’a bağlı otoparkların dijital ortamda görünür hale getirilmesi, özellikle belediye tarafından sağlanan otopark hizmetlerinin şeffaflığını artırmaktadır. Uygulama, hem iOS hem de Android platformlarında kullanılabilir. Uygulama, hem iOS hem de Android platformlarında kullanılabilir.

İSPARK Mobil uygulamasının sahip olduğu ve kısmen sahip olduğu özellikler ve bu özelliklerin sunduğu olanaklar şunlardır:

1. Otopark Bulma:

- Harita üzerinde yakındaki İSPARK otoparklarını görme
- Otoparkın kapasitesi ve müsaitlik bilgisi (kısmen)
- Yol üstü ve kapalı otopark ayrımı

2. Ücret Görüntüleme:

- Seçilen otoparkın saatlik tarifelerini gösterir

3. Plaka Tanımlama:

- Kullanıcı plakalarını kaydederek otopark giriş-çıkışlarını otomatikleştirme

4. Mobil Ödeme:

- Yol üstü otoparklar için süre başlatma ve ödeme (kredi kartı ile)
- QR kod ile ödeme

5. Abonelik:

- Abonelikli otoparklar

6. Boş Yer Bilgisi:

- Bazı otoparklar için anlık boş yer bilgisi (tüm otoparklarda aktif değil)

7. İtiraz ve Talep:

- Uygulama üzerinden otopark ücretine itirazda bulunma
- Destek talebi gönderme

İyi bir mobil tabanlı akıllı otopark uygulamasında olması beklenen fakat henüz İSPARK Mobil uygulamasında bulunmayan özellikler ise şunlardır:

1. Saatlik rezervasyon sistemi
2. Dinamik fiyatlandırma (yoğunluk bazlı)
3. Uygulama üzerinden dijital abonelik satın alma
4. Kullanıcı puanlama ve yorum sistemi
5. Vale hizmeti seçeneği
6. P2P park paylaşımı
7. İade / iptal / saat değişikliği işlemleri

İSPARK Mobil uygulamasının sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özelliklere göre mevcut durumu Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

İSPARK Mobil Uygulamasının Mevcut Durumu

Özellik	Durum	Açıklama
Yakındaki otoparkları haritada gösterme	Var	Harita üzerinden konum bazlı otopark listeleniyor.
Ücret tarifelerini görme	Var	Otopark başına ücret tarifesi uygulama içinde sunuluyor.
Plaka tanımlama ve araç eşleştirme	Var	Kullanıcı plaka ekleyip uygulama ile eşleştirebiliyor.
Mobil ödeme (yol üstü)	Var	Yol üstü otoparklar için süre başlatıp mobil ödeme yapılabiliyor.

Tablo 2 (Devam)

QR ile ödeme seçeneği	Sınırlı	Bazı otoparklarda QR kod okutarak ödeme yapılabilir.
Boş yer bilgisi	Sınırlı	Bazı otoparklar için anlık boş/dolu bilgisi veriyor.
Kampanya ve abonelik bilgileri	Sınırlı	Abonelikli otoparklar için listeleme var ama dijital abonelik sistemi yok.
Saatlik rezervasyon sistemi	Yok	Önceden otopark yeri ayırmak mümkün değildir.
Dinamik fiyatlandırma (yoğunluk bazlı)	Yok	Her zaman sabit tarifeler uygulanıyor.
Uygulama üzerinden dijital abonelik satın alma	Yok	Fiziksel başvuru gerekiyor, mobil abonelik yönetimi bulunmuyor.
Kullanıcı puanlama ve yorum sistemi	Yok	Otoparklar hakkında kullanıcı değerlendirmesi yapılamıyor.
Vale hizmeti seçeneği	Yok	Uygulama üzerinden valet gibi özel hizmet seçeneği sunulmuyor.
P2P park paylaşımı	Yok	Özel kişilerin boş alanlarını kiralaması gibi bir sistem yok.
İade / iptal / saat değişikliği işlemleri	Yok	Otopark süresi planlanmadığı için esneklik de sağlanamıyor.

4.2 SpotHero Mobil Uygulamasının Analizi

SpotHero, 2011 yılında ABD’de kurulmuş, ABD’de ve Kanada’da (özellikle New York, Chicago, San Francisco gibi metropollerde) yaygın olarak kullanılan bir mobil otopark rezervasyon uygulamasıdır. Uygulama kullanıcılara önceden park yeri ayırtma, ödeme yapma ve QR kodla giriş-çıkış gibi ileri düzey hizmetler sunar. Uygulama, özel ve halka açık otoparkları tek bir platformda toplayarak şehir içi trafiği önemli ölçüde rahatlatmayı amaçlamaktadır.

SpotHero Mobil uygulamasının sahip olduğu özellikler ve bu özelliklerin sunduğu olanaklar şunlardır:

1. Gelişmiş Otopark Arama:

- Konuma göre filtrelenmiş harita
- Tarih/saat aralığına göre arama yapılabilir
- Kapalı otopark, vale hizmeti gibi filtreler

2. Anlık Müsaitlik ve Fiyat Karşılaştırma:

- Seçilen saat aralığında müsait otoparklar ve fiyat karşılaştırmaları
- Dinamik fiyatlandırma (yoğunluğa göre değişken fiyatlar)

3. Rezervasyon Sistemi:

- Belirli bir saat aralığı için önceden yer ayrılabilir (garanti boş yer)

- QR kod veya plaka ile giriş (temassız)

4. Ödeme ve Fatura:

- Apple Pay, Google Pay, kredi kartı ile ödeme
- Fatura gönderimi
- İş seyahati gider raporları için entegrasyonlar (ör: Concur)

5. Abonelik (Monthly Parking):

- Aylık park abonelikleri satın alma
- Her gün aynı otoparkta düzenli kullanım için planlama yapılabilir

6. İade ve Değişiklik Politikası:

- Rezervasyon iptali veya saat değişikliği yapılabilir (esnek biletler)

7. Otopark Hakkında Yorumlar ve Fotoğraflar:

- Kullanıcı yorumları, puanlar ve otoparkın giriş fotoğrafları

8. Push Bildirim ve Hatırlatmalar:

- Rezervasyon yaklaşınca bildirim
- Park süresi bitmeden önce uyarı

SpotHero Mobil uygulamasının sahip olduğu, kısmen sahip olduğu ve henüz sahip olmadığı özelliklere göre mevcut durumu Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

SpotHero Mobil Uygulamasının Mevcut Durumu

Özellik	Durum	Açıklama
Rezervasyon sistemi	Var	SpotHero'nun temel özelliği, saat bazlı önceden yer ayırtma.
Gelişmiş otopark arama	Var	Konuma göre filtrelenmiş harita var. Tarih/saat aralığına göre arama yapılabilir, kapalı otopark ve vale hizmeti gibi filtreler var.
Gelişmiş ödeme ve faturalandırma	Var	Apple Pay, Google Pay, kredi kartı ile ödeme ve fatura gönderimi var.
Gerçek zamanlı doluluk ve fiyat	Var	Uygulamada seçilen tarih/saat için sadece müsait otoparklar ve otopark ücretleri görünür, fiyat karşılaştırması yapılabilir.
Abonelik sistemi (monthly parking)	Var	Aylık planlar satın alınabilir, sık kullananlar için düzenli kullanım sağlar.
Kullanıcı geri bildirim ve puanlama	Var	Her otopark için yorumlar, yıldız puanı ve kullanıcı görüşleri görüntülenebilir.
İptal / esnek rezervasyon	Var	Kullanıcılar biletlerini iade edebilir, tarih-saat değiştirebilir.

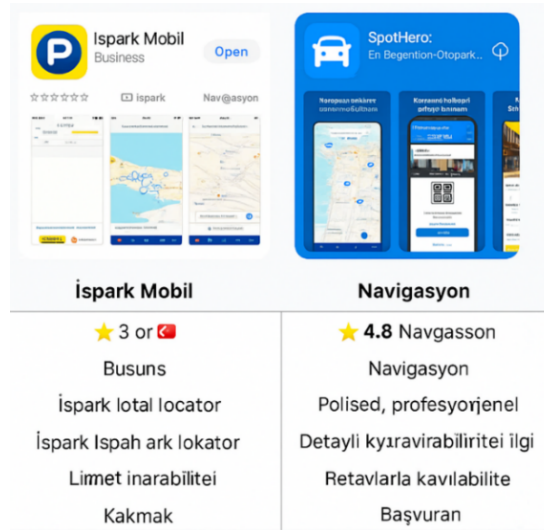
Tablo 3 (Devam)

Navigasyon entegrasyonu	Var	Harita üzerinden yönlendirme var. Uygulama Google/Apple Maps ile entegredir.
Vale Hizmeti (Bazı otoparklarda)	Sınırlı	Her otoparkta olmamakla birlikte, bazı bölgelerde “valet service” seçeneği bulunuyor.
Park paylaşımı (P2P sharing)	Yok	Özel mülk sahiplerinin saatlik otopark kiralaması şu an aktif değil. Ancak bu P2P özelliği JustPark ve ParkStash uygulamalarında mevcuttur.
Mikro otopark / modüler geçici alanlar	Yok	

4.3 Uygulamaların Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi

Gelişmiş şehirlerde otopark sorununa getirilen dijital çözümler, şehir planlaması ve akıllı ulaşım sistemlerinin başarısı açısından önemli bir göstergedir. Bu bağlamda, İstanbul’da kullanılan İSPARK Mobil ABD ve Kanada’da özellikle büyük şehirlerinde yaygın olarak kullanılan SpotHero ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

4.3.1 Uygulama puan ve yorum analizleri. Bu bölümde, kullanıcı yorum sayıları ve verilen yıldızlar incelendiğinde SpotHero’nun 14.100 yorum ve 4.7/5 puan ile kullanıcı deneyimi ve sadakatini kazandığı görülmektedir. Buna karşın İSPARK ise kısıtlı yorum ve 2.5/5 puan ile oldukça sınırlı geri bildirim almıştır. Bu durum uygulamanın kullanıcılarına güçlü bir deneyim sunmadığını göstermektedir. Uygulamaların puan ve yorum görseli Şekil 1’de sunulmuştur.

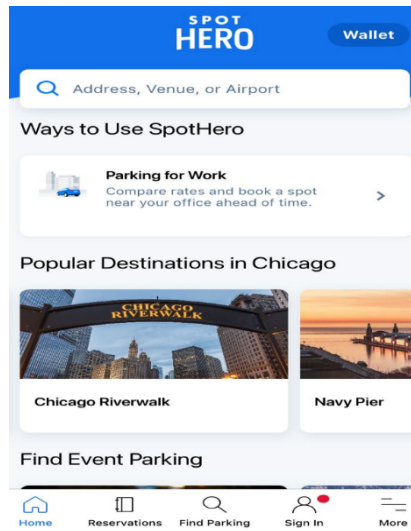


Şekil 1. Uygulamaların puan ve yorum görseli.

Ayrıca TUİK’in güncel verilere göre İstanbul’un nüfusu 15.701. 602’dir. Yine TUİK verilerine göre 2023 yılı sonu itibariyle İstanbul’daki kara taşıtı sayısı

3.597.081'i otomobil olmak üzere 5.406.820'dir. Aynı dönem itibariyle Türkiye'deki toplam araç sayısı (15.221.134'ü otomobil olmak üzere 28.740.492) ile kıyaslandığında Türkiye'deki otomobillerinin yaklaşık %24'ünün, araçların ise yaklaşık %19'unun İstanbul'da olduğunu göstermektedir (TUİK, 2025; TUİK, 2024). Bu veriler bakıldığında İstanbul'un hem nüfus yoğunluğu hem de motorlu taşıt sayısı açısından ciddi bir yoğunluğa sahip olduğu söylenebilir. Buna karşın hem iOS hem de Android platformlarında kullanılabilen ve kamu otoritesinin doğrudan geliştirdiği İSPARK Mobil uygulamasının düşük yorum ve yıldız sayısı uygulamanın ya yeterince tanınmadığını, yani uygulamanın tanıtım ve pazarlaması ile ilgili sorunların olabileceğini göstermektedir.

4.3.2 Kullanıcıya tavsiyeler ve görsel içerikler. SpotHero, kullanıcıların geçmiş arama ve rezervasyon verilerini analiz ederek şehir içindeki sık tercih edilen destinasyonları (havaalanı, iş merkezleri, etkinlik alanları vb.) belirlemektedir. Bu analiz, günün saatine, haftalık trendlere ve mevsimsel değişimlere göre şekillenen park talebini de içermektedir. Elde edilen veriler, öneri sistemine entegre edilerek kullanıcılara bağlı uygun park yeri seçenekleri sunulmaktadır. Mobil uygulama arayüzünde, kullanıcının konumuna yakın ve sık tercih edilen park alanları harita üzerinde görsel öğelerle (rozet, yıldız simgesi vb.) vurgulanmakta; ayrıca "Popüler Lokasyonlar" sekmesi ve konum bazlı bildirimler aracılığıyla kullanıcıya sunulmaktadır. Örneğin, Chicago'daki turistik noktaları analiz ederek bunları ziyaretçiler için popüler destinasyonlar olarak derlemiştir. SpotHero popüler lokasyonlar görseli Şekil 2'de sunulmuştur.

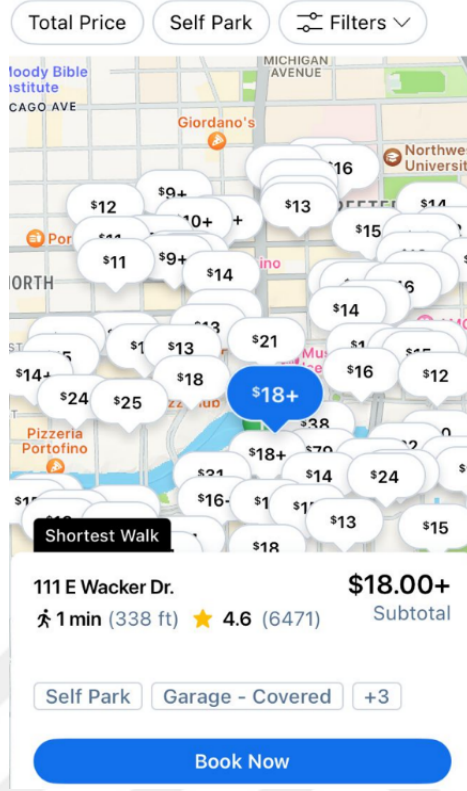


Şekil 2. SpotHero popüler lokasyonlar görseli.

Benzer şekilde, İSPARK Mobil uygulamasında da kullanıcı deneyimini artırmak adına, veriye dayalı analizlerle zenginleştirilmiş öneri mekanizmaları geliştirilebilir. Örneğin, geçmiş park verileri, araç trafiği yoğunluğu, etkinlik takvimleri ve kullanıcı konumları analiz edilerek “Popüler Noktalar”, “Etkinlik Günlerinde Yoğun Otoparklar”, ya da “Günün Saatine Göre En Uygun Park Yerleri” gibi kategoriler sunulabilir. Mobil uygulama veya web arayüzünde, ikonlarla öne çıkarılmış görsel haritalar, renk kodlu yoğunluk bilgileri, ya da anlık doluluk oranları kullanıcıya görsel olarak aktarılabilir. Ayrıca, örneğin Kadıköy Rıhtımı, Taksim Meydanı, Beşiktaş İskelesi gibi sık ziyaret edilen alanlar analiz edilerek, bu lokasyonlar özelinde park önerileri ve bildirimleri sunmak mümkün olabilir. Böyle bir sistem, kullanıcıların park kararlarını kolaylaştırarak hem zaman kazandırır hem de otopark kullanım verimliliğini artırabilir.

4.3.3 Dinamik fiyatlandırma ve gelir optimizasyonu. SpotHero dinamik fiyatlandırma uygulamaktadır. Şirket, 2020 yılında SpotHero IQ adlı yapay zekâ destekli bir dinamik fiyatlandırma sistemi geliştirmiştir. Bu sistem, otopark işletmecilerinin fiyatları gerçek zamanlı talep ve doluluk verilerine göre otomatik olarak uygulamasına olanak tanır. SpotHero IQ, makine öğrenimi algoritmaları kullanarak geçmiş verileri analiz eder ve farklı gün, saat ve rezervasyon sürelerine göre optimize edilmiş fiyatlar sunar. Bu dinamik fiyatlandırma sistemi, otopark işletmecilerinin gelirlerini artırmalarına yardımcı olmuştur. Örneğin, One Parking adlı bir otopark işletmecisi, SpotHero IQ’yu 19 lokasyonda uygulayarak %44’e varan gelir artışı elde etmiştir.

İSPARK’ın ücret tarifeleri genellikle sabit olup, otoparkta kalış süresine göre değişmektedir. Örneğin, 2025 yılı için Beşiktaş, Beyoğlu, Fatih, Kadıköy, Şişli ve Üsküdar gibi ilçelerde kapalı ve açık otoparklarda 1 saate kadar park ücreti 100 TL, 1-2 saat arası 130 TL, 2-4 saat arası 160 TL, 4-8 saat arası 200 TL, 8-12 saat arası 260 TL ve 12-24 saat arası 400 TL olarak belirlenmiştir. Bu tarifeler, talep ve arz durumuna göre gerçek zamanlı olarak değişmemektedir. Sonuç olarak, İSPARK mevcut uygulamalarında, talep ve arz durumuna göre gerçek zamanlı olarak değişen dinamik fiyatlandırma sistemleri bulunmamaktadır. Ancak bu sistemin getirilmesi hem gelirleri arttıracak, hem de akıllı otopark sistemleri ile entegrasyonu teşvik edecektir.



Şekil 3. SpotHero dinamik fiyatlama.

Bölüm 5

Sonuçlar ve Öneriler

İstanbul'daki otopark sorunu, şehirdeki ulaşım sisteminin en önemli dar boğazlarından biri olmayı sürdürmektedir. Artan araç sayısı ve yetersiz otopark altyapısı, yalnızca trafik sıkışıklığı yaratmakla kalmamakta, aynı zamanda bazı olumsuzluklara da (bireysel, sosyal, ekonomik, çevresel) neden olmaktadır. Yalnızca yeni otopark alanlarının oluşturulmasıyla bu sorunun çözümü ise mümkün değildir. Sorunun çözümü için yeni otopark alanlarının oluşturulmasının yanı sıra, mevcut altyapının daha verimli kullanılması sağlayacak teknoloji olanakların kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda akıllı kent konseptinin önemli bir parçası olan akıllı ulaşım sistemlerinin kullanımı, kentlerdeki yoğun trafik sorununun çözümü ve yoğun trafikten kaynaklanan sorunların minimuma indirilmesi için önemlidir.

Akıllı ulaşım sistemlerinin önemli bir ayağı olan akıllı otopark yönetiminin etkin kullanımı ve erişilebilirliği açısından ise mobil tabanlı akıllı otopark uygulamaları önem arz etmektedir. Bu gerekçe ile bu çalışmada İSPARK Mobil uygulaması ile ABD ve Kanada'da yaygın olarak kullanılan, mobil tabanlı akıllı otopark uygulamalarının gelişmiş ve iyi örneklerinden biri olan SpotHero Mobil uygulaması nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması yönteminin bütüncül çoklu durum deseni kullanılarak incelenmiştir. Araştırma kapsamında öncelikle bu uygulamalar ayrı ayrı incelenmiş, uygulamaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiş, daha sonra ise uygulamalar karşılaştırılmıştır. Son olarak çalışmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi ve İstanbul'daki otopark sorununa çözümü için öneriler sunulmuştur.

5.1 Sonuçlar

İstanbul'da kullanılan İSPARK Mobil uygulaması daha çok bilgi verme ve yönlendirme amaçlıdır. Uygulama kullanıcılara park yeri bulma konusunda yardımcı olmaktadır. Fakat bu yardımlar genellikle sadece bilgilendirme ve yönlendirme sağlamakla sınırlıdır. Bu uygulamada gerçek zamanlı veri paylaşımı, rezervasyon, dijital ödeme ve fiyat karşılaştırması gibi kullanıcı deneyimini iyileştirecek özellikler yoktur. Dijital ödeme, gerçek zamanlı veri ve rezervasyon sistemlerinin eksikliği, kullanıcı deneyimini sınırlamaktadır. Ayrıca kullanıcı geri bildirim mekanizmalarının

eksikliği ve kullanıcı dostu arayüzlerin yetersizliği, uygulamanın etkinliğini sınırlamaktadır. Bunların yanı sıra İstanbul gibi büyük bir nüfusa rağmen, İSPARK'ın düşük yorum ve yıldız sayısı uygulamanın kullanıcılarına güçlü bir deneyim sunmadığını, uygulamanın pazarlamasında sorunların olabileceğini ve yeterince tanınmadığını göstermektedir.

ABD merkezli SpotHero uygulamasının başarısının temelinde, kullanıcı merkezli hizmet anlayışı ve bütüncül sistem entegrasyonu yer almaktadır. Önceden rezervasyon, fiyat şeffaflığı, promosyon kodları ve kapsayıcı veri altyapısı, bu uygulamayı öne çıkaran başlıca özelliklerdir. SpotHero uygulaması, İstanbul'daki uygulamalara kıyasla daha gelişmiş bir kullanıcı deneyimi sunmaktadır. Gerçek zamanlı doluluk bilgisi, rezervasyon ve dijital ödeme imkânı gibi özellikler sayesinde, kullanıcılar park yerlerini önceden rezerve edebilir ve park alanları arasında fiyat karşılaştırması yapabilirler. Ayrıca, SpotHero'nun sunduğu kapsayıcı altyapı, farklı şehirlerdeki otoparkları tek bir platformda birleştirerek ulaşımı daha verimli hale getirmektedir. SpotHero, kullanıcı geri bildirimlerini dikkate alarak sürekli gelişmekte ve bu da kullanıcı memnuniyetini artırmaktadır.

5.2 Öneriler

Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi ve İstanbul'daki otopark sorununa çözümü için öneriler (Tablo 4) sunularak, araştırmanın dördüncü sorusuna, “İstanbul'daki otopark sorununa çözümü ve İSPARK Mobil uygulamasının geliştirilmesi için neler yapılabilir?” yanıt verilmiştir.

Tablo 4

Öneriler, Yapılabilecekler ve Beklenen Etki

Öneriler	Yapılabilecekler ve Beklenen Etki
Mobil rezervasyon özelliği getirilmeli.	Yapılabilecekler: İSPARK uygulamasına, SpotHero'daki gibi saat bazlı önceden rezervasyon özelliği eklenebilir. Beklenen Etki: Kullanıcılar belirli saatlerde otopark garantisi alır, gereksiz trafik ve stres azalır.
Gerçek zamanlı müsaitlik ve dinamik fiyatlandırma özelliği getirilmeli.	Yapılabilecekler: SpotHero'daki gibi otoparkların doluluk oranı gerçek zamanlı sunulmalı, yoğun saatlerde farklı ücret tarifesi uygulanmalı. Beklenen Etki: Kullanıcılar otopark bulmak için trafikte geçirdikleri süre azalır ve trafik yükü hafifler.

Tablo 4 (Devam)

Aylık/haftalık dijital abonelik özelliği getirilmeli.	Yapılabilecekler:	SpotHero'daki gibi mobil üzerinden belirli otoparklar için dijital abonelik satın alma imkânı sunulabilir.
	Beklenen Etki:	Her gün aynı yere gelen sürücüler (örneğin iş gidenler) için süreklilik ve indirim avantajı sağlar.
Kullanıcı geri bildirim sistemi ve puanlama özelliği getirilmeli.	Yapılabilecekler:	SpotHero'daki gibi otoparkların temizliği, güvenliği, çalışan ilgisi gibi kriterlerle kullanıcılar tarafından puanlanması sağlanabilir.
	Beklenen Etki:	Hizmet kalitesi artar, kullanıcı memnuniyeti teşvik edilir.
Navigasyon entegrasyonu ile otopark yönlendirmesi özelliği getirilmeli.	Yapılabilecekler:	Google Maps / Yandex ile entegre edilerek en yakın boş İSPARK otoparkına canlı yönlendirme yapılabilir.
	Beklenen Etki:	Sürücü en hızlı ve müsait otoparka yönlendirilir, çevrede dolanma trafiği düşer.
Akıllı vale noktaları ve yoğun alanlara mikro-otoparklar yapılmalıdır.	Yapılabilecekler:	Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde (Kadıköy, Beşiktaş) küçük alanlara modüler mikro otoparklar kurulabilir ve mobil vale teslim noktaları eklenebilir.
	Beklenen Etki:	Araç park etmek yerine teslim edilir, şehir merkezlerinde yığılma azalır.
Park paylaşım uygulaması (P2P Parklama) kullanılmalıdır.	Yapılabilecekler:	Boş duran özel park yerleri (apartman altı, iş yeri otoparkı) mobil uygulama üzerinden başkalarıyla saatlik paylaşılabilir.
	Beklenen Etki:	Kaynaklar etkin kullanılır, gelir modeli yaratılır.
Kamu-özel ortaklığı ile teknoloji geliştirmeye gidilmeli.	Yapılabilecekler:	SpotHero benzeri özel girişimlerin İstanbul'da pilot uygulamalar yapması için İBB ile iş birliğine gitmesi teşvik edilebilir.
	Beklenen Etki:	İnovasyon teşvik edilir, kamu teknolojik yatırımlardan tasarruf eder.
Uygulamanın tanıtımı yapılmalı ve sürücülerin uygulamayı kullanması teşvik edilmelidir.	Yapılabilecekler:	Reklam ve pazarlama araçları kullanılarak, daha geniş bir kitlenin uygulamadan haberdar olması sağlanabilir. Ayrıca çeşitli promosyonlar ile uygulamanın kullanımı teşvik edilebilir.
	Beklenen Etki:	Daha geniş bir kitlenin uygulamadan haberdar olması, uygulamanın kullanım oranını artırarak mevcut otopark olanaklarının daha etkin bir şekilde kullanımına katkı sağlayabilir. Böylece daha fazla sürücünün, park yeri aramak için harcadığı süre azalır.

KAYNAKÇA

- Ahmed, S., Rahman, M. S., & Rahaman, M. S. (2019). A blockchain-based architecture for integrated smart parking systems. In *2019 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom workshops)* (pp. 177-182). <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2019.8730772>
- Akbaş, A., ve Akdoğan, E. (2001). İstanbul kent içi trafik kontrol sistemi üzerine bir durum değerlendirmesi. *TMMOB Makine Mühendisleri Odası İstanbul'da Kent İçi Ulaşım Sempozyumu*, 28-30.
- Altay, A. B., ve Demirhan, A. (2023). Boş park yerlerinin tespiti ve kullanıcıya mobil uygulama ile yol tarifi verilmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım Ve Teknoloji*, 11(1), 68-80. <https://doi.org/10.29109/gujsc.1173113>
- Apple Inc. (2025). *Otopark Nerede? – İstanbul*, <https://apps.apple.com/us/app/otopark-nerede-i-istanbul/id6478921130> adresinden 5 Mayıs 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Arnott, R., Rave, T., & Schöb, R. (2005). *Alleviating urban traffic congestion* (1st Ed.). Massachusetts: MIT Press Books.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Badhoutiya, A., & Saxena, A. (2022). SPS: A framework of smart parking system using IoT technology. In *2022 6th International Conference on Computing, Communication, Control and Automation (ICCUBEA)*, (pp. 1-4). <https://doi.org/10.1109/ICCUBEA54992.2022.10011086>
- Barth, M., & Boriboonsomsin, K. (2008). Real-world carbon dioxide impacts of traffic congestion. *Transportation Research Record.*, 2058(1), 163-171. <https://doi.org/10.3141/2058-20>.
- Bıyık, B., ve Aydın, M. M. (2023). Dijital sistemler ve nesnelerin interneti tabanlı yeni bir akıllı otopark sistemi: bir kavramsal tasarım. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13(4), 990-1008. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.1252682>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

- Channamallu, S. S., Kermanshachi, S., Rosenberger, J. M., & Pamidimukkala, A. (2023). A review of smart parking systems. *Transportation Research Procedia*, 73(2023), 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.880>
- Chin, A. T. H., & Smith, P. (1997). Automobile ownership and government policy: The economics of Singapore's vehicle quota scheme. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 31(2), 129-140.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, Maui, HI, USA, 2012, (pp. 2289-2297). doi: 10.1109/HICSS.2012.615
- Dal, M., ve Özdemir, Y. (2020). Dijital çağda neden bir kent sürdürülebilir akıllı şehir olmalıdır?. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 2(2), 205-215. <https://doi.org/10.47898/ijeased.728019>
- Doğaroğlu, B., ve Çalışkanelli, S. P. (2022). Akıllı otopark sistemlerinde kullanılan araç tanıma teknolojileri üzerine bir inceleme. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5 (2), 53-72. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1098978>
- Giuffrè, T., Siniscalchi, S. M., & Tesoriere, G. (2012). A novel architecture of parking management for smart cities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 53, 16-28. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.856>
- H. Canli., & S. Toklu. (2021). Deep learning-based mobile application design for smart parking. *IEEE Access*, 9, 61171-61183. doi: [10.1109/ACCESS.2021.3074887](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3074887)
- Idris, M. Y. I., Leng, Y. Y., Tamil, E. M., Noor, N. M. ve Razak, Z. (2009). Car park system: A review of smart parking system and its technology. *Information Technology Journal*, 8(2), 101-113. doi: [10.3923/itj.2009.101.113](https://doi.org/10.3923/itj.2009.101.113)
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2024). *2024 faaliyet raporu*. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. https://uploads.ibb.istanbul/uploads/2024_Faaliyet_Raporu_070c1cd7ad.pdf adresinden 27 Mart 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Kozalı, B. (2014). Kentiçi otopark hizmetlerinde özel sektör katılımının sürücülerin park etme tercihleri ve tutumları üzerine etkisi. *Journal of Life Economics*, 1(2), 191-191.

- Litman, T. (2015). *Smart transportation policies: Evaluating and improving transportation decision-making*. Victoria, Canada: Victoria Transport Policy Institute. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. https://www.researchgate.net/publication/255632796_Evaluating_Transportation_Land_Use_Impacts adresinden 1 Mart 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Liu, H., Jia, X., & Wang, H. (2019). Smart parking management system design and implementation based on mobile applications. *IEEE Sensors Journal*, 19(20), 9441-9447.
- Makino, H., Kamijo, S., Shin, C-H., & Chung, E. (2016). *Intelligent transport systems (ITS) introduction guide*. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. https://www.jsce-int.org/system/files/ITS_Introduction_Guide_2.pdf adresinden 1 Mart 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Millard-Ball, A., Weinberger, R., & Hampshire, R. (2014). Is the curb 80% full or 20% empty? Assessing the impacts of San Francisco's parking pricing experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, (63), 76-92.
- Onur, B., ve Tuna Kayılı, M. (2021). Sürdürülebilir kent arayışında bir stüdyo deneyimi: Ekotopya. *International Social Sciences Studies Journal*, 7(85), 2966-2976. <http://dx.doi.org/10.26449/sssji>
- Owayjan, M., Sleem, B., Saad, E., & Maroun, A. (2017). Parking management system using mobile application. *2017 Sensors Networks Smart and Emerging Technologies (SENSET)*, Beiriut, Lebanon, (pp. 1-4). doi: [10.1109/SENSET.2017.8125048](https://doi.org/10.1109/SENSET.2017.8125048)
- Öztaş Karlı, R. G., ve Çelikyay, H. S. (2022). Akıllı ulaşım sistemleri (AUS) üzerine Türkiye'deki politikaların araştırılması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 5(2), 1-14. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1090659>
- Pandit, S. N., Akash, R., & Moharir, M. (2019). Cloud based smart parking system for smart cities. In *2019 International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT)*, (pp. 354-359). <https://doi.org/10.1109/ICSSIT46314.2019.8987592>
- Papageorgiou, M., Diakaki, C., Dinopoulou, V., Kotsialos, A., & Wang, Y. (2003). Review of road traffic control strategies. *Proceedings of the IEEE*, 91(12), 2043-2067.
- Parkera. (2025). *Benzersiz özelliklerimiz*, <https://parkera.org/> adresinden 5 Mayıs 2025 tarihinde edinilmiştir.

- Saeliw, A., Hualkasin, W., Puttinaovarat, S., & Khaimook, K. (2019). Smart car parking mobile application based on RFID and IoT. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 13(5), 4-14. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i05.10096>
- Safi, Q. G. K., Luo, S., Pan, L., Liu, W., Hussain, R., & Bouk, S. H. (2018). SVPS: Cloud-based smart vehicle parking system over ubiquitous VANETs. *Computer Networks*, 138, 18-30. doi: [10.1016/j.comnet.2018.03.034](https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.03.034)
- Shaheen, S. A., Rodier, C. J., & Eaken, A. M. (2005). Smart parking management field test: A bay area rapid transit (BART) district parking demonstration. Final Report. Institute of Transportation Studies. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. <https://escholarship.org/uc/item/6d58554x> adresinden 27 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Shoup, D. C. (2005). *The high cost of free parking*. Chicago, IL: Planners Press, American Planning Association.
- Shoup, D. C. (2006). Cruising for parking. *Transport Policy*, 13(6), 479-486. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2006.05.005>
- Sussman, J. M. (2005). *Perspectives on intelligent transportation systems (ITS)*. New York: Springer.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2020). *Akıllı otopark sistemleri teknoloji inceleme raporu*. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/akilli_otopark_sistemleri_teknoloji_inceleme_raporu_web_formati.pdf adresinden 1 Mayıs 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Tektaş M., Korkmaz K., ve Erdal, H. (2016). Akıllı ulaşım sistemlerinin geleceği ekonomik ve çevresel faydaları. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, (2016 Özel Sayı), 561-577.
- Tektaş, M., ve Tektaş, N. (2019). Akıllı ulaşım sistemleri (AUS) uygulamalarının sektörlere göre dağılımı. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 2(1), 32-41.
- Tektaş, N., ve Tektaş, M. (2022). Ulaşımında millî teknoloji hamlesi: Akıllı ulaşım sistemleri. M. Fatih Kacı, M. Şeker, M. Doğrul (Ed.). *İçinde Milli teknoloji hamlesi: Toplumsal yansımaları ve Türkiye'nin geleceği* (ss. 353-398). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

- Türkiye İstatistik Kurumu. (2025). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2024. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2024-53783> adresinden 23 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2025). İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması 1. Düzeye Göre, Taşıt Türleri ve Motorlu Kara Taşıtları Sayısı. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=Motorlu%20Kara%20Ta%C5%9F%C4%B1tlar%C4%B1&dil=1> adresinden 25 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- United Nations. (2019). *World urbanization prospects: The 2018 revision*. New York: United Nations. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. <https://population.un.org/wup/assets/WUP2018-Report.pdf> adresinden 27 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Üneş, M., ve Közkurt, C. (2021). Üniversite yerleşkesi ulaşım planlamasında akıllı ulaşım sistemleri ve teknolojilerinin kullanılması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulama Dergisi*, 4(2), 99-119. <https://doi.org/10.51513/jitsa.943864>
- Yan, X., H. Zhang, H., & Wu, C. (2012). Research and development of intelligent transportation systems. *2012 11th International Symposium on Distributed Computing and Applications to Business, Engineering & Science*, Guilin, China, (pp. 321-327). doi: [10.1109/DCABES.2012.107](https://doi.org/10.1109/DCABES.2012.107)
- Yardım, M. S., & Akyıldız, G., (2005) Akıllı ulaştırma sistemleri ve Türkiye'deki uygulamalar. *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ulaştırma Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss. 405-414).
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods* (3rd Edition). London: Sage Publications. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. https://iwansuharyanto.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/04/robert_k_yin_case_study_research_design_and_mebookfi-org.pdf adresinden 28 Nisan 2025 tarihinde edinilmiştir.