



İstanbul Ticaret Üniversitesi



Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi

**Cilt V- Sayı-I
AĞUSTOS 2022**

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

İstanbul Ticaret Üniversitesi Adına Sahibi Prof. Dr. Yücel OĞURLU
Owner on behalf of Istanbul Commerce University Rectör / Rector

Editörler

Editors

Doç. Dr. Mustafa Cem KASAPBAŞI

Editör / *Editor-in-Chief*

Yasin DEMİRBAŞ

Türkçe Editörü / *Turkish Editor*

Fatih TANRIVERDİ

İngilizce Editörü / *English Editor*

Abdül Halim ZAİM

Alan Editörü/ *Field Editor*

Derya İGDE

Alan ve Yardımcı Editör/

Field and Vice Editor

Leyla SÜRİ

Alan Editör / *Field Editor*

Sorumlu Yazı**İşleri Müdürü**

Publishing Manager

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Yasin DEMİRBAŞ

Yönetim Yeri

Head Office

İstanbul Ticaret Üniversitesi

Yazışma Adresi

*Corresponding
Address*

Örnektepe Mah. İmrahor Cad. No: 88/2, Beyoğlu 34445 / İSTANBUL
Tel: +90 212 444 0 413 E-posta: tub@ticaret.edu.tr

İnternet Adresi

Web Address

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/icujtas>

Yayın Türü

Publication Type

Yerel Süreli / *Periodical*

Şubat ve Ağustos aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayımlanır

Published twice a year, in February and August e-ISSN: 2645-8969

Yayın Tarihi

Publication Date

28.08.2022

Yayın Kurulu
Editorial Board

Prof. Dr. Celalettin AKTAŞ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Abdül Halim ZAIM (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Muammer KALYON (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa KÖKSAL (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülay ÖZTÜRK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Serhat ÖZEKES (İstanbul Üsküdar Üniversitesi)
Doç. Dr. Hanifi PARLAR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa Emre CİVELEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Buket Doğan (Marmara Üniversitesi)
Doç. Dr. Önder Demir (Marmara Üniversitesi)
Doç. Dr. Ebru Şensöz MALKOÇ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet CEYLAN (İstanbul Ticaret Üniversitesi)

Danışma Kurulu
Advisory Board

Prof. Dr. Abdul Halim ZAIM (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Rıfat YAZICI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Celalettin AKTAŞ (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail TORÖZ (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadir GÜLER (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Şehabettin Taha İMECİ (University of Sarajevo)
Prof. Dr. Rıfat YAZICI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Şükrü Yıldız (İbn Haldun Üniversitesi)
Prof. Dr. Işık AYDEMİR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Prof. Dr. Cihat DEMİRLİ (Milli Eğitim Bakanlığı)
Doç. Dr. Hanifi PARLAR (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Elif Kısar KORAMAZ (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Önder DEMİR (Marmara Üniversitesi)
Doç. Dr. Emine Esra KASAPBAŞI (Haliç Üniversitesi)
Doç. Dr. Mustafa Cem KASAPBAŞI (İstanbul Ticaret Üniversitesi)
Doç. Dr. Buket DOĞAN (Marmara Üniversitesi)
Doç. Dr. Önder DEMİR (Marmara Üniversitesi)

Cilt 5 Sayı 1
Hakem Listesi
Volume 5 Issue 1
Reviewers List

Zeynep TURGUT, Can EYÜPOĞLU, Burhan SATICI, Süleyman KÖSE,
Fatih YILDIZHAN, Yaprak ÖZEL, Alp SUNALP, Özdemir SÖNMEZ,
Hüseyin CENGİZ, Tuba BAŞKAN, Zerrin Funda ÜRÜK, Melih Naci AĞAOĞLU,
Berk AYVAZ, Mustafa Cem KASAPBAŞI

Değerli Okurlar,

İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi V. Cildinin I. Sayısı tamamlanmış olup, siz saygıdeğer ve değerli okurlarımıza sunmaktan büyük onur ve mutluluk duyuyoruz.

Dergimizin bu sayısında, Bilgisayar Mühendisliği, İç Mimarlık, Mimarlık, ve Kentsel Çalışmalar alanlarında orijinal araştırma makalelerine yer verilmiştir.

Dergimize çalışmalarını göndererek katkı sağlayan tüm yazarlarımıza, bu çalışmalarını değerlendirerek yorumlarını bildiren hakemlerimize ve derginin hazırlanmasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarımıza teşekkürü bir borç biliriz.

Dergimizin bu sayısının siz okurlarımıza yararlı olmasını diler, saygılar sunarız.

Doç. Dr. Mustafa Cem KASAPBAŞI

Baş Editör

İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi

Dear Readers,

The fifth volume first issue of the Istanbul Commerce University Journal of Technology and Applied Sciences has been completed, and we are honored and pleased to present it to our esteemed and valuable readers.

In this issue of our journal, original research articles in the fields of Computer Engineering, Interior Architecture, Architecture and Urban Studies are included.

We would like to thank all our authors who contributed to our journal by submitting their studies, our referees who evaluated these studies and gave their comments, and all our colleagues who contributed to the preparation of the journal.

We hope this issue of our magazine will be useful to you, our readers, and we present our respect.

Assoc. Prof. Dr. Mustafa Cem KASAPBAŞI
Editor-in-Chief
Istanbul Commerce University
Journal of Technology and Applied Sciences

Amaç ve Kapsam

Teknoloji Ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, araştırmaları altı ayda bir uluslararası yayımlayan hakemli bir dergidir. Gönderilen çalışmaların teknolojinin tüm alanları, mühendislik, uygulamalı bilimler, mimarlık kentsel çalışmalar alanında olması, mutlaka çalışmalarda özgünlük, önem, güncel duruma katkı içermesi beklenmektedir.

Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi ayrıca bilimi, bilim adamlarını ve daha geniş halkı etkileyen güncel ve gelecek trendlerin de bulunduğu hızlı, yetkili, anlayışlı ve dikkat çekici haberleri ve yorumları da içermektedir.

Aim and Scope

The Journal of Technology and Applied Sciences is a peer-reviewed journal that publishes research internationally every six months. It is expected that the submitted works will be in all fields of technology, engineering, applied sciences, architecture, urban studies, and necessarily include originality, importance and contribution to the current state of art.

Journal of Technologies and Applied Sciences also provides rapid, authoritative, insightful and arresting news and interpretation of topical and coming trends affecting science, scientists and the wider public.

İçindekiler

<i>Araştırma Makaleleri</i>	
<i>Mimarlık / İç Mimarlık / Kentsel Çalışmalar</i>	<i>Sayfa</i>
<i>Türkiye’de Ulaşım Altyapılarının Tedarik Yöntemleri ve Karşılaştırmalı Analizi</i>	1-12
<i>T5 Tramvay Hattı ve Deniz Entegrasyonu: Haliç Körfezi Üzerine Bir Çalışma</i>	13-26
<i>İstanbul Ulaşımında Bisiklet Kullanımı ve Geleceğe Yönelik Öneriler</i>	27-43
<i>Şerifler Yalısı Restorasyonunda İklimlendirme Sistemlerinin İç Mekan Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi</i>	45-62
<i>İstanbul Havalimanı'nın İstanbul Trafikğine Etkisi</i>	63-79
<i>Sarıkamış Tarihi Cer Atölyeleri Revizörlük Binasının Korunarak Yeni İşlev İle Değerlendirme Önerisi</i>	81-96
<i>Pandemi Sürecinin Toplu Taşıma Araçları Kullanımına Etkisi: Samsun Hafif Raylı Sistem Örneği</i>	97-108
<i>Bilgisayar Bilimleri</i>	
<i>Siber Güvenlikte Klavye Davranış Analizi</i>	109-122

Index

<i>Architecture / Interior Architecture / Urban Studies</i>	<i>Research Papers</i>	<i>Page</i>
<i>Supply Methods And Comparative Analysis of Transportation Infrastructure in Turkey</i>		1-12
<i>T5 Tram Line And Marine Integration: A Study On The Haliç Bay</i>		13-26
<i>Bicycle Use in Istanbul Transportation And Suggestions for The Future</i>		27-43
<i>Air Conditioning in The Restoration of Şerifler Mansion Evaluation of The Systems in Terms of Interior Design</i>		45-62
<i>The Impact of Istanbul Airport on Istanbul Traffic</i>		63-79
<i>A Proposal For The Preservation And Repurposing of Sarıkamış Historical Cer Ateliers Inspectorship</i>		81-96
<i>The Effect of The Pandemic Process On The Use of Public Transportation: Samsun Light Rail System Example</i>		97-108
<hr/> <i>Computer Sciences</i>		
<i>Keyboard Behavior Analysis in Cyber Security</i>		109-122

Araştırma Makalesi

TÜRKİYE'DE ULAŞIM ALTYAPILARININ TEDARİK YÖNTEMLERİ VE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Furkan CESUR[†], Yalçın EYİGÜN^{††}[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul, Türkiye**f.cesur93@gmail.com, yeyigun@ticaret.edu.tr**

0000-0002-8011-7609, 0000-0001-9931-8294

Atıf/Citation: CESUR, F., EYİGÜN, Y., (2022). Türkiye'de Ulaşım Altyapılarının Tedarik Yöntemleri ve Karşılaştırmalı Analizi, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 1-12

ÖZET

Gelişen ve dijitalleşen dünyamızda ülkeler ve kamu kurumları tarafından vatandaşların ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılamak amacıyla yeni yatırım ve hizmetler, çeşitli yöntemler ve modeller ile sağlanmaktadır. Ülkemizde kamu alımlarının gerçekleştirilmesinde kullanılan ihale yöntemi, 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun yürürlüğe girmesiyle birlikte bu kanun kapsamında gerçekleştirilmektedir. Özellikle yatırım ve hizmet projelerine finansman sağlaması açısından sıklıkla kullanılan modellerden birisi yap işlet devret modelidir. Ulaşım altyapılarının gerçekleştirilmesi konusunda yap işlet devret modeline duyulan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada; ulaşım altyapılarının tedarik yöntemleri genel hatlarıyla incelenmiş, özelde ise Türkiye'de kamu kaynaklarıyla yapılan ihale yöntemi ile yap işlet devret modeli karşılaştırılıp sonuç ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İhale, ihale yöntemi, kamu ihale kanunu, ulaşım altyapıları, yap işlet devret

SUPPLY METHODS AND COMPARATIVE ANALYSIS OF TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE IN TURKEY

ABSTRACT

In our developing and digitalizing world, new investments and services are provided by various methods and models by countries and public institutions in order to meet the needs and expectations of citizens. The tender method used in the realization of public procurements in our country is carried out within the scope of this law with the enactment of the Public Procurement Law No. 4734. One of the most frequently used models, especially in terms of financing investment and service projects, is the build operate transfer model. The interest in the build operate transfer model in the realization of transportation infrastructures is increasing day by day. In this study; the procurement methods of transportation infrastructures were examined in general terms, and in particular, the tender method made with public resources in Turkey and the build operate transfer model were compared and conclusions and suggestions were made.

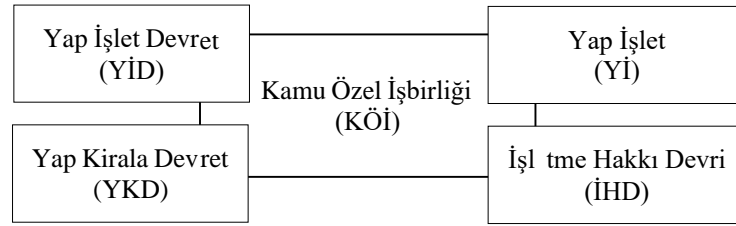
Keywords: Build operate transfer, public procurement law, tender, tender method, transportation infrastructures

Geliş/Received	:	15.06.2021
Gözden Geçirme/Revised	:	09.07.2021
Kabul/Accepted	:	11.07.2021

1. GİRİŞ

Kamu kurum ve kuruluşları ile belediyelerin gerçekleştirmiş olduğu mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin etkin, verimli ve ekonomik olarak gerçekleştirilmesi ülke, idareler ve vatandaşlar açısından oldukça önemlidir. Tüm bu kamu alımları yıllardır farklı yöntemler ve modeller ile kişi veya kurumlarla yapılan sözleşmeler kapsamında sağlanmaktadır.

Gelişen dünyamızda artan nüfus ve ileri teknolojiyle birlikte bilgi ve uzmanlık isteyen alanlarda projeler hayata geçirilmektedir. Bu projelerin hayata geçirilmesi için çeşitli unsurlara gerek duyulmaktadır. Özellikle bilgi ve uzmanlık isteyen unsurların artmasıyla projeler ülke ve kamu adına yüksek harcamalara neden olabilmektedir. Zamanla ihtiyaç duyulan alımların gerçekleştirilmesi ve sürecin iyileştirilmesi amacıyla farklı alım yöntemleri, kanunlar ve modeller çıkarılmıştır. Türkiye’de kullanılan bazı yöntemler ve modeller; İhale Yöntemi, Kamu Özel İşbirliği (KÖİ), Yap İşlet Devret (YİD), Yap Kirala Devret (YKD), Yap İşlet (Yİ) ve İşletme Hakkı Devri (İHD) şeklindedir. Ülkemizde uygulanan KÖİ modelleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Türkiye’de uygulanan KÖİ modelleri.

Bu çalışmada; ülkemizde kamu ihalelerinin gerçekleştirildiği 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu’na (KİK) bağlı olarak gerçekleştirilen ihale yöntemi ve özellikle son yıllarda ulaşım altyapılarındaki mega projelerin gerçekleştirildiği YİD modeli genel hatlarıyla incelenerek avantaj ve dezavantajları ortaya konmuştur. Bu tedarik yöntemlerinin olumlu ve olumsuz yönleri olmakla birlikte ihtiyaçların karşılanmasında en uygun yöntemin seçilmesi hususunun ülkemiz, kamu kurumları ve vatandaşlar açısından çok önemli olduğu sonucu çıkarılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışmanın özellikle iki yöntemin karşılaştırılması ile gelecekte yapılacak olan diğer çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmiştir.

2. 4734 SAYILI KAMU İHALE KANUNU VE İHALE YÖNTEMİ

19. yüzyılın ortalarına doğru sanayileşme girişimlerinin ardından satın alma ve kiralamaların gerçekleştirildiği ilk ihale yöntemi olan Mukataa Yöntemi 1857 yılında yenilenecek Mübaya Nizamnamesi şeklinde yürürlüğe başlanmıştır. 1925 yılına kadar yürürlükte kalan Nizamname zamanla ihtiyaçlara cevap verememiştir (Acar, 2004; Çorbacıoğlu, 1997). 1925 yılından itibaren 661 sayılı Müzayede, Münakaşa ve İhâlât Kanunu, 2490 sayılı Arttırma, Eksiltme ve İhale Kanunu, 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu (DİK) ve 4734 sayılı KİK olmak üzere dört adet kanun çıkarılmıştır (Bozkurt, 2009; Çetinkaya vd., 2018). Bunların dışında 4735 sayılı Kamu Sözleşmeleri Kanunu, 4737 sayılı KİK ile birlikte aynı tarihte yürürlüğe girmiştir. Bu düzenlemeler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Türkiye’deki kamuya ait bazı düzenlemeler.

Kanun Sayısı	Düzenleme Adı	Geçerli Olduğu Yıllar
-	Mübaya Nizamnamesi	1857 - 1924
661 sayılı	Müzayede, Münakaşa ve İhâlât Kanunu	1925 - 1933
2490 sayılı	Arttırma, Eksiltme ve İhale Kanunu	1934 - 1983
2886 sayılı	Devlet İhale Kanunu	1984 - ...
4734 sayılı	Kamu İhale Kanunu	2003 - ...
4735 sayılı	Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu	2003 - ...

Mübaya Nizamnamesi, Müzayede, Münakasa ve İhâlât Kanunu ve Arttırma, Eksiltme ve İhale Kanunu günümüzde geçerliliğini yitirmiştir. DİK günümüzde kamuda alım, satım, kira, taşıma gibi işlerde sadece gelir sağlamaya yönelik işlerde geçerlidir.

4734 sayılı KİK; daha önce mevcut olan kanunların güncel konuların gerisinde kalması, şeffaf, eşitlik, güven ortamı ve rekabet ilkelerini barındıran bir sistemin yokluğu ve var olan kanunun uluslararası sistemlerle uyum içinde olmaması gibi gerekçelerle çıkarılmıştır. Uygulama alanı geniş kapsamlı olan KİK, 2003 yılından beri uygulanmakta ve ihtiyaçlara göre sürekli revize olmaktadır.

KİK'in amacı; kamu kaynağı kullanan idarelerin ihtiyaçlarını doğru zamanda ve kurallarla karşılamak, kaynakları verimli kullanmak ve ihalelerde izlenecek yolları belirlemektir.

KİK'in 5 inci maddesinde kanunun temel ilkeleri belirlenmiştir. Bunlar; saydamlık, rekabet, eşit muamele, güvenilirlik, gizlilik, kamuoyu denetimi, ihtiyaçların uygun şartlarla ve zamanında karşılanması, kaynakların verimli kullanılması, doğal bağlantısı olmayan işlerin bir arada ihale edilmemesi, eşik değerlerin altında kalmak amacıyla ihale konusu işlerin bölünmemesi, ödeneği bulunmayan hiçbir iş için ihaleye çıkılamaması, çevresel etki değerlendirme raporunun zorunluluğu şeklindedir. Bu ilkeler, ihalelerin tüm aşamalarında oldukça önemli olup bunlara uyulduğu sürece KİK'in amacı olan ihtiyaçların doğru zamanda ve kurallarla karşılanması ve kaynakların verimli kullanılması mümkün olabilecektir.

4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanunu (KİSK), 4734 sayılı KİK'in devamı ve tamamlayıcısı niteliğindedir.

KİSK'in amacı; KİK'e göre yapılan ihalelere ait sözleşmelerin düzenlenmesi ve bu sözleşmelerin uygulanması ile ilgili esas ve usulleri belirlemektir. Kapsamı ise kurum ve kuruluşlar tarafından kanun hükümlerine göre yapılan ihalelerin sonucunda düzenlenen sözleşmeleri kapsamaktadır.

Yapılacak olan sözleşmelerde ihale dokümanındaki şartlara aykırı hükümlere yer verilememesi, sözleşme hükümlerinde değişiklik yapılamaması, bununla beraber ek sözleşmelerin düzenlenememesi, ayrıca sözleşmedeki tarafların sözleşme hükümlerinin uygulanmasında eşit hak ve yükümlülükler sahip olması KİSK'in ilkeleri olarak yer almaktadır.

2.1. İhale Usulleri

İdarelerce mal veya hizmet alımları ile yapım işleri açık ihale usulü, belli istekliler arasında ihale usulü ve pazarlık usulü olmak üzere üç şekilde gerçekleştirilmektedir.

Açık ihale usulü temel ihale usulü olup tüm isteklilerin teklif verebildiği usuldür. İsmnin aksine bu ihalede teklifler açık değil kapalı zarf içinde verilir. İhalelerde öncelikle bu usul uygulanmalıdır. Belli istekliler arasında ihale usulü iki aşamalı olup ön değerlendirme sonucunda yeterli olan isteklilerin davet edilerek tekliflerini verdiği usuldür. İşin özelliği gereği uzmanlık veya yüksek teknoloji gerektiren işlerin açık ihale usulü ile yapılamadığı işler ile yaklaşık maliyeti eşik değerinin yarısından fazla olan yapım işleri bu usule göre yapılabilir. Pazarlık usulü KİK'in 21 inci maddesinde belirlenen hallerde uygulanabilen, iki aşamalı olarak gerçekleştirilen, adından da anlaşıldığı gibi belirli hallerde isteklilerle fiyatta pazarlık yapılabilen usuldür.

Kanunda sayılan bu ihale usullerinin dışında doğrudan temin ile yapılan alımlar da yer almaktadır. Kanun ilk yürürlüğe girdiği tarihte doğrudan temin ihale usulü olarak belirlenmiştir. Zamanla yapılan değişiklikler sonucunda ihale usulünden çıkarılıp ayrı bir alım metodu olarak düzenlenmiştir.

KİK'te doğrudan temin ile ilgili belirtilen durumlarda ilan yapılmadan, teminat alınmadan ve yeterlik kriterleri aranmadan fiyat araştırması yapılarak ihtiyaçlar doğrudan temin yöntemi ile karşılanabilir. Doğrudan temin sağladığı kolaylıklar nedeniyle idareler tarafından çoğunlukla başvuru alım yöntemidir.

Doğrudan teminin sağladığı bazı kolaylıklar şöyledir:

- İhale dokümanı ve yaklaşık maliyetin hazırlanması,
- İhale komisyonunun kurulması ve komisyon kararının alınması,
- İhale ilanının yapılması
- Teminatın alınması,
- Şartnamelerin hazırlanması ve sözleşme yapılması zorunlu değildir (Köksal, 2005).

Tablo 2’deki veriler kapsamında, 2020 yılında yapılan toplam 57.955 adet ihalenin %71,07’sinde temel ihale usulü olan açık ihale usulü uygulanmıştır. Pazarlık usulü ihale %28,76, belli istekliler arasında ihale usulü ise %0,17’lik küçük bir oranda yapılmıştır. Alım tutarı olarak bakıldığında, yaklaşık toplam 143 milyar TL tutarının %73,09’u açık ihale usulü, %26,35’i pazarlık usulü ve %0,56’sı belli istekliler arasında ihale usulü ile karşılanmıştır. Hem miktar hem tutar bakımından ihalelerin %70’inden fazlası temel ihale usulü olan açık ihale usulü ile yapılmıştır.

Tablo 2. Kamu alımlarının ihale usullerine göre dağılımı (Kamu İhale Kurumu, 2020).

İhale Usulü	İhale Miktarı		İhale Tutarı	
	Adet	%	(1000 TL)	%
Açık İhale	41.187	71,07	104.845.399	73,09
Belli İstekliler Arasında İhale	98	0,17	803.234	0,56
Pazarlık	16.670	28,76	37.794.769	26,35
Toplam	57.955	100	143.443.402	100

2020 yılında yaklaşık 9,5 milyar TL’lik alım doğrudan temin yoluyla karşılanmıştır. Tablo 3’te yer alan alımlar incelendiğinde; alımların %73,81’i mal alımları, %4,02’si yapım işleri, %21,91’i hizmet alımları ve %0,25’i ise danışmanlık hizmeti için harcanmıştır.

Tablo 3. Doğrudan temin yoluyla yapılan alımların alım türlerine göre dağılımı (Kamu İhale Kurumu, 2020).

Alım Türü	Alım Tutarı	
	(1000 TL)	%
Mal Alımı	6.967.524	73,81
Yapım İşleri	379.142	4,02
Hizmet Alımı	2.068.592	21,91
Danışmanlık Hizmet Alımı	23.976	0,25
Toplam	9.439.234	

2.2. İhalede Yeterlik Kriterleri

Yapılacak olan ihalelerde ihaleye teklif verebilecek adayların ekonomik, mali, mesleki ve teknik açıdan yeterli olduğunu gösteren kriterler idarelerce belirlenmektedir. Bu kriterler KİK’in 10 uncu maddesinde ayrıntılı şekilde yer almaktadır. İdareler tarafından kriterler belirlenirken temel ilkelere ters düşmeden özellikle şeffaflık, eşit muamele ve rekabete engel olmayacak şekilde işin etkin ve verimli yapılabilmesi amaçlanmalıdır.

Mesleki ve teknik yeterlik kriterlerinden olan iş deneyim belgesi, isteklilerin o işi yapabilme gücünü ve o işle alakalı tecrübelerini ortaya koyan en önemli kriterlerden biridir. İş deneyim belgesi istenmesinin sebebi, işin istekli tarafından yapılabileceğini belirlemektir. İş deneyim belgesi sunmayan istekliler değerlendirme dışı bırakılır.

2.3. Eşik Değer ve Yaklaşık Maliyet

Eşik değerler ihalelerin ilan süreleri ve kurallarının belirlenmesinde kullanılan ayrıca yerli istekliler ile ilgili düzenlemelerde esas alınan, her yıl Şubat ayında Kamu İhale Kurumu tarafından güncellenen parasal limitlerdir. İhaleye çıkmadan önce ilanın kaç gün olacağı, ilanın nerede yayımlanacağı gibi hususlar eşik değerler dikkate alınarak belirlenir. İlanlar ihalenin yaklaşık maliyet ve eşik değerleri temel alınarak ihaleden 7 gün, 14 gün, 21 gün veya 40 gün önce yerel gazetelerde veya kamu ihale bülteninde yayımlanır. 01.02.2021 ile 31.01.2022 tarihleri arasında geçerli olan eşik değerler Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Eşik Değerler (Kamu İhale Kurumu, 2021).

		Eşik Değer
Genel bütçe dahil olan idarelerin	mal ve hizmet alımlarında	2.225.824 TL
Kanun kapsamındaki idarelerin	mal ve hizmet alımlarında	3.709.717 TL
	yapım işlerinde	81.614.303 TL

İhalede önce idareler tarafından fiyat araştırması yapılarak ihaleye konu olan işin yaklaşık olarak maliyeti belirlenir. Yaklaşık maliyet ihalenin gidişatı açısından çok büyük öneme sahiptir. Çünkü ihale usulünün belirlenmesi, ihale ilanları, yerli istekliler için fiyat avantajının uygulanması, ödenek planlaması ve kontrolleri, yeterlik kriterleri ve aşırı düşük tekliflerin sorgulanması gibi hükümler belirlenen yaklaşık maliyete göre uygulanır. Yaklaşık maliyetin gizliliği hesaplanması kadar önemli olup ilanlarda yer verilmediği gibi isteklilerle ve ihale ile resmi ilişkisi olmayan kişilerle de paylaşılamaz. Yaklaşık maliyet ihale başladıktan sonra son teklif fiyatlarıyla birlikte açıklanır.

2.4. İhale Dışı Bırakılacak, İhaleye Katılmayacak Olanlar ve Yasak Fiil ve Davranışlar

KİK'in 10 uncu maddesinde yer alan; iflas eden, sosyal güvenlik veya vergi borcu olanlar, hüküm giyenler, odalardan men yiyenler, istenilen bilgi ve belgeleri vermeyenler ihaleye teklif verdiklerinde en avantajlı teklife sahip olsalar dahi ihale dışı bırakılır. Kanunun 11 inci maddesi kapsamında yer alan; ihalelere katılmaktan yasaklananlar, terörden dolayı hükümlü olanlar, ihaleyi yapan görevliler ile bunlarla bağlantılı olanlar ise hiçbir şekilde ihalelere katılamazlar. Bunlara rağmen ihaleye katılanların teminatlarına el konularak ihale dışı bırakılırlar. İhaleye fesat karıştırmak, ihaleye katılımı engellemek, sahtecilik yapmak, birden fazla teklif sunmak gibi yasak fiil ve davranışlar KİK madde 17'de ifade edilmiştir. Bu sayılan yasak fiil ve davranışları yapanların kamu ihalelerine katılmaları bir süreliğine yasaklanır.

2.5. Sözleşme Türleri

KİSK'te sözleşme türleri birim fiyat sözleşme, götürü bedel sözleşme ve karma sözleşme olarak ifade edilmiştir. Mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinde ilgili projeler, mahal listeleri, detaylı özelliklerin ve miktarların belirlendiği işe tek kalem olarak teklif verilen sözleşmeler götürü bedel sözleşmelerdir. İdareler tarafından oluşturulan birim fiyat teklif cetvellerinde bulunan kalemlere ayrı ayrı teklif verilerek kalemlere ait miktarların verilen teklifler ile çarpılarak hesaplanan bedel üzerinden hazırlanan sözleşmeler birim fiyat sözleşmelerdir. İşe ait kalemlerin bir kısmının götürü bedel, bir kısmının da birim fiyat olarak belirlenen sözleşmeler ise karma sözleşmelerdir.

2.6. Tekliflerin Değerlendirilmesi ve İhale Sonucu

İhalelerde teklifler iki aşamada değerlendirilmektedir. İlk aşamada isteklilerin sundukları belgelerde eksikliğin olup olmadığı ve teklif mektubu ile geçici teminatın uygunluğu kontrol edilir. Belgesi eksik olanlar veya teklif mektubu ile teminatı uygun olmayanlar değerlendirme dışı bırakılır. İkinci aşama ayrıntılı değerlendirme aşaması olup isteklilerin yeterlik kriterlerine uygunluğu ile tekliflerde hesaplama hatası olup olmadığı belirlenir. Uygun olmayan teklifler değerlendirme dışı bırakılır.

Tekliflerin değerlendirilmesinin ardından ilgili karar gerekçesiyle birlikte isteklilere bildirilir. Kararın bildiriminden itibaren itiraz süresi beklenir. İhale sonucuna itiraz olmazsa ihale üzerine bırakılan istekli sözleşmeye davet edilerek idare ile yüklenici arasında sözleşme imzalanır. İlgili kararın ve sözleşmeye davetin bildirim işlemleri Elektronik Kamu Alımları Platformu (EKAP) üzerinden yapılır.

EKAP ihalelerin tüm aşamalarının takip edildiği elektronik takip sistemidir. Bu platform üzerinden ihale dokümanlarına ulaşılabilirken beraber ihalenin başlangıcından sonuna kadar tüm işlemler gerçekleştirilmektedir. Bu sistem sayesinde hem istekli olabilecek firmalar hem de idareler açısından ihaleler daha hızlı takip edilebilmektedir.

2.7. İhale Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları

İhale yöntemine ait bazı avantaj ve dezavantajlar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. İhale yönteminin avantajları ve dezavantajları.

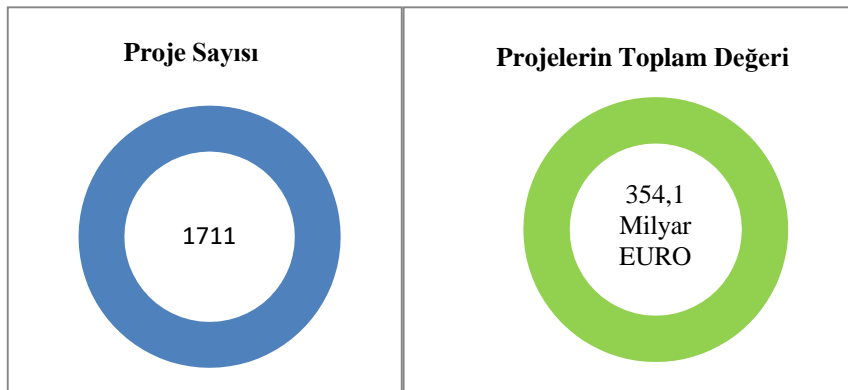
İhale Yöntemi	
Avantajlar	Dezavantajlar
Rekabet ortamı oluşturularak istekliler arasında maliyet ve kalite yönünden rekabet yaşanır.	Bazı idareler ihale sürecini başarılı olarak yürütecek personele sahip değildir.
İdarede olmayan teknik veya uzman personeller ihaleyi kazanan yükleniciden karşılanır.	Sınır değerin altında kalan tekliflere yönelik yapılan düzenlemeler eksiktir.
Yüklenicinin bilgi, teknoloji, araç ve gereçlerinden istifade edilir.	İdareler tarafından aynı konulara gelen şikayetlere farklı cevap verilebilmektedir.
İdareler az bütçe ayırarak düşük maliyetle daha kaliteli işler gerçekleştirir.	İsteklilerin, iflas etmesi durumunda işler aksamakta ve iki taraf mağdur olmaktadır.
İdareler ihtiyaç duydukları işleri istedikleri kriterler doğrultusunda yaptırabilir.	İhale öncesi istekliler arasında anlaşmalar olabilmektedir.
İdareler yüklenicinin işleri zamanında ve gerekli şartlarda yapmaması halinde ceza uygulayabilir.	İhale dokümanlarının yeterli ve açıkça hazırlanmaması sorunlara sebep olmaktadır.

3. KAMU ÖZEL İŞBİRLİĞİ VE YAP İŞLET DEVRET MODELİ

KÖİ genel anlamda kamu kurum ve kuruluşlarının ileri teknoloji ve yüksek sermaye gerektiren yatırım veya hizmetlerin özel sektör ile birlikte gerçekleştirildiği, sözleşmeye dayalı olarak gelir, gider ve risklerin bölüştüğü bir modeldir. Taraflardan birisi kamu, diğeri ise özel sektör olmak üzere iki veya daha fazla taraf içermektedir. Sözleşmeler genelde uzun sürelidir.

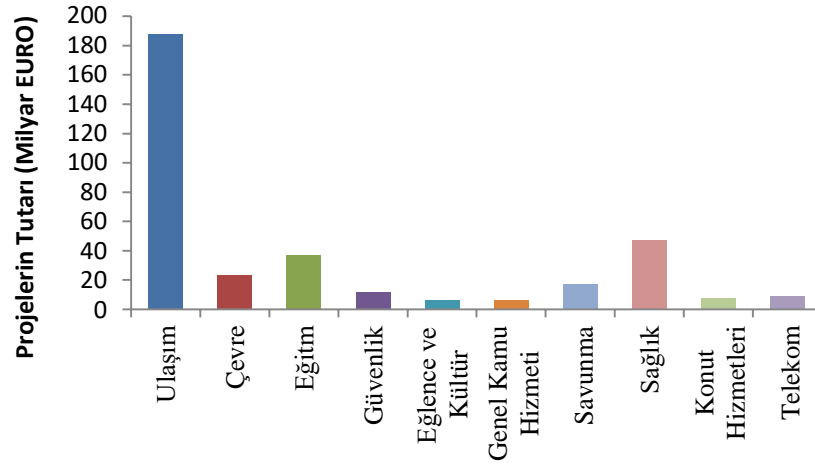
KÖİ yatırımları ilk olarak, Osmanlı Devleti’nin demiryolu yapımında İngilizlere 50 yıl boyunca her yıl sermayenin %6’sı kadar kâr garantisi ve bu oranın altında kalınması durumunda geriye kalan kısmın Osmanlı Devleti tarafından ödeneceği garantisi verilmesiyle başlamıştır (Kurmuş, 1977).

Şekil 2’de Avrupa ülkelerinde 2000 ile 2021 yılları arasında gerçekleştirilen KÖİ projelerinin sayısı ve projelerin toplam tutarı gösterilmiştir. Yaklaşık son yirmi yılda toplam 1711 adet proje yapılmıştır. Bu projeler toplam 354,1 milyar EURO tutarındadır.



Şekil 2. KÖİ projelerinin sayısı ve toplam tutarı (European Investment Bank, 2021).

Sektör bazında incelendiğinde Avrupa ülkelerindeki projelerin tutarı bakımında en fazla ulaşım, sağlık ve eğitim sektörlerinde yatırım yapıldığı Şekil 3’te görülmektedir. Ulaşım sektörü 187,6 milyar EURO, sağlık sektörü 47,2 milyar EURO, eğitim sektörü ise 37,3 milyar EURO tutarındadır. Ulaşım sektörü diğer dokuz sektörün toplam tutarından daha fazla tutara sahiptir.



Şekil 3. KOİ projelerinin sektöre göre toplam tutarı (European Investment Bank, 2021).

Ülkemizde ilk yasal düzenleme 10 Haziran 1910 yılında yürürlüğe giren 576 sayılı Menafii Umumiyyeye Müteallik İmtiyazat Hakkında Kanun'dur. Kanun Cumhuriyet kurulduktan bir süre devam etmiş daha sonra yerini 3096 sayılı elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı hakkında çıkarılan kanuna bırakmıştır. Daha sonra otoyol yapım, bakım ve işletilmesi hakkındaki 3465 sayılı kanun yürürlüğe girmiştir. 8 Haziran 1994 yılında bazı yatırım ve hizmetlerin YİD modeli ile gerçekleştirilmesi için 3996 sayılı kanun Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Ardından Yİ Modeli Hakkında Kanun ile beraber Yİ modeli de KOİ'nin bir modeli olarak yerini almıştır. Son olarak bu gelişmeleri, sağlık sektörü alanında YKD modeli hakkındaki kanun takip etmiştir. Bu kanunla beraber sağlık sektörü alanlarında YKD modeli uygulanmaya başlanmıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2020). 11.06.2011 tarihinde YİD modelinin uygulama usul ve esaslarına ait 2011/1807 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı çıkartılmıştır. Tüm bu düzenlemeler Tablo 6'da özetlenmiştir.

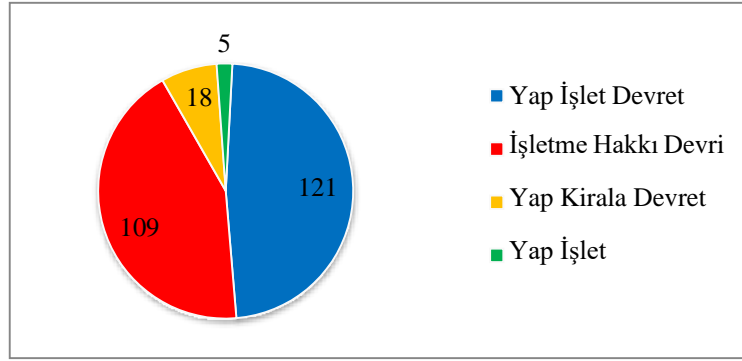
Tablo 6. Türkiye'deki KOİ'ye ait düzenlemeler.

Sayı	Düzenleme	Yürürlüğe Girdiği Tarih
576 sayılı	Menafii umumiyyeye müteallik imtiyazat hakkında kanun	10 Haziran 1910
3096 sayılı	Elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı hakkında kanun	4 Aralık 1984
3465 sayılı	Otoyol yapım, bakım ve işletilmesi hakkında kanun	28 Mayıs 1988
3996 sayılı	Yap işlet devret modeli hakkında kanun	8 Haziran 1994
4283 sayılı	Yap işlet modeli hakkında kanun	19 Temmuz 1997
5396 sayılı	Yap kirala devret modeli hakkında kanun	3 Temmuz 2005
2011/1807 sayılı	Yap işlet devret modelinin uygulama usul ve esaslarına ait Bakanlar Kurulu Kararı	11 Haziran 2011

3.1. Kamu Özel İşbirliği Modelleri

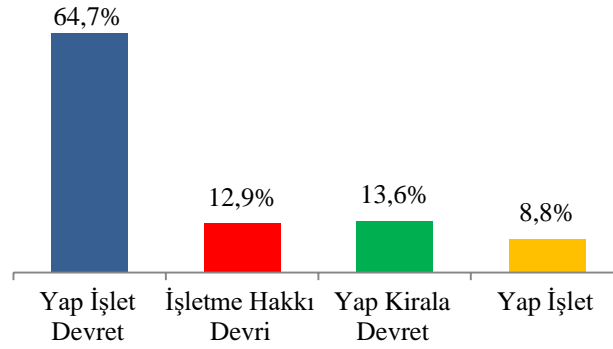
KOİ projelerinin belli başlı modelleri Yİ, YİD, YKD ve İHD olmakla birlikte gerek proje sayısı bakımından gerekse yatırım tutarı bakımından en yaygın olarak YİD modeli karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 4’te Türkiye’deki proje sayılarının modellere göre dağılımı gösterilmiştir. YİD modeli 121 adet, İHD 109 adet, YKD modeli 18 adet ve Yİ modeli ise 5 adet olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4. Proje sayılarının modellere göre dağılımı (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021).

Şekil 5’te görüldüğü gibi projelerin yatırım tutarı bakımından %64,7’si YİD modeli ile gerçekleşmiştir. YKD modeli %13,6, İHD %12,9 ve Yİ modeli %8,8 oranındadır. YİD modeli diğer üç modelin toplamından daha fazla tercih edilmiştir.



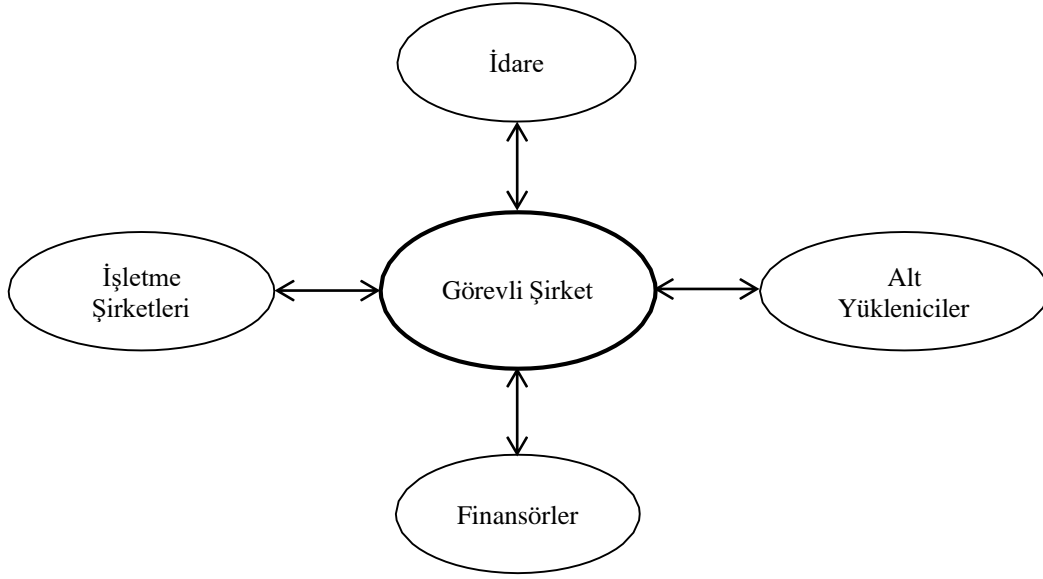
Şekil 5. Proje tutarlarının modellere göre dağılımı (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2021).

3.2. Yap İşlet Devret Modeli

YİD modeli kanunda; ileri teknoloji veya yüksek sermaye gerektiren projelerin gerçekleştirilmesi için oluşturulan özel bir finansman modeli olarak tanımlanmıştır. Modeli kısaca; bir yatırım veya hizmetin, finansmanı özel şirketçe karşılanıp gerçekleştirilerek bir süreliğine işletilmesi ve bu sürenin sonunda işletilen tesislerin bakımlı, eksiksiz ve tam çalışır şekilde idareye devredilmesi şeklindedir (Durucasu ve Acar, 2015). Modelde yatırım veya hizmetler için gerekli olan finansman yükünü azaltmak, karşılaşılabilecek risklerin özel sektör ile paylaşılması, ayrıca yeni yatırım veya hizmet alanlarının açılması amaçlanmıştır.

YİD projelerinin süreci; ihtiyaçların ve finansmanın belirlenerek projenin tanımlanması, yatırım veya hizmete ait gerekli dokümanların hazırlanarak görevlendirmenin yapılması, teklif verecek firmaların gerekli çalışmaları yaparak tekliflerini hazırlamaları ve sunmaları, değerlendirmeden sonra uygun teklife karar verilmesi, gerekli anlaşmalar ve sözleşmelerin imzalanarak projenin geliştirilmesi, uygulanması, işletilmesi ve belirlenen süre sonunda devredilmesi şeklinde özetlenebilir (Başar, 2000).

Projeler genelde büyük olduğundan dolayı tarafların sayısı ve buna bağlı olarak da imzalanan anlaşma ve sözleşmelerin sayısı da oldukça fazladır. Klasik bir YİD projesinin tarafları; idare, görevli şirket, finansörler, alt yükleniciler ve işletme şirketleri olmak üzere aralarındaki ilişkiler Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. YİD modelinde taraflar.

3.3. Görevlendirme Usulleri

YİD modelinde üç görevlendirme usulü olup bu usuller; tüm istekliler arasında kapalı teklif usulü, belli istekliler arasında kapalı teklif usulü ve pazarlık usulüdür.

Tüm istekliler arasında kapalı teklif usulünde adından da anlaşıldığı gibi tüm istekliler teklif verebilmektedir. Görevlendirmelerde esas olan usul bu usuldür. Belli istekliler arasında kapalı teklif usulünde teknik ve mali olarak yeterliği kabul edilmiş olan en az üç istekliden teklif istenir. Pazarlık usulü ise diğer iki usul ile görevlendirme yapılamazsa tercih edilebilir.

İsteklilerin her birinin yeterli mali yapısı olduğunu gösteren bilançooya sahip olmaları zorunludur. Ayrıca isteklilerin veya ortak girişim olması halinde ortakların en az birinin ilgili yatırım veya hizmet alanında iş deneyimlerinin olması gerekir. İş deneyim ile ilgili şartlar idare tarafından belirlenir.

3.4. Sözleşme ve Finansman

YİD modeli ile gerçekleştirilen yatırım veya hizmet sözleşmeleri 3996 sayılı YİD Kanunu ve bu kanunun usul ve esaslarının yer aldığı 2011/1807 sayılı Bakanlar Kurulu Kararına bağlıdır. Her bir YİD projesinin özel hükümleri mevcuttur. Sözleşmenin süresi kesinlikle 49 yıldan fazla olmayacak şekilde projenin özellikleri dikkate alınarak belirlenir. İdare ile görevli şirket arasında uygulama sözleşmesi imzalanır. Uygulama sözleşmesinin yanında sigorta sözleşmeleri, kredi sözleşmeleri, uygulama sözleşmesine ilişkin doğrudan anlaşma ve borç üstlenim anlaşması da ilgililer tarafından uygulama sözleşmesinin eki olarak imzalanır.

YİD projelerinin gerçekleştirilebilmesindeki en önemli etkenlerden biri finansman ve öz kaynaktır. Öz kaynak yatırımcılarının ve finansman kuruluşlarının projelerin başarılı olmasında büyük etkileri vardır. Her proje için öz kaynak belirlenir. Öz kaynak oranının toplam yatırım tutarının %20'sinden az olamayacağı ilgili Bakanlar Kurulu Kararında belirtilmiştir.

3.5. Tesisin Devri ve Muafiyet

Sözleşmenin sona ermesiyle birlikte yatırım veya hizmetler borçsuz, bakımlı, çalışır ve kullanılabilir olarak devredilir. Devir sırasında devrin yapılıp yapılamayacağı ile ilgili komisyon kurulur. Komisyon incelemelerini tamamladıktan sonra uygun görüşü ile devir gerçekleşir. Şirketler sözleşme dâhil tüm iş ve işlemlerde doğacak olan damga vergisi ile harçlardan muaf tutulmaktadır.

3.6. Garantiler

YİD modelinin bir özelliği de projeyi gerçekleştirecek olan şirkete bazı garantiler verilmesidir. Garantilerden biri olan hazine yatırım garantisi; görevli şirket tarafından belirli şartlar dahilinde taahhüt edilen üretimin karşılanmaması durumunda görevli şirkete verilen garantidir. Özellikle ulaşım altyapılarında gerçekleştirilen projelerde verilen diğer garanti türü talep garantisidir. İdare tarafından görevli şirkete talep garantisi verilir. Bu garantiden daha az talep gerçekleşmesi durumunda aradaki fark İdare tarafından görevli şirkete ödenir (Karahanoğulları, 2012).

3.7. Kamu Özel İşbirliği’nin Avantajları ve Dezavantajları

KÖİ’ye ait bazı avantaj ve dezavantajlar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. KÖİ’nin avantajları ve dezavantajları.

Kamu Özel İşbirliği	
Avantajlar	Dezavantajlar
Modellerin riskleri idareler ile görevli şirket arasında paylaşılır.	Projeler uzun vadeli krediler ile finanse edilmektedir.
Yatırım ve hizmetlerde gerekli olan finansmanın çoğu ya da tamamı özel sektör tarafından karşılanır.	Kamuoyu ile yatırım ve hizmetlerin ayrıntıları paylaşılmamaktadır.
Özel sektör idareler adına yapım, finansman ve işletme gibi hususları üstlenir.	Proje süresi çok uzundur.
Özel sektörün sahip olduğu bilgi, tecrübe, teknoloji, araç ve gereçten faydalanılır.	Projelerde taraflar çoktur ve karmaşıktır.
Gerçekleşen büyük projeler ile yeni yatırımlar ve istihdamlar sağlanır.	Verilen garantiler gerçekleşmediği takdirde kamu yük altına girmektedir.
Kamunun kapsamlı ve mega projeleri hayata geçer.	Tarafların çok olması sebebiyle aralarında iletişim eksikliği olabilmektedir.

4. SONUÇLAR

Yeryüzünde kentleşmenin hız kazanması, kentlerdeki değişiklikler, teknolojiye meydana gelen değişimler ve bunlarla beraber insanların beklentilerinin artmasıyla kamu kurumları ve belediyeler daha stratejik bir konuma gelmiş ve sorumlulukları artmıştır. Kamu ve belediyelerin sorumluluklarının artmasıyla birlikte yapılan harcamalar ile ekonomik anlamda zayıflamalar meydana gelmiştir. Bu durum sonucunda ihale yöntemi, KÖİ, YİD, YKD, Yİ gibi yöntem ve modeller ortaya çıkmıştır.

1857 yılında çıkarılan ilk ihale yönteminden 2003 yılında çıkarılan 4734 sayılı KİK’e kadar çıkarılan tüm kanunlar ihtiyaçlara daha iyi cevap verebilmek adına sürekli değişmiştir. 4734 sayılı KİK ise aynı amaçla teori ve pratikteki sorunları ortadan kaldırıp daha iyisi olabilmek için kendini yenileyerek değişmektedir.

Geçmişten günümüze KİK mevzuatı birçok kez değişse de bu değişikliklerdeki amaç hep aynı kalmıştır. Yapılan ihalelerde; saydamlık, rekabet, eşit muamele, güvenilirlik, gizlilik, kamuoyu denetimi ilkeleri korunarak kamunun ihtiyaçları uygun şartlarla ve zamanında karşılanacak ve kaynaklar verimli bir şekilde kullanılacaktır.

Diğer yandan baktığımız zaman Osmanlı döneminde başlayan KÖİ günümüzde farklı modeller ile varlığını sürdürmektedir. KÖİ yatırımlarında çeşitli kanunlar ve modeller çıkarılmıştır. Günümüzde en çok tercih edilen model YİD modelidir. Sektörler arasında ise gerek Avrupa ülkeleri genelinde gerekse ülkemizde YİD modeli en çok ulaşım altyapılarında tercih edilmektedir.

KİK’te yer alan ihale usullerine baktığımızda açık ihale, belli istekliler arası ihale ve pazarlık usulünün olduğunu görmekteyiz. Açık ihale usulü temel usul olarak belirlenmiştir. Pazarlık usulü ihale kanunda belirtilen hallerde uygulanabilmekle beraber sadece bu durumlarda uygulanmalıdır. İdareler tarafından özel nedenler gerekçe gösterilmeden bu ihale usulü uygulanmamalıdır. Doğrudan temin ise belirli bir limite kadar alım yapılabilen

yöntemdir. Bu yöntem ile alım yapılması amacıyla ihtiyaçlar kısımlara bölünerek doğrudan temin limitinin altına çekilmemelidir.

YİD modelinde ihale kelimesi yerine görevlendirme kelimesi kullanılmaktadır. Görevlendirme usulleri ise tüm istekliler arasında kapalı teklif usulü, belli istekliler arasında kapalı teklif usulü ve pazarlık usulüdür. İlgili kanun ve bakanlar kurulunda görevlendirme usullerine ait KİK'teki gibi ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Hangi görevlendirme usulünün hangi şartlarda kullanılacağı ve usullere ait ayrıntılı açıklamaların yapılması hem idareler hem de teklif veren şirketler açısından faydalı olacaktır. Tablo 8'de KİK ile YİD modelinde uygulanan ihale ve görevlendirme usulleri tablo şeklinde sunulmuştur.

Tablo 8. KİK ve YİD'te uygulanan ihale ve görevlendirme usulleri.

İHALE VE GÖREVLENDİRME USULLERİ	
Kamu İhale Kanunu	Yap İşlet Devret
Açık İhale Usulü	Tüm istekliler arasında kapalı teklif usulü
Belli İstekliler Arasında İhale Usulü	Belli istekliler arasında kapalı teklif usulü
Pazarlık Usulü	Pazarlık usulü

İhalelerde işin uygun şartlarda ve zamanında yapılabilmesi adına ihaleye katılacak kişilerden mali, ekonomik ve mesleki anlamda bazı kriterler belirlenmektedir. Bu kriterler idareler tarafından dikkatle seçilmelidir. Yeterlik kriterlerinden en önemlisi iş deneyim belgesidir. İş deneyim belgesinin oranı ve benzer iş tanımı kanun ve tebliğde yer alan doğrultuda yapılmalıdır. Sunulan iş deneyim belgesi ayrıntılı şekilde incelenmeli ve değerlendirilmeye alınırken dikkat edilmelidir. Görevlendirmelerde ise isteklilerin yeterli mali yapıya sahip olmaları ve ilgili alanda daha önce faaliyette bulunmuş olması özellikleri aranmaktadır. İlgili alanda daha önce faaliyette bulunmuş olması ile ilgili şartlar ve benzer iş tanımı projenin özelliğine göre idare tarafından belirlenmektedir.

İhaleye katılacak olan kişiler ihale dokümanlarına EKAP üzerinden ulaşabilmektedir. EKAP idareler için ihalenin kaydını alıp dokümanları oluşturduğu, tekliflerin değerlendirilerek sözleşme sürecinin takip edildiği bir platformdur. Görevlendirmeler için de EKAP'a benzer bir platform kurulup görevlendirme aşamalarının oradan daha pratik ve hızlı şekilde gerçekleştirilmesi hem idareler hem de görevlendirmeye katılacak kişiler açısından faydalı olacaktır.

Genellikle YİD projelerinin süresi, yatırım tutarı ve sağlanan krediler ihale yöntemi ile gerçekleştirilen projelere göre daha fazladır. Proje sürelerinin çok uzun olması kamuyu özel şirkete bağımlı yaparak olumsuz etkileyebilmektedir. İhale yönteminde yatırım tutarı yükleniciye idare tarafından ödenir. YİD modelinde ise tutar görevli şirket tarafından karşılanır. Bu durum kamu kurumlarının finansmanı bakımından önemli bir avantajdır. Fakat maliyetin fazla olması hizmeti kullananlar açısından dezavantaj olabilmektedir.

YİD modelinin kapsamı geniş olduğundan dolayı farklı alanlarda faaliyet göstermesiyle birlikte ülkede istihdam sağlaması açısından fayda sağlamaktadır. Ayrıca bu modelle kamu borca girmeden hizmet veya yatırımları vatandaşlara ulaştırmaktadır.

İhale yöntemi ile gerçekleştirilen ihalelerde damga vergisi ve harçlar yüklenicilerden alınırken YİD modelinde görevli şirket tüm aşamalarda ortaya çıkacak damga vergisi ile harçlardan muaf tutulmaktadır. Bu muafiyet şirketler açısından ekonomik anlamda avantaj olmakla birlikte görevlendirmelerde rekabeti artırır.

YİD modelinde verilen garantiler dikkat çekmektedir. İdareler bu garantileri belirlerken fizibilite çalışmalarını çok dikkatli şekilde yapmalıdır. Kamu tarafından görevli şirkete verilen talep garantisi gerçekleşmediği zaman gerçekleşmeyen kadarı kamu tarafından görevli şirkete ödenmektedir. Böyle bir durumda idareler ekonomik anlamda yük altına girebilmektedir.

Sonuç olarak; ihale yöntemi ve YİD modelinin olumlu ve olumsuz yönleri olmakla beraber hayata geçirilecek olan projelerin yöntem ve modelini en uygun şekilde belirlemek ülkemiz, kamu kurumları ve vatandaşlar açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışma konusu ile ilgili diğer çalışmalarda, yukarıdaki hususlar göz önünde bulundurularak ihale yöntemi ve YİD modeli başta olmak üzere diğer modellerin de daha detaylı incelenmesi ayrıca bu yöntem ve modellerden en uygununun seçilmesi konusundaki kriterlerin ortaya konulması tavsiye edilmektedir. Ayrıca bu çalışmada ortaya konan sonuç ve önerilerin gelecekte yapılacak olan diğer çalışmalara katkı sağlaması konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, A., (2004). Açıklamalı Kamu İhale Kanunu. Yerel Yönetimler Eğitim Derneği Yayınları, Ankara.
- Başar, M. (2003). Proje Finansmanında Tartışılan Bir Model: Yap İşlet Devret. Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(1), 43-54.
- Bozkurt, C. (2009). 4734 Sayılı Kamu İhale Kanununun Son Değişiklikler (5812 Sayılı Kanun) de Dikkate Alınarak Genel Bir Değerlendirmesi. Denetim, (2), 60-74.
- Çetinkaya, Ö., Filibe, M., & Üstün K. (2018). Tarihsel Boyutu ile Kamu Usullerindeki Gelişmeler ve Günümüzdeki Yapının Değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi, 6(1), 311-330.
- Çorbacıoğlu, Ş. (1997). Osmanlıdan Günümüze İhale Yasaları. Türkiye Mühendislik Haberleri, (389), 11-15.
- Durucasu, H., & Acar, E. (2015). Yap İşlet Devret (YİD) Modeli, Tarafları, Önemli Sözleşme Unsurları ve Belirsizlikleri. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(12), 296-313.
- European Investment Bank, (2021). EPEC Data Portal. Erişim: <https://data.eib.org/epec/> Erişim Tarihi: 07.06.2021.
- Kamu İhale Kurumu, (2020). Kamu Alımları İzleme Raporu. Erişim: https://dosyalar.kik.gov.tr/genel/Raporlar/Kamu_alimlari_izleme_raporu_2020_yilsonu.pdf Erişim Tarihi: 20.04.2021.
- Kamu İhale Kurumu, (2021). Eşik Değerler Parasal Limitler. Erişim: https://dosyalar.kik.gov.tr/yardim/dokumanlar/2021_Esik_Degerler_Parasal_Limitler_Karsilastirma.pdf Erişim Tarihi: 20.04.2021.
- Karahanoğulları, Y. (2012). Kamu Özel Ortaklığı Modelinin Mali Değerlendirmesi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi, 67(2), 95-125.
- Köksal, E. (2005). 4734 Sayılı KİK ve 4735 Sayılı KİSK Çerçevesinde, Yapım İşlerinde, Sözleme Aşamasına Kadar Geçen Sürede Karşılaşılan Sorunlar, Belirsizlikler ve Uygulama Farklılıklarının İncelenmesi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84s, Eskişehir.
- Kurmuş, O. (1977). Emperyalizmin Türkiye’ye Girişi. Bilim Yayınları, 90, İstanbul.
- Resmi Gazete, (1994). 3996 Sayılı Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap – İşlet – Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun.
- Resmi Gazete, (2002). 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu.
- Resmi Gazete, (2011). 3996 Sayılı Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanunun Uygulama Usul ve Esaslarına İlişkin Karar.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2020). Dünyada ve Türkiye’de Kamu Özel İşbirliği Uygulamalarına İlişkin Gelişmeler 2018. Erişim: https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/05/Kamu_Ozel_Isbirligi_Raporu-2018.pdf Erişim Tarihi: 02.01.2020.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2021). Kamu – Özel İşbirliği ile Yürütülen Projeler. Erişim: <https://koi.sbb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 23.04.2021.

Araştırma Makalesi

T5 TRAMVAY HATTI VE DENİZ ENTEGRASYONU: HALIÇ KÖRFEZİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Mahmut Aras ERTUĞRUL[†], Mustafa ILICALI^{††}

[†]İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

^{††}İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

[†]m.arasertugrul@gmail.com, ^{††}milicali@ticaret.edu.tr



[†]orcid.org/0000-0002-1971-325X, ^{††}orcid.org/0000-0001-6453-7753

Atf/Citation: ERTUĞRUL, M. A., ILICALI, M., (2022). T5 Tramvay Hattı ve Deniz Entegrasyonu: Haliç Körfezi Üzerine Bir Çalışma, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1) s13-25,

ÖZET

İstanbul Haliç Körfezi'nde deniz ulaşımının olması ve körfezin Eyüp ilçesi alanında kalan T5 tramvay hattı ile entegrasyonu durumunda oluşacak yolculuk talebi ve bu yolculuk talebine karşılık deniz hat veya hatlarına ait iskele, kapasite ve sefer sayılarının belirlenmesine yönelik incelemeler yapılmıştır. Yapılan tahminler bireylerin kendilerine en yüksek fayda sağlayacak güzergahı seçeceği varsayımına göre ampirik olarak oluşturulmuş senaryolara göre yapılmıştır. Senaryolar, deniz entegrasyonu sonrasında yolculuk sürelerinin azalması durumunda yolculukların %100, %80 ve %50'sinin deniz ulaşımını tercih edeceği varsayımlarına dayanmaktadır. Sonuç olarak, körfezde tramvay hattı, otobüs ve deniz entegrasyonu olması durumunda zirve saatlerde farklı senaryolara göre yaklaşık olarak 200 ile 700 arası yolculuk talebi oluşmakta ve bu nedenle 2 yeni iskele ve 3 yeni deniz hattı önerilmektedir. Güzergahların uygun olması durumunda, körfezde aktif olarak deniz taşımacılığının kullanılması ve körfez çevresinde üzerinde karayolu taşımacılığı tarafından oluşan trafik yükünün azaltılması sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deniz taşımacılığı, Entegrasyon, Toplu taşıma, Yolcuk talebi, Veri analizi.

T5 TRAM LINE AND MARINE INTEGRATION: A STUDY ON THE HALIC BAY

ABSTRACT

Investigations were carried out to determine the travel demand that will occur in case of sea transportation in the Golden Horn Bay in Istanbul and the integration of the bay with the T5 tram line in the Eyup district area, and to determine the pier, capacity and frequency of the sea line or lines in response to this expected travel demand. Estimates are made according to empirically created scenarios, on the assumption that individuals choose the route that provides the highest utility to them. The scenarios are based on the assumptions that 100%, 80% and 50% of trips will prefer sea transport if travel time reduces after sea transport integration. As a result, in the case of tram line, bus and sea integration in the bay, approximately 200 to 700 trips occur according to different scenarios during peak hours, and therefore 2 new piers and 3 new sea lines are proposed. In case the routes are available, the active use of sea transport in the gulf and the reduction of the traffic load created by road transport around the gulf will be ensured.

Keywords: Sea transportation, Integration, Public transportation, Travel demand, Data analysis.

Geliş/Received : 07.06.2022

Gözden Geçirme/Revised : 29.06.2022

Kabul/Accepted : 18.07.2022

1. GİRİŞ

Türkiye, kırsaldan kente göç durumunun gerçekleştiği ülkeler arasında yer almaktadır. 2021 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye'nin nüfusu 84.680.273 kişidir. Bu sayıyla beraber nüfus artış hızı binde 12,7 olmuştur. 2020 yılında merkezlerde yaşayanların oranı %93 iken 2021 yılı itibarıyla bu oran %93,2'ye yükselmiştir. Türkiye'deki en yüksek il nüfusu geçen senelerde de olduğu gibi 2021 yılında 15.840.900 kişi ile İstanbul'dadır. İstanbul ve diğer kentlerdeki bu artış doğrultusunda hareketlilik artmakta ve ulaşım taleplerinin de bu sayılara göre iyileştirilmesi ve akıllı hale getirilmesi gerekmektedir. Kent içi hareketliliğinde artacak olması, kent içi ulaşım araçlarının ve bu araçların birbiriyle entegrasyonunun gerekliliğini ortaya koymaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2021).

Kent içi ulaşım, bireysel ulaşım türleri ve toplu taşıma türleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu ulaşım türleri kendi içlerinde entegre olduğu gibi birbirleri arasında entegre olarak çalışmaktadır. Farklı bileşenlere sahip olan entegrasyon, zaman tarifesi ve hat entegrasyonu, bilet ve ücret tarifesi entegrasyonu, kurumsal entegrasyon, mekânsal entegrasyon ve yolcu bilgilendirme olarak beş bileşene ayrılmaktadır. Birden çok bileşenle aynı anda entegrasyon sağlanarak modern bir ulaşım ağı oluşturulmaktadır (Gür, 2019).

Çalışma kapsamında, İstanbul Haliç Körfezi'nde deniz ulaşımının olması ve körfezin Eyüp ilçesi alanında kalan T5 tramvay hattı ile entegrasyonu durumunda oluşacak yolculuk talebi ve bu yolculuk talebine karşılık deniz hat veya hatlarına ait iskele, kapasite ve sefer sayılarının belirlenmesine yönelik incelemeler yapılmıştır. Toplu taşıma sistemi entegrasyonuna ait literatür araştırması bir sonraki başlıkta verilmiş olup, devamındaki başlıkta çalışma alanı detaylandırılmıştır. Dördüncü başlıkta çalışma kapsamında türetilen yolculuk güzergahlarına ait süre ve maliyetler verilmiş, İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri (İETT) Genel Müdürlüğü'nden temin edilen veriler analiz edilmiştir. Devamında çalışma kapsamında kullanılan metod verilmiş ve ampirik varsayımlar anlatılmıştır. Deniz entegrasyonu olması durumunda ampirik varsayımlara göre beklenen yolculuk tahminleri deniz entegrasyonu başlığı altında verilmiş, son olarak sonuç ve değerlendirme başlığı altında elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir.

2. LİTERATÜR

Kentlerde, nüfusun artışıyla birlikte ulaşım ihtiyacında da artışlar meydana gelmektedir. Özel araç kullanım sayılarındaki artışa bağlı olarak, trafik tıkanıklığı, yolculuk sürelerindeki artış, egzoz gazı salınımı ve gürültü kirliliği gibi çevresel etkenler ortaya çıkmaktadır. Kent içi toplu taşımanın iyileştirilmesi, seyahat güzergahlarının kent sakinlerinin taleplerini karşılayacak şekilde olması gerekmektedir. Bahsedilenler ışığında toplu taşıma yerel yönetimler için önemli bir hizmet olmaktadır (Saraçoğlu, 2012).

Farklı ulaşım türlerinin bir arada bulunduğu kentlerde, ulaşım taleplerinin karşılanması ve etkin bir toplu taşıma hizmeti için türler arası entegrasyon gerekmektedir. Türler arası entegrasyon birbirlerine alternatif olarak değil, birbirlerini tamamlayıcı şekilde planlanmalıdır. Entegrasyonun sağlanması için, duraklar, yaya yolları, bireysel olarak kullanılan ulaşım araçları ve toplu taşıma araçları bir bütün halinde çalışmalıdır. Özellikle büyük kapasiteli ulaşım araçları, besleyici hatlarla desteklenmelidir.

Günümüze kadar toplu taşıma araçlarının entegrasyonu hakkında birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. İbrahim M. F. (2003), Singapur örneği üzerinden yaptığı toplu taşıma entegrasyonunun iyileştirilmesi çalışmasında yolcuların noktadan noktaya ulaşımının sağlanması için iyi bir entegrasyon sistemiyle birlikte arazi planlamasının da ileriye yönelik yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Saliara (2014)'ya göre, Yunanistan'ın Selanik şehrinde bireysel araç kullanımına bağlı olarak trafik tıkanıklıkları ortaya çıkmaktadır. Bunlara çözüm olarak ana bir metro hattına besleyici otobüslerle entegrasyonu sağlayarak tek bir ana ulaşım aracı üzerinden ulaşımı gerçekleştirmektir. Yeni metro yatırımı sonrası durum için yeni bir otobüs entegrasyonu olacak şekilde toplu taşıma sistemi önerisi getirilmiştir. Yeni sistem 3 kademeli bir toplu taşıma sistemidir. Bu sisteme yeni otobüs hatları entegre edilerek daha etkin bir ulaşım ağı elde edilmiştir.

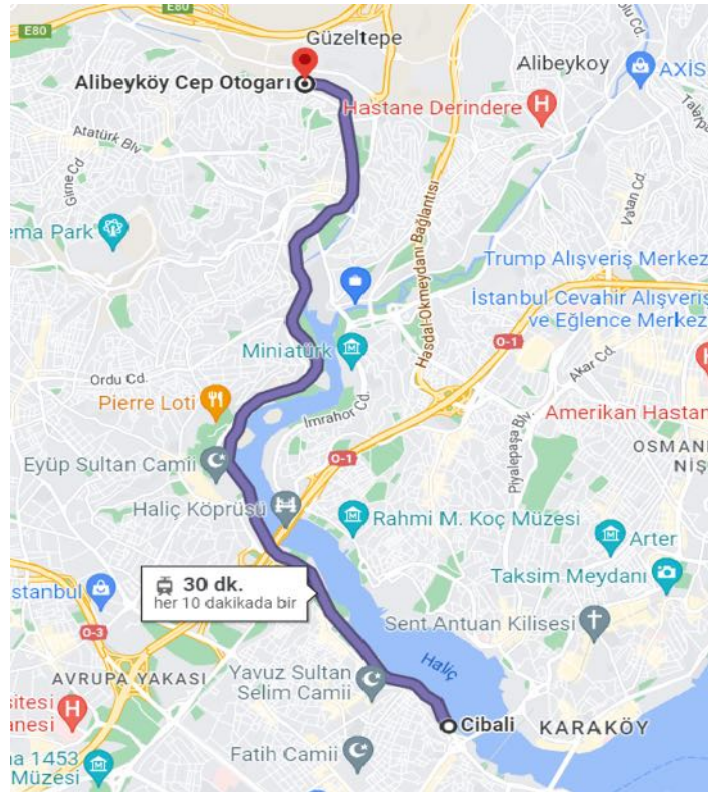
Nosala ve Soleckaa(2014)'ya göre, çok kriterli karar verme yöntemini kullanarak toplu taşıma araçlarında entegrasyon üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Krakow şehri özelinde gerçekleştirilen bu çalışmada, bireysel ulaşım ile toplu ulaşım entegrasyonunu sağlayarak kent içi ulaşımında toplu taşıma araçlarının rolü artırılmak istenmiştir. Çalışmalar sonucunda entegrasyon seçenekleri iyiden kötüye doğru sıralanmıştır.

Nigro ark. (2019), arazi kullanımı ve toplu taşıma entegrasyonunu değerlendirdiği çalışmasında, ulaşım düğüm noktalarının ulaşım türleri arasındaki entegrasyonunu incelemiştir. Ayrıca, toplu taşıma entegrasyonunun iyileştirilmesine sosyal yönden bakıldığında, Bocarejo ve Urrego (2020)'nun Bogota şehri üzerinde yaptığı çalışmada toplu taşıma hatlarının iyileştirilmesi ve entegrasyonunun sağlanması sosyal eşitliği sağlamada rol oynamaktadır.

3. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma kapsamında T5 Tramvay Hattı ve Haliç körfezi ele alınacaktır. T5 Cibali – Alibeyköy Cep Otogarı Tramvay Hattı, haliç kıyı şeridi boyunca ilerleyerek Alibeyköy Cep Otogarı'na ulaşmaktadır. Güzergah boyunca 12 durak bulunmaktadır. Yapımına 9 Kasım 2016 yılında başlanmış ve ilk etabı 1 Ocak 2021 itibariyle kullanıma açılmıştır. İkinci etabında Küçükpazar ve Eminönü duraklarının dahil olmasıyla tarihi yarımadanın uç noktasına bağlantısı sağlanmış olacaktır(Metro İstanbul, 2022).

T5 hattı saatte tek yönde 15.000 yolcu kapasitesine sahiptir. Bu hattın günde 114.000 yolcu taşınması beklenmektedir. Bu hattın etki ettiği ilçeler Fatih, Eyüpsultan, Beyoğlu, Bayrampaşa, Gaziosmanpaşa, Kağıthane ve Sultangazi'dir. Doğrudan veya dolaylı olarak etki alanı içerisindeki ilçelere bakıldığında TÜİK 2021 yılı verilerine göre İstanbul nüfusunun %17,6'sına etki etmektedir. Şekil 1.'de T5 tramvay hattının haliç kıyı şeridi boyunca gerçekleşen güzergahı gösterilmiştir.



Şekil 1. T5 Tramvay Hattı güzergahı görseli(Google Maps, 2022)

T5 hattı kıyı şeridi paralelinde hareket etmesinden dolayı turistik bir hat olması dışında, birçok sağlık kuruluşu ve merkezi alanlara ulaşım sağlamaktadır. Bunlar, Kadir Has Üniversitesi Cibali Yerleşkesi, Medipol Üniversitesi Unkapanı Yerleşkesi, Ayvansaray Üniversitesi, Balat Hastanesi, Feshane, Eyüpsultan Devlet Hastanesi, Tarihi Piyer Loti Tepesi, Bilgi Üniversitesi Santral Kampüsü ve Alibeyköy Cep Otogarı'dır. Bu merkezlere T5 tramvay hattıyla ikinci bir aktarma yapmadan ulaşım sağlanılmaktadır(Uzun, 2020). Oluşturulması planlanan iskeleler ve entegrasyonlarla T5 hattının etki alanı daha da genişleyecektir.

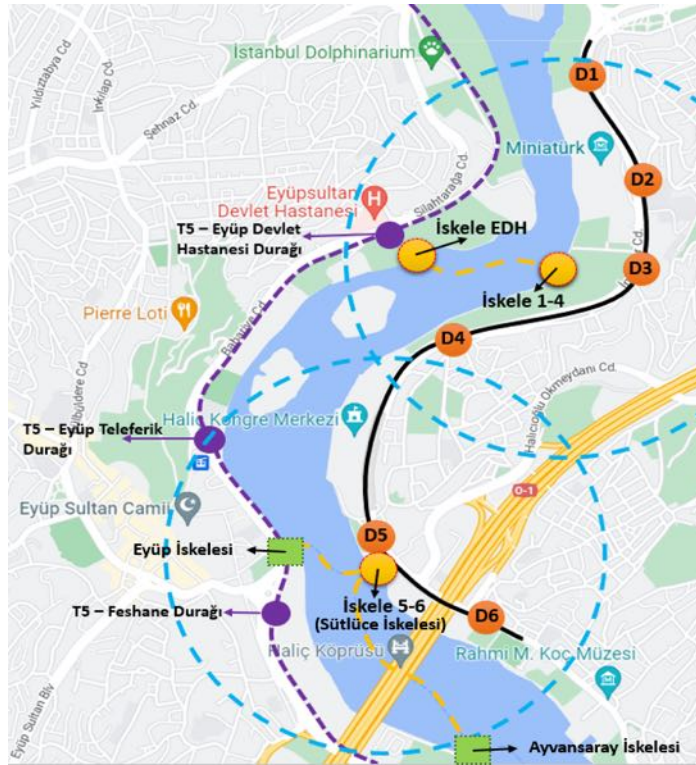
Haliç körfezi, $28^{\circ} 41'$ ve $29^{\circ} 01'E$ ile $41^{\circ} 01'$ ve $41^{\circ} 15'N$ koordinatları arasında yer almaktadır. Körfez Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nın kesişiminde kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanır. Ağız kısmında 1010 m genişliğe sahiptir. İç kısımlarında en geniş yeri Kasımpaşa – Cibali arasıken en dar yeri Eyüpsultan – Hasköy arasındır. Yaklaşık 7,5 km uzunluğunda olan Haliç 2.600.000 m² alan sahiptir (Müftüoğlu, 2008). Haliç körfezi bir ucu Beyoğlu, diğer ucu ise tarihi yarımada olan bir doğa yapısıdır. Doğal yapısı, kıyı şeridi boyunca uzanan parkları ile her dönem dikkat çekmektedir.

Haliç körfezinin Sötlüce tarafında Haliç Üniversitesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sötlüce Kampüsü, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi gibi eğitim kurumları, Miniaturk, Rahmi Koç Müzesi ve Haliç Kongre Merkezi gibi cazibe merkezleri bulunmaktadır. Bunların dışında da körfez çevresinde birçok iş merkezi bulunmaktadır. Çalışma kapsamında planlanan entegrasyonlar sayesinde T5 tramvay hattı etki alanı genişleyecek ve körfez boyunca oluşan trafik sıkışıklığı, körfez çevresindeki yolculuk sürelerinin azaltılması hedeflenecektir.

Çalışma kapsamında, Haliç körfezi Sötlüce tarafındaki İmrarah Caddesi üzerindeki 6 otobüs durağı ve o duraklar arası güzergahlar ele alınacaktır. Bu duraklar sırasıyla; Haliç Parkı Durağı(D1), Miniaturk Durağı(D2), Üniversite Durağı(D3), Haliç Kongre Merkezi Durağı(D4), Sötlüce Durağı(D5) ve Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Durağı(D6)'dır. Entegrasyonun sağlanması düşünülen Şehir Hatları Sötlüce İskelesi(İskele 5-6) D5,D6 duraklarını kapsarken, D1,D2,D3 ve D4 durakları için yeni bir iskele(İskele 1-4) planlanmaktadır. İskele D5-D6 körfez içerisindeki seyahatini Şehir Hatları Haliç Hattı güzergahında karşılıklı Eyüp iskelesi ve Ayvansaray iskelesi ile sağlamaktadır. İskele 1-4 için ise körfezin karşısında T5 hattı Eyüp Devlet Hastanesi durağına optimum mesafede yeni bir iskele(İskele EDH) daha planlanmaktadır.

Şekil 4.2'de gösterildiği gibi İskele 1-4, D1,D2,D3 ve D4 duraklarını etki alanı içerisine almaktadır. Aynı şekilde İskele 5-6 ise D5, D6 duraklarını etki alanı içerisine almaktadır. Duraklar ve iskeleler arası mesafeler yürüme mesafesi olarak kabul edilebilir mesafeler seçilmiştir. Körfezin diğer tarafında ise İskele EDH(İskele Eyüp Devlet Hastanesi) planlanarak, İskele 1-4'e gelen yolcuların körfezi bu iki iskele arasındaki ulaşım aracıyla geçmesi planlanmaktadır. Bu planlamalar doğrultusunda duraklara gelen yolcuların belirtilen iskelelerle entegrasyonu sağlanarak seyahatlerine devam ettiği varsayıldı. İskele 1-4'ün körfezin karşı tarafına İskele EDH olarak yeni planlanan iskeleyle ring olarak çalıştığı, İskele 5-6'nın ise Şehir Hatları Eyüp iskelesi ve Ayvansaray iskeleleriyle birlikte çalıştığı varsayıldı.

Şekil 2.'de Haliç körfezindeki çalışma alanında incelenen toplu taşıma hatları ve varsayımları yapılan ulaşım araçlarının durakları ve etki alanları gösterilmiştir.



Şekil 2. Çalışma kapsamında belirtilen ulaşım araçlarının durakları ve etki alanları

4. VERİ ANALİZİ

Çalışma kapsamında verilerin bir kısmı, Google Haritalar üzerinden rotalar oluşturularak toplanmıştır. İstanbul'un 39 ilçesinden haliç körfezinde belirlenen 6 durağa rotalar oluşturulmuştur. Bu rotalar ilçelerin merkez konumlarından her bir durak için ayrıca oluşturulmuştur. Oluşturulan tablodaki veriler, hafta içi ve sabah zirve saatlerdeki seyahat verileridir. Oluşturulan tabloda toplu taşıma yolculuk süreleri, özel araç yolculuk süresi, yolculuk boyunca yürüme süresi, kullanılan toplu taşıma aracı sayısı, hangi hatların kullanıldığı ve hem tam hem de öğrenci olarak toplam yolculuk ücretleri yer almaktadır. Yolculuk ücretleri 01.01.2022 tarihindeki tam ve öğrenci yolculuk ücretleri baz alınarak hazırlanmıştır.

D1,D2,D3,D4,D5 ve D6 duraklarına 39 ilçeden seyahatler oluşturulmuştur (Tablo 1). İlk tabloda bu duraklara yolculuklar T5 tramvay hattı ve deniz entegrasyonu olmadan gerçekleştirilmiş ve veriler toplanmıştır. İkinci tabloda ise aynı rota tekrardan gerçekleştirilmiş ve buradaki seyahatler T5 tramvay hattı ve deniz entegrasyonu üzerinden yolculuklar tamamlanmıştır. Bu iki tablo tek bir Excel tablosunda toplanarak elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Her bir ilçeden seçilen durağa ulaşım süresi ve maliyeti

D1 – D6 ARASI DURAKLARA TOPLU TAŞIMA YOLCULUK VERİLERİ													
KALKIŞ NOKTASI (İLÇE)	YOLCULUK SÜRELERİ (DK)						YOLCULUK MALİYETİ (TL) (TAM)						
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
1	ADALAR	145	145	143	141	140	139	□25,27	□25,27	□25,27	□25,27	□25,27	□25,27
2	ARNAVUTKÖY	99	99	101	109	111	112	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40
3	ATAŞEHİR	91	90	87	85	81	81	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
4	AVCILAR	77	76	75	73	69	67	□11,11	□11,11	□11,11	□11,11	□7,19	□7,19
5	BAĞCILAR	45	45	43	41	36	36	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□5,48	□5,48
6	BAHÇELİEVLER	44	43	42	41	44	42	□10,18	□10,18	□10,18	□10,18	□6,26	□6,26
7	BAKIRKÖY	39	38	37	36	40	38	□10,18	□10,18	□10,18	□10,18	□6,26	□6,26
8	BAŞAKŞEHİR	99	99	97	95	81	82	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□12,38	□12,38
9	BAYRAMPAŞA	27	27	25	22	26	24	□8,61	□8,61	□8,61	□8,61	□4,69	□4,69
10	BEŞİKTAŞ	42	41	39	38	39	38	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40
11	BEYKOZ	82	83	84	79	78	78	□17,86	□17,86	□17,86	□17,86	□17,86	□17,86
12	BEYLİKDÜZÜ	108	108	107	104	103	102	□16,83	□16,83	□16,83	□16,83	□16,83	□16,83
13	BEYOĞLU	28	26	25	24	23	23	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48
14	BÜYÜKÇEKMECE	123	123	122	120	115	114	□21,42	□21,42	□21,42	□21,42	□17,50	□17,50
15	ÇATALCA	161	161	161	160	157	156	□27,11	□27,11	□27,11	□27,11	□27,11	□27,11
16	ÇEKMEKÖY	81	82	80	77	72	71	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
17	ESENLER	40	40	38	36	33	33	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□5,48	□5,48
18	ESENYURT	105	104	103	101	93	93	□16,59	□16,59	□16,59	□16,59	□12,67	□12,67
19	EYÜPSULTAN	18	18	18	17	14	13	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48
20	FATİH	26	25	24	23	22	22	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48
21	GAZİOSMANPAŞA	31	32	33	35	37	38	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40
22	GÜNGÖREN	50	50	49	46	41	39	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□5,48	□5,48
23	KADIKÖY	57	56	54	53	52	52	□12,36	□12,36	□12,36	□12,36	□12,36	□12,36
24	KAĞITHANE	36	37	38	38	42	43	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48
25	KARTAL	100	99	97	96	100	101	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81
26	KÜÇÜKÇEKMECE	63	62	61	60	54	52	□10,80	□10,80	□10,80	□10,80	□6,88	□6,88

27	MALTEPE	83	81	80	79	71	70	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
28	PENDİK	100	99	99	98	87	86	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
29	SANCAKTEPE	110	111	109	108	99	99	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
30	SARIYER	65	67	68	69	61	61	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□12,38	□12,38
31	SİLİVRİ	180	181	181	170	169	168	□24,19	□24,19	□24,19	□24,19	□21,21	□21,21
32	SULTANBEYLİ	109	112	111	110	103	103	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
33	SULTANGAZİ	33	33	34	35	42	43	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48	□5,48
34	ŞİLE	215	217	217	218	215	214	□30,29	□30,29	□30,29	□30,29	□30,29	□30,29
35	ŞİŞLİ	29	29	29	30	22	22	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□5,48	□5,48
36	TUZLA	117	116	116	115	111	109	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81	□15,81
37	ÜMRANIYE	75	74	76	75	59	59	□16,28	□16,28	□16,28	□16,28	□12,36	□12,36
38	ÜSKÜDAR	51	50	49	48	48	46	□9,63	□9,63	□9,63	□9,63	□9,63	□9,63
39	ZEYTİNBURNU	33	31	30	29	27	25	□10,18	□10,18	□10,18	□10,18	□5,48	□5,48

Belirlenen 6 durak deniz entegrasyonunun gerçekleşmesi açısından iki farklı iskele ile entegre olarak düşünülmüştür. D1,D2,D3,D4 durakları ile gerçekleştirilen yolculuklar İskele 1-4 ile D5,D6 durakları ise İskele 5-6(Sütlüce İskelesi) ile entegre olarak seyahatler tamamlanmış ve veriler toplanmıştır. İskele 5-6, şehir hatları haliç hattı iskeleleri ile çalıştırılmıştır. İskele 1-4 ise aynı şekilde körfezin karşı tarafında olması planlanan İskele EDH ile entegre biçimde yolculuklar tamamlanmıştır. Deniz ulaşımı yolculuk süreleri şehir hatları haliç hattı iskeleleri arasındaki yolculuk süresi olan 5 dakika olarak kabul edilmiştir(Şehir Hatları, 2022). Durakların konumları ile iskeleler arası yürüme mesafeleri arasındaki mesafe farkları dikkate alınarak yolculuklardaki yürüme süreleri düzenlenmiştir.

T5 tramvay hattı günlük yolculuk verileri İstanbul Metro A.Ş.'den alınmıştır. Bu veriler zirve saatlerdeki yolculuk sayıları ve tramvay hattının kapasitesinin değerlendirilmesi için kullanılacaktır.

Haliç körfezi üzerinde çalışma kapsamında belirlenen güzergahı kullanan otobüs hatları belirlenmiştir. Bu güzergahtaki 6 duraktan geçen 10 adet otobüs hattı bulunmaktadır. Bunlar; 36T, 38T, 41ST, 47, 47A, 47Ç, 47E, 47K, 47N, 54HŞ hatlarıdır(İETT, 2022). Bu otobüs hatlarının, belirtilen duraklardaki yolcuların sabah ve akşam zirve saatlerindeki yolculuk sayıları alınmıştır ve bu veriler düzenlenmiştir. Buna ek olarak akşam zirve saatte belirtilen 6 duraktan seyahat gerçekleştiren yolcuların aynı günün sabahı hangi duraktan belirtilen duraklara yolculuk gerçekleştirildiğinin verisi alınmıştır. Bu veriler düzenlenerek tablo haline getirilmiştir. Böylece duraklara hangi ilçelerden yolculuk taleplerinin gerçekleştiği tespit edilmiştir.

İETT Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilen veriler doğrultusunda akşam zirve saatte belirtilen 6 durağı kullanan yolcuların aynı günün sabahında nerelerden yolculuğa başladığı tespit edilmiştir. Bu veriler düzenlenerek yolculuk sayıları listelenmiştir.

Bu çalışma kapsamında İstanbul ilinin 39 ilçesinden Haliç körfezinde yolculuklar düzenlenmiştir. Bu yolculuklarda yol ücretleri ve süreler açısından en uygun değerler seçilmiştir. Google Haritalar üzerinden gerçekleştirilen bu rotalar sonucu ortaya çıkan veriler toplanmıştır. Bu veriler, yolculuk süreleri, kullanılan toplu ulaşım aracı sayısı ve toplam yolculuk ücreti olarak listelenmiştir. Bu veriler iki farklı rota olarak hazırlanmıştır. İlk olarak seyahatler içerisinde T5 tramvay hattının deniz entegrasyonu ile birlikte olmadığı rotalar oluşturulmuştur. İkinci listede ise aynı yolculukları T5 tramvay hattı ve deniz entegrasyonu birlikte olacak şekilde yeni rotalar oluşturulmuştur ve bu veriler toplanmıştır.

5. METODOLOJİ

Bu çalışmada kişilerin ulaşım davranışlarında faydasını en üst seviyeye çıkarmaya çalıştıkları ve rastgele fayda teoremi kapsamında karar verdikleri düşünülerek incelemeler yapılmıştır.

Domencich ve Mc Fadden (1975) ve Williams'a (1977) göre ayrık seçim modelinin temelini rastgele fayda teoremi oluşturmaktadır. Teorem kapsamında bazı varsayımlar mevcuttur. Bunlar:

1. Toplumda eksiksiz bilgiye bir bireyin sahip olduğu varsayılarak en mantıklı ve en fazla fayda sağlayan tercihi yaptığı varsayım yapılır. Kişi, sosyal, fiziksel, zamansal, yasal ve finansal olarak en fazla faydaya ulaşma amacındadır.
2. Birey seçenekler içerisinde bir tanesini seçer. Seçenek sayısı N ise, seçenekler kümesi $S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_N\}$ olurken, q seçim yapacak kişi olduğu düşünüldüğünde $S(q) \in S$ olmalıdır.
3. Kişi, seçenekler kümesinden en fazla fayda sağlayacağı (U) seçeneği tercih eder. Fakat modeli oluşturan kişi, tercih ettiği seçeneği bilinçli olarak seçmez. Bu sebeple tercihe etkisi olan ve kişinin belirleyemediği faktörleri temsilen fayda fonksiyonu eklenir. ($U = V + \epsilon$)
4. Kişinin en fazla fayda sağladığı seçim belirli bir olasılık içerisinde gerçekleşmektedir (Ergin, 2015).

Varsayımlarıdır. Bu varsayımlar kapsamında kişiler ulaşım süresini veya ulaşım maliyetini en az indirerek en fazla fayda elde edeceği düşünülmektedir. Bu kapsamda bazı ampirik oranlar belirlenerek senaryolar oluşturulmuştur.

Belirlenen duraklara gelen yolculukların süre ve maliyetlerinden elde edilen analiz çalışmalarının sonuçlarına göre birkaç senaryo üretilmiştir. Bu senaryolar, bazı varsayımlar üzerinden kurulmuş olup, ulaşım süresi ve ulaşım maliyetine göre farklılık göstermektedir. Varsayımlar doğrultusunda 3 farklı senaryo oluşturulmuş ve ampirik olarak;

- Senaryoda duraklara gelen tüm yolcuların (%100) deniz entegrasyonu ile T5 hattına geçip yolculuklarını devam ettirmesi,
- Senaryo, duraklara gelen yolcuların %80'inin deniz entegrasyonu ile T5 hattına geçip yolculuklarını devam ettirmesi,
- Senaryo, duraklara gelen yolcuların %50'sinin deniz entegrasyonu ile T5 hattına geçip yolculuklarını devam ettirmesi

durumları incelenmiştir.

6. DENİZ ENTEGRASYONU

Deniz entegrasyonu olduğu zaman nasıl bir ulaşım ağı olacağı değerlendirilmiştir. Buna göre Tablo 2'de her bir ilçeden seçilen duraklara yapılan yolculukların seyahat süreleri ve maliyetleri verilmiştir.

Tablo 2. Her bir ilçeden seçilen durağa ulaşım süresi ve maliyeti (T5 hattı deniz entegrasyonu var)

D1 - D6 ARASI DURAKLARA TOPLU TAŞIMA YOLCULUK VERİLERİ (T5 HATTI DENİZ ENTEGRASYONU VAR)													
KALKIŞ NOKTASI (İLÇE)		YOLCULUK SÜRELERİ (DK)						YOLCULUK MALİYETİ (TL) (TAM)					
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	ADALAR	144	142	142	144	129	131	□28,25	□28,25	□28,25	□28,25	□33,33	□33,33
2	ARNAVUTKÖY	111	109	109	111	109	111	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□16,14	□16,14
3	ATAŞEHİR	110	108	108	110	96	98	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□16,14	□16,14
4	AVCILAR	100	98	98	100	95	97	□14,09	□14,09	□14,09	□14,09	□17,85	□17,85
5	BAĞCILAR	61	59	59	61	65	67	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□14,26	□14,26
6	BAHÇELİEVLER	60	58	58	60	60	62	□13,16	□13,16	□13,16	□13,16	□14,26	□14,26
7	BAKIRKÖY	58	56	56	58	55	57	□13,16	□13,16	□13,16	□13,16	□14,26	□14,26
8	BAŞAKŞEHİR	115	113	113	115	94	96	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□16,14	□16,14
9	BAYRAMPAŞA	43	41	41	43	36	38	□13,47	□13,47	□13,47	□13,47	□14,26	□14,26
10	BEŞİKTAŞ	50	48	48	50	35	37	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38
11	BEYKOZ	93	91	91	93	87	89	□19,74	□19,74	□19,74	□19,74	□19,74	□19,74
12	BEYLİKDÜZÜ	124	122	122	124	108	110	□17,93	□17,93	□17,93	□17,93	□16,14	□16,14
13	BEYOĞLU	37	35	35	37	26	28	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38
14	BÜYÜKÇEKMECE	138	136	136	138	131	133	□24,40	□24,40	□24,40	□24,40	□20,73	□20,73
15	ÇATALCA	177	175	175	177	157	158	□30,09	□30,09	□30,09	□30,09	□33,85	□33,85
16	ÇEKMEKÖY	97	95	95	97	78	80	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□17,86	□17,86
17	ESENLER	56	54	54	56	46	48	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□14,26	□14,26
18	ESENYURT	121	119	119	121	109	111	□19,57	□19,57	□19,57	□19,57	□16,14	□16,14
19	EYÜPSULTAN	17	15	15	17	14	16	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40
20	FATİH	32	30	30	32	18	20	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40	□9,40
21	GAZİOSMANPAŞA	42	40	40	42	45	47	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26
22	GÜNGÖREN	66	64	64	66	59	61	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26
23	KADIKÖY	56	54	54	56	56	58	□15,34	□15,34	□15,34	□15,34	□17,86	□17,86
24	KAĞITHANE	46	44	44	46	53	55	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38
25	KARTAL	108	106	106	108	85	87	□17,69	□17,69	□17,69	□17,69	□15,81	□15,81
26	KÜÇÜKÇEKMECE	79	77	77	79	54	56	□13,78	□13,78	□13,78	□13,78	□14,26	□14,26
27	MALTEPE	89	87	87	89	84	86	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□17,86	□17,86
28	PENDİK	116	114	114	116	87	88	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□15,81	□15,81
29	SANCAKTEPE	126	124	124	126	112	114	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□19,74	□19,74
30	SARIYER	80	78	78	80	73	75	□14,26	□14,26	□14,26	□14,26	□16,14	□16,14
31	SİLİVRİ	196	194	194	196	194	196	□26,07	□26,07	□26,07	□26,07	□27,95	□27,95
32	SULTANBEYLİ	125	123	123	125	103	105	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□21,62	□21,62
33	SULTANGAZİ	54	52	52	54	59	61	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□14,26	□14,26
34	ŞİLE	217	215	215	217	216	218	□35,15	□35,15	□35,15	□35,15	□35,15	□35,15
35	ŞİŞLİ	36	34	34	36	34	36	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38	□12,38
36	TUZLA	122	118	118	122	109	111	□17,69	□17,69	□17,69	□17,69	□15,81	□15,81
37	ÜMRANİYE	91	89	89	91	71	73	□19,26	□19,26	□19,26	□19,26	□17,86	□17,86
38	ÜSKÜDAR	59	57	57	59	43	45	□12,61	□12,61	□12,61	□12,61	□12,61	□12,61
39	ZEYTİNBURNU	49	47	47	49	59	61	□13,16	□13,16	□13,16	□13,16	□14,26	□14,26

- D5 ve D6 duraklarına Adalar, Beşiktaş ve Fatih ilçelerinden genel olarak yapılan yolculukların süreleri azalmıştır.
- D1, D2, D3 ve D4 duraklarına Adalar, Eyüpsultan ve Kadıköy ilçelerinden genel olarak yapılan yolculukların süreleri azalmıştır.
- D5 ve D6 duraklarına Avcılar, Bağcılar ve Zeytinburnu ilçelerinden genel olarak yapılan yolculukların süreleri artmıştır.
- D1, D2, D3 ve D4 duraklarına Avcılar, Sultangazi ve Ataşehir ilçelerinden genel olarak yapılan yolculukların süresi artmıştır.
- D1, D2, D3 ve D4 duraklarına her bir ilçeden yapılan yolculuklarda yolculuk maliyetleri artmıştır.
- D5 ve D6 duraklarına Beylikdüzü ilçesinden yapılan yolculuklarda yolculuk maliyeti azalmıştır.
- D5 ve D6 duraklarına Kartal ve Tuzla ilçelerinden yapılan yolculukların maliyetleri değişmemiştir.

İETT Strateji Geliştirme ve İnovasyon Müdürlüğü'nden veriler elde edilmiştir. 17.05.2022 tarihli veriler, öncelikle çalışma kapsamında belirtilen 6 duraktan akşam zirve saatte yapılan yolculukları kapsamaktadır. Bu kapsamda, 36T, 38T, 41ST, 47A, 47Ç, 47E, 47N ve 54HŞ otobüs hatlarına akşam zirve saatte 6 duraktan binen yolcu sayıları tespit edilmiştir. Bu yolcuların, aynı gün ilk olarak hangi ilçeden İstanbulkart bastığı alınan veriler düzenlenerek toplanmıştır.

- Çalışma alanında yapılan yolculukların büyük çoğunluğu Kağıthane, Eyüpsultan ve Beyoğlu ilçelerinden yapılmaktadır.
- En az yolculuk talebi ise Tuzla, Sancaktepe ve Ataşehir ilçelerinden olmuştur.
- Bazı ilçelerden (Adalar, Büyükçekmece, Çatalca, Silivri, Sultanbeyli, Başakşehir, Güngören, Kartal, Pendik, Şile) çalışma alanına herhangi bir ulaşım talebi gözlemlenmemiştir.

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında üretilen senaryolara göre Tablo 3'teki gibi bir yolculuk dağılımı beklenmektedir.

Tablo 3. 39 ilçeden D1-D6 duraklarına yapılan yolculuk sayıları ve senaryoları

KALKIŞ NOKTASI (İLÇE)	YOLCULUK SAYILARI (%100)					YOLCULUK SAYILARI (%80)					YOLCULUK SAYILARI (%50)					İSKELE 1-4 (TOPLAM) (%)			İSKELE 5-6 (TOPLAM) (%)					
	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	10 0	80	50	10 0	8 0	5 0
ADALAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARNAVUTKÖY	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0
ATAŞEHİR	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
AVCILAR	2	7	1	1	0	0	2	6	1	1	0	0	1	4	1	1	0	0	11	9	6	0	0	0
BAĞCILAR	1	0	0	1	2	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	1	1	0	2	2	1	2	2	1
BAHÇELİEVLER	1	4	2	1	2	1	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	8	6	4	3	2	2
BAKIRKÖY	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0
BAŞAKŞEHİR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAYRAMPAŞA	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1
BEŞİKTAŞ	9	0	1	2	0	0	7	0	1	2	0	0	5	0	1	1	0	0	12	10	6	0	0	0
BEYKOZ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
BEYLİKDÜZÜ	1	4	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	6	5	3	0	0	0
BEYOĞLU	14	7	4	7	25	6	11	6	3	6	20	5	7	4	2	4	13	3	32	26	16	31	25	16
BÜYÜKÇEKMECE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÇATALCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÇEKMEKÖY	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
ESENLER	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
ESENYURT	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0
EYÜPSULTAN	15	11	3	2	1	12	12	9	2	2	1	10	8	6	2	1	1	6	31	25	16	13	10	7
FATİH	11	16	4	3	4	1	9	13	3	2	3	1	6	8	2	2	2	1	34	27	17	5	4	3
GAZİOSMANPAŞA	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1
GÜNGÖREN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KADIKÖY	2	4	0	0	1	0	2	3	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	6	5	3	1	1	1
KAĞITHANE	58	9	2	1	3	1	46	7	2	1	2	1	29	5	1	1	2	1	70	56	35	4	3	2
KARTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KÜÇÜKÇEKMECE	3	3	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0	7	6	4	0	0	0
MALTEPE	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0
PENDİK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANCAKTEPE	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
SARIYER	11	1	0	0	1	0	9	1	0	0	1	0	6	1	0	0	1	0	12	10	6	1	1	1
SİLİVRİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SULTANBEYLİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SULTANGAZİ	4	7	2	5	1	4	3	6	2	4	1	3	2	4	1	3	1	2	18	14	9	5	4	3
ŞİLE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ŞİŞLİ	2	5	4	0	7	1	2	4	3	0	6	1	1	3	2	0	4	1	11	9	6	8	6	4
TUZLA	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
ÜMRANİYE	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	0

ÜSKÜDAR	2	4	1	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	9	7	5	2	2	1
ZEYTİNBURNU	2	7	1	1	0	3	2	6	1	1	0	2	1	4	1	1	0	2	11	9	6	3	2	2
TOPLAM																		30	24	15	82	66	41	

D1 – D6 duraklarından akşam zirve saatte yapılan yolculukların verileri toplanmıştır. Toplanan bu veriler ışığında akşam zirve saatte bu duraklardan hareket eden yolcuların aynı günün sabahında hangi ilçelerden yolculuğa başladığı verisi toplandı.

İskele 1-4 için:

- Yolcuların %100'ünün tercih etmesi durumunda 300,
- Yolcuların %80'inin tercih etmesi durumunda 240,
- Yolcuların %50'sinin tercih etmesi durumunda ise 150 yeni yolculuk talebi oluşacaktır.

Senaryo-1, Senaryo-2 ve Senaryo-3'ün gerçekleşmesi durumunda akşam zirve saatlerde (16.00-19.00) sırasıyla 100, 80 ve 50 kişi kapasiteli deniz aracıyla saat başı yapılacak 3 seferle yolculuk talebi karşılanabilmektedir.

İskele 5-6 için:

- Yolcuların %100'ünün tercih etmesi durumunda 82,
- Yolcuların %80'inin tercih etmesi durumunda 66,
- Yolcuların %50'sinin tercih etmesi durumunda 41 yeni yolculuk talebi oluşacaktır.

Oluşan bu üç farklı senaryo içinde Şehir Hatları Haliç Hattı'nın çalışma saatleri ve araç kapasitesi kapsamında deniz ulaşımı entegrasyonu sağlanabilmektedir.

Deniz seferleri, İskele 1-4 ve İskele EDH arası için ring seferi olarak çalıştırılması planlanmaktadır. İskele 1-4 ve İskele EDH seferi, İskele 5-6, Eyüp ve Ayvansaray İskeleleri, sabah ve akşam zirve saatleri için gerçekleşecek seferler gelen talebi karşılayabilmektedir. Sabah zirve saatlerde İskele 1-4 ve Söğütçe İskelesi'ne gerçekleşecek saat başı seferlerle talep karşılanabilmektedir. Akşam zirve saati verileri yukarıda belirtildiği gibi olup İskele EDH, Eyüp İskelesi ve Ayvansaray İskelesi yönünde gelen talepleri saat başı seferler ile karşılayabilmektedir. Ayrıca bu hatlara ek olarak İskele 5-6 ile İskele EDH arasında bir hat ve İskele 1-4 ile Eyüp ve Ayvansaray iskelelerine ikişer hat tanımlanarak ulaşım ağı geliştirilebilir.

Sonuç olarak, böyle bir yatırımın yapılması durumunda farklı senaryolar için yolcular deniz seferini kullanacaktır. Böylece T5 tramvay hattının daha verimli kullanılması sağlanacaktır. Bu şekilde karayolu üzerinden yolculuk talebi deniz ve raylı sistem taşımacılığına yönlendirilecektir. Güzergahların kullanılabilir olması durumunda, körfezde aktif olarak deniz taşımacılığının kullanılması ve körfez çevresindeki karayolu taşımacılığı tarafından oluşan trafik yükünün azaltılması için deniz entegrasyonu önerilmektedir.

8. KAYNAKLAR

Bocarejo, J. P., & Urrego, L. F. (2020). The impacts of formalization and integration of public transport in social equity: The case of Bogota. *Research in Transportation Business & Management*, 100560.

Domencich, T. A. ve McFadden, D. (1975). *Urban travel demand: A behavioral analysis*, North-Holland Publishing Company.

Ergin, M.E., 2015. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 23, İstanbul.

Gür, A., 2019. *Integration Of Public Transport Services: The Case Of İstanbul*, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 18-38, Ankara

Ibrahim, M. F. (2003)., Improvements and integration of a public transport system: The case of Singapore. *Cities*, 20(3), 205-216.

İETT, 2022. İETT Otobüs Hatları ve Durakları. <https://www.iETT.istanbul/tr/main/hatlar> (Erişim Tarihi: 10.04.2022).

Metro İstanbul, 2022. Metro Hatları. <https://www.metro.istanbul/> (Erişim Tarihi: 09.04.2022).

Müftüoğlu, A., 2008. Marmara Denizi Haliç ve Körfezlerinin Hidrodinamik Yapısı, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Doktora Tezi, 1-2, İstanbul.

Nigro, A., Bertolini, L., & Moccia, F. D., (2019). Land use and public transport integration in small cities and towns: Assessment methodology and application. *Journal of Transport Geography*, 74, 110-124.

Nosal, K., & Solecka, K. (2014). Application of AHP method for multi-criteria evaluation of variants of the integration of urban public transport. *Transportation Research Procedia*, 3, 269-278.

Saliara, K., 2014. Public Transport Integration: the Case Study of Thessaloniki, Greece. *Transportation Research Procedia*, 4, 535 – 552.

Saraçoğlu, B., 2012. Toplu Taşıma Sistemlerinin Entegrasyonunda Aktarma Merkezleri: İstanbul Tarihi Kıyı Bölgeler Örneği, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 13, İstanbul

Şehir Hatları, 2022. Şehir Hatları Güncel Durum Bilgisi. <https://www.sehirhatlari.istanbul/> (Erişim Tarihi: 11.04.2022).

Türkiye İstatistik Kurumu, 2021. Türkiye 2021 Yılı Nüfus Verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> (Erişim Tarihi: 20.04.2022).

Türkiye İstatistik Kurumu, 2021. Türkiye 2021 Yılı Nüfus Verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109> (Erişim Tarihi: 20.04.2022).

Uzun, S., 2020. Eminönü-Alibeyköy Tramvay Hattı Projesi Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Tabanlı Güzergah Analizi ve Gelişimi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 15, İstanbul

Williams, H. C. W. L. (1977). On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit, *Environment and Planning A*, 9(3), Syf. 285-344.

Not : Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı'nda, Prof. Dr. Mustafa ILICALI danışmanlığında, Mahmut Aras ERTUĞRUL tarafından yürütülecek olan, "T5 Cibali – Alibeyköy Cep Otogarı Tramvay Hattı'nın Haliç Körfezi ile Deniz Entegrasyonu" başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi


İSTANBUL ULAŞIMINDA BİSİKLET KULLANIMI VE GELECEĞE YÖNELİK ÖNERİLER

Fatih CEYLAN[†], Mustafa ILICALI^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

ftnceylan@outlook.com, milicali@ticaret.edu.tr

 orcid.org/0000-0002-9794-8548, orcid.org/0000-0001-6453-7753

Atıf/Citation: CEYLAN, F., ILICALI, M., (2022). İstanbul Ulaşımında Bisiklet Kullanımı ve Geleceğe Yönelik Öneriler, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 27-43

ÖZET

Bir yerleşim alanının içini tıpkı insan vücudundaki kan damarları gibi saran ulaşım ağının genel fonksiyonu; insanların, her türlü hizmetin, üretilen ürün ve malların çevreyle uyumlu, verimli ve güvenli bir şekilde taşınmasıdır. Bunu sağlamak için iyi bir şekilde tasarlanmış olması, toplum için üst seviyede yarar sağlayan ve yapımı sırasında henüz oluşmamış ancak ileride ortaya çıkabilecek olası sorunları da dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. Hızlı ve plansız kentleşmenin ortaya çıkarmış olduğu ulaşım sorunları sadece motorlu taşıtlarla aşılmalıdır, alternatif olarak bisiklet gibi ulaşım alternatifleri kullanılmakta, yollar ve ulaşım ağları buna göre dizayn edilmektedir. Dünyada bulunan sayılı metropollerden birisi olan İstanbul aynı zamanda ülkenin en kalabalık nüfusuna da sahiptir. Bu kadar nüfusun güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşım sağlayabilmesi için sadece motorlu taşıtlar ve toplu taşıma yeterli olmayacaktır. Yollardaki bu kalabalığın ve günün her saatine dağılmış olan trafik sorunlarının çözülebilmesi için bu çalışmada, doğadan yana çevreci bir ulaşım aracı olan bisikletin şehrimize katkılarını arttırmak, avantajlarını göz önüne sermek bisiklet ulaşımı ile ilgili sonraki çalışmalar için Avrupa'daki yapılmış olan akademik çalışmalar, Türkiye de yapılan akademik çalışmalar, WRI (Dünya Kaynakları Enstitüsü), TBB(Türkiye Belediyeler Birliği) işbirliği kapsamındaki sürdürülebilir şehir projeleri incelenmiştir. Türkiye Bisiklet Federasyonu faaliyet ve talepleri göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma bu yönüyle oluşturacağı akademik çerçeve ile ileride yapılacak çalışmalara da yol göstermesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bisiklet, Bisiklet yolu, Sürdürülebilir Ulaşım İstanbul

BICYCLE USE IN ISTANBUL TRANSPORTATION AND SUGGESTIONS FOR THE FUTURE

ABSTRACT

The general function of the transportation network that surrounds the interior of a residential area, just like the blood vessels in the human body; is the transportation of people, all kinds of services, products and goods in an environmentally friendly, efficient and safe manner. In order to achieve this, it must be designed in a good way, it must be done by taking into consideration the possible problems that may arise in the future, which have not yet occurred during its construction, and which provide a high level of benefit for the society. Transportation problems caused by rapid and unplanned urbanization are not only overcome by motor vehicles, but alternative transportation alternatives such as bicycles are used, roads and transportation networks are designed accordingly. Being one of the few metropolises in the world, Istanbul also has the most populous population of the country. Only motor vehicles and public transportation will not be enough for such a population to provide safe and comfortable transportation. In this study, in order to solve this crowd on the roads and the traffic problems that are scattered around every hour of the day, this study aims to increase the contribution of the bicycle, which is an environmentally friendly means of transportation, to our city, to reveal its advantages. academic studies, sustainable city projects within the scope of cooperation between WRI (World Resources Institute), TBB (Union of Municipalities of Turkey) were examined. The activities and demands of the Turkish Cycling Federation were taken into consideration. With this aspect of the study, it is aimed to guide the future studies with the academic framework it will create.

Keywords: Bicycle, Bicycle path, Sustainable Transportation İstanbul

Geliş/Received : 27.08.2021

Gözden Geçirme/Revised : 26.12.2021

Kabul/Accepted : 29.12.2021

1. GİRİŞ

Bir yerleşim alanının içini tıpkı insan vücudundaki kan damarları gibi saran ulaşım ağının genel fonksiyonu; insanların, her türlü hizmetin, üretilen ürün ve malların çevreyle uyumlu, verimli ve güvenli bir şekilde taşınmasıdır. Bunu sağlamak için iyi bir şekilde tasarlanmış olması, toplum için üst seviyede yarar sağlayan ve yapımı sırasında henüz oluşmamış ancak ileride ortaya çıkabilecek olası sorunları da dikkate alınarak yapılması gerekmektedir.

Teknolojinin günümüzde geldiği noktaya dikkat edildiğinde ise henüz yapılan ulaşım ağlarının çevreyle tam anlamıyla uyumlu olduğunu söylemek mümkün değildir. Diğer yandan kullanılan araçların motorlarını çalıştıran fosil yakıtlardan doğaya salınan gazların etkileri hiç de hafife alınacak gibi değildir. Her geçen gün artan taşıt sayısı, artan trafik kentlerde yaşayanlarda önemli bir stres kaynağı haline gelmiştir. İşin ilginç yanı bu stresi azaltmak amacıyla yapılan daha fazla yol kısa bir süre rahatlamaya neden olmakta sonrasında her şey tekrar eski haline dönmektedir. Yani daha fazla yol daha fazla taşıtla sonuçlanmakta sonuçta da tekrar başa dönülmektedir. Bu konuda kamu ve özel sektörde yapılan çalışmalar araç kullanıcılarının ve yolcuların ulaşım sırasında yaşadıkları bu stresi azaltmayı amaçlamaktadır.

Hızlı ve plansız kentleşmenin ortaya çıkarmış olduğu ulaşım sorunları sadece motorlu taşıtlarla aşılmamakta, alternatif olarak bisiklet gibi ulaşım alternatifleri kullanılmakta, yollar ve ulaşım ağları buna göre dizayn edilmektedir. Artık günümüzde şehirlerdeki yol ağlarına entegre olmuş yürüyüş ve bisiklet yolları da bulunmaktadır. Çalışma bisikletin kentiçi ulaşımında kullanılması ile ilgili olduğundan diğer alternatiflerle ilgili bilgi verilmemiş sadece bisiklet üzerinde durulmuştur.

Dünyanın birçok ülkesinde bisiklet kullanımı sadece bir ulaşım tercihi olarak kullanılmamakta aynı zamanda bir yaşam tarzı olarak değerlendirilmektedir. Birçok ülkede bisiklet kullananlar kendi aralarında örgütlenmekte ve çeşitli organizasyonlar yapmaktadır. Büyük şehirlerde bisikletlilere yönelik fiziki koşulların iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Çünkü bisikletlilerin kullandıkları yolların kentiçi ulaşım ağına entegre edilmediği durumlarda bir çok sorun ortaya çıkmaktadır. Bilhassa meydana gelen kazalar ölümcül düzeyde olabilmektedir. Şehir içi ulaşım ağının genel anlamda motorlu taşıtların kullanımına yönelik yapılmış olması, yayaların ve bisikletlilerin ulaşımını sınırlandırmış, yayaların ve bisikletlilerin bir yerden başka bir yere gidebilmelerini oldukça zorlaştırmıştır. Hâlbuki hem mevcut ulaşım bir alternatif olması hem de sağlık açısından son derece yararlı olmasından dolayı yaya ve bisikletli ulaşımı oldukça önemlidir. Bisiklet şehir içi ulaşımında hem hız açısından hem de çevreci olması, herhangi bir çevre ve gürültü kirliliğine neden olmaması açısından önemli bir alternatif olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden de birçok insan evinden işine, okuluna veya alışveriş yapmak gibi gündelik işlerinde bisikleti kullanmaktadır. Kaldı ki bisiklet kullanımının bir de sağlık boyutu bulunmaktadır. Günümüzde iş yerlerinde, ofislerde dört duvar arasında hareketsiz ortamlarda zamanının geçirmek zorunda kalan insanların fiziksel aktivite yapabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bisiklet kullanarak spor yapma olanağı bulan insanlar kalp damar hastalıkları ve obezite gibi sorunlardan daha az etkilenmektedir. Tüm bunlar değerlendirildiğinde bisiklet kullanımının hem çevresel hem de insan sağlığına katkıları olan alternatif bir ulaşım aracı olduğunu söylemek mümkündür.

1.1. Çalışmanın amacı

Bu tez çalışmasında, doğadan yana çevreci bir ulaşım aracı olan bisikletin şehirlerimize katkılarını arttırmak, avantajlarını göz önüne sermek, kullanıcıları için güvenli bir sürüş rotası tayini sağlamak amacıyla kent içi ulaşımında gerekli düzenlemelerin üzerinde durulmuştur. Artan nüfusa bağlı olarak; artan motorlu araç trafik sıkışıklıklarını en aza indirmek için bisiklet kullanımına teşvik sağlamak ve şehirlerdeki trafik akışında kamusal mekân dağılımını bisiklet yollarıyla işlevselleştirmek ve bunu vurgulamak bisiklet ulaşımı ile ilgili sonraki çalışmalar için yol gösterici olması hedeflenmiştir.

1.2. Çalışmanın kapsamı

Kent içi ulaşım aracı olarak bisiklet kullanımının, motorsuz, çevre dostu ve ekonomik oluşu, bunun yanı sıra ülkemizde ve dünyada yaşanan Korona virüs (Covid-19) ile sosyal mesafeye bağlı olarak bisiklet kullanımının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışma, bisiklete olan ilgiyi artırıp; ulaşım planlama teknikleri ile sürdürülebilir, erişilebilir kent içi ulaşım yapısına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmüş ve bu konuda çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

2. KENTİÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI

Bisiklet, kentiçi ulaşımda kullanılan en verimli araçlardır. Bisikleti oluşturan mekanik düzenek, pedallardan, zincirden ve tekerleklerden oluşmaktadır. Bu düzeneği insan vücudundaki kaslar yardımıyla, bisiklet düzeneğini ileri hareketi sağlamaktadır. (Grava, 2004:63). Bisiklet kullanımının birçok nedeni olabilir. Bunların başında ekonomik, sağlık veya hobi gibi nedenler gelmektedir. Ancak her ne nedenle olursa olsun bisiklet saygın çağdaş bir ulaşım biçimidir. Bisikletin ne kadar yararlı olduğu konusunda herkes hemfikirdir. Özellikle çevreyi kirliletmemesi, yerden tasarruf sağlaması, doğal kaynakları koruyan ve sağlığı geliştirici özellikleri nedeniyle herkes tarafından destek görmektedir. Öyle ki gelişmiş birçok ülkede politikacılar bisiklet kullanmayı teşvik etmekte, hatta bazıları kendileri de bisiklet kullanmaktadırlar (Şekil 1)



Şekil 1. Hollanda Başbakanı Rutte'nin yine Hollanda Kralı ile Yaptığı Rutin Bir Görüşmeye Bisikletiyle Gitmesi (Tarih: 16 Ekim 2017) (Web 1)

Hollanda'da tüm ülkeyi kapsayan bir "Ulusal Bisiklet Master Planı" hazırlanmış ve özel otomobillere uygulanacak kısıtlama ve toplu taşıma ve raylı sistemlerle bisiklet arasındaki bütünlüğün artırılması ile 2010 yılına kadar bisiklet kullanımında %30 düzeyinde bir artışın sağlanması hedeflenmiştir. Hollanda'da günlük 150 bin demiryolu yolcusunun yaklaşık yarısı istasyonlara bisikletleri ile gelmekte ve ülke genelindeki 351 istasyonda güvenli bisiklet parkları (ort. %70 doluluk oranı) bulunmaktadır (Şekil 2). Hollanda'daki bisiklet sayısı 104 otomobil sayısının üç katıdır ve şehir içlerindeki araçlı trafiğin %48'ini oluşturmaktadır. Hollanda kişi başına günlük ortalama 3 km bisiklet yolculuk mesafesi ile Avrupa ülkeleri içerisinde birinci sıradadır ve 100 milyon kilometre başına 1,6 ölümlü bisiklet kazası ile en düşük kaza oranlarından birine sahiptir. Güvenli ve iyi işletilen bir bisiklet yol ağına sahip olmalarının yanı sıra bisikletin toplumun her kesimi tarafından bir ulaşım aracı olarak tanımlanmış olması bu başarıda kilit rol oynamaktadır (Li, Muresan vd. 2017).



Şekil 2. Hollanda'nın Utrecht kentinde Bisiklet Park Alanı (Web 2)

Bölge	Kent	Özel Araç	Toplutaşım	Bisiklet ve Yaya
Kuzey Amerika	San Francisco	80	14,5	5,5
	Los Angeles	89,3	6,7	4
	Boston	77,9	14,7	7,4
	Chicago	80,6	14,9	4,5
	New York	66,7	26,6	6,7
Avustralya	Canberra	84	10	6
	Perth	86,2	9,7	4,1
	Melbourne	79,4	15,9	4,7
	Sydney	69,3	25,2	5,5
Avrupa	Frankfurt	49,4	42,1	8,5
	Brüksel	45,6	35,3	19,1
	Hamburg	49,4	38,1	12,5
	Zurih	36	39,8	24,2
	Viyana	44,2	43,9	11,9
	Paris	48,9	36,2	14,9
	Amsterdam	39,1	25,9	35
	Londra	46	40	14
Asya	Singapur	21,8	56	22,2
	Tokyo	29,4	48,9	21,7
	Manila	28	54,2	17,8
	Hong Kong	9,1	74	16,9

Şekil 3. Bazı Ülkelerde Ulaşımın Türel Dağılımı (Mert ve Öcalir 2010).

Dünyayı etkisi altına alan Koronavirüs pandemisi dünya genelinde bireysel hareket etme eğilimi oluşturmuştur. Hastalığın bulaşma endişesi insanların toplu hareket etme isteklerinin önemli bir miktarda azaltmıştır. Birçok insan şahsi araçlarını daha fazla kullanmaya başlamış, aracı olmayanlar ise bu ihtiyaçlarını bisiklet kullanarak çözmüşlerdir. Koronavirüs pandemisinden dolayı bisiklet kullanımındaki artış %34'lük bir oranla Çin'de en yüksek seviyede görülmüştür. Çin'in hemen arkasından, onu %21 ile Almanya takip etmiştir. Pandemiden dolayı Almanya'daki insanların yarısı toplu taşıma araçlarını eskisinden daha az, Çin ve Japonya'da ise yarısından fazlasının daha az kullandığı belirlenmiştir (Web 3). Pandemi sürecinde meydana gelen bu bireyselleşme eğiliminin insanların bisiklet kullanımını arttırdığını göstermektedir.

2.1. Bisikletin Diğer Ulaşım Sistemlerinden Üstünlüğü

Bisiklet kullanımının diğer ulaşım türleriyle kıyaslandığında üstün olduğu yanlar bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki gibi belirtmek mümkündür:

- Bisiklet kullanmak ekonomik bir faaliyettir. Yürümek dışında yapılan diğer ulaşım türleri belirli bir ücret karşılığında yapılmaktadır. Bu ücretlerin aylık ve yıllık toplamda maliyetleri hesaplandığında, düşük gelirliler için oldukça ciddi meblağlar tutmaktadır. Bisiklet kullanarak bu parayı ödemekten kurtulmak mümkündür. 2010 yılında, Avrupa vatandaşlarının yüzde 7,4'ü bisikleti tercih ettikleri ulaşım şekli olarak kullanmıştır. Bu kullanımın kilometre olarak karşılığı 94 milyar km'dir. Yapılan bu bisikletli yolculuğun kümülatif olarak Avrupa Birliği ekonomisine olan faydasının en az 232 milyar Amerikan Doları olduğu tahmin edilmektedir (Web 4). Ayrıca bisikletin tamir ve bakımını yapmak otomobillere göre daha ekonomiktir. Hatta bazı basit tamir işlerini birçok bisiklet sahibi kendisi yapmaktadır.
- Bisiklet kullanmak diğer ulaşım türlerine göre daha çevrecidir. Herhangi bir sera gazı salınımı olmadığı gibi çevreye de zarar vermemektedir. Bir bisiklet arabaya göre kilometre başına 150 gram CO₂ tasarrufu sağlamaktadır. Bisikletle gidilen her 7 km'lik yolculukta otomobile kıyasla atmosfere 1 kilogram daha az CO₂ emisyonu salınmasına neden olmaktadır. Örneğin, beş yıllık bir dönemde, Hollandalı bisiklet kullanıcıları bu sayede atmosfere her yıl 1,41 milyon CO₂ salınmasını engellemişlerdir. Yapılan bu tasarrufun her yıl dikilen 54,4 milyon ağaca eşdeğer olduğu belirlenmiştir (Web 5).
- Bisiklete binmek, araba kullanmaktan daha hızlı ve daha verimli olabilir. Kısa mesafelerde bisikletle yolculuk, otomobil ve toplu taşımadan daha hızlı olabilmektedir. Belirli güzergahlardan gitme, tek yön durumu, duraklara uğrama, daha fazla yolcu alma gibi durumlar bisikletle ulaşımın bazen motorlu taşıtlara göre daha hızlı olmasını sağlamaktadır. Kaldı ki eğer kentsel alanlarda güvenli bisiklet yolları varsa bu durum daha da olumlu etki edebilir. Örneğin, bir bisiklet sürücüsünün uzun bir trafik sıkışıklığında hızla geçmesi onu önemli bir tercih nedeni yapabilir.
- Bisiklete binmek birçok insanın yapma konusunda tembel davrandığı fiziksel aktivitelerini düzenli olarak yapmalarını sağlar. Bu yüzden de düzenli olarak bisiklete binme birçok hastalığın çaresi olduğu gibi aynı

zamanda insan sağlığını olumlu etkileyici bir özelliğe sahiptir. Kişisel sağlığı iyi olan insanların daha az hastalanmasına dolayısıyla da az işten izin almalarına neden olur. Daha az hastalanan insanların verimlilikleri daha fazla olur.

- Bisiklete binmek daha güvenli yerleşim alanları oluşmasını sağlar. Bir mahallede daha fazla bisiklete binmek, daha güvenli bir yol ortamına yol açabilecek daha az araba anlamına gelir. İnsanlar ulaşım aracı olarak yürüdüklerinde veya bisiklet sürdüklerinde, alışverişleri için yerel işletmeleri kullanma olasılıkları daha yüksektir. Bu da yerel işletmelerin büyük firmaların acımasız rekabetine karşı korunmasına önemli katkı sağlar (Web 4).
- Bisikletlerin ağırlıklarının az olmasından dolayı yollara yaptığı baskı otomobillere göre daha azdır. Bu da yolların aşınmasını ve kısa sürede yenilenmesini engeller. Bu bakımdan yolların daha uzun süre dayanması vergilerin daha az harcanmasına yolların tamir ve bakımının daha uzun aralıklarla yapılmasını sağlar.
- Bisikletler ikinci bir arabaya etkili bir alternatif olarak düşünülebilir. Bir insan ilk ulaşım aracı olarak otomobil kullanıyor olabilir. Ancak her zaman otomobil kullanmak doğru olmayabilir. Örneğin mesafenin kısa olması, yoldaki trafiğin çok olduğu saatlerde bisiklet iyi bir ikinci tercih nedeni olabilir.
- Bisikletler, otomobil kullanmaya uygun olmayan (Örneğin, yaşı küçük veya bazı rahatsızlıkları olanlar için) kişilere hareket özgürlüğü sağlar. Herkes ehliyet alamaz (veya ister) ve bir araba satın alma, sigortalama ve bakım maliyeti birçok insan için ulaşılamaz. Hemen hemen herkes bir çeşit bisiklet alabilir. Yürümek dışında, bisikletler gezegendeki en uygun maliyetli ulaşım aracıdır (Web 6).

2.2. Bisikletin Kente Katkıları

Bisiklet kullanımı teşvik etmek amacıyla bisikletli güzergahlarında gerekli tesisler yapılmalı ve kullanıcıların hizmetine sunulmalıdır. Bu sayede daha çok kişinin bisiklet kullanması sağlanır. Çok sayıda kişinin bisiklet kullanmasının aşağıdaki gibi önemli yararları olmaktadır:

- Enerji Tasarrufu Sağlanması: Motorlu araç kullanımının azalması sonucunda daha az yakıt kullanılır.
- Kirliliğin Azalması: Motorsuz ulaşımın artması sonucunda kirlilik azalır.
- Trafikteki tıkanıklığın Azalması: Motorsuz seyahat arttığında yollardaki tıkanıklık azalır.
- Sağlığa Faydalı Olması: Tesislerden yararlananlar için bisiklet sürmek sağlıklıdır.
- Ekonomik Avantajlar: Motorlu taşımacılık yerine bisiklet kullanıldığında tasarruf edilen yakıttan ekonomik yararlar sağlanır.
- Dolaşım Ağının Entegre Olması: Bisiklete binebilirlik ve yürünebilirlikteki artış, çok alternatifli ulaşım ağının geliştirilmesine önemli katkı sağlar.

3. BİSİKLET YOLUNUN ULAŞIM SİSTEMLERİNE ENTEGRAYONU

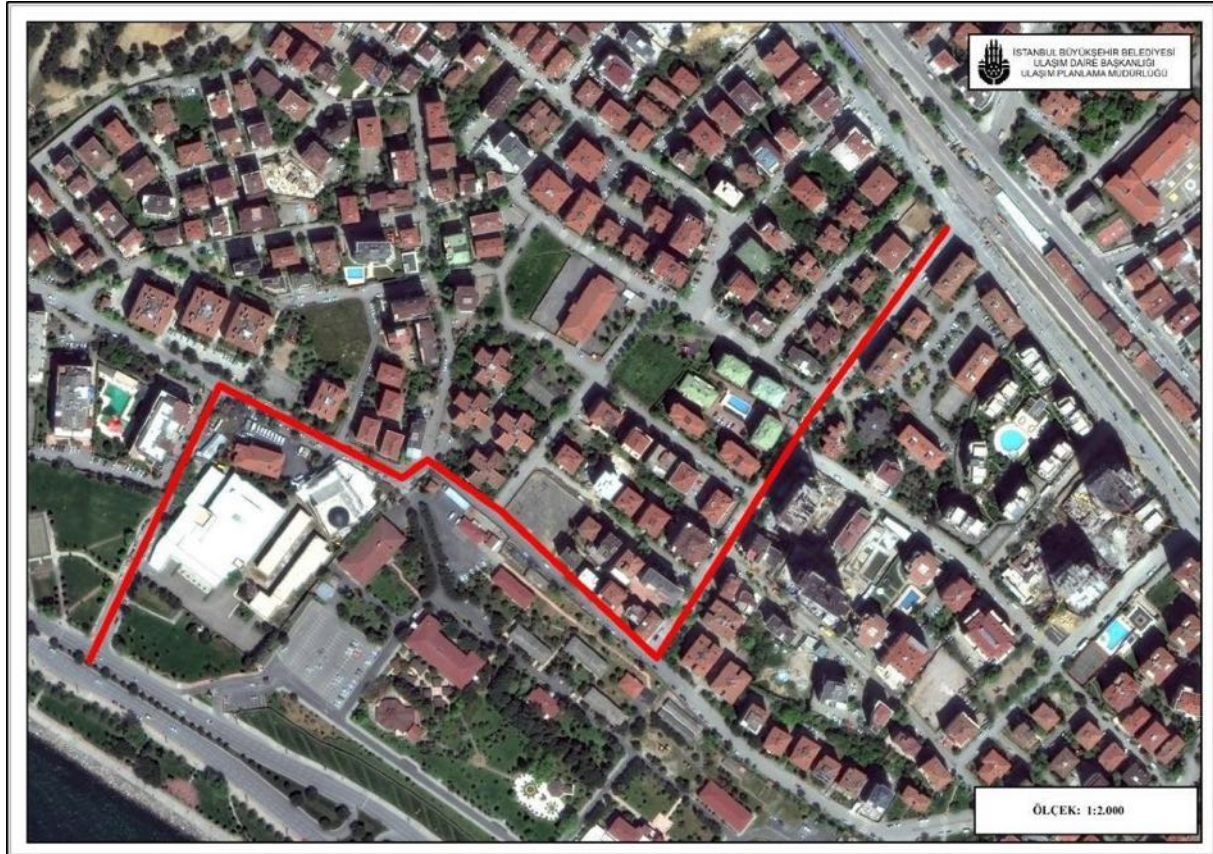
Herhangi bir sürdürülebilir ulaşım politikasının temel amacı, yolculukları arabalardan toplu taşımaya kaydırmaktır. Toplu taşımayı kullanmanın önündeki en önemli engel ise insanları kapıdan kapıya götürebilen bir sistemin olmamasıdır. Hatta uzun mesafeli bir tren yolculuğu, yolculuk sürecinin başında ve sonunda yürüyüş veya ekstra otobüs veya tramvay yolculukları anlamına gelebilmektedir. Bu yüzden ulaşım türleriyle bisiklet kullanımının bütünleştirilmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

İstanbul'da güncel bisiklet yollarının toplu ulaşım araçları ile entegrasyonu kapsamında 23 iskele, 20 raylı sistem istasyonu ve 2310 otobüs durağına bisiklet yolu ile erişim sağlanabilmektedir. Ayrıca Anadolu yakasında 100 Avrupa yakasında 50 otobüste bisiklet park aparatı bulunmaktadır (Şekil. 4) (Web 7).



Şekil 4. İstanbul'da Bisiklet Yollarının Toplu Ulaşım İle Entegrasyonu (İBB,2021)(Web 7)

Bisikletle ilgili yeni projeler ile de bisikletin gündelik hayatta ulaşım amaçlı olarak daha fazla kullanılması için çaba sarf edilmektedir. Bu kapsamda son olarak Kartal'da sahil yolunu Marmaray ve metroya bağlayacak 3,3 km'lik bisiklet yolu projesinin ilk etabı tamamlandı ve kullanılmaya başlandı (Şekil. 5). Ayrıca Avrupa Hareketlilik Haftası'nda ilk olarak taşınabilir versiyonunun tanıtıldığı yaya durağı (parklet) projesi de kalıcı uygulamaya dönüşmesi ile hem yayalara hem de bisikletlilere dinlenmek, beklemek vs. için mekan sağlayacaktır (Şekil.6).



Şekil 5. Metro Bağlantılı Yeni Bisiklet Yolu (İBB,2021)(Web 8)



Şekil 6. Kent İçinde Yayalar İle Bisikletliler İçin Kamusal Alan Ve Dinlenme İşlevi Gören Mobil Yaya Durağı (Parklet) (İBB,2021)(Web 9)

3.1. Bisiklet-Otobüs Ulaşım Entegrasyonu

Her ne kadar hava çok güzel olsa, koşullar rahat olsa bile kentsel alanlarda yürüyerek bir yerden başka bir yere gitmek her zaman tercih edilen bir durum olmayabilir. Bisiklet ve toplu taşımayı tek bir yolculukta birleştirmek, yüksek potansiyelli ve aynı seyahat içerisinde birden fazla ulaşım türünün kullanıldığı seyahat zinciridir. Evden istasyona veya istasyondan varış noktasına gitmek için bisikleti kullanmak, yolculuğu büyük ölçüde basitleştirebilir ve çoğu zaman zaman kazandırabilir.

Bir kişinin evinden çıkarak otobüs durağına kadar bisikletle gitmesi bisikletini durağın yanına park etmesi mümkündür. Onun kadar güzel olanı ise toplu taşımada yanına alması olabilir. Çünkü indikten sonraki mesafe için yine bisikleti hazır olacaktır. Diğer yandan dönüşte durağa geldiğinizde bisikletin hazır bir şekilde beklemesi oldukça teşvik edici olabilir. Bu aynı zamanda toplu taşıma operatörleri için de bir avantajdır. Çünkü, yürümeye göre bisiklete binmek toplu taşıma duraklarının veya istasyonlarının hizmet alanlarını genişletir. Örneğin, Belçika'nın Flaman bölgesinde, istasyona yapılan tüm yolculukların %22'si bisikletle yapılmaktadır. Hollanda'da ise istasyona yapılan tüm yolculukların %39'unda bisiklet kullanılmaktadır (E.C., 2010;39).

Diğer yandan bisiklet teknolojisinin gelişmesinin de bazı avantajları bulunmaktadır. Örneğin, katlanır bisikletlerin kullanılması onların toplu taşıma araçlarında taşınmasını kolaylaştırdığı için daha fazla kullanılmaya başlamıştır. Öyle ki katlandığında küçük bir bavul büyüklüğüne gelmektedir. Bu da onu toplu taşıma araçlarında taşınmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca toplu taşıma araçlarında bisiklet taşımak için çeşitli sistem ve mekanizmalar bulunmaktadır (Şekil 7). Bunların kullanılması da bisiklet sürücülerinin işini kolaylaştıracaktır. (E.C., 2010;42).

İETT'nin bisiklet aparatlı otobüsleriyle İstanbul'daki bisiklet kullanıcıları artık daha rahat ve özgür bir şekilde seyahat edebiliyor. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İETT ve Bisikletli Ulaşım Platformu yetkililerinin bisiklet kullanımını özendirme ve desteklemek için yaptıkları çalışma, bisikletlerin toplu taşıma sistemi içinde kalış süresini artırdı. Bundan böyle bisiklet yolcuları bisiklet aparatlı otobüsleri gün boyu, diğer tüm otobüsleri ise 10:00-16:00 ve 22:00-06:00 saatleri arasında ek bir ücret ödmeden kullanabilecek. Uygulama sayesinde bisiklet sevdahıları, doğayla iç içe olan parkurlarda pedal çevirebilecek. Bisikletlerini kısa ve uzun mesafede kullanan vatandaşlar da seyahat rahatlığına kavuşup diledikleri yere gidebilecek (Web 10).



Şekil 7. Otobüsle Bisiklet Taşıma Yöntemi (Web 10)

3.2. Bisiklet-Raylı Ulaşım Entegrasyonu

Bisikletle demiryolu ulaşım türlerinin entegrasyonu tıpkı diğer ulaşım türlerine benzemektedir. Ancak yine de bisiklet sürücüsünün raylı ulaşım sistemleriyle entegre edilmesi için bazı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalara şunlar olabilir:

- Tren istasyonlarında ve otobüs duraklarında farklı derecelerde barınak ve güvenlik ile bisiklet park yeri ihtiyacının karşılanması,
- Bu park yerlerinde aynı zamanda bisiklet kiralama, onarım, parça ve aksesuarlar, bisiklet yıkama, duş ve kilitli dolaplar ve tur tavsiyesi gibi bir dizi hizmet sağlayan çok işlevli bisiklet istasyonları bulunması,
- Demiryolu araçlarında bisiklet taşımak için özel bisiklet rafları, kancaları vb. ihtiyacının karşılanması,
- Tren istasyonlarına ulaşan bisiklet yolları, şeritler ve sokak yolları, bisikletin toplu taşıma için besleyici ve topalayıcı rolünü arttırmaktadır (Pucher, 2009;81).



Şekil 8. Raylı Sistemlerde Bisiklet Taşıma Örnekleri (ÇŞB, 2017;31)

Raylı sistem kullananlarla bisiklet kullanıcılarını entegre ederek oluşturulan sistemi çekici hale getirmek için istasyon bünyesinde veya yakınlarına yüksek kaliteli bisiklet park tesislerinin oluşturulması gerekmektedir. Burada temel gereksinim yüksek kaliteli park ve depolama tesislerinin sağlanmasıdır. Bisikletler toplu taşıma duraklarında uzun süre (2 saat ve üstü) park edildiğinden, güvenlik ve koruma açısından kullanıcı talepleri yüksek olması gerekmektedir.

- Oluşturulan bisiklet parkının diğer toplu taşıma türlerinin de konumuna uyarlanması gerekir.
- İdeal olarak örtülü ve hava koşullarından korunan temel bir stant ve raf sağlanması önerilir.
- Sayılar arttıkça, bazı kiralık dolaplar premium hizmet olarak sunulabilir.
- Daha da büyük sayılarda, toplu depolama, abonelik esasına göre düşünülmelidir.
- En büyük merkezlerde, ücretsiz kapalı ve denetimli otopark depolaması mümkün hale getirilebilir (E.C, 2010;41).

Ancak, metro ve tramvay gibi hafif raylı sistemlerde bisikletlerin daha az yer kaplayacağı dikey ve yatay yerleştirme yöntemleri kullanılmalıdır. Ayrıca mobil uygulamalar aracılığıyla, trenlerde kaç bisiklet yeri kaldığı bilgisi kullanıcılara sunulmalıdır. Hazırlanacak taşıma aparatının nasıl kullanılacağı kullanım kılavuzu ile bisiklet kullanıcılarını bilgilendirmelidir. Aynı zamanda kolaylık olması açısından metro ve aktarma istasyonlarında asansörlerle bisikletlilerin inişi ve binışı sağlanmalıdır (ÇŞB, 2017;31).

Bisiklet park yeri, tüm kentsel tren istasyonları için standart ekipmanlarla donatılmalıdır. Tesis, sorunsuz bir bisiklet-tren değişimi için tasarlanmalıdır. Ayrıca kullanıcılar için uygun bir erişim noktasında, kısa bir yürüme mesafesinde, açılış saatleri insanların çalışma saatlerine uyumlu olmalıdır. Örneğin, Hollanda ve Almanya'da bisiklet istasyonları oluşturulmuştur. Bu bisiklet istasyonları, bir dizi bisiklet hizmetiyle birlikte büyük ölçekli, yüksek kaliteli bir bisiklet depolama tesisi ile donatılmış büyük bir tren istasyonlarının bünyesine yapılmıştır. Bisiklet kullananlara bisiklet tamiri, aksesuar, bisiklet kiralama, duş ve bisiklet bilgilerine kadar birçok hizmet verilmektedir (E.C, 2010;41).

3.3. Bisikletin Diğer Toplu Taşıma Sistemleri İle Entegrasyonu

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği bisiklet sürücülerinin tüm toplu taşıma sistemleri ile uyumlu olması onun daha fazla kişi tarafından kullanılmasını teşvik edici olacaktır. Çünkü insanların uzak mesafe yolculuklarında bile toplu taşıma aracından inerek kalan yoluna bisikletle devam etmelerinin sağlanması onların işlerini kolaylaştıracaktır. Bu sayede bisikletçilerin bisiklet yolculuklarını kapıdan kapıya yapabileceklerdir. Teoride güzel olan bu uygulamanın önünde bazı engeller bulunmaktadır. Bu engeller şunlar olabilir:

- Bisikletler yer kaplar ve aşırı kalabalığa neden olabilir. Örneğin aşağıda verilen fotoğrafta bir feribottaki bisiklet parkı gösterilmiştir. Bisikletlerin parklanmasında oluşan karmaşıklık ve inerken oluşacak yoğunluk feribottaki diğer kişileri de olumsuz etkileyecektir (Şekil.9).
- Bisikletin yüklenmesi ve boşaltılması tüm yolcular için zaman alır.
- Araçtaki bisikletler, güvenli bir şekilde bağlanmadıkları takdirde güvenlik tehlikesi oluşturabilir. Bu nedenlerden dolayı toplu taşıma araçlarında bisiklet taşımak, talebin düşük olduğu ve boş alanın mevcut olduğu yoğun olmayan saatler, eğlence gezileri ve şehir dışı gezilerle sınırlandırılmalıdır.
- Çoğu Avrupa ülkesinde, bisikletlere genellikle yalnızca yoğun olmayan saatlerde, yani sabah 9'dan akşam 4'e kadar izin verilir. Bu saatten sonraki işten dönüşün yoğun olduğu saatlerde izin verilmemekte ardından saat 6 veya 7'den itibaren tekrar izin verilmektedir. Yani kalabalığın fazla olduğu araçların dolu olduğu saatlerde bisikletliler toplu taşıma araçlarına binememektedirler.
- Bazı toplu taşıma operatörleri, hafta sonları veya tatil sezonunda eğlence amaçlı gezilerde veya turistik turlarda bisiklet taşımayı aktif olarak desteklemektedir. Bu olumlu bir durum iken tersi olan durumlarda mevcuttur.
- Bisiklet taşımak, kentsel alanların dışında uzun mesafeli seyahatlere ilgiyi artırmaktadır. Durakların az ve birbirinden uzak olması mola sürelerinin daha uzun olması yolculuk süresini uzatmaktadır. (E.C., 2010;41).



Şekil 9. Feribot İçerisinde Bisiklet Park Yeri (Web 11)

Sonuç olarak feribot, minibüs ve otomobil gibi araçlara da bisikletin güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayacak aparatlar yerleştirmeli ve bisikletin ulaşım entegrasyonu ile transferi sağlanmalıdır. Bu işlem, bisikletlerin toplu ulaşım araçlarının hacim ve kapasitesine göre en uygun şekilde yapılmalıdır.

Diğer bir uygulamada taksi duraklarında belirli sayıda bisiklet taşıma aparatının bulundurulması talep edildiği takdirde müşterilere bisiklet taşıma aparatlı taksi hizmeti verilmesi de bisiklet kullanımıyla toplu ulaşım entegrasyonunu çeşitlendirmektedir (ÇŞB, 2017;32).

4. İSTANBUL'DA KENTİÇİ ULAŞIMDA BİSİKLET KULLANIMI

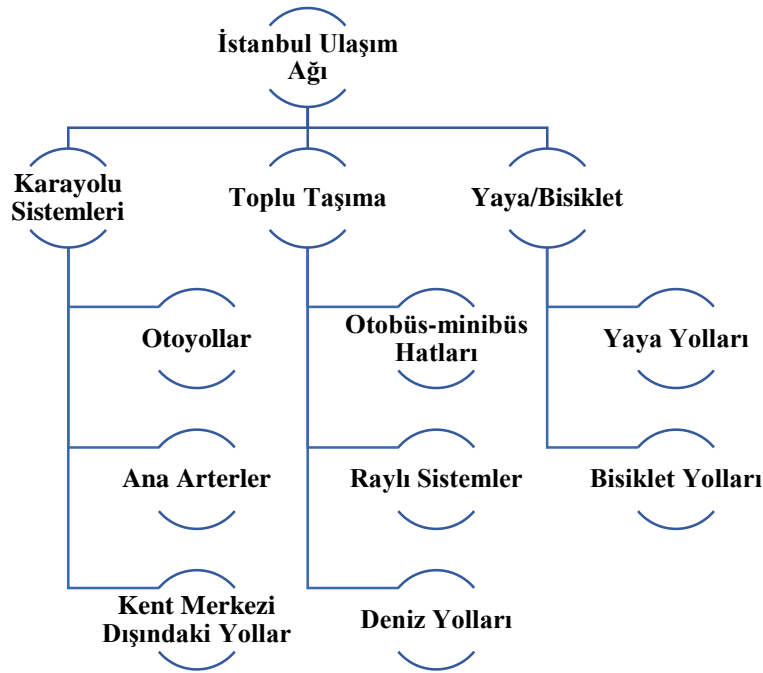
İstanbul kuşkusuz Türkiye'de yapılan birçok faaliyetin merkezi konumunda olan bir şehirdir. Bu yüzden de Türkiye'deki ekonomik faaliyetlerin önemli bir bölümü İstanbul'da veya onun çevresinde toplanmıştır. Ekonomik olarak bu kadar aktif olması onun Anadolu'nun her tarafından nüfus çekmesine ve Türkiye'nin en kalabalık şehri olmasına neden olmuştur. Son zamanlarla gerek kendi nüfusunun artışı gerekse dışarıdan aldığı göçlerle nüfusu 15 milyonu geçmiştir. Artan nüfusa bağlı olarak kent içinde kullanılan taşıtların sayısı da her geçen gün artmıştır.

Yoğun kentleşmeyle birlikte artan bu taşıt sayısı trafik sorunlarının meydana gelmesine neden olmuştur. Ekonomik faaliyetlerin fazlalığından dolayı günlük yolculukların çok fazla olması İstanbul'da ulaşımın da çeşitlilik göstermesine neden olmuştur. Toplu taşıma olanakları ne kadar fazla olsa da yapılan yolculukların büyük bir kısmı karayoluyla ve özel araçlarla yapılmaktadır. Diğer yandan mevcut raylı sistemler, deniz taşımacılığı ve artan köprü sayısı bile zaman zaman yetersiz kalabilmektedir.

4.1. İstanbul'da Kentiçi Ulaşım Yapısı

İstanbul, ulaşım yönüyle Güney Avrupa ile Asya Kıtası arasındaki en önemli bağlantı noktasıdır. İstanbul boğazı konumu yönüyle Karadeniz ve Marmara Denizi arasında yer almasından dolayı Ege'ye ve oradan da Akdeniz'e açılan önemli bir kapı konumundadır. İstanbul boğazının iki tarafı arasındaki ulaşım yapılmış olan üç köprü, bir adet kara ulaşımı ve bir adette raylı sistem tüneliyle yapılmaktadır. Bunun dışında da feribot seferleri de yapılmaktadır. İstanbul'un iki yakasını birbirine bağlayan bu yollar uluslararası yol ağının bir parçası olduğu gibi aynı zamanda da İstanbul'u batıda Kırklareli ve Tekirdağ'a; doğuda da İzmit, Sakarya ve Düzce gibi illere bağlamaktadır (İBB, 2011;31).

İstanbul'da yol ağı, kentleşmenin doğu – batı yönünde gelişmesinden dolayı doğrusal bir yapı göstermektedir. Doğu-batı yönüne uzanan TEM (Trans European Motorway) Otoyolu ve D100 Karayolu İstanbul'un iki ana koridorunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte "Tarihi Kent Merkezi" ve MİA (Merkezi iş alanı) bölgesini çevreleyen ring yolları bulunmaktadır. Bu yollar yaklaşık 3-5 km aralıklarla merkezi bölgeyi çevreleyen yarım ringlerdir. Radyal yollar ise TEM otoyolu ve D-100 Karayolu'nun doğu ve batı uzantıları, Eski Edirne Yolu, Piyale Paşa Bulvarı, Büyükdere Caddesi, Şile Yolu gibi yolları içermektedir. TEM otoyolu ve D-100 Karayolu otoyol/ekspres yol olarak tasarlanmış olup 2-3 ve 2-4 şeritli yüksek trafik kapasitelerine sahip olduğundan diğer yollara katlı kavşaklarla bağlanmaktadır (İBB, 2011;32).

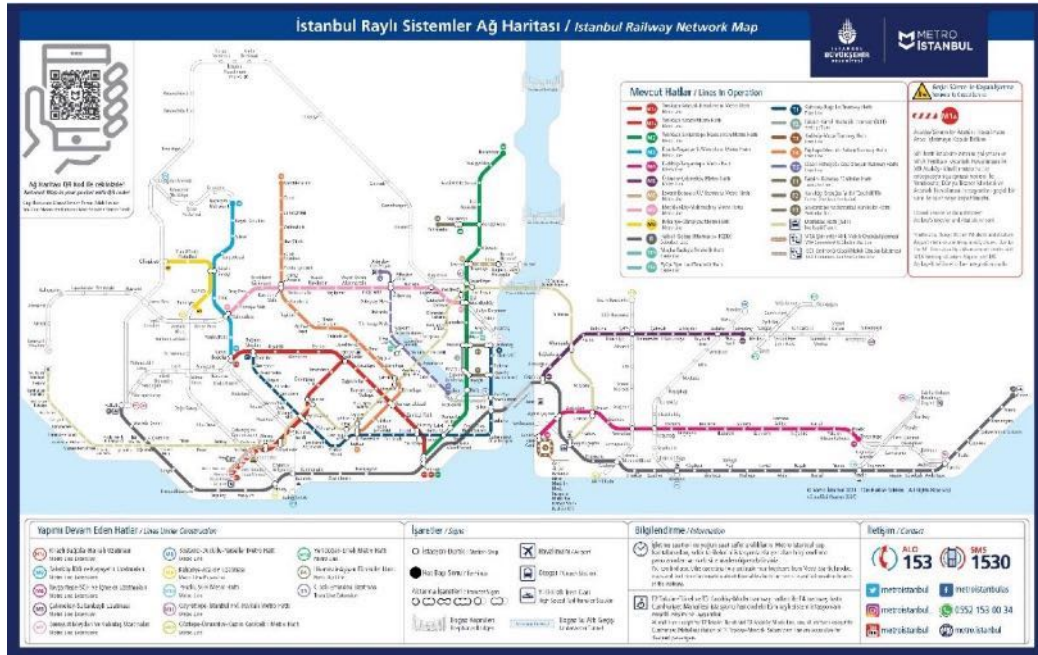


Şekil 10. İstanbul'un Mevcut Ulaşım Sistemleri (İBB, 2011;38).

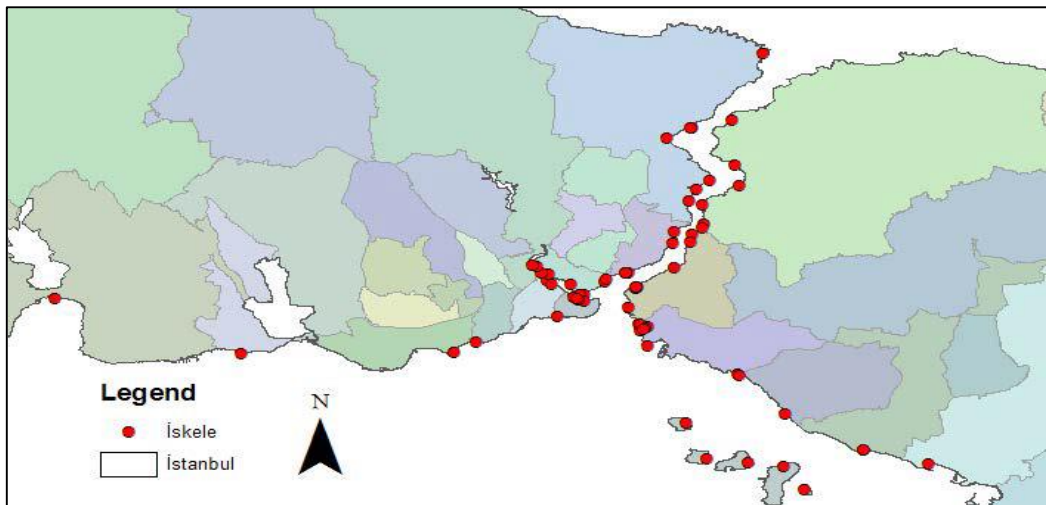
Dünyanın en eski 2. Raylı sistemine sahip olan İstanbul (Şekil 11), mevcut 233 km ile dünyada 10. Sırada yer almaktadır. Yapılmakta olan ve inşaatı devam eden 222 km ile toplam 455 km ulaşarak dünyadaki diğer büyük şehirlerle rekabet etmeyi amaçlamaktadır. Yapımı devam eden 222 km ile raylı sistemlerin yapımı sırasında karşılaşılan sorunların aşılmasıyla, yapım süresi en kısa zamana indirmeyi planlamaktadır. Etüt halindeki raylı sistemlerin uygun yerlere yapılarak ve halkın en üst seviyede yararlanmasını sağlayarak günde 8 milyon yolcunun taşınması hedeflenmektedir (İBB, 2019;4).

Türkiye Deniz İşletmeleri (TDİ) tarafından vapur ve arabalı vapurlarla verilen denizyolu ulaşım hizmeti, 1987 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesinin ortağı olduğu İstanbul Deniz Otobüsleri AŞ (İDO) kurularak ilk defa İstanbul'da hızlı feribot işletmeciliğine başlanmıştır. İstanbul içi (Eminönü – Karaköy – Beşiktaş – Üsküdar – Kadıköy dışındaki bölgeler) ile Güney Marmara (Mudanya – Yalova – Bandırma) hattında da feribotlar hizmet vermektedir (Şekil 11). 2010 yılında feribot ve arabalı vapur (Sirkeci – Harem) hatları İDO da kalacak şekilde

özelleştirilmiştir. Boğaziçi, Haliç ve Adalar hatlarında hizmet veren vapurlar ise, Şehir Hatları AŞ olarak kurulan işletmeye devredilmiştir. Eskişehir – Topçular hatlarındaki arabalı vapurlar da özelleştirme kapsamında İDO'ya devredilmiştir. İDO bünyesinde 94 ile 224 araç taşıma kapasitesi de bulunan 9 adet hızlı feribot, 24 adet deniz otobüsü ile 18 adet arabalı vapur olmak üzere toplam 53 gemiyle 35 iskelede hizmet vermektedir (TCKB, 2015;24).



Şekil 11. İstanbul Raylı Sistemler Haritası (Web 12)



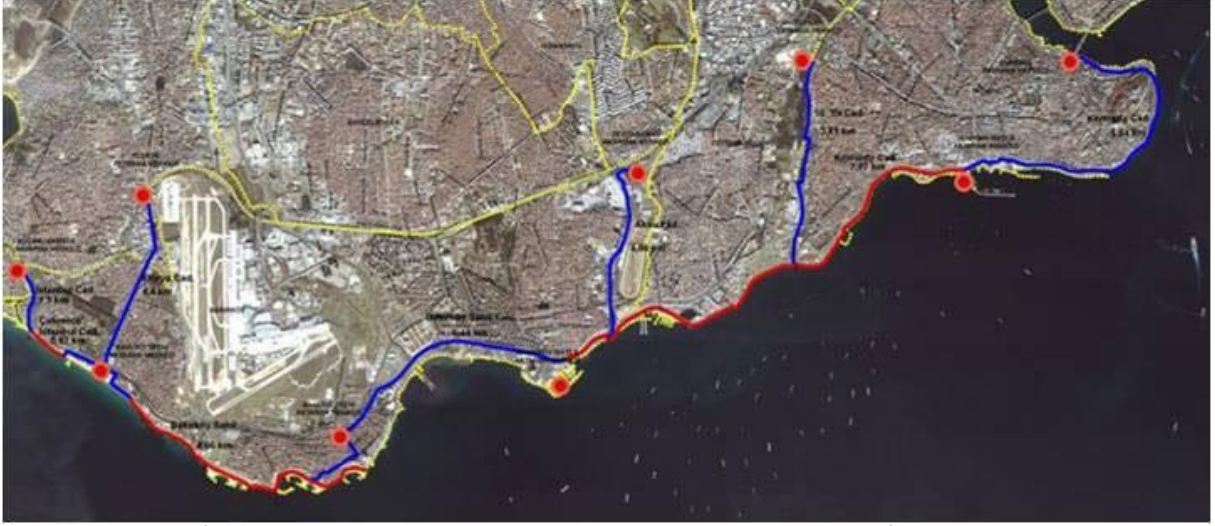
Şekil 12. İstanbul'da Denizyolu Toplu Ulaşımında Kullanılan İskeleler (TCKB, 2015;31)

4.2. İstanbul'da Mevcut Bisiklet Yolları

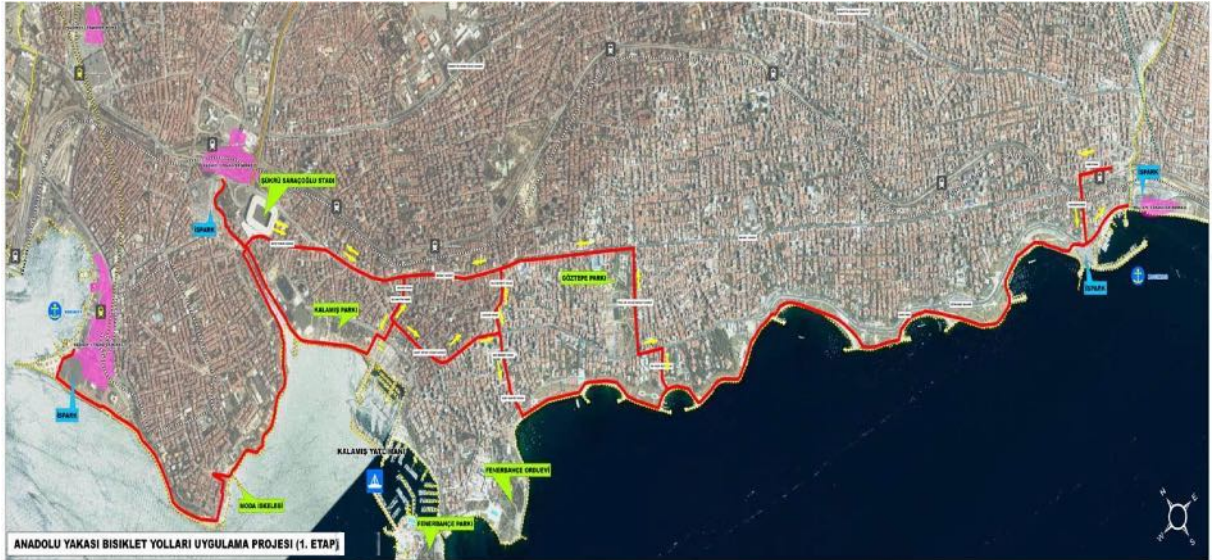
İstanbul Türkiye'nin nüfusu en kalabalık şehri olduğu için aynı zamanda en fazla bisiklet sürücüsüne de sahiptir. Bu yüzden bu kadar fazla bisiklet kullanıcısının bisiklet yolu ihtiyaçlarının karşılanması başlı başına bir sorundur. Bu sorunun aşılması yönünde yapılan çalışmalar konusunda her ne kadar geç kalınmış olursa da yine de bir şeyler yapılmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmalardan en önemlilerinden birisi olan ve İstanbul'da bisikletli ulaşımın geliştirilmesi ve desteklenmesi amacıyla 30.12.2019 tarihinde Ulaşım Daire Başkanlığı, Ulaşım Planlama Müdürlüğü içerisinde Bisiklet Şefliği'nin kurulmuş olmasıdır. Kurulan bu birim kapsamında da 07.02.2020 tarihinde İstanbul'daki Bisiklet yol ağının düzenlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla kentiçi toplu taşıma sistemi ile uyumlu ve bütünlük bir bisiklet yolu ağı ve altyapısının oluşturulması ve oluşturulması planlanan bu ağla ilgili sorunların ve yapılması gerekenlerin belirlendiği, "İstanbul Bisiklet Master Planı", "Bisiklet Yolları Tasarım Rehberi" ve yapılan tüm bu çalışmaların anlatıldığı bir İstanbul Bisiklet Çalıştayı'nın düzenlenmiş olması son derece ümit verici bir gelişme olarak değerlendirilmelidir (Web 13).

Yapılan bu Çalıştay kapsamında ilçe belediyeleri, sivil toplum kuruluşları, basın yayın organları, bu alanda faaliyet gösteren firmalar, il dışı belediyeler, İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden ilgili müdürlükler, meslek odaları, akademisyenler ve bisiklet kullanıcılarının kısacası tüm paydaşların katılımının sağlanması oldukça önemlidir. Konuyla ilgili tüm çalışmalar çalıştaya katılan tüm paydaşlardan gelen öneriler doğrultusunda devam edilecek olması dikkat çekici bir gelişmedir. Paydaşlardan alınan bilgiler, belirlenen sorunlar ve çözüm önerileri ile bisiklet yol haritasını belirleme çalışmaları yapılmıştır (Web 13).

Aşağıdaki şekilde İstanbul genelinde bulunan bisiklet yolları gösterilmiştir. Bu haritadan elde edilen izlenim ise bisiklet yollarının çoğunlukla sahil semtlerinde yoğunlaştığı denizden uzak olan semtlerde bisiklet yollarının az olduğudur. Diğer yandan sahilinden iç kesimlere doğru haritada gösterilen mavi işaretli kısımların yapılması planlanmaktadır (Şekil 13,14).



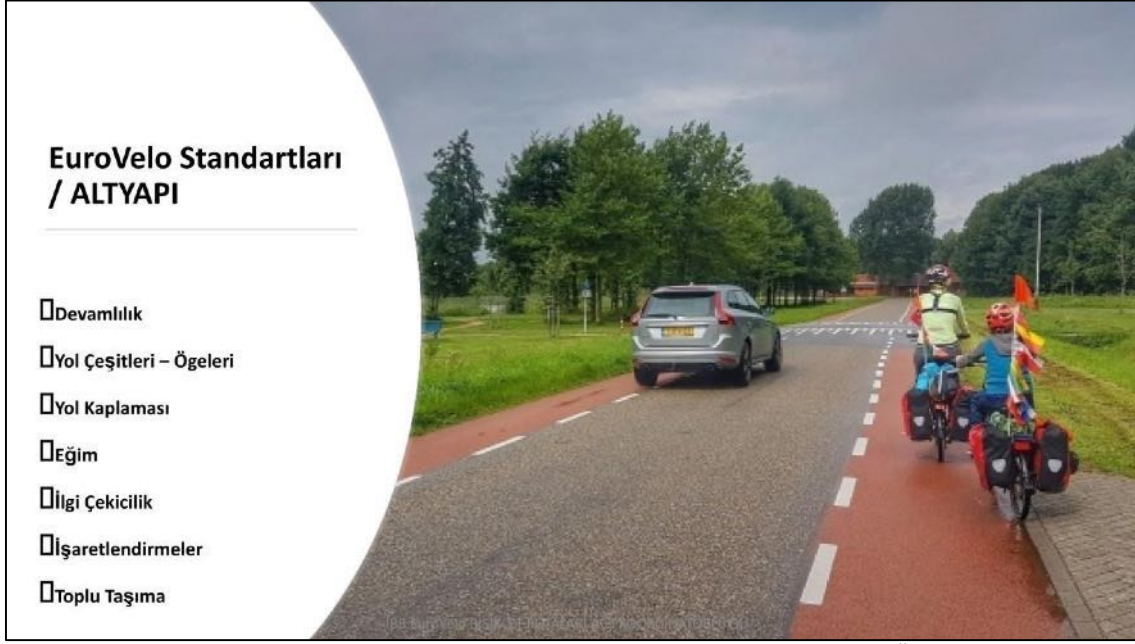
Şekil 13. İstanbul Avrupa Yakası Sınırlarındaki Bisiklet Yolları Haritası (İBB, 2021) (Web 14)



Şekil 14. İstanbul Anadolu Yakası Sınırlarındaki Bisiklet Yolları Haritası (İBB, 2021) (Web 14)

İstanbul açısından ümit verici gelişmelerden bir diğeri de İstanbul'un Avrupa'da sürdürülebilir bisiklet turizmi oluşturmak için Avrupa Bisiklet Federasyonu'nun (ECF) geliştirdiği bir proje olan EuroVelo'ya dahil olmasıdır. Çünkü EuroVelo'nun Avrupa'daki rotalarının 17'si uzun rota olarak bulunmakta ve bu rotaların toplam uzunluğu yaklaşık 90 bin km'ye varmaktadır. Aynı zamanda EuroVelo rotaları geçtiği şehirlerdeki bisiklet turizminin gelişmesi ve bisiklet altyapısını, bisikletli ulaşımını ve bisikletli kültürünü geliştirmeye çalışmaktadır (Şekil 15). Bu kapsamda Avrupa'da her yıl ortalama 60 milyon kişi bisikletle seyahat etmektedir. Bu seyahatin oluşturduğu toplam ekonomi ise 63 milyar avrodur. Dünya genelinde her geçen gün büyüyen bir ekonomi haline gelen bisiklet kullanımı Avrupa Bisiklet Federasyonu'nu verdiği bilgilere göre küresel anlamda 150 milyar avroya ulaşmıştır (Web 14). Bu kapsamda değerlendirildiğinde İstanbul ve çevresinin sahip olduğu kültürel ve doğal zenginlikler

ile iklim koşulları doğrultusunda çok büyük bir bisiklet turizmi potansiyeline sahip olduğu görülmektedir (Web 15).



Şekil 15. EuroVelo Kapsamında Bisiklet Yollarında Bulunması Gereken Temel Özellikler (Web 15)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bisikletin ilk geldiği 1890'lı yıllardan bu yana aradan geçen 120 yıllık sürede Türkiye'de bisikletin hem gündelik hayatta kullanımı artmış hem de sportif anlamda hareketlilik yaşanmıştır. Türkiye'de bisikletin sağlıklı ulaşım aracı olarak gelişmiş ülkeler düzeyinde yaygın bir şekilde kullanıldığını söylemek zordur. Beden sağlığı, enerji tasarrufu, çevre bilinci gibi nedenlerle bisiklet kullanımının teşvik edilmesi, kentlerde yolların buna göre düzenlenmesi çağdaşlığın bir gereğidir (Pinzuti, 2017).

Türkiye toprakları Dünya'daki birçok önemli gelişmeyi geriden izlemişken bisiklet konusunda nispeten daha şanslı bir süreç yaşamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde olumlu bir durumdur. Ancak olay sadece bisikleti Türkiye topraklarına getirmekle bitmemektedir. Çünkü bisiklet kullanımının yaygınlaşması ve toplumsal anlamda bir bisiklet kültürünün oluşabilmesi için şehirlerin planlanmasının da buna göre yapılması gerekmektedir. Türkiye bu konuda geç kalmıştır. Bu çalışmanın amacı bundan sonraki yapılacak çalışmalar için yol gösterici olmasıdır. Şehirlerin yeni gelişen kısımlarında yollar planlanırken bisiklet yollarının da bu planlamaya dahil edilerek yapılması en azından sonraki aşamalar için son derece önem arz etmektedir.

Dünyada bulunan sayılı metropollerden birisi olan İstanbul aynı zamanda ülkenin en kalabalık nüfusuna da sahiptir. Bu kadar nüfusun güvenli ve konforlu bir şekilde ulaşım sağlayabilmesi için sadece motorlu taşıtlar ve toplu taşıma yeterli olmayacaktır. Yollardaki bu kalabalığın ve günün her saatine dağılmış olan trafik sorunlarının çözülebilmesi için aynı zamanda motorsuz taşıtlarla desteklenmesi gerekmektedir. Karayolu şebekesinde 3 m genişliğindeki bir şeritte saatte 400-600 otomobil ve 600-800 kişi taşınabilirken, aynı şeritte 6-7 bin bisiklet düzeyinde bir kapasite yaratılabilmektedir (Web 16). Bu şekilde seviyede bakıldığında 10 katı kişinin geçebileceği görülmekte, bisikletli ulaşım desteklenmesi sayesinde trafiğin en üst seviyede olduğu ana hatlarda uygulaması yapıldığı zaman trafik yoğunluğunun azalması düşünülmektedir (Şekil.16).



Şekil 16. İstanbul'un Ana Yollarında Yoğunluğun Zirve Olduğu Yerler ve Saatleri
Yandex Navigasyon Ve Yandex Haritalar Verileri, 2017 (Web 17)

Bisiklet kullanımını sadece trafiğe bir çözüm olarak düşünmemeli aynı zamanda bir sağlıklı destekleyici ve çevre sorunlarına çözüm olabilecek bir yöntem gözüyle de bakmalıdır. Bu uygulamalar trafiği hafifletmiş, daha sağlıklı ve temiz bir çevrede yaşamın bir anahtarı olarak düşünülmeli ve gelecek açısından daha uzun vadeli çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

ÇŞB (2017), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bisiklet Yolları Kılavuzu, http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/w3ME4ihvFiXX.pdf (Erişim:04.08.2021)

E.C. (European Commission), (2010), PRESTO (Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode) is a project of the EU's Intelligent Energy – Europe Programme granted by the Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI), Netherland.

Grava, S., (2004). Urban Transportation Systems, The McGraw-Hill Companies, USA.

İBB, (2011), İstanbul Metropolitan Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı (İUAP), İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü, İstanbul.

İBB, (2019), İstanbul Büyükşehir Belediyesi Raylı Sistem Projeleri Planlama ve Tasarım Teknolojileri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Raylı Sistem Daire Başkanlığı Raylı Sistem Projeler Müdürlüğü, İstanbul.

İBB, (2021), İstanbul Güncel bisiklet yolları haritası, <https://bisiklet.ibb.istanbul/istanbul-bisiklet-haritasi/> (Erişim: 05.08.2021).

Li, S. (2017). Cycling in Toronto: Route Choice Behavior and Implications to Infrastructure Planning. Yüksek Lisans Tezi, University of Waterloo, Applied Science in Civil Engineering, Ontario

Mert, K. ve E. V. Öcalir (2010). "Konya'da bisiklet ulaşımı: planlama ve uygulama süreçlerinin karşılaştırılması." METU Journal of the Faculty of Architecture 27(1): 223-240.

Pinzuti, P., (2017), Osmanlı'dan Günümüze Türkiye Bisiklet Tarihi, <https://www.bisikletizm.com/osmanlidan-gunumuzu-turkiye-bisiklet-tarihi/> (Erişim: 28.06.2021)

Pucher, J., (2009). Integrating Bicycling and Public Transport in North America, Journal of Public Transportation, 12 (3): 79-104.

TCKB, (2015), İstanbul'da Deniz Ulaşımının Geleceğinin Değerlendirilmesi, TC. Kalkınma Bakanlığı, İstanbul Kalkınma Ajansı Proje Raporu, İstanbul.

Web.1 <https://www.haberler.com/hollanda-basbakani-kral-ile-gorusmeye-bisikletle-10136867-haberi/> (Erişim:03.07.2021)

Web.2. <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/hollandada-dunyanin-en-buyuk-bisiklet-parki-acildi/1562092>

Web.3.<https://www.continental.com/en/press/press-releases/mobility-study-private-transportation-242620> (Erişim:02.07.2021)

Web.4. <https://www.qld.gov.au/transport/public/bicycle-riding/benefits-of-riding>

Web.5 <https://www.unep.org/news-and-stories/story/cycling-better-mode-transport> (Erişim:09.07.2021)

Web.6.<https://www.treehugger.com/reasons-to-start-using-a-bicycle-for-transportation-4864170> (Erişim:09.07.2021)

Web.7 <https://bisiklet.ibb.istanbul/entegrasyon/>

Web. 8 <https://ibb.istanbul/arsiv/38344/kartala-metro-baglantili-yeni-bisiklet-yolu>

Web. 9 <https://ibb.istanbul/arsiv/38173/istanbulda-bir-ilk-yayalara-ve-bisikletlilere>

Web. 10 <https://www.iett.istanbul/tr/main/news/iett-den-bisikletliye-ozgur-ve-guvenli-ulasim/1985>

Web. 11 <https://www.bikingbis.com/2007/02/26/bike-packed-on-the-ferry/> (Erişim:17.07.2021)

Web. 12 <https://www.metro.istanbul/YolcuHizmetleri/AgHaritalari> (Erişim:17.07.2021)

Web.13 <https://bisiklet.ibb.istanbul/hakkimizda/> (Erişim:20.07.2021)

Web. 14 <https://www.istanbulsporenvanteri.com/tr/ozel-bisiklet-yollari.html>

Web. 15 <https://bisiklet.ibb.istanbul/avrupa-bisiklet-rotalari-agi-eurovelo/> (Erişim:22.07.2021)

Web. 16 https://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/613d551d4160a60_ek.pdf?dergi=166

Web. 17 https://yandex.com.tr/company/press_center/infographics/istanbul_traffic

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi


ŞERİFLER YALISI RESTORASYONUNDA İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİNİN İÇ MEKAN TASARIMI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hülya SAYIN[†] , Burhan SATICI^{††}

† İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

†† İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul, Türkiye

† hulyasayin@hulyasayin.com.tr, †† bsatici@ticaret.edu.tr

 0000-0003-2823-8451, 0000-0002-8919-6016

Atıf/Citation: SAYIN, H., SATICI, B., (2022). Şerifler Yalısı Restorasyonunda İklimlendirme Sistemlerinin İç Mekan Tasarımı Açısından Değerlendirilmesi, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 45-62

ÖZET

Yalılar, Osmanlı'da genellikle sultanların yaz aylarında ikamet ettikleri yazlık konutları olarak kullanılmıştır. Kıyıda başlayıp tepeye kadar devam eden arsalarında, kendi korusu içinde konumlandırılmış olmaları, karniyarik plan tipi ve sofası sayesinde havalandırma-soğutma ihtiyacı duyulmamıştır. Yalıların yalnızca yaz aylarında kullanılıyor olması aynı zamanda ısınma ihtiyacını da doğurmamıştır. Konumu ve plan özellikleri doğal iklimlendirmeye imkan sağlamıştır. Ancak günümüzde her mevsim sürekli kullanılmaya başlanması, gelişen teknoloji, elde edilen yeni imkanlar, ihtiyaçların sürekli olarak artması ve artık kendilerine ait korusu ve arsalarına sahip olmamaları gibi sebeplerle, konfor ve iklimlendirme sorunları ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Bu çalışmada, Boğaziçi'nin eşsiz yalılarından biri olan, Sarıyer Emirgan'da günümüzde Tarihi Kentler Birliği ve ÇEKUL Vakfı tarafından kullanılan 1.Derece tescilli Şerifler Yalısı'nın 1970 yılı restorasyonunda iç mekânda uygulanan iklimlendirme sistemlerinin yapıya aplikasyonu ile iç mekân tasarımı ve kullanımı açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Bununla birlikte, yapılmış olan iklimlendirme ve mekanik projelerine ilgili kurumların bakışı değerlendirilerek yenileme projelerinde sağladığı fiziksel faydalar araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Restorasyon, Ahşap Yapı, Yalı, Kıyı Yapıları, Boğaziçi Yalıları, Şerifler Yalısı, İklimlendirme

AIR CONDITIONING IN THE RESTORATION OF ŞERİFLER MANSION EVALUATION OF THE SYSTEMS IN TERMS OF INTERIOR DESIGN

ABSTRACT

The Bosphorus mansions were mostly used as the summer residences of sultans during the Ottoman Empire. Therefore, no warming was required. Each mansion had their own land, starting from the sea and rising up the hill. Thanks to the grove and plan type of the mansions, there was no ventilation and cooling problem.

However, today the mansions have started to be used in four seasons. Due to the developing technology, comfort and air conditioning problems arise due to the fact that the needs are at the maximum level and that the mansions do not have the groves and lands anymore.

In this study, the effects of the air conditioning systems of the Şerifler Mansion, which has been restored in 1970, on the interior will be investigated. At the same time the view of the relevant institutions on the mechanical project of the Şerifler mansion will be evaluated and the physical benefits of renovation projects will be investigated. The Şerifler mansion is a 1st degree registered building and is located in Sarıyer, Emirgan. It is also one of the most beautiful mansions the Bosphorus has. Today, it is used by the Association of Historical Cities and ÇEKUL Foundation.

Keywords: Restoration, Wood Structure, Waterside, Coastal Structures, Şerifler Palace, Air Conditioning

Geliş/Received : 22.02.2022

Gözden Geçirme/Revised : 09.03.2022

Kabul/Accepted : 16.05.2022

1. GİRİŞ

Osmanlı Dönemi'nde özellikle sultanların yazlık konutları olarak yapılan Boğaziçi yalıları, tarihsel süreçte batı etkisinin Osmanlı kültürü ile harmanlandığı, bununla birlikte elçiliklerin ve zengin azınlık tüccarlarının yaptırdıkları bir yapı türü haline gelmiştir. Boğaziçi yalı mimarisinin oluşumu ve gelişiminde, 17.ve 18.yy.'lardaki çevresel faktörler ve sosyal özellikler önemli rol oynamaktadır.

Boğaziçi yalıları günümüzde çeşitli amaçlar ile kullanılmakta ve kıyı çizgisi boyunca sürekli olarak sıralanmaktadır. Meteorolojik, jeolojik, topografik özellikler ve kullanım koşulları zaman içerisinde restorasyon sürecine tabi olmalarına neden olmuştur. Kullanım koşulları ve konfor ihtiyacı zamanla bu süreci desteklemiştir. Halen kullanılmaya devam edilen bütün tarihi yapılar gibi yalıların da bu süreçte gelişen teknoloji, restorasyon yöntemleri ve kullanıcı konforu açısından yeniden düzenlenmesini gerektirmiştir. Restorasyon adına Türkiye'de yapılan araştırmalar ve çeşitli akademik çalışmalar daha çok malzeme ve ahşap strüktür üzerine yapılmıştır. Ancak, günümüzdeki genel restorasyon sorunları ve kaçınılmaz şekilde ihtiyaç duyulan konfor beklentileri sonucu uygulanan tüm tesisat sistemlerinin tarihi yapılarımızın fiziksel yapısında problem oluşturduğu gözlemlenmektedir. Özellikle nem probleminin, Boğaziçi yalılarının topografik konumları sonucu iç mekânında ve karakteristik ahşap konstrüksiyonunun doğal yapısında oldukça etkili olduğu, ayrıca günümüz koşullarında kullanıcı konforu bakımından ısıtma-soğutma ve havalandırma problemleri ile karşı karşıya kalındığı görülmektedir.

Halen dört mevsim kullanılan Şerifler Yalısı'nın, yıllar boyu ayakta kalabilmesi, nesilden nesile aktarılabilmesi ve kullanıcı konforunu karşılayabilmesi adına uygulanan iklimlendirme sistemlerinin iç mekânda nasıl uygulandığı, mekanik projelerinin temin edilmesi ve ilgili kurumlardaki takibi araştırılacaktır.

2. YÖNTEM

Boğaziçi yalı restorasyonunda yapılan uygulamalarının, iklimlendirme sistemleri ile ne şekilde ele alındığını incelemek için, Şerifler Yalısı örneği vaka analizi yöntemi ile seçilmiştir. Bu bağlamda öncelikli olarak konuya yönelik literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Doğrudan veri toplama yöntemi ile;

İ.B.B. Boğaziçi İmar Müdürlüğü,
İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü,
3 Numaralı Kültür Varlıkları Koruma Bölge Müdürlüğü,
1. Kısım Vakıflar Genel Müdürlüğü,
Tarihi Kentler Birliği,
ÇEKUL Vakfı,
ile özel izinler alınarak ve birebir görüşmeler yapılarak; Şerifler Yalısı, röleve, restitüsyon ve restorasyon projelerine ulaşılmıştır.

Vaka analizi; veri toplamada, bilginin analizinde, olaylara bakışta ve sonuçların raporlanmasında olaylara sistematik bir bakış sağlayan ve buna imkân veren bir araştırma metodudur (Aladağ 2010, s.8). Bu çalışmada vaka analizi yöntemi ile; vaka analizi araştırma metodunun neden-sonuç ilişkisi içinde, temel ilkelerin bulunması için birey, grup, örnek ya da olayın derinlemesine irdelenmesi prensibinden yararlanılmıştır.

Vaka analizi yöntemi ile araştırma kapsamında ele alınan görüşmeler, gözlemler, fotoğraflar, analizler ve projeler ışığında belirlenen Şerifler Yalısı örneğinden elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

3. ŞERİFLER YALISI TARİHÇESİ

Bugünkü Emirgan semti; Bizanslılar döneminde oldukça sık servi ormanlarıyla kaplıydı. Bu nedenle, “servili orman” anlamında “Kyparades” adıyla anılmaktaydı. 16.yy.'da, Sadrazam Sokullu Mehmet Paşa'nın nişancılarından Feridun Bey'e verilmiştir. Daha sonra, IV. Murat tarafından 1635 Revan seferinde Revan Kalesini savaşmadan Osmanlılara teslim eden ve vezirlikle ödüllendirilerek İstanbul'a getirilen kale muhafızı Emirgüneoğlu Tahmasb Kulu Han'a bağışlanmıştır. Bahçe; Emirgüneoğlu'na atfen Emirgan adını almıştır. Sahilhane önce Divanhane olarak inşa edilmiş, sonraki dönemde devlet erkânının kullanımına verilmiştir. Emirgan mahallesi, I.Abdülhamit'in emri üzerine 1778 yılında iskâna açılmıştır. Sultan tarafından yaptırılan,

çeşme, cami, hamam, muvakkithane ve dükkânlardan sonra ilk yalılar inşa edilmeye başlanmıştır (Erdenen O. 2006).

Günümüzde Şerifler Yalısı olarak bilinen yapının ilk temeli de o dönemde atılmıştır. Yalı'nın, Hazine-i Hümayun Başyazıcısı Fevzi Mehmet Bey'e ait olduğu Bostancıbaşı Defterleri'nde anlaşılmıştır. Yalı'nın 1782-1785 yılları arasında inşa edilmiş olacağı tahmin edilmektedir.

19.yy.'da, 1850-60 senelerinde yeniden inşa edilen bina, bir süre Abdillah Paşa (1845-1908) tarafından satın alınmıştır. "Şerifler Yalısı" adını; Osmanlı Meclisi'nde Hicaz temsilcisi olan Mekke Şerifi Abdillah Paşa'dan almıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü



Şekil 2: Şerifler Yalısı Haremlik Dairesi

Harem Dairesi (Şekil 2) 1940'larda sahil yolu yapımı sırasında yıkılmıştır. Mekke Şerifi Abdillah Paşa tarafından 20. yy. başlarında, Selamlık Köşkü'nün batı yönüne İftariye Salonu eklenmiştir. Yalı, toplamda 350 metrekarelik bir alan üzerinde yer almaktadır. Ayrıca, arka bahçede yine Paşa tarafından hizmetkârların kullanımı için eklenen Bendegan Binası bulunmaktadır. Bina, 1972 restorasyonunda yeniden düzenlenmiştir. Yalının bahçesi rıhtımdan 3 metre kadar yüksektedir. Aslında, ahşap destekler üzerindeki cumba, sahile oturan kaide duvarından denize taşmaktaydı. Alt kısım kayıkhanesi, üstü kısım ise tek katlı yapıydı. Ancak günümüzde cumba önünden sahil yolu geçmektedir (Erdenen O. 2006).

Abdillah Paşanın ölümünden (1845-1908) sonra, önce özel mülk olarak satılan yalı, 1971 yılında T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından satın alınmış Türk İslam Eserleri Müzesi'ne bağlanmıştır. Onarılarak müze haline getirilmiş, 1980' lere kadar müze olarak kullanılmıştır. Yalının içinde yer alan eserler, güvenlik gerekçesiyle 2001 yılında Topkapı Sarayı ve Türk-İslam Eserleri Müzesi'ne taşınmıştır.

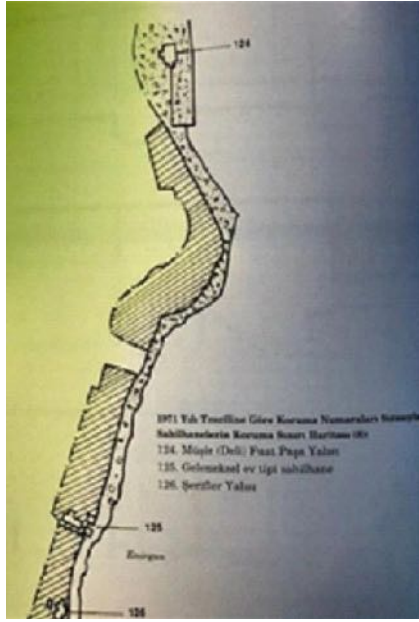
Kültür Bakanlığı tarafından satın alınarak, Türk ve İslam Eserleri Müzesi'ne bağlandıktan sonra ilk restorasyonuna başlanan yalının o zamanki mimarları ise; Mustafa Ayaşlıoğlu, Mualla Anhegger ve Hüsrev Tayla'dır (Erdenen O. 2006).

Kültür Bakanlığı Müzeler Müdürlüğü tarafından 1969 -1977 yılları arasında restorasyonu, 1980'lerde ise bezeme programı tamamlanmıştır. 1989 yılında basit onarımlarla cephe ve çatıda yenilemeler yapılmıştır. 2006 yılında yalının Bendegan bölümü ve bahçesi yapının kimliğine uygun biçimde düzenlenerek Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından Tarihi Kentler Birliği ile ÇEKUL Vakfı'nın ortak kullanımına verilmiştir. Halen Tarihi Kentler Birliği'nin ve ÇEKUL Vakfı'nın merkezi olarak hizmet vermektedir (Erdenen O. 2006).

Günümüzde restitüsyon ve restorasyon çalışmaları Demeter Mimarlık tarafından yürütülen yapının, 05.12.2019 tarihinde Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından onaylanan son restorasyon projesi koruma amaçlıdır. Projede genel olarak 1970' li yıllarda gerçekleştirilen kapsamlı restorasyon uygulamasında alınan kararlar ve yapılan uygulamalar esas alınmıştır.

4. ŞERİFLER YALISI SELAMLIK KÖŞKÜ KONUMU VE PLAN OLUŞUMU

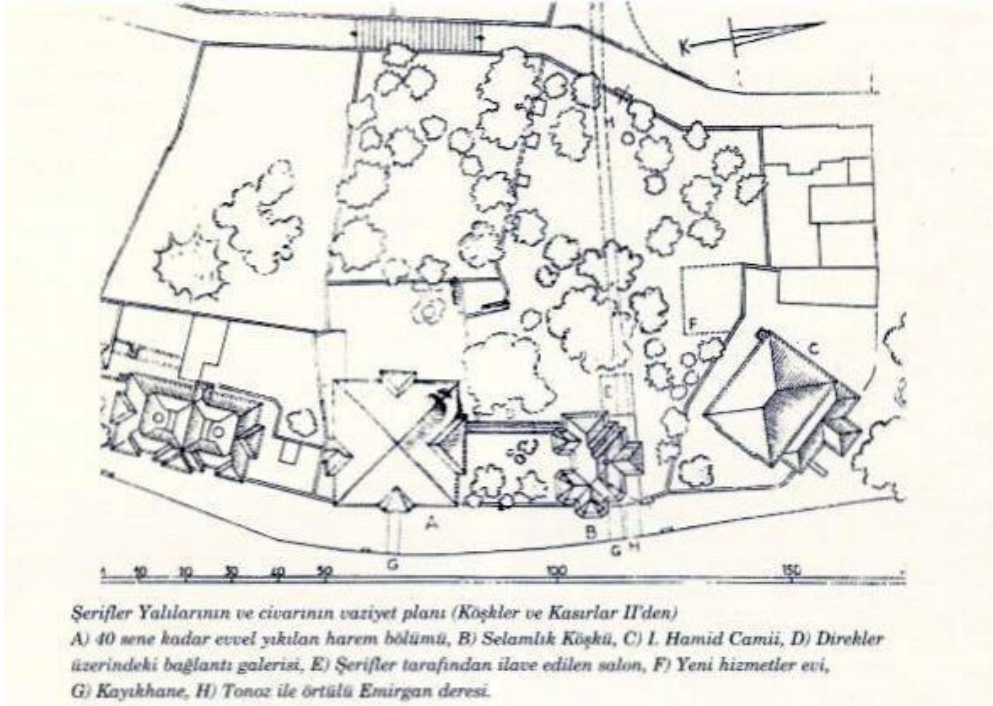
Şerifler Yalısı 1971 Yalı tescillerine göre koruma numara sırasıyla sahilhanelerin koruma sınırı haritasında olduğu gibidir (Şekil 3).



- EMİRGAN-BOYADIKÖY YOLU ÜZERİNDE
- DENİZ KAPISI NO: 38 / 1
- ARKA BAĞÇE KAPISI SAĞSAF SOK. NO: 7
- ADA:88 / PARSEL: 19
- USLÜBU: BAROK (AĞAÇ BAĞDADI)
- İNŞASI: ASLI XIII. YY. ORTASINDA
- İLK YAPILDIĞINDA ALAN: 290 M²
- XX.YY. BAŞINDA BATI YÖNÜNE İLAVE EDİLEN 60 M² İFTARIYE SALONU İLE TOPLAM ALAN: 350 M²
- HAREM BİNASI: 900 M² 1945'DEN SONRA YIKILMIŞTIR.
- MİMARİ: A.İBNADE MELLİN

Şekil 3: 1971 Yalı Tescillerine Göre Koruma Numara Sırasıyla Sahilhanelerin Koruma Sınırı Haritası

Yalı Selamlık Köşkü ve Bendegan Binası, İstanbul ili Sarıyer ilçesi, Emirgan mahallesi, 37 pafta, 88 ada, 17 ve 19 numaralı parsellerin sınırları içerisinde yer almaktadır. 17. ve 19. parsellerde, 2. Grup kültür varlığı olarak tescil edilen Bendegan binası ve plan üzerinde 2. Grup tescilli kültür varlığı olarak görülmekle birlikte G.E.E. ve A.Y.K. nun 10.10.1970 tarih ve 5595 sayılı kararı ile 1. Grup kültür varlığı olarak tescil edilen Şerifler Yalısı Selamlık Binası, ayrıca üç adet anıt ağaç bulunmaktadır (Şekil 4).



Şerifler Yalılarının ve civarının vaziyet planı (Köşkler ve Kasırlar II'den)
 A) 40 sene kadar evvel yıkılan harem bölümü, B) Selamlık Köşkü, C) I. Hamid Camii, D) Direkler üzerindeki bağlantı galerisi, E) Şerifler tarafından ilave edilen salon, F) Yeni hizmetler evi, G) Kayıkhanesi, H) Tonoz ile örtülü Emirgan deresi.

Şekil 4: Şerifler Yalısı Vaziyet Planı

Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü, yaklaşık 350 metrekare büyüklüğünde bir alana kuruludur. Girişi batı yönündeki bahçeden olup iki katlıdır. Zemin kat, doğu ve kuzey cephelerinde zemin katından yaklaşık 2.5 m. yüksekliktedir (Şekil 5).



Şekil 5: Şerifler Yalısı İstanbul Boğazı'ndan Görünüşü

Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü, geleneksel Türk konut planlarında yaygın olarak görülen orta sofalı plan tipindedir. Zemin kat, doğu-batı eksenlidir. Giriş kapısının bulunduğu orta eksen üzerinde camekanlı giriş holünden sofaya ulaşılır. Sofanın bitiminde üç yöne ayrılan çıkmalarla Divanhane yapılmıştır. Latin haçı şeklindeki sofa planı kendi içinde simetrik olup, iki yanda planlanan diğer odalar bu simetrinin tüm planda oluşmasını engeller.

Şerifler Yalısı'nın tarihi selamlık dairesine girişde, mermer döşeli ve ışıklı koridor dikkat çeker. Bu koridorun sonuna ahşap direkler üzerinde kurulmuş örtülü bir köprü-koridor eklenerek Harem kısmına geçilir (Şekil 6, 7).



Şekil 6: Selamlık Köşkü Girişi



Şekil 7: Selamlık Köşkü Işıklı Koridor

Bu koridorun sağ tarafında arka bahçeye açılan bir camekân kapısı vardır (Şekil 8, 9).



Şekil 8: Selamlık Köşkü Işıklı Koridor



Şekil 9: Selamlık Köşkü Camekan Kapısı

Koridorun sol tarafında ise, üç basamaklı bir mermer merdivenle dikdörtgen bir sofaya çıkılır. Sofaya girildiğinde hemen sol tarafta mermer bir çeşme (Şekil 10, 11), onun yanında tuvalet ve bir küçük oda, sağında ise yemek odası konumlanmıştır (Şekil 12, 13, 14).



Şekil 10: Selamlık Köşkü Dikdörtgen Sofa



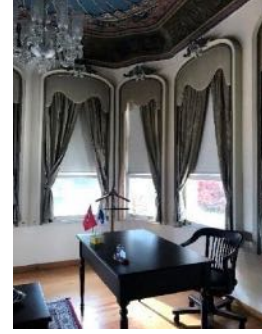
Şekil 11: Mermer Çeşme



Şekil 12: Hela



Şekil 13: Küçük Oda



Şekil 14: Yemek Odası

Sofa giriş kapısının karşısında denize bakan büyük fıskiyeli bir salon bulunmaktadır (Şekil 15).



Şekil 15: Fıskiyeli Salon

Yemek odasıyla fiskiyeli salonun sağ tarafında bahçede pencerelerle aynı hizada mermer bir havuz vardır (Şekil 16, 17).



Şekil 16: Mermer Havuzun Günümüzdeki Görünüşü



Şekil 17: Mermer Havuzun Restorasyon Öncesi Görünüşü

Bu fiskiyeli salon, mermer döşemeli bir göbek etrafında üç geniş şahnışle çevrilidir. Göbek kısmının tavanı bezemelerle süslüdür. Bezemeli tavanın ortasında, önceleri renkli camlardan yapılmış Venedik işi bir çiçekli avize vardı. Ancak bu avize bugün yoktur. Mermer döşemeli göbeğin ortasında ise mermerden bir fiskiye bulunmaktadır (Şekil 18).



Şekil 18: Fiskiyeli Havuz Günümüzdeki Görünüşü

Salondan diğer bir salona, mermer döşemeli ocaklı salona geçilir. Tavanın ve duvarların bezeme ve ahşap oymaları benzersizdir.

Kapıların iç yüzeyleri bezemeli bir yüklük kapağı şeklinde yapılmıştır. Kapatıldıklarında kapı kaybolur ve gizlenir. Kapıların bulunduğu duvar, ortasında bir ocak, iki yanında bezemeli iki yüklük şeklinde görünür (Şekil 19, 20). Şerifler Yalısı'nın bu selamlık daresi, günümüze kadar gelebilmiş son kısımdır (Erdenen O).

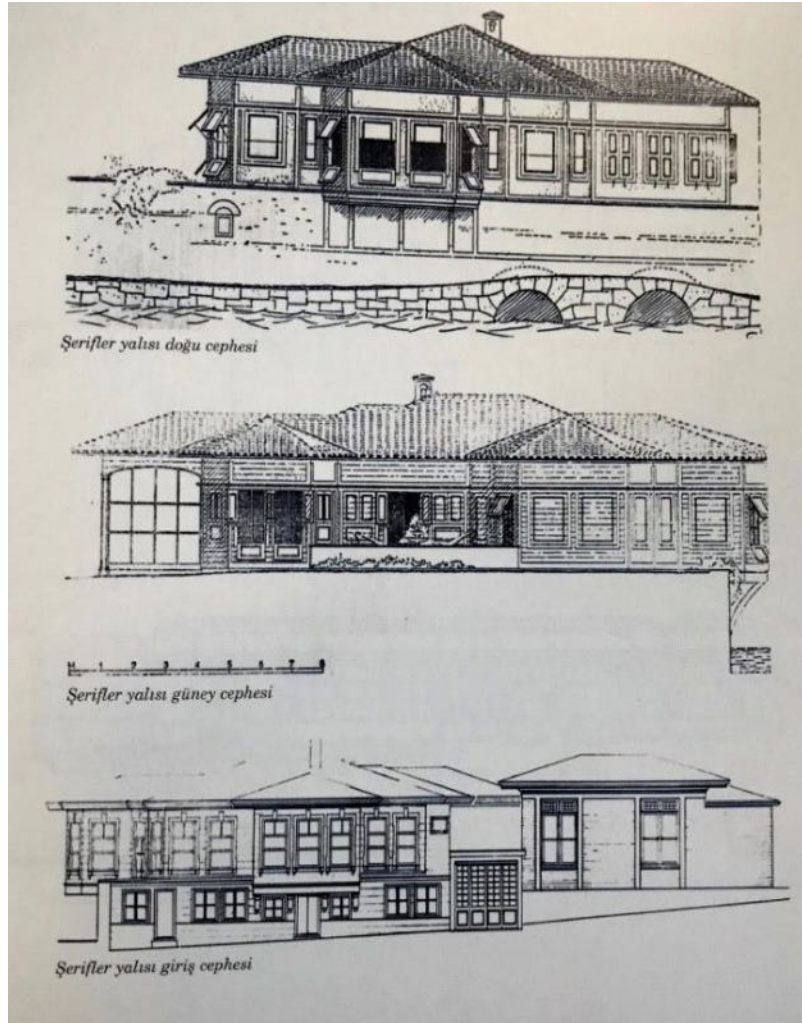


Şekil 19: Ocaklı Salon Günümüzdeki Görünüşü



Şekil 20: Ocaklı ve İki Nakışlı Kapak

Şerifler Yalısı cephe görünüşlerinde; Behçet Ünsal'ın bahsettiği “Ve kayıkhanesine, tonoz başı yarım yuvarlak kemerle, denizden giriliyordu; rıhtım üstü tonoz sırtında tümseklı idi” ifadesi doğu cephesinde net bir şekilde görülmektedir (Şekil 21, 22).



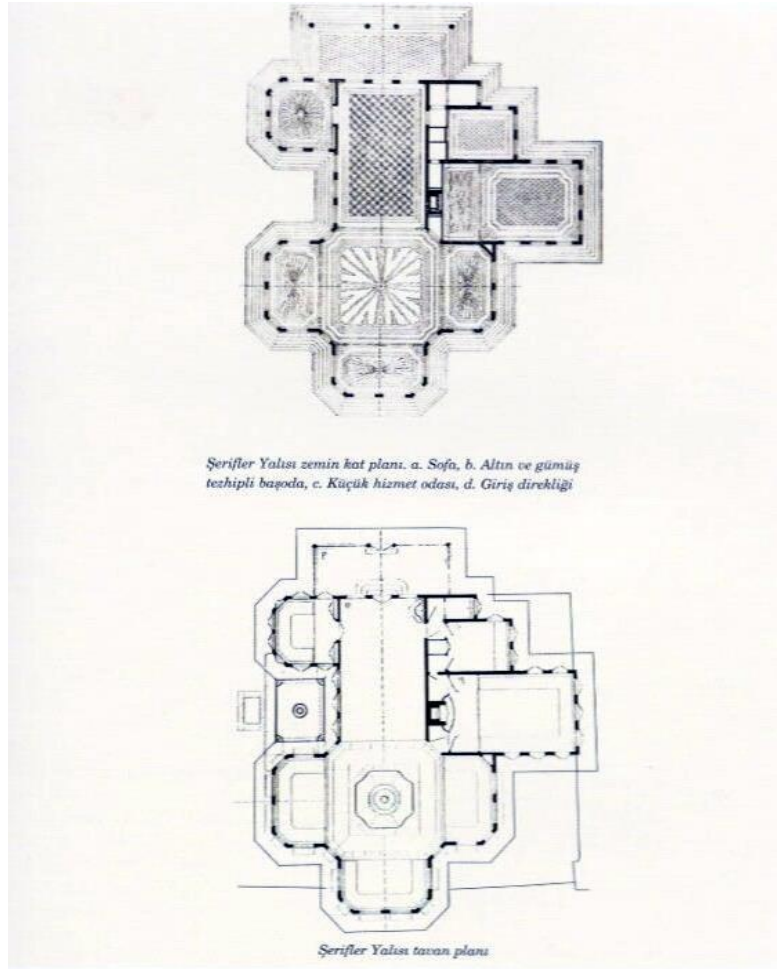
Şekil 21: Şerifler Yalısı Cephe Görünüşleri



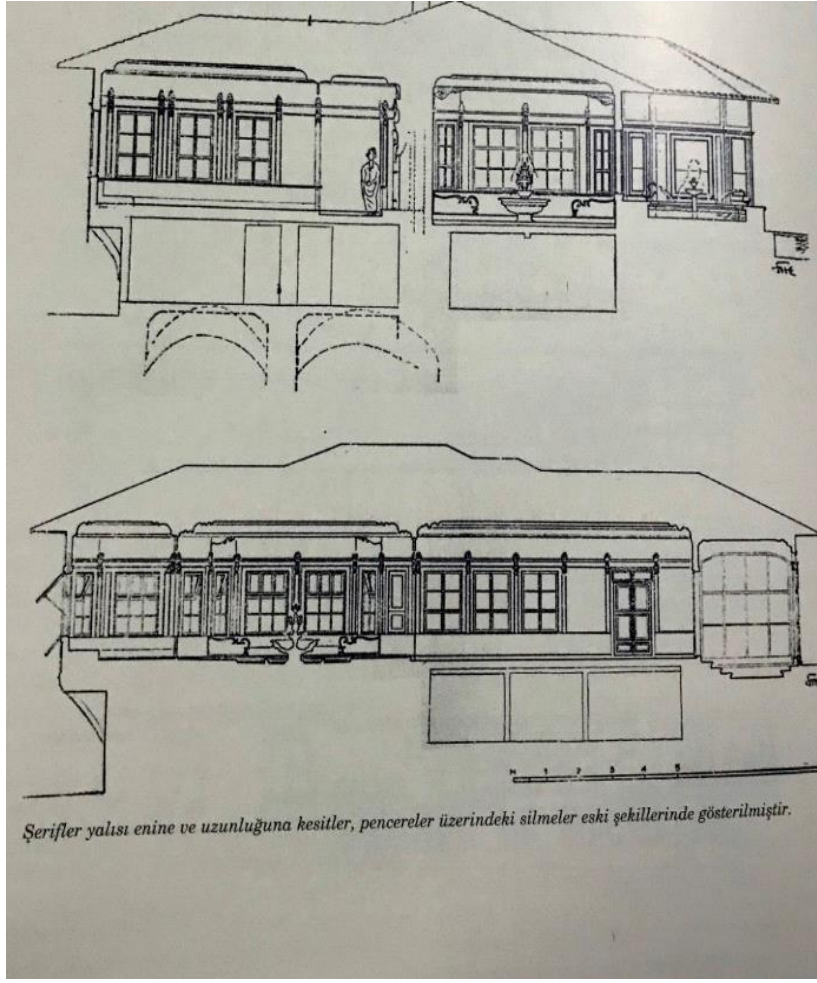
Şekil 22: 1930 Sonlarında Sahil Yolu İstimlakinde Set Duvarı Üstünde Kalan Şerifler Yalısı

Şerifler Yalısı'nın planı, bahçe ve deniz aksı üzerinde şekillenmiş geleneksel biçimdedir. Bahçeden bir revak ile devam etmekte ve üç yapraklı yonca biçiminde kuşatılarak sonuçlanmaktadır.

Yalı, eyvanlı klasik türde bir plana sahiptir. Enteriyör olarak iç hacimler, Amca Hüseyin Paşa Yalısı (1699) ve Mustafa Paşa (Sofa) Köşkü (1707) ile emsal teşkil etmektedir. Klasikleşmiş bir Türk planı şeması ile orta sofanın yan eyvanı büyük bir havuz ile Harem'e doğru bir aks çizmektedir. Ancak yan taraftaki ocaklı oda (başoda) Barok stili eğilimindedir (Şekil 23, 24).



Şekil 23: Şerifler Yalısı Zemin Kat Plan



Şekil 24: Şerifler Yalısı Kesitler

Bahçe içindeki 20. yy. başına ait Bendegan binası 1972 restorasyonunda yeniden inşa edilmiştir (Şekil 25, 26) .



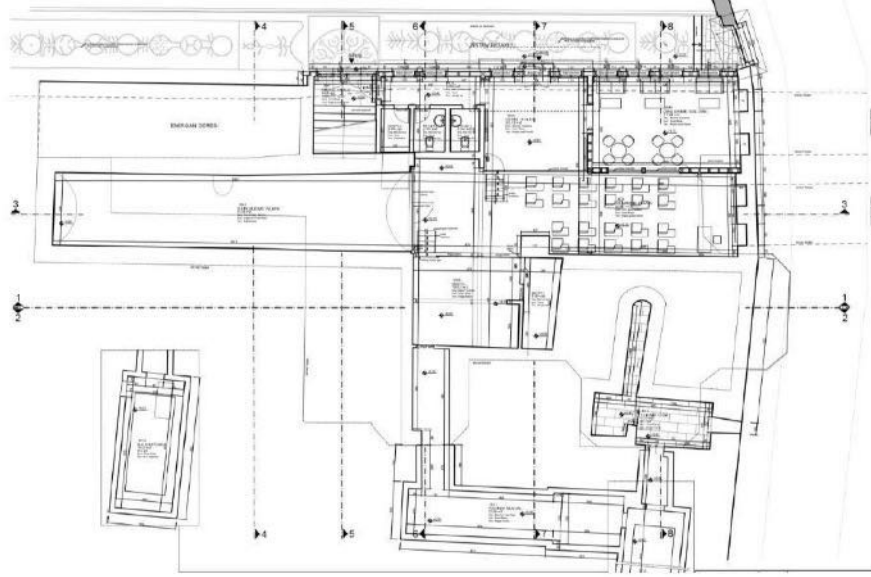
Şekil 25: Bendegan Binası 1976 Restorasyonundan Önceki Görünüşü



Şekil 26: Bendegan Binası Günümüzdeki Görünüşü

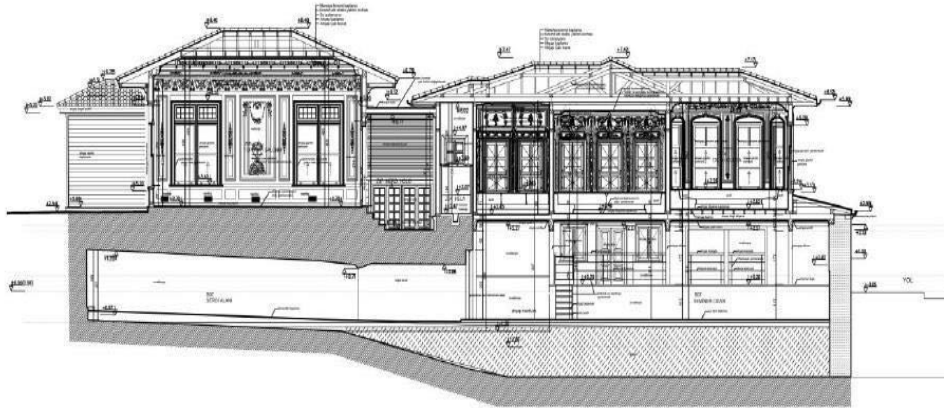
5. ŞERİFLER YALISI RÖLÖVE, RESTİTÜSYON VE RESTORASYON PROJESİ İLE İKLİMLENDİRME SİSTEMİ İÇ MEKAN ANALİZİ

Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü bodrum katında esas itibari ile kayıkhanesi ve ağa odalarını barındırmakla birlikte günümüzde mekansal işlevleri yenilenmiş bölümlerden oluşmaktadır. Günümüzde ÇEKUL Vakfı ve Tarihi Kentler Birliği tarafından kullanılan yalı, eğitim çalışmaları için yalının yeniden düzenlenen bodrum katında; seminer salonu, bekleme salonu, servis hacimleri, ıslak hacimler ve diğer teknik odalar planlanarak kullanılmaktadır (Şekil 27).



Şekil 27: Şerifler Yalısı Bodrum Kat Planı

Bodrum katın yanı sıra yalıya 20.yy. başında eklenen iftariyelik salonu da toplantı ve slayt gösterileri için kullanılmaktadır. Yalının strüktürü; bir bodrum kat ve bir zemin kat olmak üzere iki kattan oluşan Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü, geleneksel yöntemle inşa edilmiş olup, taşıyıcı sistemi bodrum katta kargir, zemin katta ahşap karkas olarak yapılmıştır. Aynı zamanda köşkün iç mimarisini oluşturan elemanlar çok yoğun bir bezeme dokusu içermektedir. 18.yy. ortalarına doğru gelişen Osmanlı Rokoko-Barok uslubunun en güzel örneklerinden biri olan tavan ve duvar ahşap oymaları çok dikkat çekicidir (Şekil 28, 29 ,30).



Şekil 28: Şerifler Yalısı Kesit



Şekil 29: Giriş Sofası Kalem İş

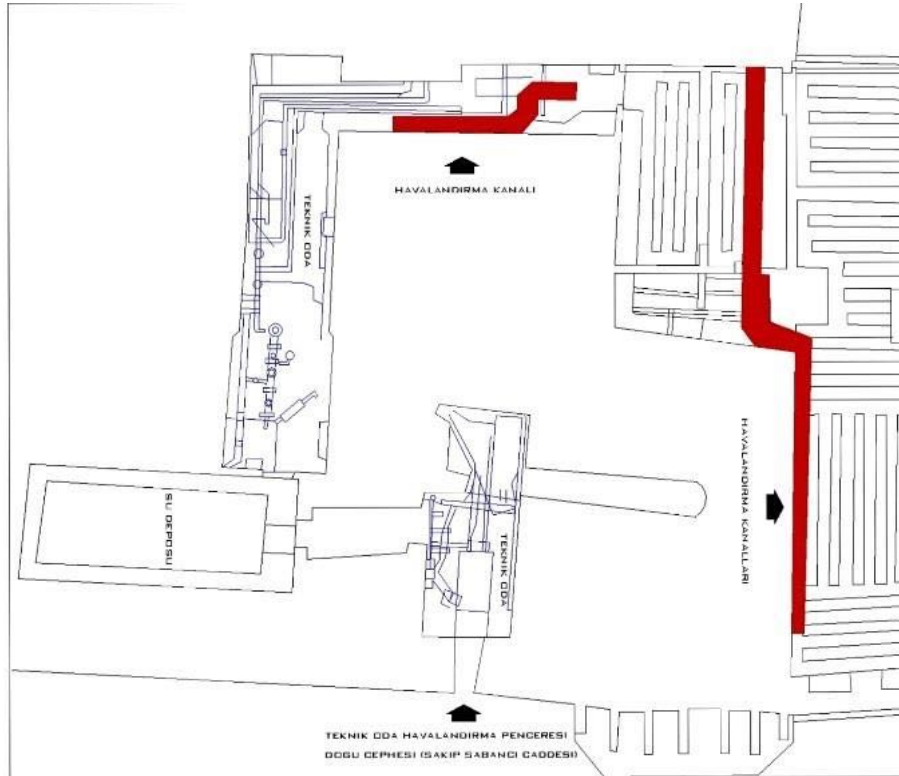


Şekil 30: Sofa Cumbalarının Bezemeli Tavanı

Çalışma konusu itibari ile iklimlendirme sistemleri esas alınan ve dört mevsim kullanıma devam edilen yalıda günümüz şartlarına göre kullanıcı konforu adına iklimlendirme; ısıtma-soğutma ve havalandırma sistemleri uygulanmıştır.

Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü'nde uygulanmış mevcut iklimlendirme sistemleri, bir yandan bodrum katta kullanılmaya devam edilen seminer salonu, iftariyelik salonu; diğer yandan da yalının genel karakteri, yapı fiziki, strüktürü ve iç bezemeleri ile nasıl entegre edildiği konusu ilişkili olduğu rölöve ve restorasyon projeleri ile değerlendirilmiştir.

Şerifler Yalısı'nın 24.11.2016 tarihinde onaylanan rölöve çizimlerinde teknik oda ve uygulanmış mevcut iklimlendirme sistem kanalları bodrum kat tavan planında tespit edilebilmiştir. Ancak halihazırda Boğaziçi İmar Müdürlüğü, 3 Numaralı Koruma Bölge Müdürlüğü ve yalının mülkiyetinde olan 1.Kısım Vakıflar Genel Müdürlüğü'nde yapılan araştırmada; tescilli yalının, arşivlerde mekanik projesinin bulunmaması sebebi ile, yapılan keşif sonrası, varolan onaylı rölöve ve restorasyon projeleri üzerine işlenmesi yolu ile havalandırma kanalları belirlenebilmiştir (Şekil 31).



Şekil 31: Şerifler Yalısı Bodrum Kat Tavan Planı

(Havalandırma Kanalları, Teknik Hacimler, Su Deposu ve Teknik Oda Havalandırma Penceresi)

İklimlendirme, iç mekandaki havanın o mekânın ihtiyacına göre belli hız ve hareketle soğutulması, ısıtılması, nemlendirilmesi ya da neminin endüstriyel malzeme ve koşullarla tahliye edilmesidir. İklimlendirme sisteminde; klima merkezi, hava hareketi için vantilatör yani fan, ses ve titreşim izolasyonu için ses yutucular, temiz havayı kullanım alanlarına kirli havayı mekân dışına taşıyan kanallar ve ortamdaki havayı dışarıya tahliye eden kanallar arasında yerleştirilen menfezler bulunur.

Yalıda bu sistemle hava koşullandırılıp, alandaki hava sıcaklığı, bağıl nem değeri ve havalandırma akış hızının doğru ve uygun değerlerde olması, aynı zamanda havayı kirleten öğelerden arındırılması amaçlanmıştır. Doğal havalandırmanın yetersiz olduğu yalıda hava filtrelenir, sıcaklık ve nem oranı konfor koşulları seviyesine getirilmeye çalışılarak kanallar yardımıyla mekâna taşınıp, aynı zamanda da mekân dışına atılması sağlanmıştır.

Bodrum kat tavan planında görülen havalandırma kanalları, bodrum kat kârgir duvarı üzerinde oluşturulan ahşap taşıyıcılar üzerine oturtularak hem seminer odasının hava tahliye ihtiyacı sağlanmış, hem de zemin kat ahşap karkas strüktüre zemine en yakın noktadan duvar içinden yürütülerek ulaştırılmıştır (Şekil 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39)



Şekil 32: Bodrum Kat Seminer Odası Hava Kanalı Görünüşü



Şekil 33: Bodrum Kat Seminer Odası Hava Kanalı Görünüşü



Şekil 34: Bodrum Kat Seminer Odası Hava Kanalı Görünüşü



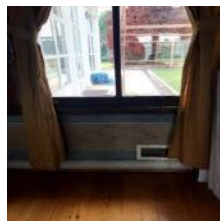
Şekil 35: Bodrum Kat Seminer Odası Hava Kanalı Görünüşü



Şekil 36: Zemin Kat Kanal Çıkışı



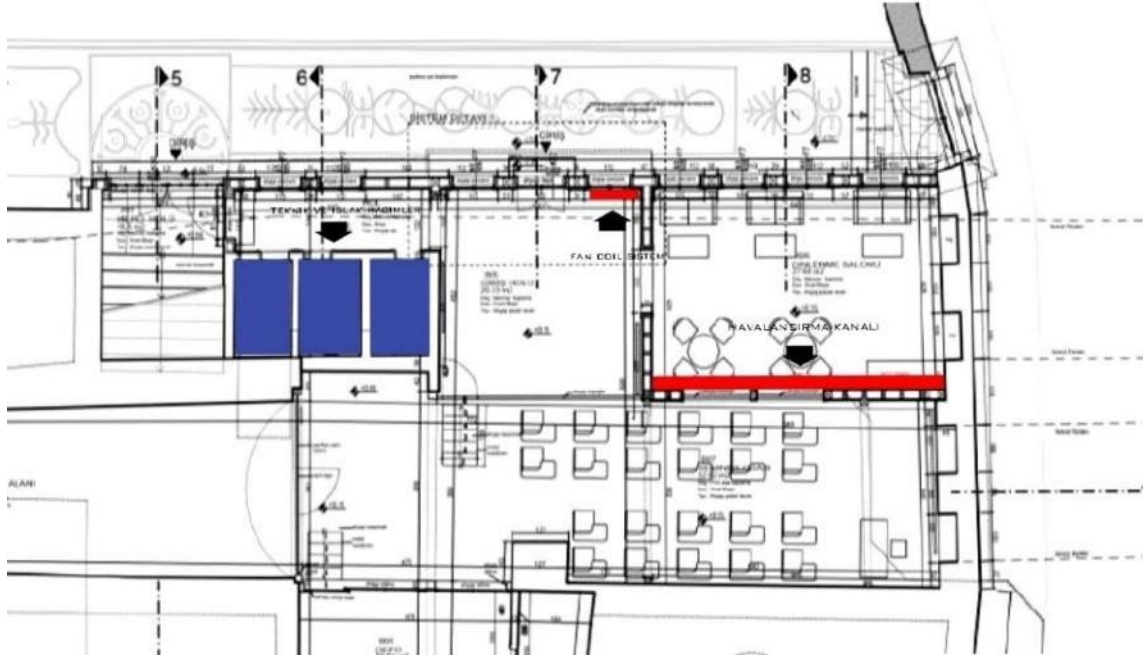
Şekil 37: Zemin Kat Kanal Çıkışı



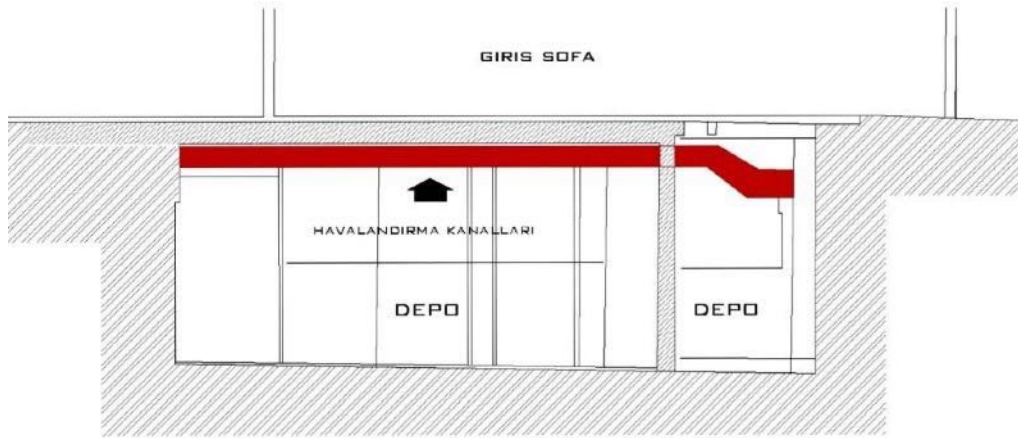
Şekil 38: İftariyelik İç Mekan Kanal Çıkışı



Şekil 39: Zemin Kat İç Mekan Kanal Çıkışı



Şekil 40: Bodrum Kat Planı
(Havalandırma Kanalları, Fan Coil, Teknik ve Islak Hacimler)



Şekil 41: Bodrum Kat Kesit (Havalandırma Kanalları)

Bodrum kat planında ve kesitinde görüldüğü gibi (Şekil 40, 41); tesisat odasında konumlandırılan nem alma santrali ile bodrum kattaki tüm mahallere, ıslak mekânlara, zemin kattaki ana mekânlara, giriş hollerine ve iftariyelik mekana tavandan bir kısımda duvardan dağıtılan kanallarla hava tahliye menfezleri konumlandırılarak ortamdaki nem ve kötü hava tahliye edilmektedir (Şekil 42, 43, 44, 45).



Şekil 42: Tesisat Odası



Şekil 43: Tesisat Odası Havalandırma Kanalı Çıkışları



Şekil 44: Bodrum Kat Tuvaleti Kanal Çıkışı



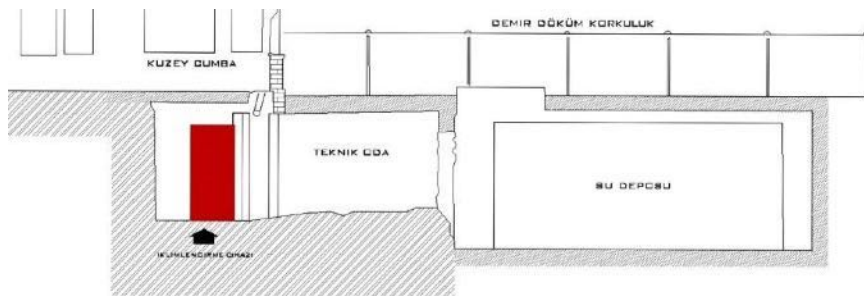
Şekil 45: Bodrum Kat Bekleme Salonu Duvardan Kanal Çıkışı

Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü'nde fan-coil sistemi bodrum katta bir adet olarak bekleme salonunda görülmektedir. Buradaki görevi sadece ısıtma olup soğutma yapmamaktadır. Mevcut ısıtma sistemine ek olarak kullanılmaktadır (Şekil 46).



Şekil 46: Bodrum Kat Bekleme Odası (Fan-Coil)

İklimlendirme cihazı yalıda toprak altında teknik hacimde konumlandırılmış, böylelikle yalı çevresinde oluşabilecek görüntü ve ses kirliliği önlenmiştir. Doğu cephesi önünden geçen Sakıp Sabancı Caddesi yönünde açılan bir pencere ile de cihazın, dolayısıyla teknik hacimin hava alması sağlanmıştır. Bu tip cihazların hava ile ilişkili olması zorunluluğu sebebi ile böyle bir çözüm yolu seçilmiştir (Şekil 47).



Şekil 47: Bodrum Kat Kesit (İklimlendirme Cihazı)

6. SONUÇLAR

Boğaziçi'nin en güzel kıyılarından Sarıyer Emirgan'da yer alan Şerifler Yalısı 18. yy.'da gelişen Osmanlı sivil mimari örneklerinden halen ayakta durabilmeyi başarmış ender yalılardan biridir. Yapı, Avrupa yakasındaki en eski ve iç bezemeleri bakımından en eşsiz yalıdır. 1782-1785 yılları arasında yapıldığı tahmin edilen ve 18.yy.'da tamamiyle yeniden yapılan yalı günümüze ancak Selamlık Divanhanesi ile ulaşabilmiştir. Harem binası ne yazık ki 1946 yılında sahil yolunun genişletilmesi sırasında yıkılmıştır. 1968 yılında Eğitim Bakanlığı'na, ardından Kültür Bakanlığı'na devredilerek 1969-1980 yılları arasında kapsamlı bir restorasyon süreci geçirmiştir. Bu tarihten sonra müze olarak düzenlenen yalı küçük onarımlarla günümüze korunarak ulaşmıştır. 2007 yılından bu yana Tarihi Kentler Birliği ve ÇEKUL Vakfı tarafından kullanılan yalının mülkiyeti Vakıflar Genel Müdürlüğü ve Maliye Hazinesi'ne aittir.

Kültür Bakanlığı Müzeler Müdürlüğü tarafından 1969 yılında başlanıp 1977 yılında restorasyonu, 1980'lerde ise bezeme programı tamamlanan Şerifler Yalısı başarılı bir restorasyon süreci geçirmiştir. Ardından 1989 yılında basit onarımlarla cephe yapı elemanları değiştirilmiş, cephe boyası yenilenmiş ve kurşun kaplamalı çatı yüzeylerine kiremit kaplama yapılmıştır. Sonraları zaman zaman iç cephe boyası da yenilenmiştir. 2014 yılında Boğaz hattında yapılan kazıklı yol çalışması sonucunda ağır olmamakla birlikte yapıda tavan ve duvarlarda çatlakların oluştuğu tesbit edilmiştir. 1970 yılı restorasyonunda kütle, cephe, saçak ve çatı şekillenmesi 3.Dönem restitüsyonuna, bezeme programı ise 3.Dönem iftariyelik dışında 2.Dönem restitüsyonuna uygun şekilde onarılmıştır.

2019 yılında onaylanan son restorasyon projesi koruma amaçlı olup 1970 yılı restorasyonu kararları esas alınmıştır. Yapıda Divanhane pencerelerinin 3.Dönem restitüsyonuna uygun olarak yenilenmesi, iç mekanda duvar ve tavanlardaki kılcal çatlakların bezemeler korunarak onarılması, Kayıkhanesi katında alüminyum korkuluk ve basamakların demir profil ve ahşap küpeşteli olarak yenilenmesi planlanmıştır. Isıtma-havalandırma-iklimlendirme için gerekli teknik hacimler ve yangın önlemleri için gerekli su deposunun yer aldığı toprak altındaki hacimler korunmuştur.

Geleneksel yöntemle inşa edilen Şerifler Yalısı Selamlık Köşkü taşıyıcı sistemi bodrum katta kargir, zemin katta ahşap karkas olarak yapılmıştır. Yalıya 20. yy.'da eklenen İftariyelik Salonu ve Bendegan Binası da ahşap karkastır. Zaman, kullanım ve nem unsurları dikkate alındığında yapının kargir ve ahşap yapı malzemelerinin korunabilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle uygulanmış mekanik sistemlerin yalının ısıtma-havalandırma konforunun sağlanması, dolayısıyla nem düzeyinin dengelenmesi ve yapı fiziğine en az müdahale ile uygulanması göz önüne alındığında başarılı olduğu söylenebilir. Isıtma-havalandırma-iklimlendirme sistemlerinin düzenli çalışması, havalandırma kanallarının yapının genel karakterini bozmadan ahşap taşıyıcılarla sabitlenip tavana en yakın noktadan zemin kata ulaşması, kanallarla taşınan havanın pencere altlarından menfezlerle odalara verilmesi ile düzenli havalandırma, düzenli bakım ve temizliği sayesinde yalının genel durumuna katkı sağlamıştır.

Yalının kayıkhanesi bölümleri eğitim ve seminer salonu olarak kullanılmaktadır. Bir müze-okul niteliği taşıyan yapının korunabilmesi adına uygulanan restorasyon ve mekanik projeleri oldukça önem taşımaktadır. Ancak; bu çalışmada, Şerifler Yalısı restitüsyon,rölöve ve restorasyon projelerinin araştırılması sürecinde, araştırma konusu çerçevesinde mekanik projelere ulaşılmakta zorluklar yaşanmıştır.

Şerifler Yalısı ile ilgili çalışmaların takip edildiği, 3 Numaralı Koruma Bölge Müdürlüğü, mülkiyetindeki 1.Kısım Vakıflar Genel Müdürlüğü ve Boğaziçi İmar Müdürlüğü arşivlerinde mekanik projeler bulunmamıştır. Mevcut mekanik projeye, İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü arşivinde ulaşılmıştır.

Şerifler Yalısı ve onunla birlikte tüm Boğaziçi yalılarının bizden sonraki nesillere bozulmadan iletilebilmesi, yıpranma sebeplerinin en asgari seviyede giderilmesi, bakımının ve restorasyon çalışmalarının titizlikle yapılması ile gerçekleştirilebilir. Yapıların günümüz şartlarına uygunluğu sağlanırken uygulanan tüm restorasyon çalışmalarında, yapının fiziki yapısına en az müdahale ile gerçekleştirmek ve orijinal bir şekilde gelecek nesillere aktarılması açısından önemlidir. Bu nedenle özellikle restorasyonda yapıya en çok müdahalenin yapılmasını gerektiren mekanik uygulamaların tercih edilmesi ve özellikle iklimlendirme sistemlerinin tüm benzer yapıların daha uzun yıllar sağlıklı olarak yaşaması için yapılacak proje çalışmalarının içerisinde değerlendirilmesi ve tüm projelerin ilgili kullanıcıları tarafından saklı tutulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Altınoluk, Ü. (Kasım 1998). Binaların Yeniden Kullanımı, İstanbul, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.
- Belge M. (1997). Boğaziçi'nde Yalılar İnsanlar, İstanbul, İletişim Yayınları.
- Eldem S.H., Türk Evi Osmanlı Dönemi Turkish Houses Ottoman Period II, Türkiye Anıt Çevre Turizm Değerlerini Koruma Vakfı.
- Erdenen O. (2007). Boğaziçi Kendini Anlatıyor, İstanbul.
- Erdenen O. (2006). Boğaziçi Sahilhaneleri I Anadolu Yakası, İstanbul, Kültür Yayınları Serisi III.
- Erdenen O. (2006). Boğaziçi Sahilhaneleri II Avrupa Yakası, İstanbul, Kültür Yayınları Serisi III.
- Eski Eserlerin Onarımında Karşılaşılan Zorluklar, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, (2011). İstanbul, İstanbul Ticaret Odası Yayın.
- Geleneksel Türk Mimarisinde Yapı Sistemi ve Elemanları 1, 2. Türkiye Anıt Çevre Turizm Değerleri Koruma Vakfı, İstanbul 2007, Mas Matbaacılık.
- Hisar A.Ş. (1997). Bütün Eserleri 4 Boğaziçi Yalıları / Geçmiş Zaman Köşkleri, Bağlam Yayınları.
- Kuban D. (1998). Kent ve Mimarlık Üzerine İstanbul Yazıları, İstanbul, YEM Yayın.
- Kuban D. (2000). Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu: Kuram ve Uygulama, Sözen G. (1989). Bin Çeşit İstanbul ve Boğaziçi Yalıları, İstanbul, Ak Yayınları.
- Ünsal B. (1960). Mimari Tarihi I. İTO Yayınları, İstanbul., Marifet Matbaası. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları
- Aladağ H.M., (2010). Kültür Varlıklarının Korunmasında Koruma Yönetimi Süreci, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Aysel N.R. (Temmuz 2004). Mimari Tasarımın Biçimlenmesinde Bir Çevre Faktörü Olarak Su ve Boğaziçi Örneği, Doktora Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi.
- Cebeci G., (2013), Boğaziçi Yerleşmelerinden Emirgan'ın Tarihsel Gelişimi, Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.
- Çobancıoğlu T. (Aralık 1998). Türkiye'de Ahşap Evin Bölgelere Göre Yapısal Olarak İncelenmesi ve Restorasyonlarında Yöntem Önerileri, Doktora Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi.
- Kalkavan M.S. (Haziran 1989). Boğaziçi Yalılarında Plan Şemasına Bağlı Cephe İlişkisi ve Günümüze Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi.
- Kavut İ.E. (Haziran 2000). Isıtma-Havalandırmanın Tarihsel Gelişimi ve İç Mimaride Isıtma-Havalandırma Elemanlarının Tasarımdaki Yeri ve Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi.
- Özhekim Y., (Mayıs 2006). Boğaziçi'ndeki Yerleşmelerin Yasal Mevzuat Yönünden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi.
- Paker Ç. (2009). Boğaziçi Köylerinden Kuzguncuk'ta Kıyı Yerleşimi Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi.
- Sayın, H. (2020). 1. Kısım Vakıflar Genel Müdürlüğü, Kişisel Görüşme
- Sayın, H. (2020). 3 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü, Kişisel Görüşme
- Sayın, H. (2020). Boğaziçi İmar Müdürlüğü, Kişisel Görüşme

Sayın, H. (2019). Alper M. , Kadir Has Üniversitesi Öğretim Görevlisi, Kişisel Görüşme.

Sayın, H. (2018). Aydemir I., İstanbul Ticaret Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dekanı, Kişisel Görüşme.

Sayın, H. (2018). Aksu H. Demet, Şerifler Yalısı Restorasyon Projesi Mimarı, Kişisel Görüşme


Araştırma Makalesi

İSTANBUL HAVALİMANI'NIN İSTANBUL TRAFİĞİNE ETKİSİ

Furkan MOR¹, Mustafa ILICALI¹

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, İstanbul, Türkiye

furkan-mor@hotmail.com, milicali@ticaret.edu.tr

 0000-0002-0160-1663

Atıf/Citation: MOR, F., ILICALI, M., (2022). İstanbul Havalimanı'nın İstanbul Trafikğine Etkisi, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 63-79

ÖZET

İstanbul'da günlük hava yolu trafiğinde yaşanan artış ile birlikte mevcut havalimanları zamanla yetersiz kalmaya başlamıştır. Avrupa Yakasında bulunan İstanbul'un ilk havalimanı olan Atatürk Havalimanı zamanla şehrin merkezinde kalmıştır. Atatürk Havalimanı Ulaştırma Bakanlığı verilerine göre kapasiteyi karşılayamayacağı kararıyla yeni havalimanı yapılması planlanmış ve devreye girmiştir. Bu tez çalışmasında, kent içi trafiğine metro gibi yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemi ile bağlı olan İstanbul Atatürk Havalimanının kapatılması ile karayoluna bağımlı İstanbul Havalimanı'nın oluşturacağı trafik talebinin mevcut İstanbul kent içi trafiğine olan etkisi karşılaştırılmak amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, yeni havalimanının hâlihazırda yoğun trafiğin yaşandığı İstanbul'un trafiğine etkisi araştırılmıştır. Ulaştırma Bakanlığı, İBB' den elde edilen RTMS, yolculuk verileri, araç sayım verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Bu veriler grafik yöntemi kullanılarak yeni havalimanının açılışının öncesi ve sonrası baz alınarak karşılaştırılmış ve kent içi trafiğe olan etkisi gözlemlenmiştir. Yeni havalimanının açılışının ardından mevcut Atatürk Havalimanı'nın kapatılması ile birlikte uçuşların yeni havalimanından yapılması sonucu kent içi trafik karayoluna bağımlı bir şekilde buraya yönelmiştir. Kent içi karayolunda yaşanan bu yoğunluğun azaltılması için öncelikle İBB ve Ulaştırma Bakanlığı'nın birlikte raylı sistemlerin artırılması yönünde çalışmalarını arttırmaları sonucuna varılmıştır. Kent genelinde karayoluna olan bağımlılığın azaltılıp raylı sistemlerin kullanımının artırılması kent içi trafiği olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Havalimanı, İstanbul Kent İçi Trafikği

THE IMPACT OF ISTANBUL AIRPORT ON ISTANBUL TRAFFIC

ABSTRACT

With the increase in daily air traffic in Istanbul, the existing airports started to become inadequate over time. Atatürk Airport, which is the first airport of Istanbul on the European Side, has remained in the center of the city over time. With the decision that Atatürk Airport could not meet the capacity according to the data of the Ministry of Transport, the construction of a new airport was planned and put into operation. In this thesis, it is aimed to compare the effect of the closure of Istanbul Atatürk Airport, which is connected to the urban traffic with a high-capacity public transportation system such as the metro, and the traffic demand that will be created by the highway-dependent Istanbul Airport, on the current Istanbul urban traffic. Within the scope of this study, the effect of the new airport on the traffic of Istanbul, which is currently experiencing heavy traffic, was investigated. The RTMS, trip data and vehicle count data obtained from the Ministry of Transport, IMM were analyzed. These data were compared on the basis of before and after the opening of the new airport using the graphical method and its effect on urban traffic was observed. After the opening of the new airport, with the closure of the existing Atatürk Airport, as a result of the flights being made from the new airport, the urban traffic was directed here in a way dependent on the highway. In order to reduce this density on the urban highway, it was concluded that the IMM and the Ministry of Transport should increase their efforts to increase the rail systems together. It is thought that reducing the dependence on highways and increasing the use of rail systems throughout the city will positively affect urban traffic.

Keywords: Istanbul Airport, Istanbul Urban Traffic

Geliş/Received : 16.03.2022
Gözden Geçirme/Revised : 05.04.2022
Kabul/Accepted : 25.05.2022

1. GİRİŞ

TÜİK (2022) verilerine göre 2021 yılı itibariyle İstanbul' un nüfusu 15.840.890 olarak verilmiştir. İstanbul, Tomtom (2021) un hazırlamış olduğu ve dünya genelinde 404 şehrin incelendiği trafik raporuna göre trafik sıkışıklığının en fazla yaşandığı kent olarak verilmiştir. (Tomtom Traffic Index-Ranking-2021) İstanbul bu anlamda Türkiye'nin en kalabalık kenti olma özelliği taşımaktadır. Bunun bir nedeni de kırdan kente olan göç denilebilir. Dünya Bankası (2021) World Population Prospects raporuna göre 2035 yılında dünya nüfusunun %66sının kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Yani her 10 kişinin 6sı kentlerde yaşayacaktır. İstanbul'da kent içinde günlük yaklaşık olarak 28 milyon yolculuk yapılmaktadır. Aynı zamanda ülkemizin konumu itibariyle de Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlamaktadır. Bu nedenle de havayolu trafiği de İstanbul trafiğine etki etmektedir. 29 Ekim 2018 tarihinde açılan yeni havalimanı, Avrupa Yakası'nda, Tayakadın ile Akpınar köyleri arasında Karadeniz'e kıyısı olan konumdadır. Bütün etapları bittiğinde planlanan haliyle birbirinden bağımsız 6 pisti, yıllık en fazla 200 milyon yolcu kapasiteli 2 terminali ile 76,5 km² alana sahiptir. Atatürk Havalimanı önceden Yeşilköy Havaalanı olarak bilinen, İstanbul'da Avrupa Yakası'nda bulunan havalimanıdır. 1900 yılının ilk aylarında Türkiye'de hava ulaşımı ilk kez burada başlamıştır ve 1953'te uluslararası hava uçuşlarına açılmıştır. 29 Temmuz 1985'te havalimanının adı Atatürk Havalimanı olarak değiştirilmiştir. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü 'nün (DHMI) 2015'te yapılan istatistiklerine göre Atatürk Havalimanı ülkenin en işlek, dünyanın 11. en yoğun yolcu trafiğinin olduğu havalimanı olarak kayıtlara geçmiştir. Günlük 1100 uçak ortalaması ile Avrupa'nın en önemli transit yolcu havalimanları arasındadır. Bir rekor olarak; iniş ve kalkış yapan uçak sayısı, 4 Eylül 2016'da 1453 ile tüm zamanların rekorunu kırdı. Bu da her 59,46 saniyede bir uçak iniş ya da kalkışı anlamına gelmektedir. Londra Gatwick havaalanında bu rekor, pist başına saatte 55 uçaktır. Atatürk havalimanında ise bu sayı 30 uçaktır. Bakanlıktan elde edilen 2015 yılındaki verilere göre; 61.332.124 yolcu, 464.774 uçak, 790.744 ton kargo trafiği ile Atatürk Havalimanı, ülkenin en yoğun havalimanıydı ve artık kapasitesinin üzerine çıkmıştı. Aynı zamanda konumu itibariyle de şehrin merkezinde kalmıştı. Bu durum İstanbul kent içi trafiğini önemli ölçüde etkilemeye başlamıştı. Bu yüzden sivil uçuşlar 7 Nisan 2019 itibariyle kapatılmış ve büyük taşınma ile birlikte İstanbul Havalimanı'na aktarılmıştır. Bu çalışmada büyük göç ile birlikte uçuşların İstanbul Havalimanı'ndan yapılması ile birlikte kent içi trafiğin, Ulaştırma Bakanlığı, İBB' den elde edilen RTMS, yolculuk verileri, araç sayım verileri kullanılarak analiz edilerek gözlemlenecektir. Bu makalede bir sonraki başlıkta 'Literatür Taraması' verilerek, dünyada benzer proje çalışmalarının mevcut kent trafiğine etkileri verilecek ve kullanılan yöntemlerden bahsedilecektir. Üçüncü başlıkta 'Çalışma Alanı' olarak seçilen İstanbul ve İstanbul Havalimanı hakkında bilgiler verildikten sonra İstanbul Havalimanı 'nın meydana getirmiş olduğu trafik talebi analizleri 'Veri ve Analizi' başlığı altında değerlendirilecektir. Analizlere ait çıktılar 'Sonuçlar' başlığı altında verilecek olup, 'Değerlendirme' başlığı altında da elde edilen sonuçlara uygun politikalar ve düzenleme önerileri getirilecektir.



Resim 1. Atatürk Havalimanı

2. LİTERATÜR TARAMASI

Hilal Tulan ve Özge Yalçın Ercoşkun (2019) yaptıkları çalışmada, çalışma alanı olarak belirledikleri Hong Kong Havalimanı ile Ordu-Giresun Havalimanı'nın çevresel etkileri karşılaştırılarak tartışılmış ve öneriler sunulmuştur. Günümüzde; yüzölçümü az, nüfusu yüksek olan bazı bölgelerde kentsel boş alan olmadığı için veya iklim ve topografya gibi fiziki özelliklerden dolayı uygun yer olmadığından; denizden kazanılmış araziler üzerine havalimanı yer seçimi yapılmaktadır. Dünyada 3 yerde bulunan bu dolgu havalimanları; Japonya Kansai Havalimanı, Hong Kong Havalimanı ve Ordu-Giresun Havalimanı'dır. Dolgu havalimanlarının çevresel etkileri çok yönlüdür. Bu çalışmada dolgu havalimanlarının çevresel etkilerini ortaya koymak amacıyla; fiziksel çevre ve biyoçeşitliliğe etkilerine yönelik bir karşılaştırma yapılmıştır. Bu karşılaştırma, emisyon, kirlilik ve deniz ekolojisine etkileri belirlemek üzere veri kaynaklarıyla oluşturulmuştur. Sonuç olarak alınacak önlemler ve önerilerden bazıları, dolgu yapım kararı verilmeden önce ÇED Raporu hazırlanması, yakıt dökülmelerinin en aza indirilmesi, çevresel yönetim prosedürlerinin geliştirilmesi sayılabilir.

Meltem Akça (2017) yaptığı çalışmada, havalimanlarının trafik operasyonlarının sürdürülebilirliğine imkan sağlayacak uygunlukta alanlarda konumlandırılması gerekmektedir. Bu çalışmada hava trafik operasyonlarını kontrol eden hava trafik kontrolörlerinin havalimanı yerlerinin uygunluğunu değerlendirebilmesine olanak tanıyan bir ölçek geliştirme süreci ele alınmaktadır. Yer seçim çalışmalarında ve meydan uygunluk değerlendirmelerinde kontrolör görüşlerinden de faydalanılması ile birlikte ekonomik ve operasyonel performansın artış göstermesi beklenmektedir. Araştırmada nitel ve nicel yöntemler kullanılarak havalimanı yeri uygunluğu algısının değerlendirilmesi amacıyla bir soru formu tasarlanmış ve çeşitli istatistiksel yöntemler ile analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda havalimanı yeri uygunluk algısı; Fiziksel Uygunluk, Hava Sahası Yapısı Bakımından Uygunluk ve Meteorolojik Koşullar Bakımından Uygunluk şeklinde üç faktör altında toplanmıştır.

Paolo Malighetti v.d. (2011) yapmış oldukları çalışmada, havalimanlarına yeni bağlantı yollarının açılıp açılmamasını incelemişler ve bu bağlantı yolları ile birlikte ulaşım ağları arasındaki birlikteliği de dikkate almışlar. Havalimanlarının kendi içinde çok güçlü bağlantılara sahip olduklarını fakat diğer ağların zayıf olduğunu gözlemlemişler. Sonuç olarak da modüller arasındaki değişim ne kadar az olursa kazancın o kadar fazla olacağı sonucuna varmışlar. Bu hipotezi, 2007 sonbaharında 467 Avrupa havalimanında test etmişlerdir.

Truong Thi My Thanh ve An Ngoc (2020) yapmış oldukları çalışmada, şehir-havalimanı bağlantısı Vietnam'ın Ho Chi Minh şehri Tan Son Nhat Uluslararası Havalimanı örneğinde incelemişlerdir. Çalışma, trafik talebinin trafik arzının çok ötesinde olması nedeniyle ulaşım altyapısının iyileştirilmesinin yalnızca trafik sıkışıklığını çözemeyeceğini ortaya koymaktadır. Uzun vadede şehir içi trafik için multimodal bağlantı ve trafik talep yönetimi gereklidir. Bu çalışmanın sonuçları, motosikletlerin hakim olduğu birçok şehirde şehir plancılarına ve ulaşım yetkililerine fayda sağlayabilir.

Stephen Perkins (2018) International Transport Forum 'da yapmış olduğu çalışmada, Mexico City'nin uluslararası havalimanı kapasiteye yakın çalışıyor ve yenisiyle değiştirilmesi planlanıyor. Havalimanı terminali en yüksek sürdürülebilirlik seviyesinde tasarlanıyor. Havalimanına erişimde çevre, araba ve taksi ile erişime müsait olduğundan ve Mexico City'nin kronik tıkanıklık ve hava kirliliği sorunlarını daha da kötüye götürmemek için bu raporda havalimanının genişletilmesi için planlama çerçevesinde demiryolu, metro ve korumalı otobüs bağlantılarına yatırım yapma kararları sonucuna varılmıştır.

Dennis Freeman v.d. (2012) yapmış oldukları çalışmada, Virginia'daki Richmond Havalimanı'nın ücretli bağlantı yolu olan Pocahontas Parkway otoyolunun maliyetini, işletmecisini araştırmışlardır. Aynı zamanda bu havalimanının bağlayıcılarını geliştirmenin maliyetini de Transurban tarafından hesaplandı ve finanse edildi. Bu otoyol ABD'de inşa edilecek ilk otoyol projelerinden birini temsil ediyor. Sonuç olarak yapılan hesap sonunda bir kısmı Transurban tarafından finanse edilen bir kısmı TIFIA kredisi ve Parkway'den gelen geçiş ücretlerinden ödenecektir.

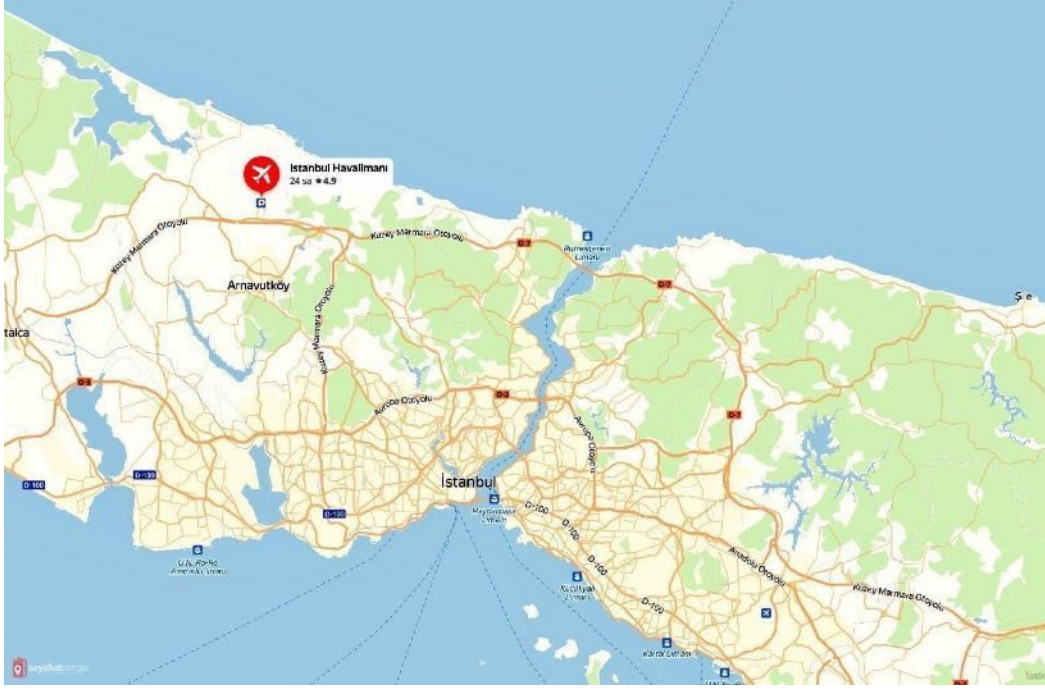
Tom Dunscombe ve Elaine Cartwright (2005) yaptıkları çalışmada, San Francisco Körfez Bölgesi Hızlı Transit Bölgesi (BART), BART'ı Oakland Havalimanı Bağlayıcısı (OAC) olarak adlandırılan Oakland Uluslararası Havalimanı'na bağlayacak 3,2 mil uzunluğunda bir otomatik kılavuz geçiş (AGT) sisteminin geliştirilmesinde lider kuruluştur. Mart 2002'de BART Yönetim Kurulu, BART hattının bir uzantısı olarak çalışacak ve Oakland Uluslararası Havalimanı'na sorunsuz bir transfer sağlayacak bir AGT sistemi seçmiş ve güzergahı tercih etmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar, planlamayı, BART-Oakland Uluslararası Havaalanı Bağlayıcısı (EIR) için Çevresel Etki Raporunun desteklenmesini, sistem ve tesislerin ön mühendislik ve tasarımını, taslak satın alma

belgelerinin geliştirilmesini, Yeterlilik Talebi'nin (RFQ) yayınlanmasını içeriyordu. Altı tasarım/inşa/işlet/bakım (DBOM) ekibinin ön yeterliliği ve taslak tedarik belgelerinin sektör ve meslektaş incelemesi. Bu belge, OAC'nin durumu hakkında bilgi sağlar; ve operasyonlar ve genişlemeler konusunda deneyimli, olgun bir transit acentesi olan BART'ın ve Lea+Elliott, Inc.'in, maliyetleri azaltacak ve rekabeti artıracak tedarik stratejilerini geliştirmek için tasarla-inşa et sınırlarını nasıl zorladığını tartışıyor.

Doğan Kılıç ve Muhammed Turğut (2019) yapmış oldukları çalışmada, kentsel lojistik açısından İstanbul Havalimanı ile Atatürk Havalimanı'nı değerlendirmişlerdir. Dünya'nın en büyük metropol şehirlerinden olan İstanbul için kentsel lojistik kavramının öneminden bahsedilmiş, Atatürk Havalimanı'nın kent içinde kalmasının getirdiği trafik sıkışıklığı, çevre kirliliği ve kapasite yetersizliği gibi sorunların üzerinde durulmuş ve bu sorunların çözümü için yeni havalimanı inşa edilmiştir. Kamuoyunda Atatürk Havalimanı ve İstanbul Havalimanı ile ilgili tartışmalar ve kıyaslamalar yapıldığı için bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmada Atatürk Havalimanı ile İstanbul Havalimanının karşılaştırılması yapılmıştır. İstanbul Havalimanı ve Atatürk Havalimanı'nın kentsel lojistik ve kapasite açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Verilen istatistiklerle birlikte yeni havalimanının kapasite yetersizliği sonucu talep doğurduğu sonucuna varılmıştır.

3. ÇALIŞMA ALANI

Bu çalışmada, kent içi trafiğine metro gibi yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemi ile bağlı olan İstanbul Atatürk Havalimanının kapatılması ile karayoluna bağımlı İstanbul Havalimanı'nın oluşturacağı trafik talebini mevcut İstanbul kent içi trafiğine olan etkisi karşılaştırılmak amaçlanmıştır. İstanbul kent içi trafiğine olan etkisini incelenmiştir. Artan nüfusla birlikte şehrin merkezi konumunda kalan ve kapasiteyi karşılayamayan Atatürk Havalimanı, son yıllardaki İstanbul'daki havalimanlarındaki yolcu, yük ve kargo taşımacılığı istatistikleri ile karşılaştırması yapılacaktır. Atatürk Havalimanı'nın yolcu uçuşlarına kapatılması ile birlikte, nispeten şehrin dışında inşa edilen İstanbul Havalimanı'nın konumu, neden ihtiyaç duyulduğu ve havalimanına ulaşım gibi konularda avantajlarını ve dezavantajlarını göz önüne sererek, sayısal verilerle bu durumu desteklemek hedeflenmiştir. Hızlı ve zaman tasarrufu açısından etkili bir ulaşım yolu olarak havayolunun, İstanbul'da hangi oranda kullanıldığı, diğer şehirlerde ve ülkelerdeki havalimanları ile karşılaştırılarak havalimanını kent için önemi üzerinde durulmuştur. Çalışmada, Yeni Havalimanın İstanbul trafiğine ne derece etkisinin olduğunun üzerinde durulmuştur. Ayrıca havalimanına ulaşılabilirlik yönünden ne gibi alternatiflerin olduğu ve bu alternatiflerin ne ölçüde kullanılabilir olduğu incelenmiştir. İstanbul Havalimanı'nın kente önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmüş ve bu konuda incelemelerde bulunulmuştur. İstanbul'da mevcut havalimanlarının kapasite yetersizliği düşüncesi nedeniyle 2000'li yıllarda yeni bir havalimanı ihtiyacı gündeme gelmiş ve Haziran 2009 yılında 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planında (İÇDP) projesi yer almıştır (İBB, 2006). Onaylanan bu çevre düzeni planında yeri ise Silivri yakınlarında düşünülmüş ama sonradan değiştirilmiştir. 8 Eylül 2012 tarih, 28405 sayılı Resmî Gazete 'de yayınlanan 2012/3573 no'lu Bakanlar Kurulu Kararıyla bu değişiklik onaylanmıştır. Kararda Terkos Gölünün Doğusu, Sazlıdere ve Küçükçekmece göllerinin yakın çevreleri afet riski gerekçesiyle rezerv bölge olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu kararda yeni havalimanının inşa edileceği yer Karadeniz kıyısındaki Yeniköy ve Akpınar köyleri arası olarak belirlenmiştir (Resim 2). Hava araçlarının iniş ve kalkışına, bakım ve diğer ihtiyaçlarının karşılanmasına, yolcu ve kargo taşımacılığına imkân veren tesisleri ile birlikte tüm bunların bir arada bulunduğu yerlere verilen isimdir. Hava ulaşım sektörünün en önemli parçalarından biri olan havalimanları, bulunduğu şehrin ve ülkenin tanıtımı açısından büyük öneme sahiptir. Havaalanları, yolcu-yük taşımacılığında hava ve yer ulaşımı arasında değişimin yaşandığı alanlardır. Havalimanları, yolcuların gözünde yer ulaşımı ve hava ulaşımı arasında hizmet sağlayan ya da iki uçuş arasında faaliyetlerin sürdürüldüğü birimlerin yer aldığı sistemsel bir bütündür. Bu sayede havalimanları, geniş fiziki alanlara sahip olmakla birlikte çok büyük yatırım gerektiren sabit tesislerden oluşmaktadır.



Resim 2. İstanbul Havalimanı

4. VERİ VE ANALİZİ

Tablo 1. İstanbul Havalimanlarının Yolcu Trafığı (Ek 1)

YOLCU TRAFİĞİ (Gelen-Giden)									
Havalimanları	2020 OCAK SONU (Kesin Olmayan)			2021 OCAK SONU (Kesin Olmayan)			2020/2019 (%)		
	İç Hat	Dış Hat	Toplam	İç Hat	Dış Hat	Toplam	İç Hat	Dış Hat	Toplam
İstanbul Atatürk	0	0	0	0	0	0			
İstanbul(*)	1.263.808	4.012.452	5.276.260	423.107	1.258.625	1.681.732	-67	-69	-68
İstanbul Sabiha Gökçen(*)	1.721.039	1.214.579	2.935.618	890.789	411.433	1.302.222	-48	-66	-56

Yukarıdaki tabloyu incelediğimiz zaman; 7 Nisan 2019 tarihinde sivil uçuşların yapılmadığı Atatürk Havalimanı, 2020-2021 Ocak sonu verilerine göre dünya geneli yaşanan pandemi ile birlikte bir düşüş söz konusudur. 1,5 yıllık dönemi Covid-19 salgını ile geçen 3 yıllık sürede İstanbul Havalimanı yaklaşık 103,5 milyon yolcu taşırken 251 noktaya uçulduğu 730 bin 83 sefer gerçekleştirildiği 31 Ekim 2021 tarihinde kayıtlara geçmiştir. Hizmete girdikten bu yana çok sayıda ödül ve sertifika almıştır.

İstanbul Havalimanı Asya, Avrupa ve Orta Doğu'nun birleştiği noktadadır ki stratejik konumu itibarıyla dünyanın en önemli havacılık merkezlerinden biridir. Uluslararası hava taşımacılığı son 10 yılda elde edilen verilere göre dünya çapında %5,6, ülkemizde %14'lük büyüme göstermiştir. Bu artışta İstanbul'un dünyanın aktarma merkezi haline gelmesi etkilidir. T.C. Kültür Bakanlığı verilerine göre, İstanbul'a gelen yabancı turist sayısı 2017 yılında 2016'ya göre %17,8 artmıştır. (İGA 2022)(Kültür Bakanlığı 2017) 2018'de bu artışa benzer artışın sürdüğü görülmekte ve devam edeceği öngörülmektedir. Bu artış ile birlikte yapılan yeni havalimanı kentsel lojistik anlamında, şehrin tanınırlığı ve turizm anlamında İstanbul'a katkı sağlayacağı beklenmektedir.

%17,7 artış ile Atatürk Havalimanı, Şubat 2018'de Avrupa'nın en büyük 5 havalimanı arasında yolcu sayısındaki artış ile ilk sırada kayda geçmiştir. İkinci sırada ise %15,5 ile Sabiha Gökçen Havalimanı yer almaktadır. (İGA, 2022) Konseyin 2018 Havalimanı endüstri bağlantı raporunda yer alan veriler; (İGA 2022)

Atatürk Havalimanı, uçuşlarda doğrudan bağlantı sayısı ve uçuş hacmiyle Avrupa havalimanları arasında beşincidir. Geçtiğimiz 10 yılda Avrupa'da en fazla bağlantı hacmine sahip ana uçuş noktaları içinde dördüncü sırada yer almıştır.

Doğu – Batı arasında yer alan geniş bir coğrafyanın merkezi olan İstanbul'un yeni havalimanı, son derece yüksek kapasitesi, sağlam altyapısı ve tesisleriyle İstanbul'u daha güçlü hale getirmiştir. ABD ve Avrupa ile Orta Doğu, Orta Asya ve Kuzey Hindistan arasındaki İstanbul üzerinden yapılan transit uçuşlar için transfer güzergâhlarındaki stratejik konumuyla cazibe merkezi haline gelmiştir.

İstanbul Havalimanı'nda bugün, 120'den fazla ülke, 60'dan fazla başkent, 250'den fazla dış hat noktası, 50 iç hat noktasına ve farklı kıtalardan toplam 146 noktaya 3 saatte uçuş yapılmaktadır. Havalimanı tamamen bittiğinde ise 350'den fazla destinasyona ulaşacaktır.

'3.İstanbul Havalimanı'na neden ihtiyaç duyuldu?' sorusuna yanıt olarak verilen istatistiklere bakıldığında da görüleceği üzere; %17,7 artış ile Atatürk Havaalanı Şubat 2018'de Avrupa'nın en büyük 5 havaalanı arasında yolcu sayısını en çok artıran havalimanı olmuştur. 2017 yılında İstanbul nüfusu 15.029.231 olarak belirtiliyordu. 2016 yılında İstanbul'a gelen yabancı turist sayısı 9.203.987 olup, 2017 de %17,8 oranında büyüme ile bu rakam 10.840.595'e ulaşmıştır. 2009-2017 yılları arasında İstanbul'a gelen turist sayısında bileşik yıllık büyüme oranının (CAGR) %4,7 arttığı belirtilmektedir. (İGA 2022) Aynı yıllar arasında Atatürk Havalimanı'nda ise; 2017 yılında, 64.106.014 olan toplam yolcu sayısı, 44.476.589 olan dış hat yolcu sayısı,19.629.425 ise iç hat yolcu sayısı olarak kayıtlara geçmiştir. Bir yıl önceki yılın rakamlarına göre (2016) ise, Toplam yolcu sayısında %6,1 büyüme, dış hat yolcu sayısında %2,6 büyüme, iç hat yolcu sayısında %7,7 büyüme görülmektedir.

Atatürk Havalimanı'nda yaşanan bu büyümeyle ilgili olarak talep edilen kapasiteyi karşılayamamasından dolayı yeni havalimanına ihtiyaç duyulmuştur. Yeni havalimanına ulaşım talebi ilk açıldığı tarihten itibaren karayolu ile özel araçlar, taksiler ve Havaist/İETT araçları ile karşılanmaktadır. İstanbul Havalimanı'na İstanbul'un çoğu bölgesinden belirli saatlerde Havaist ve İETT hatlarıyla ulaşım sağlanmaktadır. İETT 'den alınan bilgilere göre havalimanına giden hatlar başlıca şöyledir; Mahmutbey Metro-İstanbul Havalimanı (H-1), Mecidiyeköy-İstanbul Havalimanı (H-2), Halkalı-İstanbul Havalimanı (H-3), Yunus Emre Mah. / Arnavutköy-İstanbul Havalimanı (H-6), Alibeyköy Cep Otogarı-İstanbul Havalimanı (H-7), Hacıosman / Sarıyer-İstanbul Havalimanı (H-8), Cevizlibağ - İstanbul Havalimanı (H-9), Yenikapı- İstanbul Havalimanı (İST 1), Avcılar Metrobüs / Bahçeşehir-İstanbul Havalimanı (İST 15), Taksim-İstanbul Havalimanı (İST 19), Beylikdüzü / Çatalca-İstanbul Havalimanı (İST 2), Sultanahmet-İstanbul Havalimanı (İST 20), Otogar-İstanbul Havalimanı (İST 3), Bakırköy-İstanbul Havalimanı (İST 4), Beşiktaş-İstanbul Havalimanı (İST 5) hatlarıyla ulaşım sağlanabilmektedir.



Resim 3. Havalimanına Nasıl Gidilir?

İstanbul Havalimanı'na şehir merkezinden ulaşımı Metro İstanbul'dan alınan verilere göre, M11 Gayrettepe - İstanbul Havalimanı- Halkalı metro hattı, Gayrettepe-Havalimanı (37,5 km) ile Halkalı-Havalimanı (31,5 km) olarak iki aşamada inşa edilmektedir. Toplam uzunluğu 69 kilometredir. İstanbul'un Avrupa yakasında, Gayrettepe ve İstanbul Havalimanı (3. Havalimanı) istasyonlarını bağlayacak olan 37,5 km uzunluğundadır. Metro hattının güzergâhı (Gayrettepe - İstanbul Havalimanı) 9 istasyondan oluşmaktadır. İhalesi yapılmış ve çalışmalar için yer teslimi beklenmektedir. (Metro İstanbul) Avrupa Yakası'nda; Avcılar - İstanbul Havalimanı 53 km, Gayrettepe - İstanbul Havalimanı - 38 km, Taksim - İstanbul Havalimanı - 40 km, Levent - İstanbul Havalimanı - 38 km, Maslak - İstanbul Havalimanı - 33 km'dir. Anadolu Yakası'nda; Kavacık - İstanbul Havalimanı - 42 km, Üsküdar - İstanbul Havalimanı - 47 km, Kadıköy - İstanbul Havalimanı - 51 km, Pendik - İstanbul Havalimanı - 72 km mesafede yer almaktadır. Gerek Avrupa Yakasından gerek Anadolu Yakasından yeni havalimanına özel araç ve taksi ile ulaşım hem maliyet açısından hem de İstanbul trafiğine etkisi dolayısıyla pek tercih edilmemelidir. Günde İstanbul trafiğine katılan araç sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bunların bir kısmı da havalimanlarına ulaşım için trafiğe çıkmaktadır. Bu anlamda toplu taşıma araçlarının kullanılması İstanbul trafiğinin azalması açısından önemlidir. Özellikle metro hatlarının yaygınlaşp yolcular tarafından kullanılmasının artmasıyla birlikte İstanbul trafiğinde gözle görülür değişiklik görülecektir. İstanbul Havalimanı'nın şehrin dışında olması şehir içi trafiğin rahatlaması açısından avantajdır. Havalimanına ulaşım talebi metro ağlarıyla karşılanırsa bunun zaman ve rahatlık açısından olumlu yönde etkisi olacaktır. Yapımı 2 fazda devam etmekte olan 2022 yılının ilk çeyreğinde açılması planlanan M11 metro hattının ilk etabı ile birlikte havalimanına ulaşım kolaylaşacaktır. Diğer toplu taşımalarla entegrasyonu ile İstanbul'un her yerinden erişim mümkün olacaktır. İstanbul Havalimanı'nın İstanbul trafiğine etkisini İstanbul'da bulunan havalimanları ve güzergahlarına konulan 9 sensör ile yeni havalimanının açıldığı 2018 yılı baz alınarak yapılan günlük ve saatlik araç sayımları ile gözlemleyeceğiz.



Resim 4. 2018 Araç Sayım Verileri Avrupa Yakasında Ölçüm Yapılan Sensörler – (İBB Ulaşım Daire Başkanlığı) (Ek 2)

İSTANBUL HAVALİMANI GÜZERGAHLARI

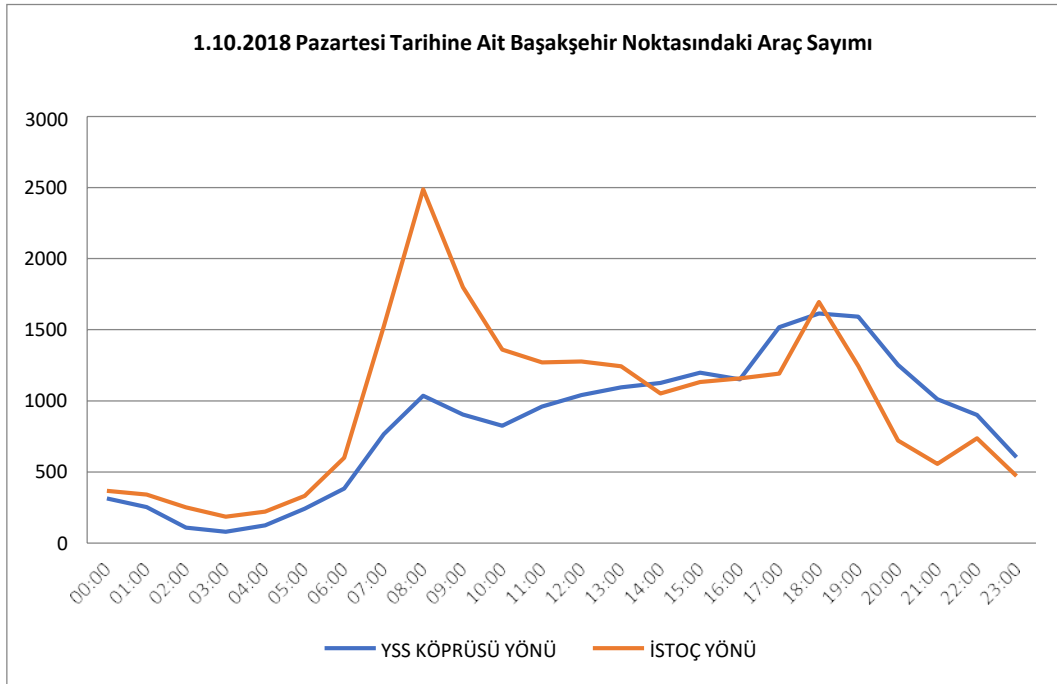
- 731 – Yavuz Sultan Selim Köprüsü Yolu – İstoç Yönü (BAŞAKŞEHİR)
- 740- Yavuz Sultan Selim Köprüsü Yönü – İstoç Yönü (IŞIKLAR KAVŞAĞI)
- 741- Ağaçalı Yönü – İstoç Yönü (KOMPOST KAVŞAĞI)

ATATÜRK HAVALİMANI GÜZERGAHLARI

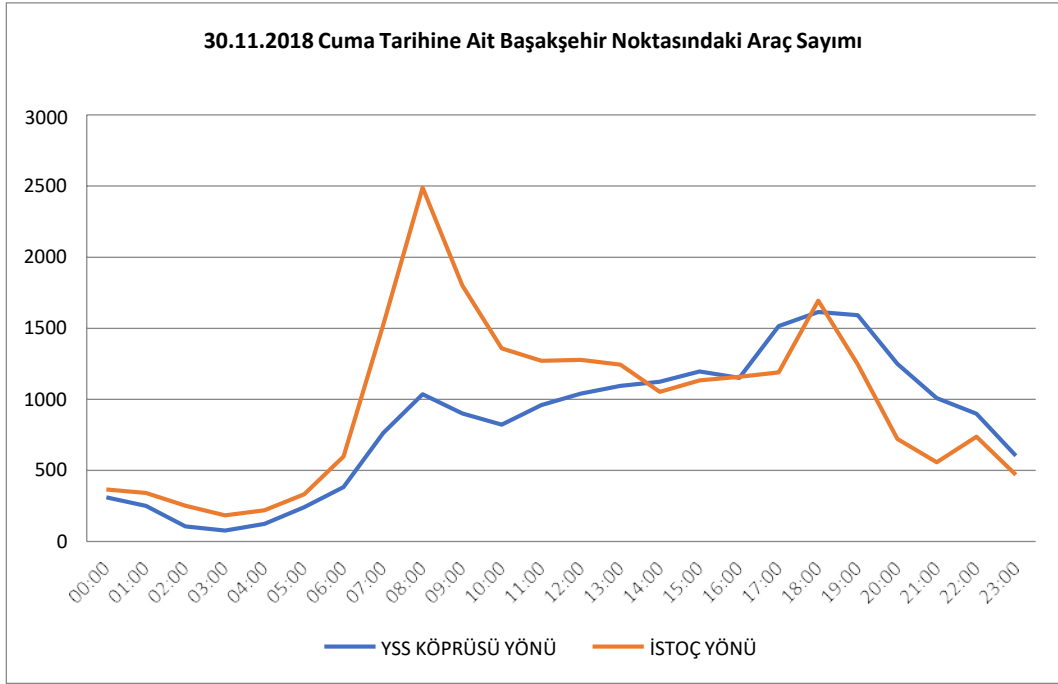
- 338 – Sefaköy Yönü – Çobançeşme Yönü (D100 ÇOBANÇEŞME)
- 405 – İkitelli Yönü – Çobançeşme Yönü (KUYUMCUKENT BASIN EKSPRES YOLU)
- 408 – Çobançeşme Yönü – Güneşli Yönü (GÜNEŞLİ 2 BASIN EKSPRES YOLU)
- 517 – Florya Yönü – Yeşilyurt Yönü (HAVAALANI ÇİROZ SPOR TESİSLERİ)

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı'ndan alınan veriler doğrultusunda toplam 7 noktadan araç sayımı yapılmıştır. Bu 7 noktadan yeni havalimanının açılışından 1 ay öncesi ve 1 ay sonrasının araç sayımları incelenmeye çalışılmıştır. Bu süreçte İstanbul ve Atatürk Havalimanı güzergahlarındaki değişiklikler çizgi grafik şeklinde verilmiştir. Ekte detaylı 2018 yılının Ekim ve Kasım aylarının günlük ve saatlik olarak alınan araç sayısı verileri mevcuttur.

- **İSTANBUL HAVALİMANI GÜZERGAHLARI**



Grafik 1. 731 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

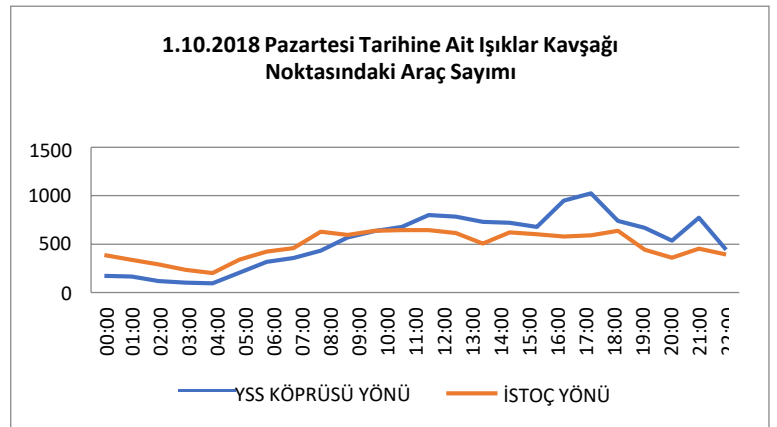


Grafik 2. 731 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

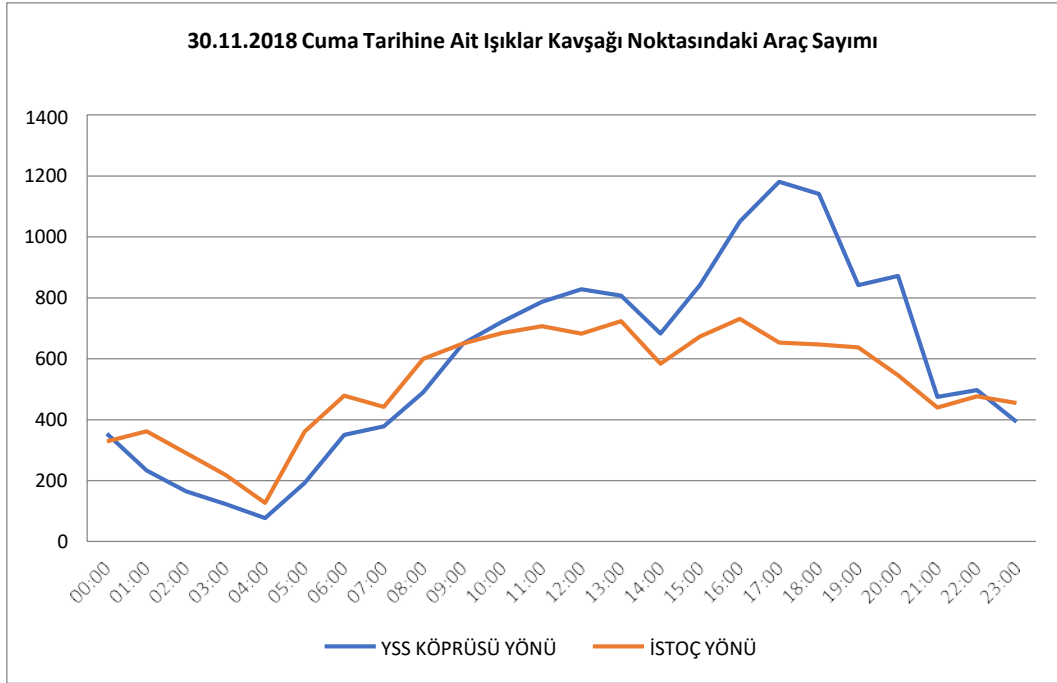
- **731** numaralı noktada her iki tarihte de İstoç yönünde saat 08:00 'da pik sayıya ulaşan sonrasında azalan ve tekrar akşam 18:00 saatlerinde artıp azalan bir grafik görmekteyiz.

YSS KÖPRÜSÜ YÖNÜ			İSTOÇ YÖNÜ		
GÜN	SAAT	ARAÇ SAYISI	GÜN	SAAT	ARAÇ SAYISI
1.10.2018	00:00	172	1.10.2018	00:00	387
1.10.2018	01:00	166	1.10.2018	01:00	339
1.10.2018	02:00	120	1.10.2018	02:00	292
1.10.2018	03:00	103	1.10.2018	03:00	237
1.10.2018	04:00	96	1.10.2018	04:00	202
1.10.2018	05:00	205	1.10.2018	05:00	343
1.10.2018	06:00	320	1.10.2018	06:00	424
1.10.2018	07:00	358	1.10.2018	07:00	460
1.10.2018	08:00	435	1.10.2018	08:00	631
1.10.2018	09:00	570	1.10.2018	09:00	598
1.10.2018	10:00	637	1.10.2018	10:00	639
1.10.2018	11:00	678	1.10.2018	11:00	645
1.10.2018	12:00	803	1.10.2018	12:00	646
1.10.2018	13:00	785	1.10.2018	13:00	615
1.10.2018	14:00	732	1.10.2018	14:00	508
1.10.2018	15:00	722	1.10.2018	15:00	622
1.10.2018	16:00	679	1.10.2018	16:00	602
1.10.2018	17:00	951	1.10.2018	17:00	580
1.10.2018	18:00	1025	1.10.2018	18:00	593
1.10.2018	19:00	742	1.10.2018	19:00	638
1.10.2018	20:00	669	1.10.2018	20:00	445
1.10.2018	21:00	538	1.10.2018	21:00	361
1.10.2018	22:00	774	1.10.2018	22:00	455
1.10.2018	23:00	444	1.10.2018	23:00	396

Tablo 2. 740 Numaralı Noktadan 1 Ekim 2018 Tarihinde Geçen Çift Yönlü Araç Sayımı



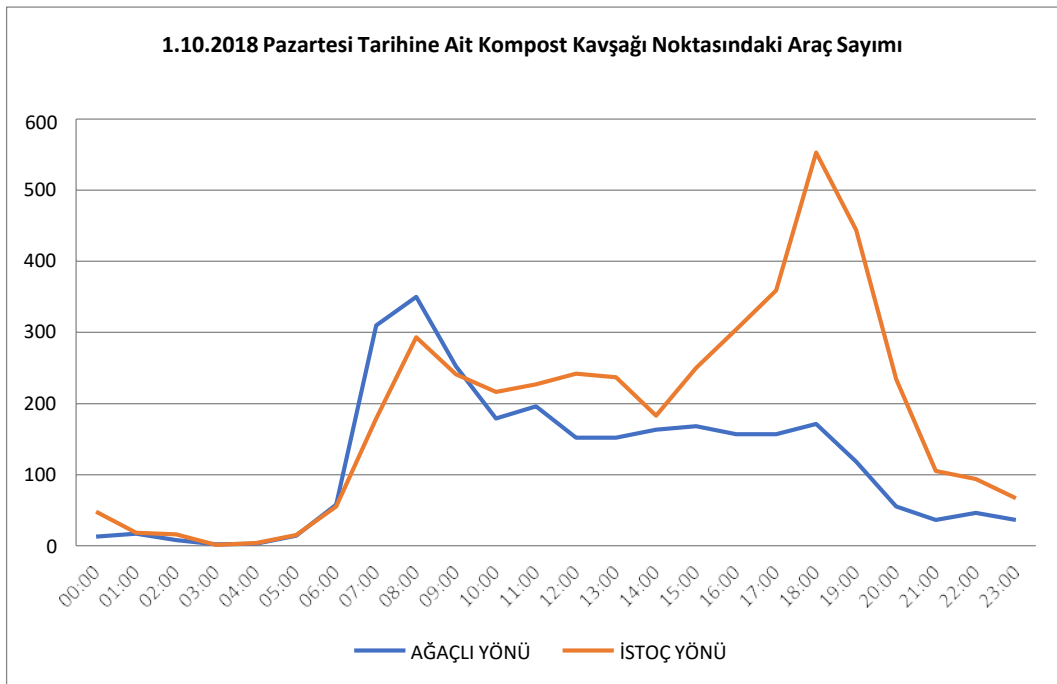
Belirtilen noktalardan belirtilen tarihlerde her saat başı geçen araç sayısını bu istatistikte görmemiz mümkündür. Bu çalışmada amaç, İstanbul Havalimanı'nın açıldığı 29 Ekim 2018 tarihini referans olarak Ekim'in ilk haftası ile Kasım'ın son haftasındaki araç sayımlarını inceleyerek İstanbul trafiğinin dağılımını incelemektir.



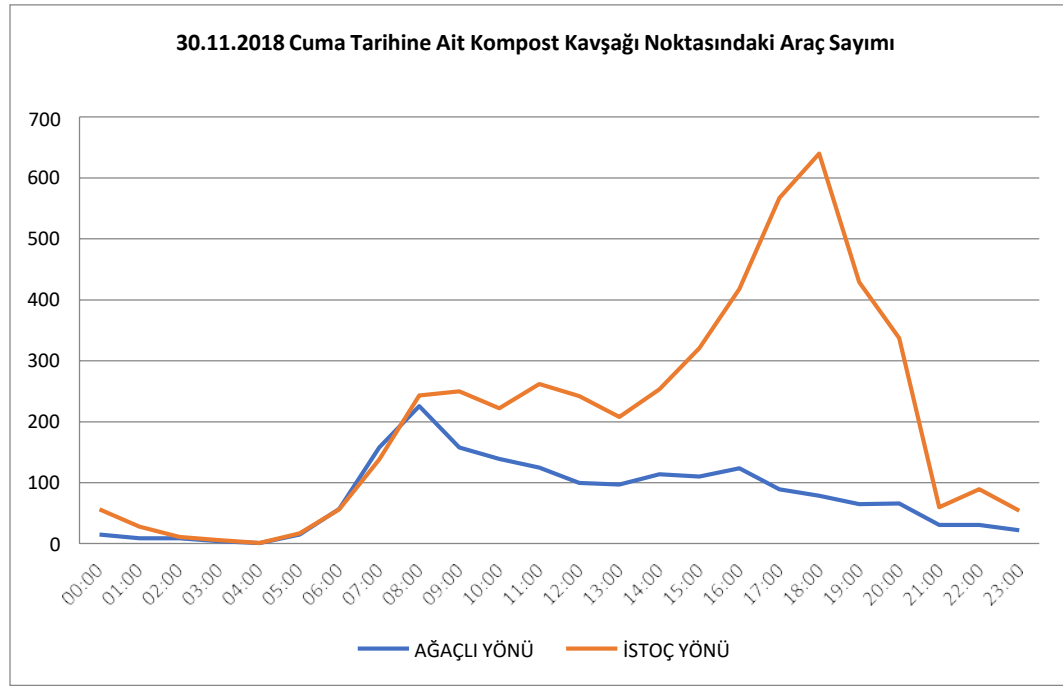
Grafik 3. 740 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

İBB Ulaşım Daire Başkanlığından aldığımız 2018 yılının Ekim ve Kasım aylarının tamamının gün ve saat olarak yapılan araç sayımları Ek_3 'te gösterilmiştir. İstanbul Havalimanı'nın etkisini görmek adına 1 Ekim 2018 tarihi ile 31 Kasım 2018 tarihlerindeki araç sayımlarını incelediğimizde;

- **740** numaralı noktada her iki tarihte de YSS Köprüsü yönünde saat 17:00 'da pik sayıya ulaşan sonrasında azalan bir grafik görmekteyiz.



Grafik 4. 741 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları



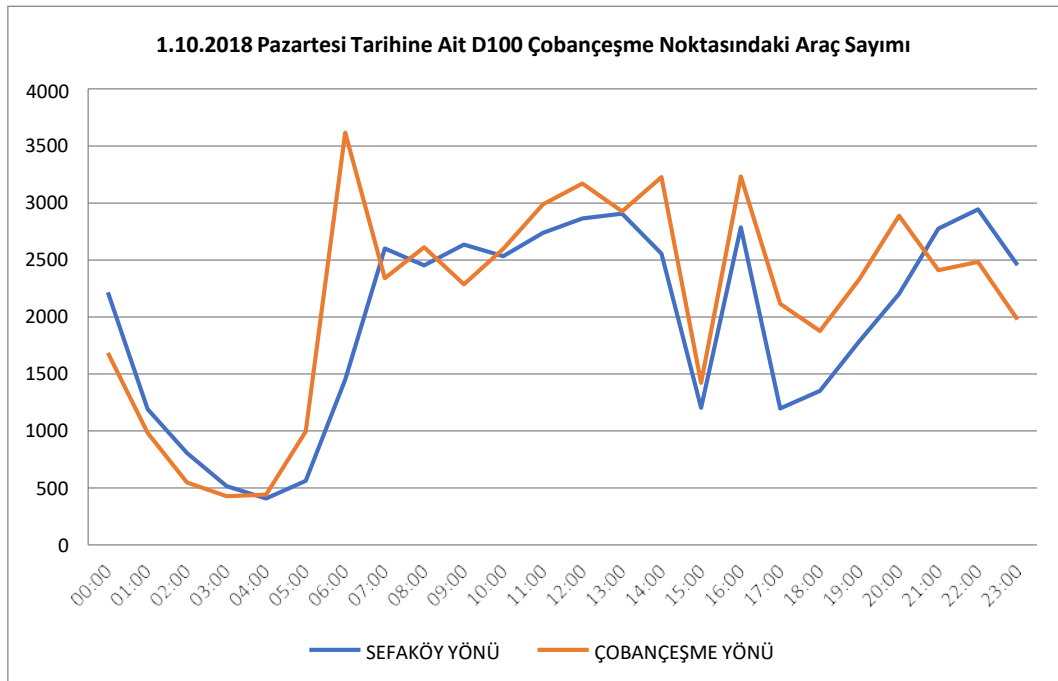
Grafik 5. 741 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

741 numaralı noktada yapılan sayımlara bakıldığında;

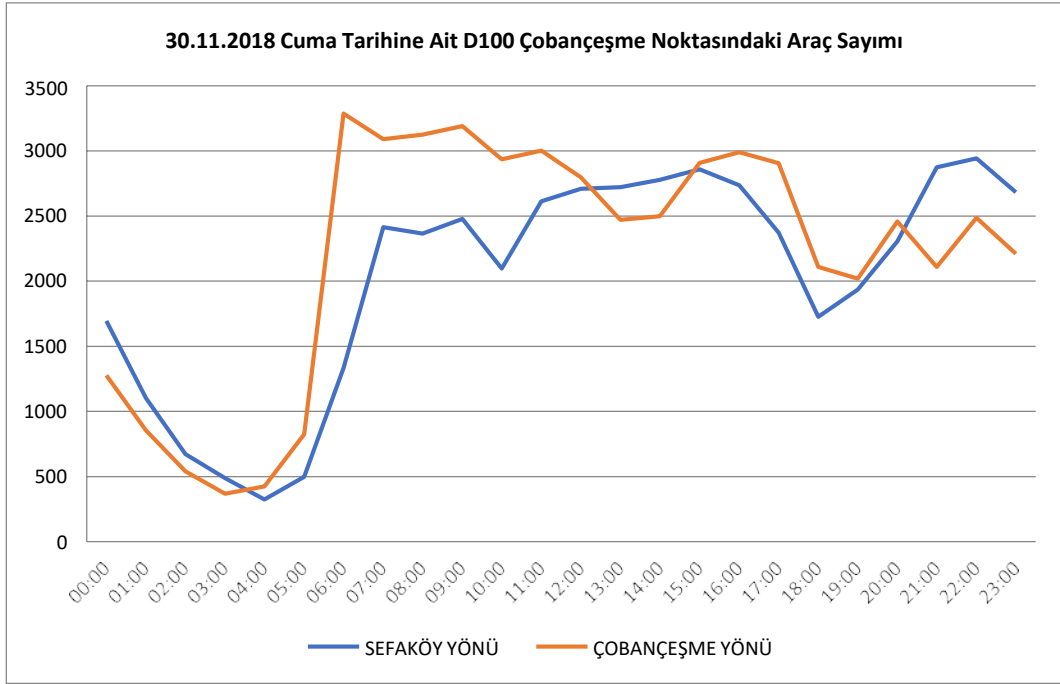
- Her iki tarihte de saat 18:00 'de zirve noktaya ulaştığını görüyoruz. Zirve noktanın 30 Kasım tarihinde 1 Ekim tarihine kıyasla daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

İstanbul Havalimanı güzergahlarında yapılan bu sayımlara bakıldığında 29 Ekim 2018 tarihi, havalimanının açılışı, sonrasında araç sayılarında artış görülmüştür. Atatürk Havalimanı ve Sabiha Gökçen Havalimanı güzergahlarındaki belirtilen noktalardaki sayımlara bakıldıktan sonra yeni havalimanının şehrin trafiğine nasıl bir etkisinin olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

• ATATÜRK HAVALİMANI GÜZERGAHLARI



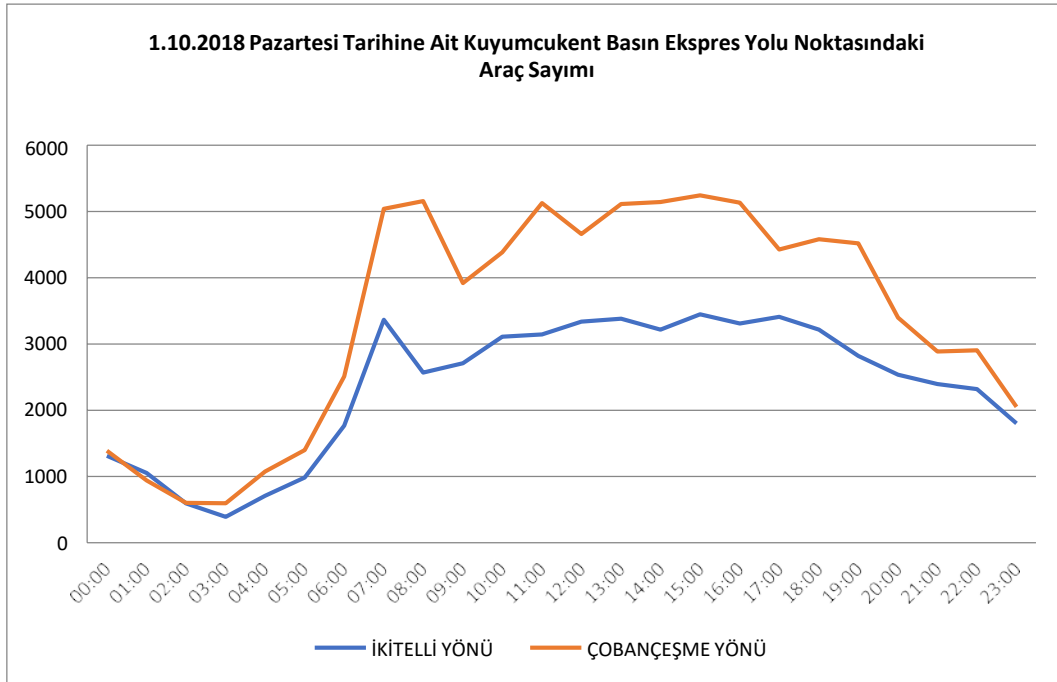
Grafik 6. 338 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları



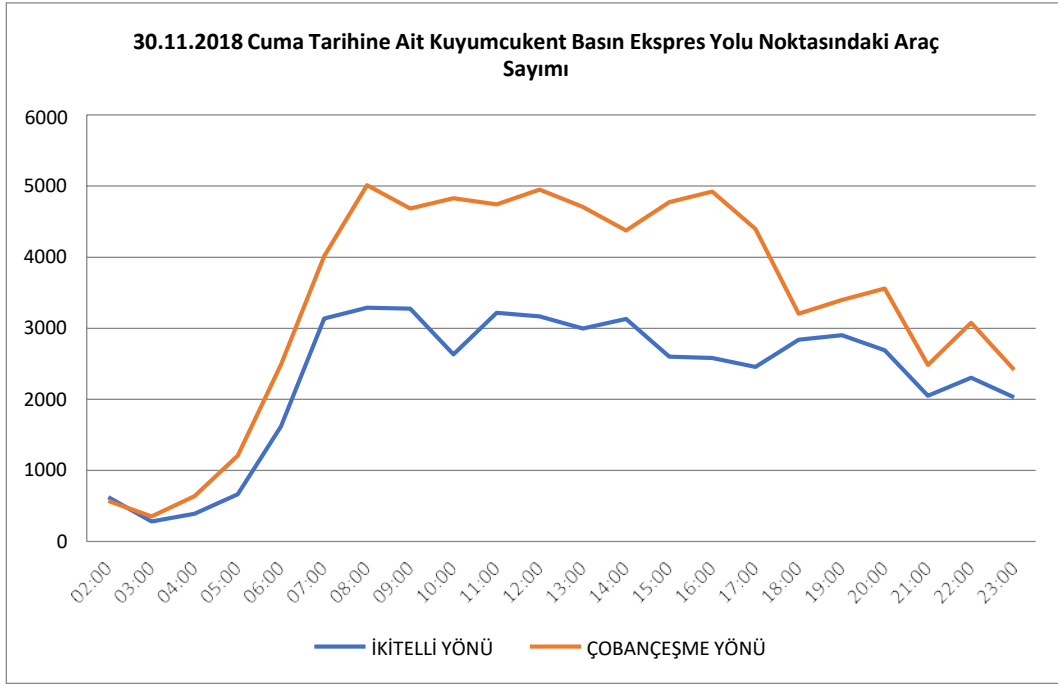
Grafik 7. 338 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

338 numaralı noktada yapılan sayımlara bakıldığında;

- Her iki tarihte de pik saatin 06:00 olduğunu ve yoğun saatlerde Çobançeşme yönündeki araçların fazla olduğunu görüyoruz.



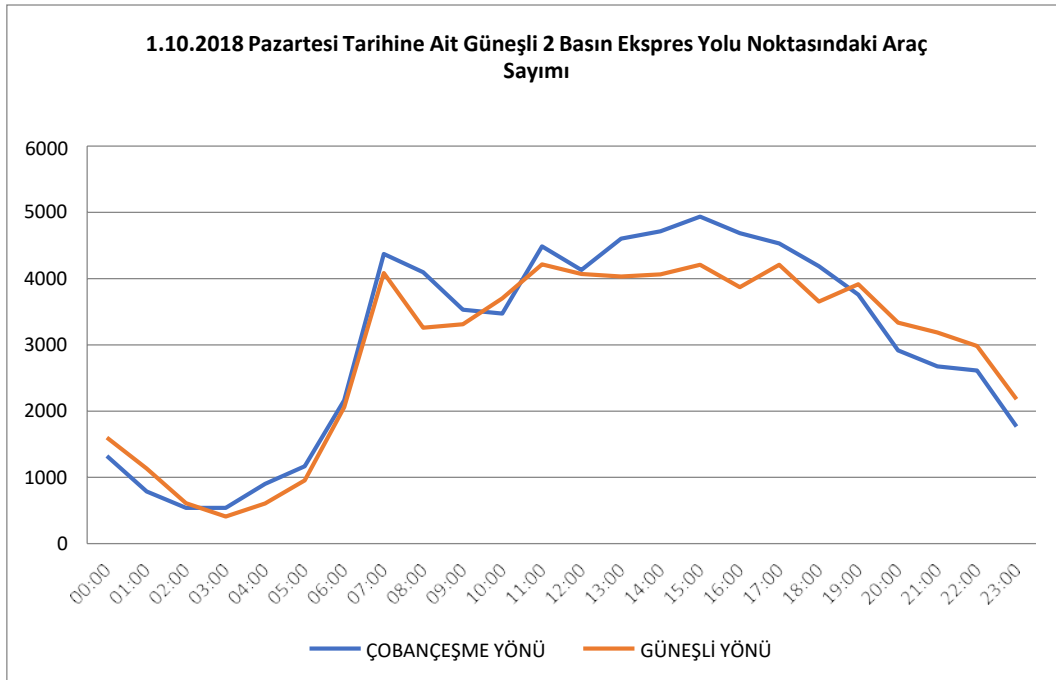
Grafik 8. 405 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları



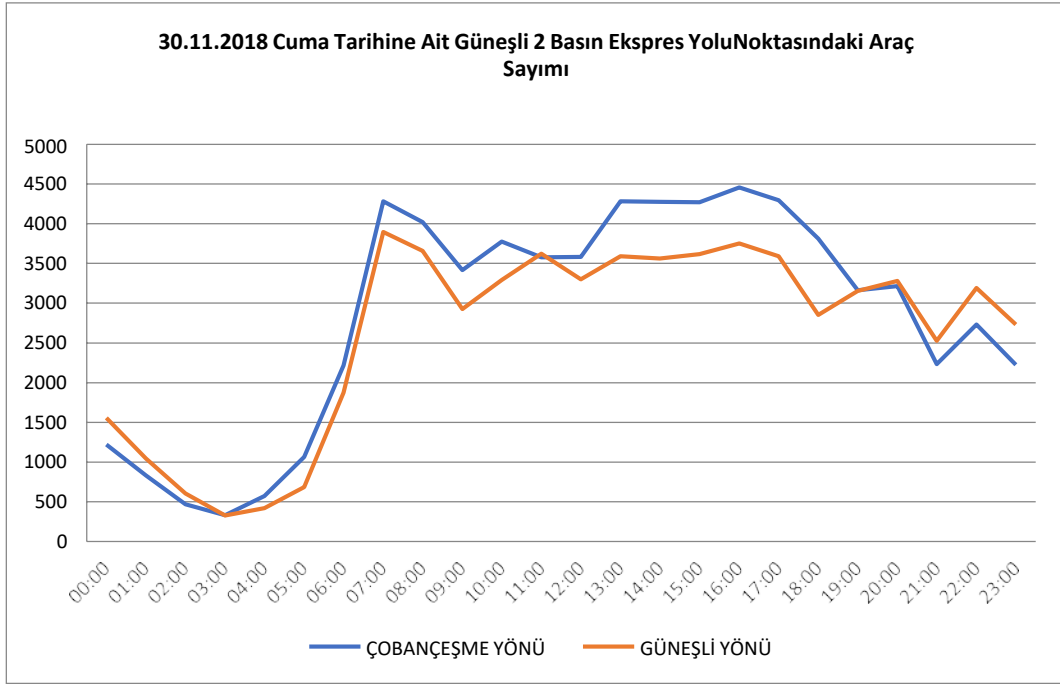
Grafik 9. 405 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

405 numaralı noktada yapılan sayımlara bakıldığında;

- Her iki tarihte de Çobançeşme yönündeki araçların fazla olduğunu görüyoruz.
- 07:00 – 17:00 saatleri arasında yoğunluğun olduğunu söyleyebiliriz.



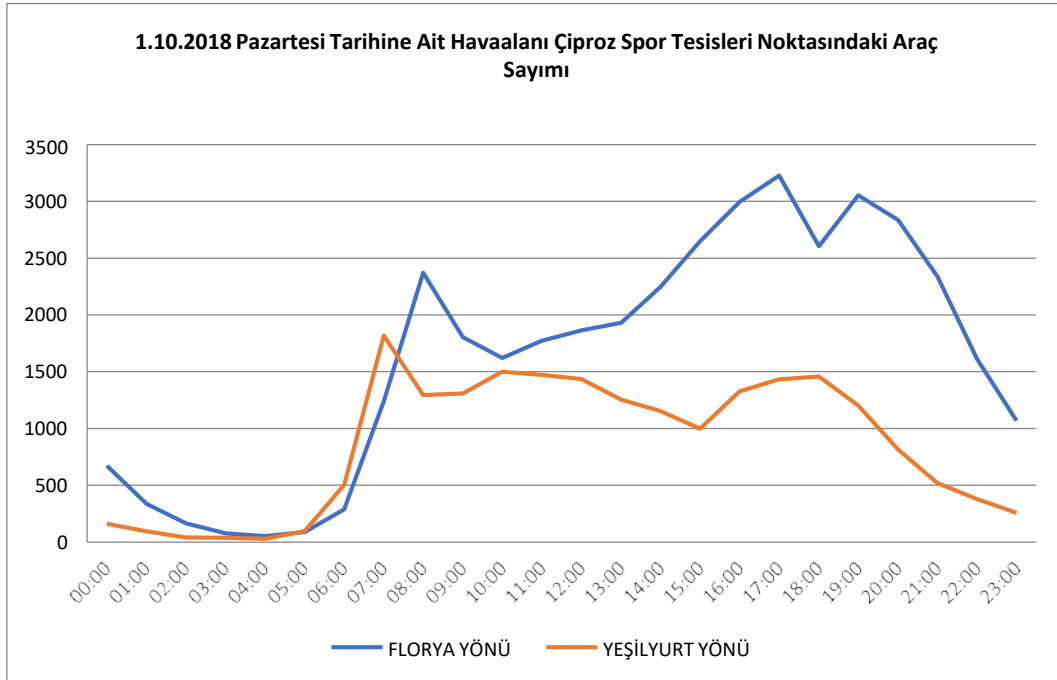
Grafik 10. 408 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları



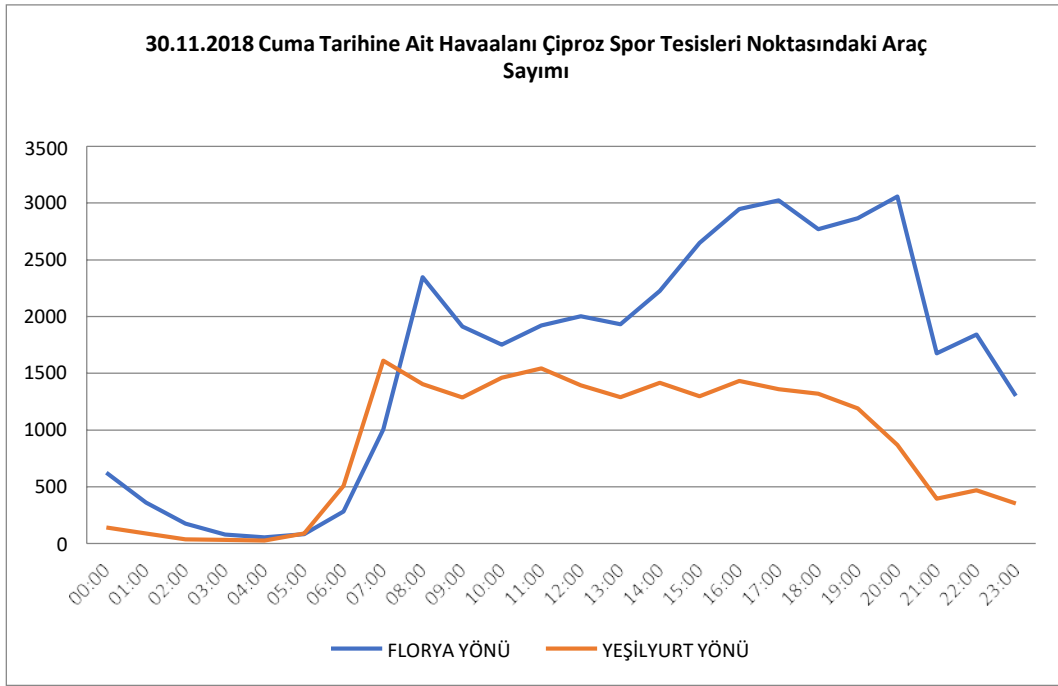
Grafik 11. 408 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

408 numaralı noktada yapılan sayımlara bakıldığında;

- Her iki tarihte de Çobançeşme yönündeki araçların fazla olduğunu görüyoruz.
- 07:00 – 17:00 saatleri arasında yoğunluğun olduğunu söyleyebiliriz.
- Araç sayılarının ise 5 binlerden 4 bin beş yüzlere gerilediğini görmekteyiz.



Grafik 12. 517 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları



Grafik 13. 517 Numaralı Noktada Yapılan Araç Sayımları

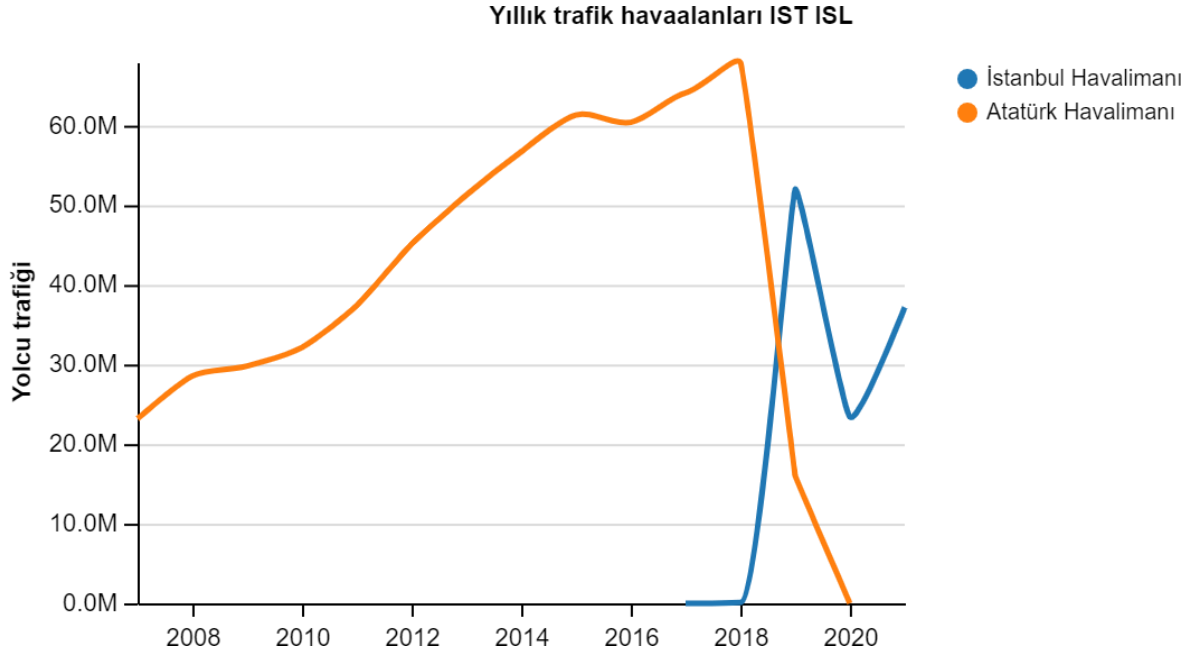
517 numaralı noktada yapılan sayımlara bakıldığında;

- Her iki tarihte de Florya yönündeki araçların fazla olduğunu görüyoruz.
- 16:00 – 21:00 saatleri arasında yoğunluğun olduğunu söyleyebiliriz.

Atatürk Havalimanı güzergahlarında yapılan sayımlara bakıldığında araç sayısının ve yoğun araç trafiğinin olduğu saatlerin arttığını görmekteyiz. Şehrin merkezinde olması sebebiyle çalışma saatleri içerisinde araçlarda yoğunluk yaşanmaktadır.

5. SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

Zorunlu haller dışında havalimanlarına toplu taşıma araçlarıyla; Havaist, İETT ve metro ile ulaşım sağlamak maliyet ve zaman açısından avantajlıdır. Atatürk Havalimanı'na ulaşım talebi en çok metro karşılamaktaydı. Metro hatlarının yaygınlaşması ve birbiriyle olan entegrasyonlarının artması İstanbul trafiğine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Bir şehre havalimanları ne ölçüde katkı sağlıyorsa bu havalimanlarına ulaşım da o derece önemlidir. Ülkenin ve şehrin tanınırlığı açısından havalimanlarına ulaşımın hızlı, güvenli ve konforlu olması gerekmektedir. Şehrin merkezinden havalimanına erişimin kesintisiz olması zaman ve maliyet açısından büyük avantajdır.



Grafik 14. Yıllık Trafik Havaalanları IST ISL

İstanbul Havalimanı'nın açılması ile birlikte buradaki hava trafiği artış göstermiştir. Pandemi dönemindeki kısıtlamalar sebebiyle bir dönem azalış görülse de 2021 ortası itibariyle uçuşlar normal seyrine dönmüştür. Şehrin merkezinde kalan ve kapasiteyi karşılayamayacak duruma gelen Atatürk Havalimanı ise 7 Nisan 2019'da sivil uçuşlara, 5 Şubat 2022'de kargo uçuşlarına kapanarak o bölgedeki trafiği ortadan kaldırmıştır. Millet bahçesi olarak planlanan bu alan mevcut binalar da korunarak, yeni imara açılmayarak halka açık bir alan haline getirilecektir. Havalimanının sirkülasyonu yeni havalimanında devam edecektir. İstanbul trafiğini de bu bölgeye çekerek şehir merkezindeki trafiği rahatlatacaktır.

YIL	İÇ HATLAR	DIŞ HATLAR	TOPLAM
2018	65.006	30.199	95.205
2019	12.574.641	39.434.579	52.009.220
2020	7.473.875	15.936.505	23.410.380
2021	10.590.203	26.586.306	37.176.509

Tablo 3. İstanbul Havalimanı'ndaki Uçuş Sayıları

İstanbul Havalimanı'ndaki uçuşlara bakıldığında pandemi dönemi azalma yaşansa da 2021 itibariyle hedeflediği kapasiteye en kısa sürede ulaşacaktır. İstanbul Havalimanı ile birlikte şehre gelen yerli ve yabancı turistlerin şehir merkezinde oluşturduğu trafik minimuma indirilmek hedeflenmektedir. Yapılan araştırmalar, alınan verilere ve bu veriler doğrultusunda yapılan analizlere bakıldığında yeni havalimanının kent içi trafiği bulunduğu bölgeye çektiği görülmektedir. İBB Ulaşım Daire Başkanlığı'ndan alınan araç sayımları verilerine daha geniş periyotlarda bakarak araç yoğunluklarının hangi bölgede ve saatlerde olduğunu görmek mümkündür. İBB ve Ulaştırma Bakanlığının ortak çalışmaları doğrultusunda kent içi karayoluna olan talebin azaltılıp raylı sistem ağlarıyla birlikte gelişen toplu taşıma sistemlerine talep oluşturulmalıdır. Bu talep başarılı bir şekilde sağlarsa İstanbul Havalimanı, İstanbul kent içi trafiğine olumlu yönde etki edecektir. Kent geneli raylı sistemlerin ve toplu taşımanın yaygınlaştırılması ve insanların bu araçları kullanmalarının teşvik edilmesi kent içi trafikte gözle görülür rahatlamalar meydana getirecektir.

6. KAYNAKLAR

Paolo Malighetti v.d. (2011), New Routes and Airport Connectivity, 23.5.2022

Stephen Perkins (2018), International Transport Forum, 23.5.2022

Truong Thi My Thanh ve An Ngoc (2020), The city-airport connection, implications for urban transport planning in motorcycle-dominated cities, 23.5.2022

Tom Dunscombe ve Elaine Cartwright (2005), Oakland Airport Connector: Pushing the Design-Build Envelope, 23.5.2022

TOMTOM (2021) ,Tomtom Traffic Index-Ranking-2021, 10.5.2022

Tulan H. Ve Yalçiner Ercoşkun Ö. (2019), Dolgu Havalimanlarının Çevresel Etkileri: Hong Kong Havalimanı ve Ordu-Giresun Havalimanı Karşılaştırması, 23.5.2022

TÜİK (2022), Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, İstanbul'un Nüfusu, 10.5.2022,

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü 'nün (DHMİ) (2015), Atatürk Havalimanı Verileri

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Yazar(lar) tarafından potansiyel çıkar çatışması bildirilmedi."

Not: Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı'nda, Sn. Prof. Dr. Mustafa ILICALI danışmanlığında, Furkan MOR tarafından yürütülecek olan, "İSTANBUL HAVALİMANI'NIN İSTANBUL TRAFİĞİNE ETKİSİ" başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır

{ Özellikle Boş Bırakılmıştır }

Araştırma Makalesi


SARIKAMIŞ TARİHİ CER ATÖLYELERİ (REVİZÖRLÜK BİNASININ) KORUNARAK YENİ İŞLEV İLE DEĞERLENDİRME ÖNERİSİ

Elif Ceren GÖKDERE[†], Ali Işık AYDEMİR^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul, Türkiye

e.cerengkdr@gmail.com, iaydemir@ticaret.edu.tr

 0000-0001-9892-4014, 0000-0002-9398-2220

Atıf/Citation: GÖKDERE, E. C., AYDEMİR, A. I., (2022). Sarıkamış Tarihi Cer Atölyeleri (Revizörlük Binasının) Korunarak Yeni İşlev ile Değerlendirme Önerisi, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 81-96

ÖZET

Geçmişten günümüze birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Kars ili Sarıkamış ilçesi, kültür ve tarih açısından önemli pek çok tarihi yapıya sahiptir. Bu yapılardan biri olan Revizörlük Binası(tarihi cer atölyeleri) tarihi belge olarak mimarisi ve konumu bakımından bölge için önemli bir Land-mark oluşturmaktadır. Yapı yapıldığı dönemden günümüze herhangi bir değişim geçirilmeden ulaşabilmiştir. Ancak günümüzde atıl bir şekilde bulunmaktadır ve gerekli koruma çalışmaları yapılmaz ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu makale kapsamında öncelikle bu yapıların tarihsel, mimari değerlerinin ve mimari özelliklerinin tanıtılması yapılmıştır. Bunu takiben, giderek yok olma tehlikesi altında olan Revizörlük binasının kentin ve bölgenin gereksinimleri göz önünde bulundurularak, yeni bir işlevle değerlendirilmesi ve kente kazandırılması amacıyla hazırlanacak bir öneri projenin ilkesel esaslarının saptanması üzerinde çalışılmıştır. Önerilecek koruma projesi ile birlikte yapının yaşatılarak gelecek kuşaklara aktarılması ve kentin tarihi kimliğinin korunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Koruma, Sarıkamış Cer Atölyeleri, Tarihi Yapı, Yeniden İşlevlendirme

A PROPOSAL FOR THE PRESERVATION AND REVALUATION WITH A NEW FUNCTION OF SARIKAMIŞ HISTORICAL RAILWAY REPAIR WORK SHOPS

ABSTRACT

Sarıkamış district of Kars province, which has hosted many civilizations from the past to the present, holds many historical buildings that are historically and culturally important. One of these buildings, the Revizor's Office (historical drawing workshops), constitutes an important landmark for the region in terms of its architecture and location as a historical document. The building has survived from the time it was built to the present day without any changes. However, today it is idle and may face the danger of extinction if necessary protection activities are not carried out. In this article, firstly, the historical and architectural values and architectural features of these structures are introduced. Then, a proposal is put forward for the purpose of utilizing the historical revision office building with a new function and the main principles of the project are determined. The proposed conservation project aims at keeping the building alive, transferring it to future generations and preserving the historical identity of the city.

Keywords: Conservation, Sarıkamış Cer Workshops, Historical Building, Repurposing

Geliş/Received : 23.03.2022
Gözden Geçirme/Revised : 22.04.2022
Kabul/Accepted : 25.05.2022

GİRİŞ

1877-1878'deki Osmanlı-Rus harbinde (93 savaşı) Osmanlı İmparatorluğu'nun yenilgiye uğraması sonucu 3 Mart 1878 tarihinde imzalanan Ayastefanos (Yeşilköy) antlaşmasının 19. maddesine göre; Sarıkamış dâhil olmak üzere Kars, Ardahan, Batum, Artvin ve Eleşkirt sancakları Rusya'ya savaş tazminatı olarak bırakılmıştır. Bu anlaşmayı takiben kırk yıllık işgal döneminde, Rus egemenliğine giren Kars, Sarıkamış, Ardahan ve Batum gibi Osmanlı şehirlerinde Rusların gerçekleştirdikleri yayılcı siyasetin uzantıları olarak bu bölgeleri işgal etme anlayışından çok, bu yörelerde kalıcı olarak yerleşme düşüncesi hâkim olmuştur. Bu bağlamda Ruslar, ele geçirdikleri bu şehirlerde kalıcı mimari eserler bırakmak amacıyla Kuzey Avrupa'nın Baltık mimari üslubu ile kendi mimari anlayışlarını yoğurarak Osmanlı şehir anlayışından tamamen farklı, ızgara plan düzenine göre yeni kentsel plan düzenlemeleri meydana getirmişlerdir. İncelemelerimizde söz konusu yapılarda bir takım değişikliklere gidildiği gözlemlense de binaların büyük oranda özgünlüklerini koruduğu ve dönemin mimarisi olarak nitelendirilen Rus mimarisi özelliklerini yansıttıkları görülmüştür. Ancak bakımsızlıktan ve atıl durumda bırakılmalarından dolayı yıpranmalar ve malzeme kayıpları görülmektedir. Bunların yansırı Rus mimarisinde karşımıza çıkan, genellikle sert hava koşullardan ötürü tercih edilen çatı formları (beşik, kırma, yarım beşik çatı), kalın taş duvarlar Sarıkamış'taki yapılarda ve incelediğimiz yapıda da göze çarpan unsurlardandır.

Bu makalede; garnizon kent olarak kurulan Sarıkamış'ta; Rus işgali döneminde inşa edilmiş demir yolu işletmelerine tahsis edilen ve demiryolu ulaşımının sağlıklı işlemesine olanak sağlayan mimari eserlerden olan loko bakım ve cer atölyelerinin tarihsel gelişimi, plan şemaları, mimarileri ve cephe tasarımları incelenmiş, 19. Yüzyıl Endüstri Mirası" ve "Demiryolu Mirası" içindeki yerleri ve koruma sorunları tanımlanmaya çalışılmış ve gerekli koruma proje önerileri getirilerek yapıların yaşatılması ve bölge turizmine katkı sağlaması ele alınmıştır. Makale ayrıca; bu yapıların ve alanın müze, sanat galerileri, kafe, eğitim atölyeleri gibi kültürel ve sanatsal yeni işlevler ile değerlendirilerek korunması sonucunda, bölgenin kültürel anlamda gelişmesine, zenginleşmesine olanak sağlayarak turizmine ve ekonomisine sağlayacağı kazanımların önemini hatırlatılmaktadır.

Kapsam ve Yöntem: Yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda konu öncelikle endüstri mirası ve demiryolları yapıları tarihi mirası kapsamı içinde ele alınmış olup bu konuda gerekli açıklamalara ve tanımlara yer verilmiştir. Çalışmada bu yapıların gerçekleştirildiği yıllarda Çarlık Rusya'sına ait Doğu Anadolu politikasının, Sarıkamış yöre kültürüne ne tür katkılar sağladığı incelenmiş, Rus mimarisinin bölgeye yansımaları ile Sarıkamış'ta yer alan, Cer Atölyesi (revizörlük binası) ele alınmıştır. Bu kapsamda Cer atölyesinin tarihsel gelişimi, işleyiş şemaları, mimari özellikleri ve yapım sistemlerinin ayrıntılı olarak ortaya konulması ve yapının koruma ve yeniden değerlendirmesi yapılmıştır.

Makalenin gelişiminde; yukarıda belirtildiği gibi genel olarak kültür mirası, Endüstri ve demiryolları tarihi kültürel ve mimari mirası açıklanmış, daha sonra Kars ve Sarıkamış ilçesi mimari kimliği tanıtılarak, Çarlık Rusya Sarıkamış Cer Atölyeleri, plan, kesit ve görünüşleri rölöveler ile belgelenmiş, yapıların restitüsyon çalışmaları yapılmış, Cer Atölyelerinin ayrıntılı belgeme çalışmaları sonrasında, yapıların otantik değerlerinin korunarak değerlendirilmesi için yapılacak müdahale türleri tartışılmıştır. Tarafımızca çok uygun görülmemesine rağmen koruma için son müdahale olabilecek bir restorasyon - tamamlama projesi 1/50 ölçekli olarak sunulmuştur. Restorasyon projesinde; yapının sürekli bakım ve onarımının yapılabilmesi için yeni işlev verilmesi bir araç olarak görülmüştür. Önerilen işlev doğrultusunda, iç mekân düzenlemesi yapılmış, tefriş ilkeleri belirlenerek çizimlere aktarılmıştır.

1.KARS İLİ SARIKAMIŞ İLÇESİ KONUMU VE TARİHİ GELİŞİMİ

Kars ve çevresi Anadolu'nun en eski yerleşim yerlerindedir. Sarıkamış ilçesine ise ilk olarak M.Ö 9.yy Urartu devleti zamanında yerleşildiği bilinmektedir. Sarıkamış Urartu egemenliğinden sonra sırası ile Kimmer İskit ve bir Türk beyliği olan Arsaklı hâkimiyetine geçmiştir. M.S ise Sasani Bizans ve Arap işgalinden sonra Selçuklularca fethedilmiş ve yine sırasıyla Moğollar Karakoyunlular Akkoyunlular tarafından istila edilmiştir.



Şekil 1: Sarıkamış'ın konumu(Google Earth,2022)

1535 yılında ise Osmanlı egemenliğine giren Sarıkamış, Rus ve İran'a karşı önemli bir askeri üs olmuştur. Osmanlı egemenliğinden sonra 40 yıl(1878-1918) Çarlık Rusya işgali altında kalan bölge Bolşevik ihtilali ile geri çekilen Ruslar yerini Ermeni işgaline bırakmıştır.

Ruslar Kars'ın Osmanlı ve doğulu niteliği taşıyan Kale eteğindeki yapıları yenilemek yerine, bunun hemen güneyinde yepyeni bir garnizon şehir kurmak, Rusların o dönemdeki siyasi anlayışlarının da bir tercihidir. Buraya kurulması düşünülen ek şehirde ki amaç, Rusların XVIII. yüzyıl başından beri, çerçevesi Çar I. Petro tarafından belirlenen sınırların güneye doğru genişletilerek Doğu Anadolu'nun ele geçirilmesi ve sıcak denizlerle (Akdeniz-Kızıldeniz) temas sağlamanın da ön şartı idi.

1. Dünya savaşı sırasında Rusları bölgeden çıkarmak için yörede yapılan ve Osmanlı ordusunun büyük kayıplar verdiği Sarıkamış harekâtı sonucunda Sarıkamış 29 Eylül 1920'de Ermeni işgalinden kurtarılmış ve 1923 de Sarıkamış belediyesi kurulmuştur.

Sarıkamış ilçesinin kuruluş tarihi çok uzun yıllara dayansa da fiziki olarak gelişimden 19.yy itibari ile bahsedebilmektedir. Tarihi yapı olarak inceleyecek olursak da Rus dönemine ait taş eserlerin dışında tarihi yapıları bulunmamaktadır.

Sarıkamış ilçesindeki ilk yerleşmelerin ilçenin doğu kesimlerinde ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Bilinen en eski yerleşim yeri ise 1856 yılından itibaren yukarı Sarıkamış köyünün kente yakın kesimleridir. Bu bölge kuruluşundaki kırsal niteliklerini hala devam ettirmektedir. Aynı döneme ait diğer bir alan ise ilçenin kuzeyinde bulunan mezarlık ve askeri alan içerisinde kalan alandır.

1878 yılında Rus işgalinden sonra yerleşim alanları, cezaevi alanını da içine alacak şekilde batıya doğru gelişim göstermiştir. Kentin esas gelişimi ise güney yönünde yoğunlaşmıştır. Yine aynı dönemde, şu an küçük sanayi sitesinin bulunduğu alanda Ruslar tren bakım ve onarım istasyonu kurmuşlardır. Çevresinde oluşan yerleşik yaşamdan bugün herhangi bir iz kalmasa da atölyelerin taş duvarları günümüzde ayakta kalmıştır. Bu atölyelerin güneyindeki yamaçta Rus Çarı Nikola tarafından yapılan günümüze kadar ulaşabilmiş av köşkü olarak kullanılmış yapı bulunmaktadır. Yapı askeri alan içerisinde yer almakta ve mülkiyeti hazineye aittir. Kışlık Av Köşkü, Sarıkamış ormanları içerisinde bulunan ve günümüze kadar özgün mimarisini koruyarak ulaşabilmiş tescilli taşınmazlardan biridir. Köşk 1994 yılına kadar askeri amaçlı olarak Sarıkamış Tugay Komutanlığı denetiminde kalmış, daha sonra mülkiyet sahibi hazineye devredilmiştir. Günümüzde Kültür ve Turizm Bakanlığına tahsisli alan içerisinde yer alan Köşk ile birlikte turizm yerleşim alanı olarak belirlenen plan bünyesinde hazırlanan bu bölgeye ait çevre düzeni planı Erzurum Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 26.03.2010 tarih ve 1635 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

1920 yılından itibaren ise kent merkezinin güney ve kuzeyindeki yerleşim alanları genişleyerek birleşmiş ve bugünkü kent merkezi alanlarını oluşturmuştur.1938-1950 yılları arası Erenler ve İstasyon Mahallesi, 1950-1960 yılları arasında ise Tepe ve İnönü mahallelerine eklentiler olmuştur.

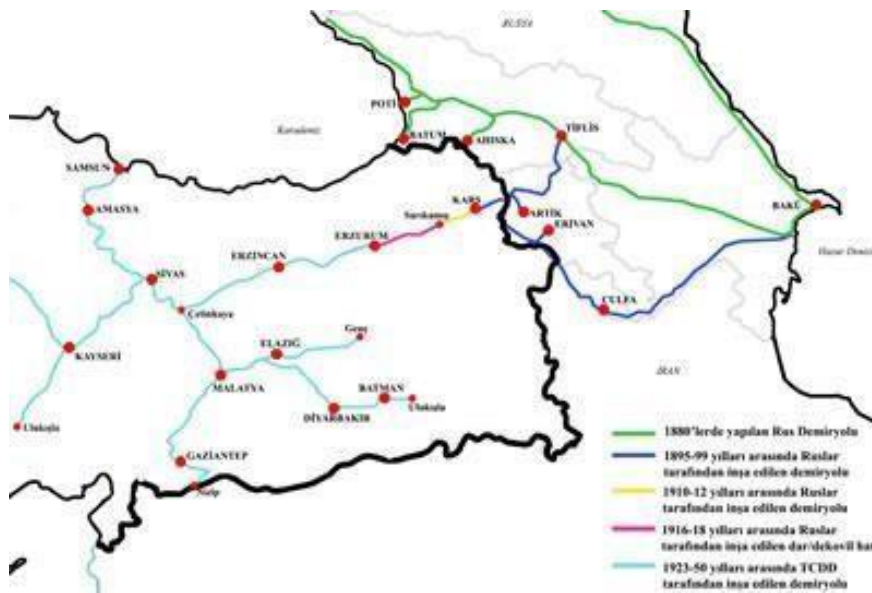
1970 yılından sonra nüfus artışının olmaması sebebiyle kent yerleşmesi büyük bir mekânsal değişim göstermemiştir.

Sarıkamış'ta Ruslardan kalma diğer bir yapı da eski kilisedir. Sarıkamış'ın 40 yıl süren Rus işgalinde Rus Çarı 2. Nikola tarafından kilise olarak inşa ettirilen cami, Rusların 1917'de Sarıkamış'ı terk etmeleriyle önce Şark Cephesi Komutanı Kazım Karabekir Paşa tarafından 'Şark Cephesi İbret Yeri' adı altında tiyatro, daha sonra da sinema olarak kullanılmıştır. Daha sonrasında camiye dönüştürülen tarihi yapı, 1970 yılında bir yangın geçirmiş ve 2008 yılında yapılan tadilatın ardından tekrar ibadete açılmıştır.

2. DEMİRYOLU ULAŞIMI VE DOĞU ANADOLU'DA RUS DEMİRYOLLARI

Demiryolu, 19. yüzyılda İngiltere'de ortaya çıkmış ve burada en zengin örneklerini vermiştir. Bu tarihten itibaren demiryollarının yapılması hızlı bir biçimde tamamlanmıştır. Demiryolunun devletler tarafından bu kadar hızlı tamamlanması ve tercih edilmesindeki sebep ise, demiryolunun karayolu ulaşımı ile sağlanamayan hız ve hacim de olanak yaratıyor olmasıdır. Avrupa'da demiryolu yapımı bu kadar hızla ilerken Osmanlı devleti ise bu gelişim karşısında pek geri kalmıştır. Bunun sebebi ise Avrupa devletlerinin birbirine zıt çıkarları, yabancı şirketlerin demiryollarını ülkemiz açısından ağır şartlar sunarak yapıyor olmaları ve Osmanlı hükümetinin gerek mali gerek teknik ve idari açıdan doğrudan demiryolu yapmaya ve işletmeye yönelik birkaç deneme yapması ve başarısız olması olarak sıralanabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı demiryolu neredeyse tüm Avrupa'yı kapladığı dönemde, Osmanlı topraklarında yalnızca 224 km uzunluğunda Rusçuk-Varna demiryolu yapılmıştır. Avrupa'da 1825 yılında başlayan demiryolu taşımacılığında yaklaşık beş yıl sonra, bu yeni teknoloji Osmanlı Devleti'nin de gündemine girmiştir. Başta İngiltere olmak üzere Fransa, Almanya ve Rusya geniş bir pazar alanı ile birlikte stratejik bir konuma sahip olan Osmanlı topraklarında demiryolu imtiyazı elde edebilmek için büyük girişimlerde bulunmuşlardır ve bu girişimlerinde de başarıya ulaşmışlardır.

Bu dönemde Rus işgali altında bulunan Doğu Anadolu bölgesinde de demiryolu inşa edilmiştir. İnşa edilen bu demiryolunun amacı, Rus yönetim merkezi olan St. Petersburg'a uzak olan Kars'ın merkez ile bağlantısını sağlamaktır. Bu bağlamda Bakü'den Poti'ye oradan da Batum'a ulaşan güney Kafkasya demiryolu 1883 yılında tamamlanmıştır. Bu hat 1899 yılında Tiflis-Gümrü-Erivan-Çulfa ve Kars'a kadar uzatılmıştır. 1905 yılında Japonya savaşında yenilen Rusya yine Akdeniz'e yönelmiş bunun için de Kars'ı birinci sınıf müstahkem yer yapmıştır. 1910-1912 yılları arasında ise bu hattın devamı olarak Kars'tan Sarıkamış'a kadar olan 60 km'lik kısmı gerçekleştirmiştir. Sarıkamış-Erzurum arası 170 km'lik hat ise 1. Dünya savaşı sırasında 750 mm'lik dar/dekovic hat olarak inşa edilmiştir.(1916-1918).1930'lu yıllara kadar kullanılan bu hat 1957 yılında normal hatta dönüştürülerek Erzurum -Sarıkamış -Kars arasında doğrudan bağlantı sağlanmıştır.



Şekil 2: Rusların ve TCDD'nin yaptığı demiryolu (Arslan,2015, s.27)

1917 yılında Rusya da Bolşevik ihtilali olunca Ruslar bölgeden çekilmek zorunda kalmıştır. Rusların bölgeden çekilmesi üzerine, bölge Ermeniler tarafından işgal edilmiştir. Bir süre Ermeni işgali altında kalan bölge Rusların bölgeden çekilmesi üzerine; Türkiye toprakları sınırlarında kalan demiryolu, Doğu Kapı- Akyaka- Kars -Sarıkamış Erzurum demiryolu hattı, Anadolu topraklarında Osmanlı idaresi dışında yapılmış tek demiryolu hattı olarak ülke sınırları içerisinde kalmıştır. Cumhuriyetin ilanı ile beraber, değişen ulaşım politikası çerçevesinde yoğun olarak gerçekleştirilen demiryolu inşaatı ile bu hattın bağlantısı Ankara'ya kadar uzatılarak Kars'ın Ankara ile bağlantısı sağlanmıştır.

Gazi Mustafa Kemal'in, Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunu dünyaya ilan ettikten sonra başlayan ve 1938 yılına kadar devam eden dönem, Cumhuriyet tarihimizde "Atatürk Dönemi" olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde varılmak istenen hedeflerden biri de ülkeyi bir baştan bir başa demiryolu ağı ile örmektir. Atatürk Dönemine hâkim olan iktisat politikası anlayışı gereği, ulusal bütünlüğün sağlanarak ulusal bir ekonomi yaratma hedefine ancak ulaşım ağının yaygınlaştırılmasıyla varılacaktır. Bunun için de demiryolları politikasının (Şimendifer Politikası) çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Atatürk, ülkenin demir ağlarla örülmesini milli güven ve milli benlik olarak ifade etmiştir. "Bir karış fazla şimendifer" sözü de bu politikayı en iyi şekilde anlatmaktadır. Ülkenin başlıca yerleriyle üretim ve tüketim merkezlerinin birbirine bağlanması, ulusal pazarın teşkil edilmesini sağlayacak ve iç bölgelerdeki üretim kıyı bölgelerindeki limanlar vasıtasıyla uluslararası piyasalara ihraç edilebilecektir

1950'li yıllara gelindiğinde ise ülkede demiryolu ulaşımı hem ticari, hem de ülke savunması açısından büyük önem kazanmıştır. Bu bağlamda, köylerde üretilen ürünleri pazara ulaştırmak için, toprak mahsulleri ofisinin ürünleri ile asker sevkiyatı için demiryolu kullanan Türk silahlı kuvvetlerinin, tren garlarının çevresinde kendi özel istasyon alanları bulunmaktaydı. Kars demiryolu hattındaki istasyon binaları da bu şekilde kullanılmış, yapılar bulunmaktadır.

Demiryolu ulaşımının devlet politikası olarak ele alındığı 1923-1950 döneminde, yılda ortalama 134 kilometre olmak üzere toplam 3.764 kilometre demiryolu yapılmıştır. Bu dönemde demiryolları, gelişmeyi ve kalkınmayı kuşatan, bütün sosyal yönleriyle bir modernleşme projesi olarak ele alınmıştır. Bu dönemde, Milli ekonomi yaratma ve genç Cumhuriyeti kurma politikaları kapsamında demiryolu ulaşımı ise iki aşamada ele alınmıştır. İlk aşamada büyük parasal güçlüklerle karşın, yabancı şirketlerin elindeki demiryolu hatları satın alınarak devletleştirilmiş, bir kısmı da anlaşmalarla devralınmıştır.

İkinci aşamada ise, mevcut demiryolu hatlarının büyük bölümü ülkenin Batı bölgesinde yoğunlaştığından, Orta ve Doğu bölgelerinin merkez ve sahil ile bağlantısını sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, demiryolu hatlarının üretim merkezlerine direkt olarak ulaşarak ana hatların elde edilmesi temin edilmiştir. Cumhuriyet öncesinde demiryollarının %70'i Ankara- Konya doğrultusunun batısında kalırken, Cumhuriyet devrinde yolların %78.6'sı doğuda döşenir ve günümüz itibarı ile batı ve doğuda %46 ve %54 gibi oransal dağılım elde edilmiştir. Ayrıca, ana hatları birbirine bağlayan ve demiryolunun ülke düzeyine yayılmasında önemli payı olan iltisak hatlarının yapımına ağırlık verilmiştir. Böylece 19. yüzyılda yarı koloni ekonomisinin yarattığı 'ağaç' biçimindeki demiryolları, artık milli ekonominin gereksindiği 'döngü yapan ağ' şekline dönüşmüştür.

Cumhuriyetin ilk yıllarında başlayan demiryolu hamlesi, sadece bir ulaşım yatırımı olarak değerlendirildiğinde eksik kalacaktır. Bir ulaşım türünün toplumu nasıl değiştirdiğinin en özgün örneklerinden biri Türk Demiryollarının bu dönemidir. Bu döneme incelendiğinde demiryolunun, atölyesinden okuluna, sosyal tesislerinden kısım hekimliklerine, spor kulüplerinden matbaasına büyük bir kuşatıcılıkla öncü olduğu; esasında toplumsal değişimi sağlayanın da bu kuşatıcılık olduğu görülecektir. O dönemde demiryolları bir kalkınma hamlesi, bir ulaşım seferberliği, bir modernleşme projesi olduğu kadar bahsi geçen sonuç ve göstergelerden dolayı aynı zamanda adı konulmamış bir sosyal sorumluluk projesidir. Ne yazık ki, demiryolu merkezli bu sorumluluk projesi 1946'dan sonra azalmış, 1950'den sonra 2003 yılına kadar rafa kaldırılmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası konjonktürünün getirdiği karayolu ağırlıklı ulaşım politikalarının öncelendiği ve bir durgunluk devresinin yaşandığı 1951'den 2003 yılı sonuna kadar geçen yıllar demiryollarının bütünüyle ihmal edildiği bir dönem olmuş ve sadece 945 kilometre demiryolu yapılmıştır.

Karayolu, 1950 yılına kadar uygulanan ulaşım politikalarında demiryolunu besleyecek, bütünleyecek bir sistem olarak görülür. Ancak karayollarının demiryollarını bütünleyecek, destekleyecek biçimde geliştirilmesi gereken bir dönemde, Marshall yardımıyla demiryolları adeta yok sayılarak karayolu yapımına başlanmıştır. 1960 sonrası planlı kalkınma dönemlerinde, demiryolları için öngörülen hedeflere hiçbir zaman ulaşamamıştır. Bu planlarda, ulaştırma alt sistemleri arasında koordinasyon sağlanması hedeflense de, plan öncesi dönemin özellikleri devam ettirilerek ulaştırma alt sistemleri arasında koordinasyon sağlanamaz ve karayollarına yapılan yatırımlar bütün plan dönemlerinde ağırlığını korumuştur. Bütün planlarda, sanayinin artan taşıma taleplerinin yerinde ve zamanında

karşılabilmesi için demiryollarında yatırımlara, yeniden düzenlemelere ve modernizasyon çalışmalarına ağırlık verilmesi öngörülmüş olmasına rağmen hayata geçirilmemiştir. Bu politikaların sonucu olarak, 1950-1980 yılları arasında yılda sadece ortalama 30 km yeni hat yapılmıştır.

1980'li yılların ortalarında ise, ülkemizde hızlı bir karayolu yapım seferberliği başlamıştır, otoyollar GAP ve turizmden sonra ülkemizin 3. büyük projesi olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede 1990'lı yılların ortalarına kadar otopanlar için yılda yaklaşık 2 milyar dolarlık yatırım yapılmıştır. Buna karşılık, özellikle önemli demiryolu altyapı yatırımları konusunda herhangi bir projenin hayata geçirilmediği görülmektedir. Mevcut demiryollarının büyük bölümü yüzyılın başında inşa edilen geometride kalmaya mahkûm olmuştur.

2000 li yıllarda Demiryollarının yüksek hızlı trenler yapılmasına karşın oransal olarak baktığımızda yolcu taşımacılık payında çok küçük bir paya sahip olduğu ve 1950 yılından itibaren genel olarak düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu noktadan bakıldığında; 1950'den sonra dengeli bir ulaştırma politikası yürütülmediği bunun sebebiyle de gerek yük gerekse yolcu taşımacılığında demiryollarının payında düşüş görüldüğü ifade edilebilir.

3. SARIKAMIŞ CER ATÖLYESİ(REVİZÖRLÜK BİNASI)

3.1 Sarıkamış Revizörlük Binası Konumu ve Tarihsel Gelişimi

Konumu: Yapı Kâzımkarabekir Mahallesinde, şehir merkezi ve Sarıkamış İstasyon binasının güneybatısında, şehir merkezine 1,61 km, istasyon binasına ise 590 m mesafede bulunmaktadır. 208 ada 2,3,4,9 parsellerde yer almaktadır. Yapıya kuzeybatısındaki Emek caddesinden ulaşılmaktadır. Kuzeybatısında küçük sanayi sitesi, Güneybatısında da Katherina Köşkü, Kuzeyinde Sarıkamış harekâtı Kafkas Cephesi Tanıtım ve Araştırma Merkezi, Doğusunda da Sarıkamış Şehitliği Tören Alanı yer almaktadır. 4513 m² alan üzerine kurulmuştur. Toplam 10 bölümden oluşmaktadır.



Şekil 3: Eylül 2010 hava fotoğrafı(Google Earth)



Şekil 4: Kasım 2020 hava fotoğrafı(Google Earth)

Tarihçesi; Sarıkamış'taki kamu (askeri lojmanlar, askeri hastane, askeri cezaevi, okul binaları, dini yapılar, istasyon ve lojman binaları) ve sivil mimari yapılar üzerinde yapılan incelemeler, istasyon ve lojman binalarının 1892'den sonra inşa edilmiş olduğunu göstermektedir. Yapı üzerinde herhangi bir kitabeye yer verilmemesinden dolayı kesin bir tarihleme yapılamasa da; yapının plan ve mimari özellikleri, bölgenin Ruslar tarafından işgal edildiği 1877-1878 Osmanlı-Rus harbi ve tescil fişleri de göz önünde bulundurularak XIX. yüzyılın sonunda yapıldığı söylenebilmektedir.

Sarıkamış Revizörlük Binası, 17.03.1989 tarihinde 136 numaralı kararla tescil edilmiştir. Yapı tek katlı kâğır bir yapıdır. Kuzeybatı cephesi doğrusal olup diğer cepheleri kaydırmalı şekilde inşa edilmiştir. Yapının ana girişleri kuzeybatı ve güneybatı yönündedir. Kuzey yönünde bulunan 6 adet vagonun ise her bir vagonunun iki güneyde ve iki kuzey de olmak üzere 4 kapısı bulunmaktadır.

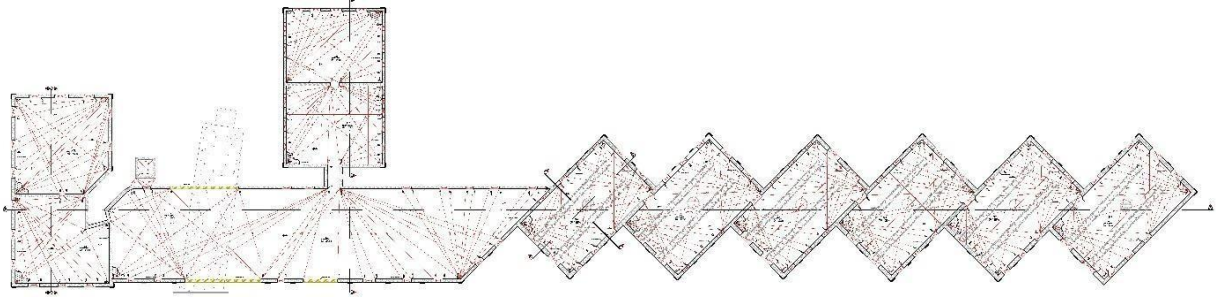
Yapı tarihi kimliği, mimari kimliği ve kent hafızası için önemli bir yapı olduğundan vakit kaybetmeden ilgili kurumlar tarafından koruma projeleri hazırlanıp, yapının korunmaya alınması gerekmektedir.

3.2. Revizörlük Binasının Mevcut Durumu (Rölöve – 2020 Durumu)



Şekil 5: Revizörlük binası genel görünüm(Doğan,2019,s.198)

Sarkamış Revizörlük Binası(Cer Atölyeleri),uzun zamandır boş ve işlevsiz kaldığından; ahşap pencereler ve kapılarının, mevcut tren raylarının söküldüğü, sert iklim şartlarının da etkisiyle çatı örtüsü ve tavan döşemesinin yok olduğu gözlemlenmiştir. Zemin döşemesi tamamen yok olmuş ve toprak zemin açığa çıkmıştır. Zemin döşemesinden geriye, vagonların tamir edildiği çalışma çukurlarının kaldığı, bunlarında toprakla dolduğu tespit edilmiştir. Yapının beden duvarlarının ayakta kaldığı, ancak beden duvarlarında da kısmen bozulma ve parçalanmalar meydana geldiği, ana giriş cephesindeki duvar da büyük çapta parça kayıpları yaşandığı tespit edilmiştir.(Şekil 6-7-8)

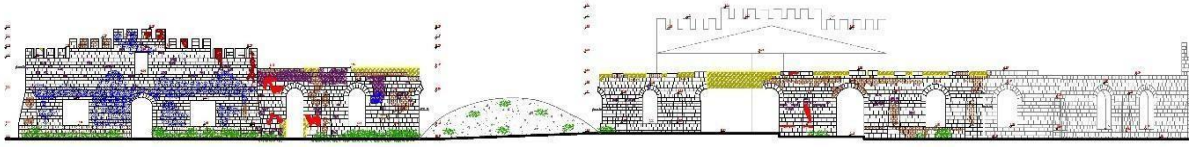


Şekil 6: Rölöve Zemin Kat Planı(Gökdere,2022)

Yapını ana giriş cephesi olan kuzeybatı cephesinde de kısım kısım parça kayıpları gözlenmiştir. Parça kaybı olan bölümün bir kısmından dönem eki olarak nitelendirebilecek mevcut bir tren rayı geçtiği ancak sahada yapılan çalışmada tren raylarının da yerinden söküldüğü ve mevcut durumda yerinde toprak yığını olduğu görülmüştür.(Şekil:6-7-8)



Şekil 7: Dönem eki rayların kalıntıları(Gökdere,2022)



Şekil 8: Rölöve Kuzeybatı Cephesi(Gökder,2022)

Yapının tüm cephelerindeki duvarlarda ise bozulma ve kirlenmeler, kalkan duvarlarda parça kayıpları tespit edilmiştir. Yapının kuzey doğu cephesinde de, tren rayının geçtiği kısımdaki duvarda büyük çapta bir parça kaybı mevcuttur. Tüm cephe duvarların da ise kirlenme kısmi bozulmalar ve çiçeklenmeler tespit edilmiştir(Şekil:8)

3.3. Revizörlük Binasının Özgün Durumu(Restitüsyon)

Ruslar özellikle Kars ve çevresinde o dönemin en önemli mimarisi olan Baltık mimarisiyle yapıları inşa etmişlerdir. Baltık mimari düzeni özellikle Kars'ta yoğunlaşmıştır. O dönemde şehir genel olarak kale eteğinde bulunmaktadır. Ruslar bu kısma hiç dokunmadan şehrin güney tarafına yepyeni bir şehir inşa etmişlerdir. Şehrin buraya kurulmasında düşünülen amaç, Rusların güneye doğru ilerleyerek bölge üzerinde söz sahibi olmak istemesidir.

Bu dönemde inşa edilen yapılarda genellikle yığma yapı sistemi kullanılırken duvarlarda bazalt ve andezit taşı kullanılmıştır. Bu yapılar geleneksel Osmanlı yapı sisteminden farklı şekilde; duvar kalınlıkları artırılmış, dikdörtgen planlı olarak tasarlanmış olup giriş holünden ulaşılan ve kendi aralarında da geçişleri olan oda bölümlerine sahiptir.

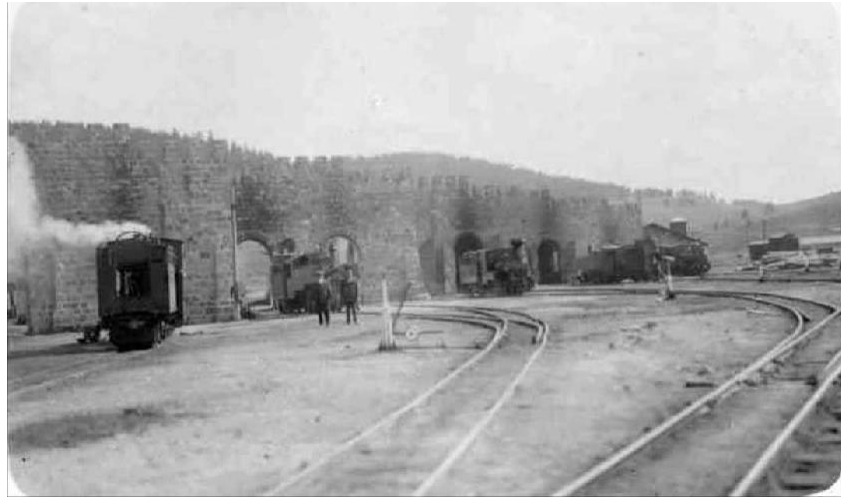
O dönemim Osmanlı yapı sisteminden farklı şekilde inşa edilen şehirde özellikle taş binalarda çatı şekilleri, kapı ve pencere tipleri tamamen Rus yapı anlayışına uygun şekilde inşa edilmiştir.

Bu dönemde inşa edilen yapıların ön cepheleri işlenmiş kesme taşlardan örülürken, diğer cephelerde ve köşelerinde ise düzgün kesme taşlar ve buna uygun harçtan yığma malzeme kullanılmıştır. Binaların baca ve çatı şekillerinde yine döneme uygun mimari öğeler kullanılarak yapılar inşa edilmiştir.

Rus dönemi yapılarının cephe biçimlenmelerinde kütleli hareketlenmelere pek fazla yer verilmediği, cepheye hareket kazandırmak ve monotonluğu bozmak için belirli bir düzene göre yerleştirilen cephe elemanlarının kullanıldığı ve yoğun taş işçiliği ile de bu durumun desteklendiği dikkat çekmektedir. Yola bakan cephelerin daha özenli düşünülerek tasarlandığı, diğer cephelerin ise daha sade bırakıldığı görülmektedir. Geleneksel Kars yapılarına göre çatı eğimlerinin daha yüksek tutulmasının yanı sıra malzeme olarak çinko ve sac levhaların kullanılması ve saçaksız olmaları da öne çıkan çatı özellikleridir.

Bu bağlamda, Cer Atölyelerinin özgün durumu, belirttiğimiz Rus mimari yapısı da göz önüne alınarak incelenmiştir. Gerekli kurum ve kuruluşlardan alınan belgeler, bölgede yaşamış ve bölge hakkında bilgi sahibi olan kişilerle yapılan yüz yüze görüşmeler, internet ve kütüphanelerden yapılan kaynak taramaları sonucu elde edilen fotoğraflar, yazılı ve çizili belgeler değerlendirilerek, revizörlük binasının özgün durumu belgelenmiştir. Elde edilen bu belgeler önerdiğimiz koruma projesi için gerekli altlıkları oluşturmuştur. Ayrıca ilgili kurum kuruluş ve uzman kişilerin gerek gördüğü takdirde ikinci alternatif olarak uygulanması düşünülen koruma yöntemi olan restorasyon projesinin restitüsyon paftalarının oluşmasını sağlamıştır.

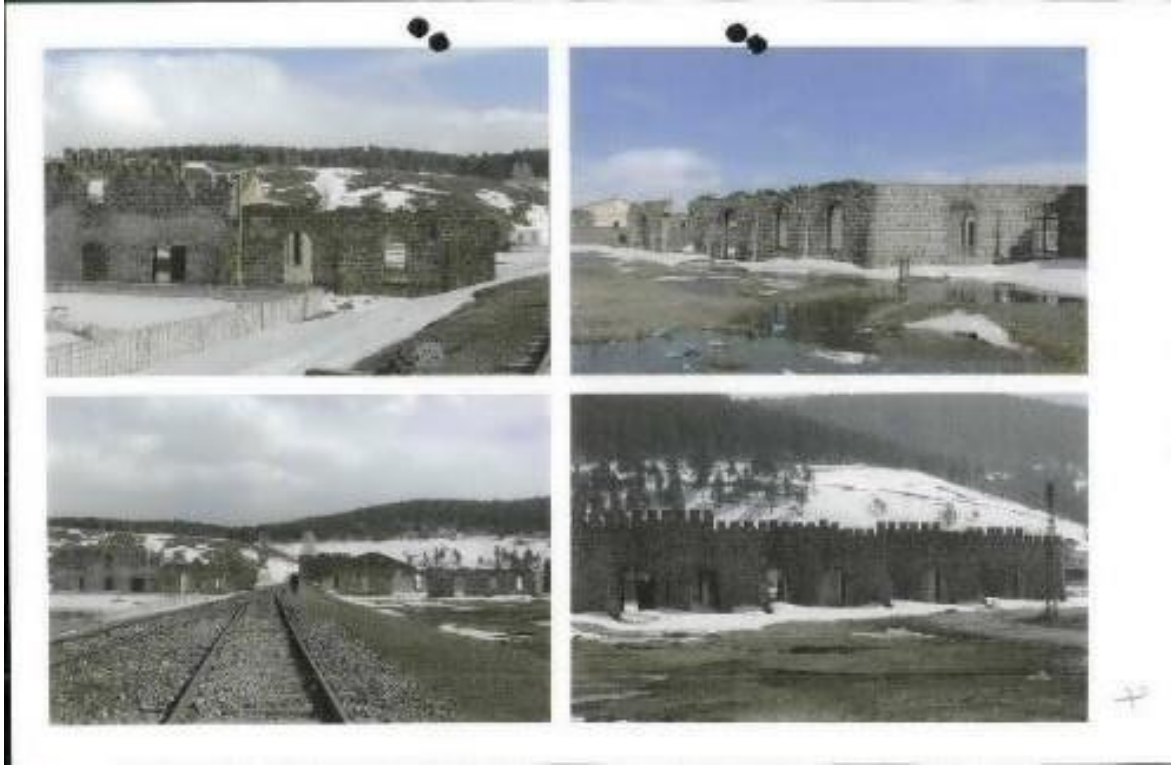
Yapılan saha ve arşiv çalışmaları sonucunda, yapı ile ulaşılabildiğimiz en eski verilerin yapının tescil edildiği 1989 yılına ait olduğu saptanmıştır. Yapının inşa edildiği döneme ait mimari yapısı, mekân düzenlemesi kullanılan malzeme ile ilgili herhangi bir bilgi ve belgeye erişilememiştir. İlk yapıldığı döneme ait herhangi bir veriye ulaşılmadığı için restitüsyon projesi için hazırlanan tüm paftalar; bina üzerindeki özgün izler, o dönem bölgede inşa edilen dönem binaları ve o dönem inşa edilen cer atölye yapıları(analoji yöntemi) ve döneme ait fotoğraflar incelenerek hazırlanmıştır(Şekil:9-10-11-12-13)



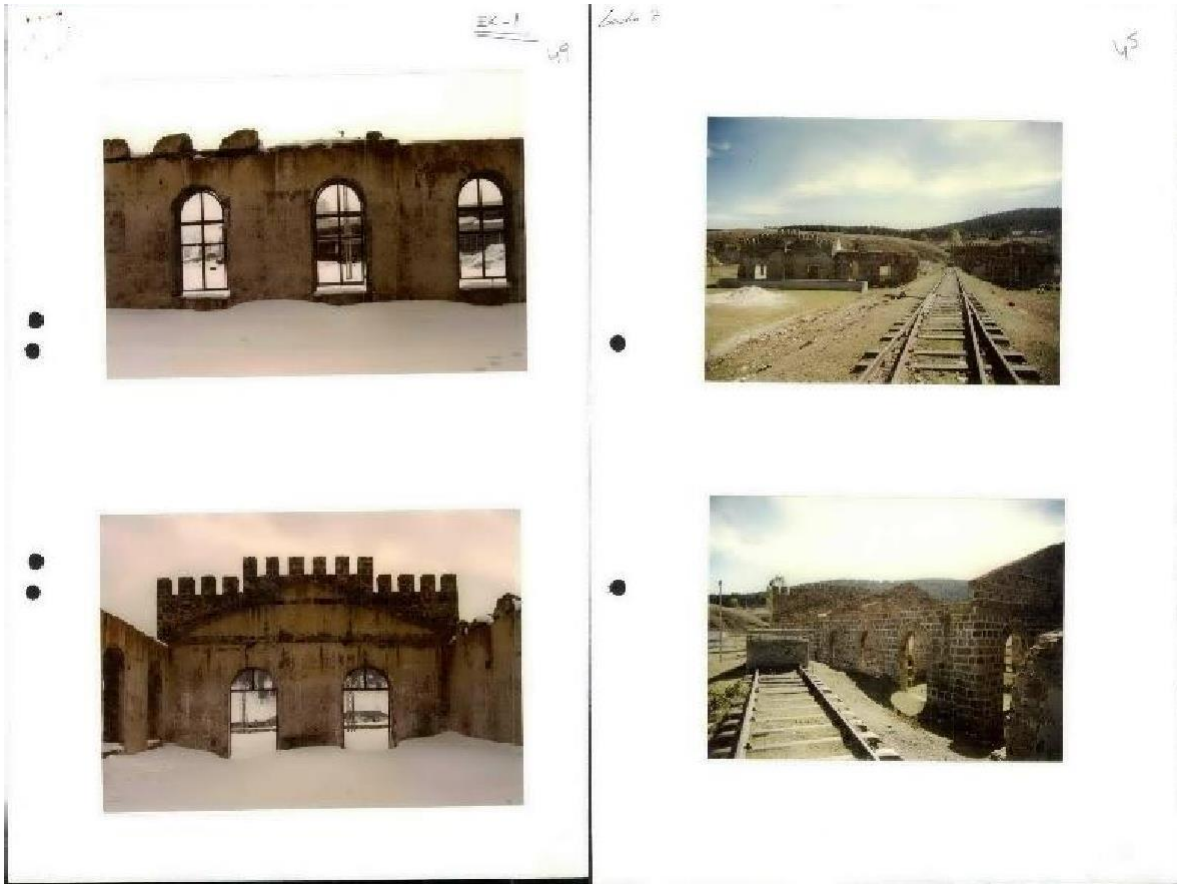
Şekil 9: 1925 Yılı Sarıkamış Cer Atölyeleri(Revizörlük Binası) (Sönmez,B.Arşivi)



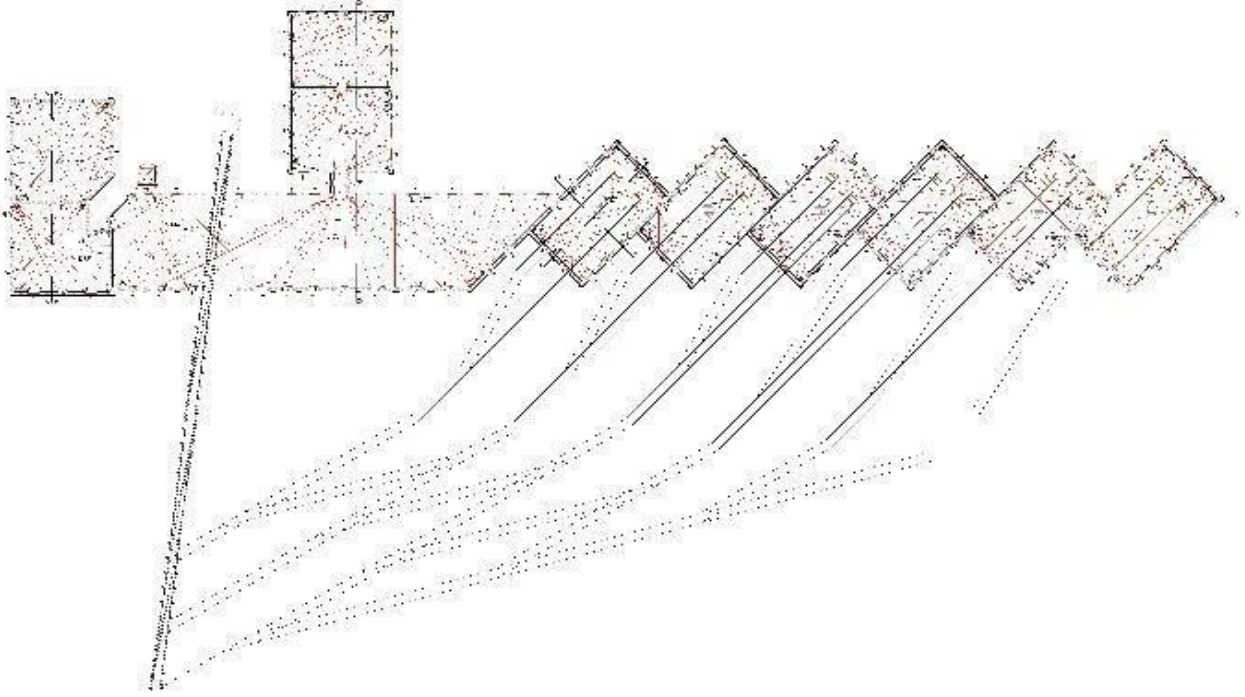
Şekil 10: Dönem Eki Raylar (Sönmez,B.Arşivi)



Şekil 11: Dönem Eki Raylar(Kars KVKBK Arşivi)

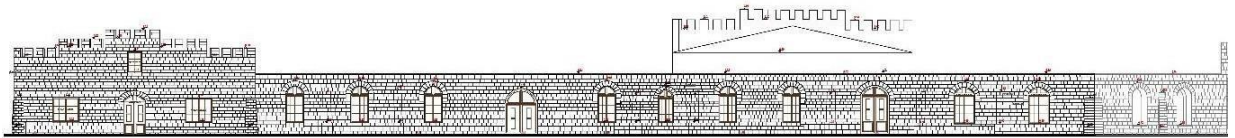


Şekil 12: Dönem Eki Raylar(Kars KVKBK Arşivi)



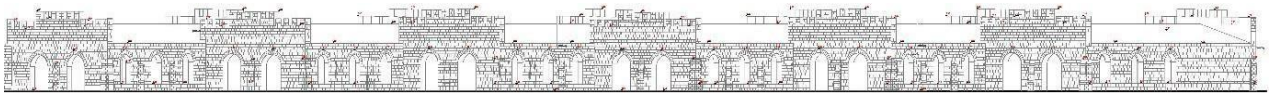
Şekil 13: Restitüsyon Zemin Kat Planı (Gökdere, 2022)

Yapının kuzeybatı cephesinde oluşan parça kayıpları şu an mevcut olmayan pencere ve kapıları, giriş cephesinde ki kalkan duvar da ki parça kayıpları ve çatı örtüsü, dönem fotoğrafları ve yapıdaki izler dikkate alınarak özgün halinde gösterilmiştir (Şekil:14)



Şekil 14: Restitüsyon Kuzeybatı Cephesi (Gökdere, 2022)

Diğer tüm cephelerde duvarlarda oluşan kirlenme, bozulma ve çiçeklenmeler temizlenerek, özgün halinde gösterilmiştir. (Şekil:15)



Şekil 15: Restitüsyon Kuzey Cephesi (Gökdere, 2022)

3.4. Cer Atölyelerinin Korunması/Yeniden İşlevlendirilmesi

Sözlük anlamı “bir varlığı tehlike ve dış etkilere karşı güvence altına almak” diğer bir tanımla “tarih ya da sanat değeri taşıyan yapıların ya da kent parçalarının yaşamlarını sürdürülebilmeleri için gerekli önlemleri alma” olarak belirlenen koruma kavramı, uygulandığı varlığa ve amaca göre çeşitlilik göstermektedir.

Koruma; Geçmişin hatıra tutulması için tarihsel belgelerin, insanlığın yararlanması için kaynakların, sanat eserlerinin, içinde bulunulan çevrenin istenmeyen değişimlere karşı güvence altına alınması, sosyal yaşam şeklinin değişiminin önlenmesi, kültürel kavramların, geleneklerin düşüncelerin sürdürülmesi türlerinde olabilmektedir.

"Koruma" ve "Korunma"; taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarında muhafaza, bakım, onarım, restorasyon, fonksiyon değiştirme işlemleri olarak tanımlanırken taşınır kültür varlıklarında ise muhafaza, bakım, onarım ve restorasyon işleridir.

Korumanın amacı, belli bir dönemin belli bir yaşam biçiminin, belirli bir kültürel birikimin ister korunduğu çağda olsun, ister daha sonraki çağlar için olsun gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamaktır. Kültürel varlıkların korunmasında sahip oldukları özellikler ve değerler korumanın başlıca nedenlerini oluşturmaktadır. Bu nedenle korumayı gerektiren nedenler kültür varlığının sahip olduğu kültürel değerler, duygusal değerler ve kullanım değerleri olarak açıklanabilmektedir. Koruma kavramı; kurumsal temeline ulaşıncaya kadar, tüm dünyada, sadece dini yapılar için söz konusu olmuş, diğer anıtsal nitelikteki yapılar ve kentler için geçerli bir koruma söz konusu olmamıştır. Koruma hızla değişen dünyada özellikle 19.yüzyılın ikinci yarısından sonra öne çıkmış, insanlar geçmişlerinin bir hatırası olarak gördükleri eserlerin korunmasını istemişlerdir. Koruma kavramı,1930'lu yıllara kadar sadece tek yapı boyutunda kalmışsa da, ilerleyen yıllarda kapsamı genişlemiş, tarihi kentleri ve kırsal kesimleri de içine almıştır. Günümüzde ise, arkeolojik sit koruması, doğal çevre koruması gibi farklı alanlarda koruma eyleminin etkinliği görülebilmektedir.

Tek anıttan tarihi çevreye doğru, tarihi-doğal-toplumsal çevre bütününe açılırken yapıların kullanımı açısından koruma önem kazanmıştır. Korunan çevrenin tamamını “müze alanları” olarak kullanılabilen veya bir kısmına yeni işlevler yükleyerek devamlı yaşam alanları olarak kullanmak düşüncesi yaygınlaşmıştır. Böylelikle bu çevrenin eski canlılığı ve önemine kavuşturulması, tarihe ve kültüre verilen önemin bir göstergesi olması amaçlanmıştır. Zaten korumanın amacı, her kuşağın edindiği kültürel değer ve göstergelere yenilerini de ekleyip gelecek kuşaklara aktarmaktır.

Bu makalede ise, günümüzde özgün işlevini yitirmiş kalıntıların, olduğu gibi korunarak ve alana yeni bir işlev verilerek değerlendirilmesinin uygun olduğunu ancak bu koruma yönteminde ki ilk ve en önemli şartın verilecek olan işlevin kalıntıların tarihi, mimari ve hafıza değerlerinin anlamları ile uyumlu olması gerektiğini belirtmek gerekir. Dolayısı ile bu husus iyice tartışılmalıdır. Bizler bu tarihi alan ve kalıntılar için en doğru işlevin cer atölyeleri ile ilgili bir açık veya kapalı müze ve kültür evi olarak işlev vermenin, doğru ve gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Koruma yöntemleri; Sankamış Cer Atölyeleri(Revizörlük binasının) ve kalıntılarının korunması gündeme geldiğinde, ilk düşünebilecek koruma yöntemi; alanın ve kalıntıların tarihi, mimari ve hafıza değerlerinin gelecek nesillere aktarılabilmesi ve varlıklarını sürdürebilmeleri için gerekli önlemlerin alınarak alanı ve kalıntıları olduğu gibi korumayı amaçlayan konservasyon olmalıdır. Bu makale kapsamında bu ilk alternatif olan konservasyon yöntemi detaylı olarak açıklanmıştır. Bu bağlamda, konservasyon yöntemi ile korunacak alanda açık müze olarak kullanımının gerektirdiği ek mekânlar; tarihi çevreyle uyumlu geçici ve kaldırılabilir nitelikli yapı konseptinde gerçekleştirilmelidir.

Koruma için ikinci alternatif; daha radikal bir koruma yöntemi olan restorasyondur. Bu koruma yöntemi ile kalıntıların aslına uygun bir biçimde üstleri örtülerek, duvarları tamamlanarak verilecek işleve uygun bir yapı haline dönüştürülmesi gündeme gelecektir. Tabii bu kapsamda yapılacak bir restorasyon; tarihi yapının özgün mimari değerlerinin, belgeler ile araştırılması ve yapılacak müdahalelerin tümüyle buna uygun yapılmasını gerektirmektedir. Ancak oluşacak yapının mekânlarının, cer atölyelerinin tarihi ve mimarisine ilişkili yazıların,

belgelerin ve görsellerin sergilendiği daha etkin, kapsamlı bir kalıcı müze, kültür evi olarak kullanılması halinde bile özgün yapının anlamı, hafıza ve mimari değerlerinin ne kadar korunduğu ve oluşturulan mekânların bu değerler ile ne kadar uyumlu olabileceği tartışmalıdır. Kısacası restorasyon yöntemi ile uygulanması düşünülen proje zor bir tasarım olacak ve yaratıcılık gerektirecektir. İkinci alternatif olarak planlanan restorasyon ile değerlendirme projesi makalenin çıkışı olan tez içinde yer alacaktır.

Konservasyon alternatifi seçildiğinde; öncelikle geç kalınmış ve koruyucu korumanın yapılmamış olması nedeni ile yıllarca doğa şartlarına ve vandalizm'e maruz kalmış kalıntıların üzerinde oluşmuş ve devam eden bozulmaların tedavi edici koruma yöntemi ile yapının üzerinde direkt müdahale edilerek durdurulması gerekmektedir.

Bu kapsamda; tozların temizlenmesi, mantar ve böceklerle karşı tedavi, görüntü (resim) tabakasının yenilenmesi, ahşap parçaların sağlamlaştırılması, gerekirse değiştirilmesi gibi işlemlerin yansıra; duvar kalıntılarının genel olarak kapsamlı bir konsolidasyondan geçirilerek, ahşap, çelik kullanılarak veya gerektiğinde bazı taşların değiştirilmesi hatta basit tamamlamalar ile duvarların sağlamlaştırması gerekebilecektir.

Ayrıca doğa şartlarından korunması için üstlerinin basit, su geçirmez ve duvarlara değmeyen bir örtü ile örtülmesi düşünülmelidir.

Korumayı sağlamayı hedefleyen bu çalışmalara, açık müze olarak korunacak yapı veya kalıntıların görülebilirliğini ve gezilebilirliğini sağlamak üzere uygun malzeme ve estetik mimari tasarım ile yürünebilir zemin döşemesi yapılması gerekecektir.

Koruma alternatifi olarak yapının açık müze olarak değerlendirilmesi gündeme geldiğinde ise, yeni ek binanın mimari tasarımlarının, tarihi çevrede tasarım ilkeleri dikkate alınarak geçici, kalıntıları bastırmayan, malzeme, renk ve biçimsel olarak yapı ile uyumlu ayrıca çekici bir mimari estetiğe sahip olması gerekmektedir. Bu amaçla bir mimari proje yarışması tertip edilmesi doğru olacaktır. Açık müze olarak kullanımın gerektireceği yeni ek binaların içinde; kapalı müze (monitörler ile dijital sunumlar), sergi salonu, atölyeler, kitap ve hediyelik eşya satışı, açık ve kapalı kafeterya, wc ler ve depolar düşünülmelidir.

SONUÇ

Kars ili Sarıkamış ilçesi içinde bulunan Ruslar tarafından XIX. yüzyılın sonunda da inşa edilmiş Demiryolu Cer Atölyeleri Revizörlük binası kültür ve tarih açısından özellikle Sarıkamış ilçemiz için önemli tarihsel, kültürel ve mimari değere sahiptir. Tarihi cer atölyeleri; tarihi belge olarak mimarisi ve konumu bakımından da bölge için önemli bir Land-mark oluşturmaktadır. Yapı, yapıldığı dönemden günümüze, herhangi bir değişim geçirmeden ulaşabilmiştir. Ancak günümüzde atıl bir şekilde bulunmaktadır ve gerekli koruma çalışmaları yapılmaz ise yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu makale kapsamında, bu yapıların tarihsel değerlerinin mimari değerlerinin ve mimari özelliklerinin tanıtılması ile giderek yok olma tehlikesi altında olan revizörlük binasının kentin ve bölgenin gereksinimleri göz önünde bulundurularak yeni bir işlevle değerlendirilmesi ve kente kazandırılması amacı için hazırlanacak bir öneri projenin koruma yöntemleri dikkate alınarak tartışılması ve ilkesel esasları üzerinde çalışılmıştır. Önerilecek koruma projesi ile birlikte yapının yaşatılarak gelecek kuşaklara aktarılması ve kentin tarihi kimliğinin korunması amaçlanmıştır. Makale ayrıca bu yapıların özgün veya yeni bir işlevle değerlendirilerek korunmalarının, bölgenin kültürel gelişimine, zenginleşmesine ve ekonomisine katkı sağlayarak kazandırılmasının önemini hatırlatmaktadır.

Koruma ve değerlendirme konusunda, özgün işlevini kaybetmiş yapıların eserin anlamına yakışır bir işlevle değerlendirilmelerinin kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Atıl bırakılma, eserin giderek yok olmasına neden olacaktır. Uygulanması gereken koruma yönteminin seçimine gelindiğinde, yapılması gereken en basit koruma yöntemlerinden başlanmalı, bunların yeterli olmadığı durumlarda restorasyona ve kalıcı müdahalelere başvurulması düşünülmelidir. Ele alınan yapıda sadece "konservasyona" yani sağlamlaştırarak görünür hale getirerek olduğu gibi korunması ve değerlendirilmesine veya restorasyona karar verilmesi gerekecektir. Makalenin çıkış kaynağı olan bu konu tez çalışmamda tartışılacaktır.

Yapıya yeni işlev verilirken işlevin yapının özgün değerlerine uygunluğu, yeni işlevin yapının çevresine ve bölgede yaşayan toplumun yaşam şekline, değerlerine uygunluğu tartışılmalıdır. Mimari uygulamada ise geri dönüşü olmayan müdahalelerde bulunulmaması, “reversibilite”nin sağlanması amacı ile iç mekânda taşınabilir-kaldırılabilir objeler ile malzemeler kullanılması, tamamlama veya ek yapılacaksa, bunun özgün otantik malzemeden ayırt edilecek şekilde olması gerekmektedir.

Bu hususların dışında, tarihi yapının ve kalıntıların yeni işlevle değerlendirilmesinde mutlaka yeni ek yapılara ihtiyaç duyulacaktır, ancak oluşturulacak ek yapının tasarımında gözetilmesi gereken ve estetik algıyı oluşturan bazı kriterler vardır. Tarihi yapıya yapılacak olan çağdaş ek sorununda, ekin niteliğinin belirleyicisi tarihi yapı ve kalıntılar olmalıdır. Bir zorunluluk olmadıkça, tarihi yapının kitlesi ve boyutları dışına çıkan ve onu ezen tasarımlardan kaçınılmalıdır. Yani ekler tarihi binayı gölgeler veya tarihi yapıya egemen nitelikte olmamalı, tarihi yapıyı da yeni yapıya ek haline dönüştürmemelidir. Yapım üslubu ne olursa olsun, tarihi yapıyı öne çıkarır nitelikte gerçekleştirilmelidir. Yeni ekler, yapının karakterine öykünen nitelikte tekrarı biçiminde olması yerine yapıya saygılı günümüz mimari karakterini yansıtan çağdaş ekler niteliğinde olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ahunbay, Z.**(1996,1999,2004,2007,2009). Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, YEM Yayınları, İstanbul.
- Altınoluk,Ü.**(1991). Özgün İşlevini Tamamen Yitiren yada İşlevsel Olarak Eskiyen Yapıların Yeniden Kullanımı. Tasarım Dergisi sayı 14, İstanbul
- Arslan, M.** (2015). Kars Demiryolu Mirasını Koruma Önerisi ve Eski Süt Tozu Fabrikası Koruma Projesi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Aydın,N.**(2006). Bütün Yönleriyle Sarıkamış Sempozyumu, Sarıkamış Kaymakamlığı, 2006 (İstanbul: Bakanlar Medya)
- Doğan, T.** (2019). Garnizon Kent Sarıkamış'ta Rus Mimarisi [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sakarya.
- Erder, C.,** (2018). Tarihi Çevre Algısı, YEM Yayınları, İstanbul.
- Erkan K. Y,Ahunbay Z.**(2008). Anadolu demiryolu mirası ve korunması. İTÜ Dergisi Seri A: Mimarlık, Planlama, Tasarım, 7(2), 14 - 25.
- Gündoğdu, H.** (2010). XIX. Yüzyıl Kars Yapılarına Baltık Mimari Üslubunun Yansıması.Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi , 0 (18) , 79-99 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunigsed/issue/2560/32984>
- Icomos.** (1994). The Nara Document on Authenticity. (1994).
- Koşan, D.** (2020). Taşınmaz Kültür Varlıklarında Önleyici Koruma Önerisi: Erken Müdahale Sistemi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 130-143. doi: 10.17218.hititsosbil.675762
- Kuban,D.**(1969) Modern Restorasyon İlkeleri Üzerine Yorumlar, Vakıflar Dergisi, Sayı 8,Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Kuban,D.**(2000)Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu: Kuram ve Uygulama, YEM Yayın, İstanbul
- Miser, S.** (2019). Osmanlıdan Cumhuriyete Demiryolları Politikaları.Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi , 2 (4) , 13-35 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usdad/issue/51335/577319>
- Öztürk,İ.** (2009).Osmanlı İmparatorluğu'ndan Günümüze Demiryollarının Gelişimi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Sönmez, B.** (2021). Kişisel görüşme, 17 Ağustos, İstanbul.
- Venedik Tüzüğü.,** (1964). "Uluslararası Tarihi Anıtları Koruma Kuralları".
- Yavuz, M. & Tavukçu, A. Y.,** (2012). Doğukapı - Akyaka - Kars - Sarıkamış - Erzurum eski demiryolu hattı ve mimari yapılanması. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 29 (1) , 0-0. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huefd/issue/41214/508567>
- Zakar L&Eyüpgiller K.K.**(2018). Mimari Restorasyon Koruma Teknik ve Yöntemleri. İstanbul:Ömür Matbaacılık
- Zeren, M. T.** (2010). Tarihi Çevrede Yeni Ek ve Yeni Yapı Olgusu. İstanbul: Yalın Yayıncılık

İNTERNET KAYNAKLARI

URL 1: Kültür Portalı, 2013. Sarıkamış Katerina Av Köşkü-Kars

Erişim tarihi:10 Temmuz.2021

<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/kars/gezilecek/yer/sarikamis-katerna-av-kosku>

URL 2:Utikad,2012. Dünden Bugüne Türkiye'nin Demiryolu Serüveni

Erişim tarihi:14 Eylül 2021

<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/10478/dunden-bugune-turkiye->>

Url-3:Ray Haber,2019.Türkiye Demiryollarının Günümüze Kadar Tarihsel Gelişimi

Erişim tarihi:17 Eylül2021

<https://rayhaberleri.wordpress.com/2019/11/11/turkiye-demiryollarinin-gunumuze-kadar-tarihsel-gelisimi/>>

Not: Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Koruma ve Restorasyon Tezli Yüksek Lisans Programında, Prof. Dr. Ali Işık Aydemir danışmanlığında, Elif Ceren Gökdere tarafından yürütülecek olan, “Kars İli Sarıkamış İlçesinde Bulunan İşlevini Yitirmiş Endüstri Mirası CER Atölyesinin(Revizörlük Binasının) ve Yakın Çevresinin Yeniden Değerlendirilmesi ve İşlevlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Araştırma Makalesi

PANDEMİ SÜRECİNİN TOPLU TAŞIMA ARAÇLARI KULLANIMINA ETKİSİ: SAMSUN HAFİF RAYLI SİSTEM ÖRNEĞİ

Ebubekir KOCAMEMİK[†], Özdemir SÖNMEZ^{††}

[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, İstanbul, Türkiye

^{††} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

ebubekirkocamemik@gmail.com, osonmez@ticaret.edu.tr,



0000-0002-0461-0960, 0000-0001-6421-7071,

Atf/Citation: KOCAMEMİK, E., SÖNMEZ, Ö., (2022). Pandemi Sürecinin Toplu Taşıma Araçları Kullanımına Etkisi: Samsun Hafif Raylı Sistem Örneği, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), s. 97-108

ÖZET

Covid-19 salgını tüm dünyada ve ülkemizde etkisini göstererek beraberinde birçok konuda krize yol açmıştır. Salgının yayılma hızını azaltmak amacıyla birçok karar alınmış olup alınan kararlar doğrultusunda eğitim, sağlık, turizm, eğlence, sanayi, tekstil, gıda, tarım, giyim, perakende gibi birçok sektör doğrudan veya dolaylı yoldan etkilenmiştir. Etkilenen sektörlerden birinin de ulaşım sektörü olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında samsun ilinde hizmet veren hafif raylı sistem hattı kullanıcılarının akıllı bilet sistemiyle 2019 Mart ayından 2021 Şubat ayına kadar olan binişleri analiz edilmiştir. Yapılan yolculuklar; aylık toplam kullanıcı sayısı, aylık tam kullanıcı sayısı, aylık ücretsiz kullanıcı sayısı olarak pandemi öncesi ve pandemi dönemi bir yıllık olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Pandemi döneminde gerçekleşen yolculukların ilgili kurum ve kuruluşların aldığı kararlar sonucunda uğradığı değişimler analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pandemi, Ulaşım, Toplu Taşıma, Hafif Raylı Sistem, Samsun

THE EFFECT OF THE PANDEMIC PROCESS ON THE USE OF PUBLIC TRANSPORTATION: SAMSUN LIGHT RAIL SYSTEM EXAMPLE

ABSTRACT

The Covid-19 Pandemic has taken effect all over the world and in our country, causing a crisis in many issues. In order to reduce the spread of the epidemic, many decisions have been taken and many sectors such as education, tourism, health, industry, entertainment, food, textile, clothing, agriculture, retail have been directly or indirectly affected. And it has been detected that one of the affected sectors is the transportation sector.

The boardings of light rail line users in Samsun province from March 2019 to February 2021 were analyzed with the smart ticket system. Journeys made have been classified as pre-pandemic and pandemic period for one year according to these conditions: The total number of users per month, the number of no discount users per month, the number of free users per month. The changes that the journeys made during the pandemic period have undergone as a result of the decisions taken by the relevant institutions and organizations have been analyzed.

Keywords: Pandemic, Transportation, Public Transportation, Light Rail System, Samsun

Geliş/Received	:	13.05.2022
Gözden Geçirme/Revised	:	06.06.2022
Kabul/Accepted	:	12.07.2022

1. GİRİŞ

Tüm dünyada ve ülkemizde etkisini gösteren Covid-19 salgını beraberinde birçok konuda krize yol açmıştır. Türkiye’de 11 Mart 2020 tarihinde görülen ilk vakadan bu zamana salgının yayılma hızını azaltmak amacıyla birçok karar alınmıştır. Alınan kararlar doğrultusunda eğitim, sağlık, turizm, eğlence, sanayi, tekstil, gıda, tarım, giyim, perakende, gıda gibi birçok sektör doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmiştir. Etkilenen sektörlerden biri de ulaşım sektörü olduğu tespit edilmiştir. Toplu taşıma araç kapasitelerinin yarıya düşürülmesi, 20 yaş altı ve 65 yaş üstü sokağa çıkma yasakları, belirlenen saatlerden sonra sokağa çıkma yasakları, hafta sonları sokağa çıkma yasakları, şehirler arası seyahatin yasaklanması, toplu taşıma araçlarında HES kodu zorunluluğu, eğitim ve öğretim online olarak devam etmesi başlıca örneklerindedir.

Covid-19 gibi oluşabilecek salgınlarda toplu taşıma kullanacak insanların alternatif hatlara yönelmesi için toplu taşıma hatlarının çeşitliliği büyük öneme sahiptir. Taksi, dolmuş, otobüs gibi lastik tekerli toplu taşıma hatlarına alternatif olarak demir yolu taşımacılığı çeşitlilik açısından önemlidir. Toplu taşımadaki bulaş riskinin azaltılması adına özellikle pik saatlerde oluşan yolculuk talebinin karşılanması için hafif raylı sistem hattındaki sefer sürelerinin artırılması, vagon sayılarının artırılarak kapasite artışlarının sağlanması alınabilecek önlemlerdir.

Yaşanan pandemi süreci boyunca ilgili kurum ve kuruluşların yaptığı açıklama ve aldığı kararlar kamuoyunca sıkça takip edilip birçok alışkanlığı değiştirmiştir. Toplu taşımadaki bulaş riskinden endişelenen vatandaşların alternatif ulaşım modlarına yönelmesi sonucunda ulaşım taleplerini yaya olarak gerçekleştirilmesi, bisiklet kullanması, paylaşımlı araç kullanması, özel otomobiliyle seyahat etmesi, özel otomobili yoksa bu süreçte özel otomobil kiralama yoluna gitmesi gibi birçok alternatiflere yönelim göstermişlerdir. Bu yönelimler kent büyüklüklerine göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada ise orta ölçekli şehirlerden biri olan Samsun’da ki değişim araştırılarak tartışılmaktadır.

1.1. Amaç ve Kapsam

Bu çalışmada Covid-19 salgınında hafif raylı sistem kullanıcı verileri elektronik bilet sisteminden alınarak, Sağlık Bakanlığı, Cumhurbaşkanlığı, İçişleri Bakanlığı gibi yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından duyurulan tedbir ve kısıtlamaların hafif raylı sistem kullanıcıları üzerindeki hareketliliğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla örnek alan olarak Samsun ilinde 43 istasyon ile hizmet veren hafif raylı sistem hattı seçilmiş ve bu istasyonların hinterlandı ile ilişkilendirilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

Samsun ilinde hizmet veren Hafif Raylı Sistem hattı kullanıcılarının Cumhurbaşkanlığı, İçişleri Bakanlığı, İl Umumi Hıfzıssıhha Kurulunda alınan kararlar sonrasındaki hafif raylı sisteme olan eğilim analizleri kapsamında oluşturulmuştur.

1.2. Yöntem

Çalışma kapsamında konuya ilişkin; yayınlanmış makale ve tezler incelenerek, araştırmacıların ne gibi yöntemler kullanarak nasıl sonuçlarla karşılaştığı araştırılmıştır.

Samsun Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanlığı Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü’nün Samsun Kent İçi Toplu Taşıma Modları raporu verilerinden alınan bilgiler doğrultusunda Samsun ilinde halihazırda toplu taşıma hizmeti sağlayan hatlar, örnek alan çalışması olarak belirlenen Samsun hafif raylı sistem hattı güzergahında yer alan yolculuk çekim ve üretim merkezleri durak bazında incelenmiştir.

Hafif raylı sistem hattı kullanıcılarının akıllı bilet sistemiyle 2019 Mart ayından 2021 Şubat ayına kadar olan binişleri analiz edilmiştir. Yapılan yolculuklar; aylık toplam kullanıcı sayısı, aylık tam kullanıcı sayısı, aylık ücretsiz kullanıcı sayısı olarak pandemi öncesi ve pandemi dönemi bir yıllık olacak şekilde sınıflandırılarak, pandemi döneminde gerçekleşen yolculukların ilgili kurum ve kuruluşların aldığı kararlar sonucunda uğradığı değişimler analiz edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Covid-19'un ulaşım sektörüne yönelik etkileri hakkında yapılan çalışmaların incelemesinde;

2021 yılında yapılan çalışmada, Covid-19'un İstanbul, Ankara ve Bursa illerindeki metro hatlarına olan etkilerinin incelenmesi amacıyla Covid-19 öncesi ve sonrasındaki toplu ulaşım yolcu sayılarını inceleyip analiz edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda dünyadaki metropol şehirlerde toplu taşımının %80 ile %95 arasında azaldığı, İstanbul'da %43, Ankara'da %43, Bursa'da ise %45 oranında toplu taşımının azaldığı sonucuna varılmıştır (İş ve Turanlı, 2021).

2020 yılında yapılan çalışmada, Covid-19 Döneminde Kent İçi Toplu Ulaşım Kullanıcı Davranışları İstanbul Örneği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında "Kullanıcı davranışları anketi yapılmış olup ankete katılan 50 kişinin tamamı pandemi öncesinde seyahat etmeyi her zaman ya da dönemsel olarak tercih ederken, pandemi sonrasında %84'ü toplu taşıma ulaşım kullanmadığını ve alternatif yöntemleri kullanmaya başladıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %58'i araç sahibi olmalarına rağmen pandemi öncesinde toplu ulaşımı kullanmayı tercih ederken, araç sahibi olanların hepsi zorunlu olmadıkça pandemi sonrasında kendi araçları ile işlerine gitmeyi tercih ettikleri sonucuna varılmıştır (Erbaş, 2020). "Katılımcıların kişisel tedbirleri kapsamında ulaşım türleri ev-iş mesafesine bağlı olarak değiştiği ve ev-iş mesafesi için 10 km'lik bir sınır olduğu ortaya çıkmıştır. 10 km'den az seyahat edenler yürüyerek işe gitmeyi ya da taksi ve Martı (paylaşımlı scooter) gibi alternatif yöntemlere yönelirken, 10 km'den fazla seyahat etmek zorunda olan ancak araç sahibi olmayan katılımcılar arkadaşları ile paylaşımlı araç, şirket arabası ya da ticari taksi ile seyahat etmeyi tercih etmişlerdir. Ayrıca, araç sahibi olan tüm katılımcıların toplu ulaşım yerine kendilerini daha güvenli hissettikleri için kendi araçlarını tercih ettiklerini belirtmişlerdir" (Erbaş, 2020).

2020 yılında yapılan çalışmada, Covid-19'un İsveç'te toplu taşıma yolculuklarına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma İsveç'in üç büyük bölgesini (Stockholm, Vasta Götaland ve Skane) kapsayıp, araştırmada bilet doğrulama, yolcu sayıları, bilet satışları gibi datalar kullanılmıştır. Alınan datalar sonucunda Stockholm Covid-19 sürecinde Mart 2020 ve Mayıs 2020 ayları arasında en büyük etki görülmüştür, görülen bu etki yolculuk verilerinde %60 ile en büyük düşüş olarak tespit edilmiştir. En düşük etki ise %40 düşüş ile Vastra Götalandda gerçekleşmiştir. Nisan ortasından itibaren yolculuklar kısmen artmış ama geçmiş yıllara göre hala düşük seviyede kaldığı sonucuna varılmıştır. Toplu taşımayı tercih etmeyen kullanıcılar özel otomobil, bisiklet gibi alternatiflere yönelmiştir. Bilet türleri bakımından yapılan araştırmada aylık bilet kullanıcıları günlük bilet tercih etmeye başlamış ama yolculuk sayılarında nispeten bir değişiklik olmamış, yıllık bilet türlerindeki artış nisan ortasından itibaren başladığı sonucuna varılmıştır (Jenelius ve Gebecauer, 2020).

2020 yılında yapılan çalışmada, Gana'nın Kumasi şehrinde Covid-19 salgınında toplu taşıma kullanıcılarının sosyal mesafe ve maske kuralına olan bağlılıklarına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Gana'da ilk vaka 12 Mart 2020'de kaydedilmiş hükümet hastalığın toplum için yayılmasını engellemek amacıyla sosyal mesafe ve maske kullanımına ilişkin tedbirler almıştır. Alınan tedbirlerin toplu taşıma kullanıcıları tarafından uyulup uyulmadığı tespit etmek amacıyla Kumasi'deki ana yollardan birine yol kenarına 850'inin üzerinde gözlemci yerleştirilerek tespit çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda otobüslerdeki yoğunluğun %98 bakanlık tarafından belirlenen sosyal mesafe kuralına uyduğunu ancak maske kullanımında özel araçların yaklaşık %12,6'sında yüz maskesi olmayan üçten az yolcu bulunduğu, otobüslerin ise %21,3'ünde üçten az yolcunun maske kullanmadığı tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; toplu taşıma operatörlerinin maskesi olmayan yolcuların araçlarına binmelerine izin vermemeleri, ek tedbirlerin alınması ve ayrıca polislerin cezaları uygulaması konusunda kararlılık sağlanmasına yönelik öneriler sunulmuştur (Dzisi ve Dei, 2020).

2020 yılında yapılan çalışmada, Türkiye'de Covid-19'un Toplumsal Etkileri, Değişim ve Güçlenmesi başlıklı araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada Covid-19'un Türkiye'de görülmeye başladığı tarihten itibaren bireyler üzerinde oluşturduğu sosyal etkinin, değişimin ve travma sonrası büyümenin çeşitli sosyodemografik değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda sosyal medya kullanan ve çevrim içi ortamda araştırmaya destek olmayı kabul eden 520 katılımcıyla anket yapılmış ve çeşitli sorular sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre;

- Katılımcıların kalabalık ortamda bulunma oranına ilişkin %85'i "çok azaldı", %12,1'i "azaldı", %1,9'i "değişmedi", %0,4 "arttı", %0,6 "çok arttı" yanıtını vermiştir (Karataş, 2020).
- Katılımcıların toplu taşımayı tercih etme oranına ilişkin %88,5'i "çok azaldı", %6,3'ü "azaldı", %4,8'i "değişmedi", %0,2'si "arttı", %0,2'si "çok arttı" yanıtını vermiştir (Karataş, 2020).

Verilen cevaplar doğrultusunda kalabalık ortamda bulunma durumlarının %97,1 toplu taşımayı tercih etme durumlarının ise %94,8 oranında azaldığı belirtilmiştir (Karataş, 2020).

3. SAMSUN İLİ MEVCUT ULAŞIM MODLARI

3.1. Samsun İli Kamu ve Özel Toplu Taşıma Sistemleri

Samsun kent merkezi sınırları içerisinde toplum taşım talebini karşılamak amacıyla birbirinden farklı ulaşım modları mevcuttur (SBB, 2021).

- Ring Hatları.
- Ekspres Hatları
- Terminal Hatları.
- Özel Halk Otobüsü Hatları.
- Özel Halk Minibüs Hatları
- Kent içi minibüs tipi dolmuş taşımacılığı.
- Kent içinden kırsal nitelikteki mahallelere yolcu taşıyan minibüsler.
- Binek oto tipi dolmuşlar

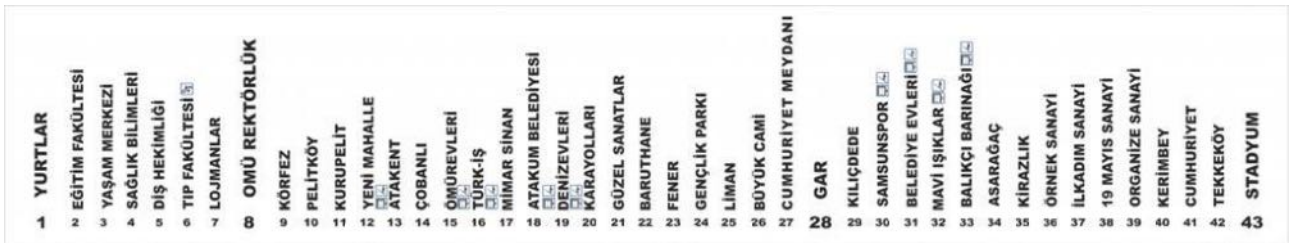
4. ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI

4.1. Samsun Hafif Raylı Sistem

Samsun ilinde SAMULAŞ A.Ş. işletmesinde hafif raylı sistem hizmeti verilmektedir. Samsun tramvayı ya da Samsun hafif raylı sistemi, Samsun'da, ilk istasyonu Yurtlar son istasyonu ise Stadyum olan 35 km. uzunluğundaki tramvay hattıdır (SAMULAŞ, 2021). Toplamda 43 istasyonu bulunmaktadır. Samsun Tramvay hattı Karadeniz Bölgesi'ndeki tek şehir içi raylı sistemdir. Tramvay hattı "Yurtlar - Belediye Evleri" ile "OMÜ Rektörlük / Batı Garajı - Tekkeköy" arasında iki farklı hat ile hizmet vermektedir.

Hafif raylı sistem hattının aktif yolcu taşımacılığına başlamasından itibaren;

- Özel otomobil kullanım talebinin azalmasından kaynaklı karayolunda meydana gelen kazaların azalmasını sağlamıştır.
- Lastik tekerlekli toplu taşıma türleri ve özel otomobil kullanımının azalmasından kaynaklı akaryakıt tüketiminde azalma meydana gelmiştir.
- Karayoluna olan talebin azalmasından dolayı kara yolu yatırım, bakım ve onarım giderlerinde azalma olmuştur.
- Yolculuk talebinin hafif raylı sistem ile karşılanmasından dolayı otobüs işletme giderleri azalmıştır.

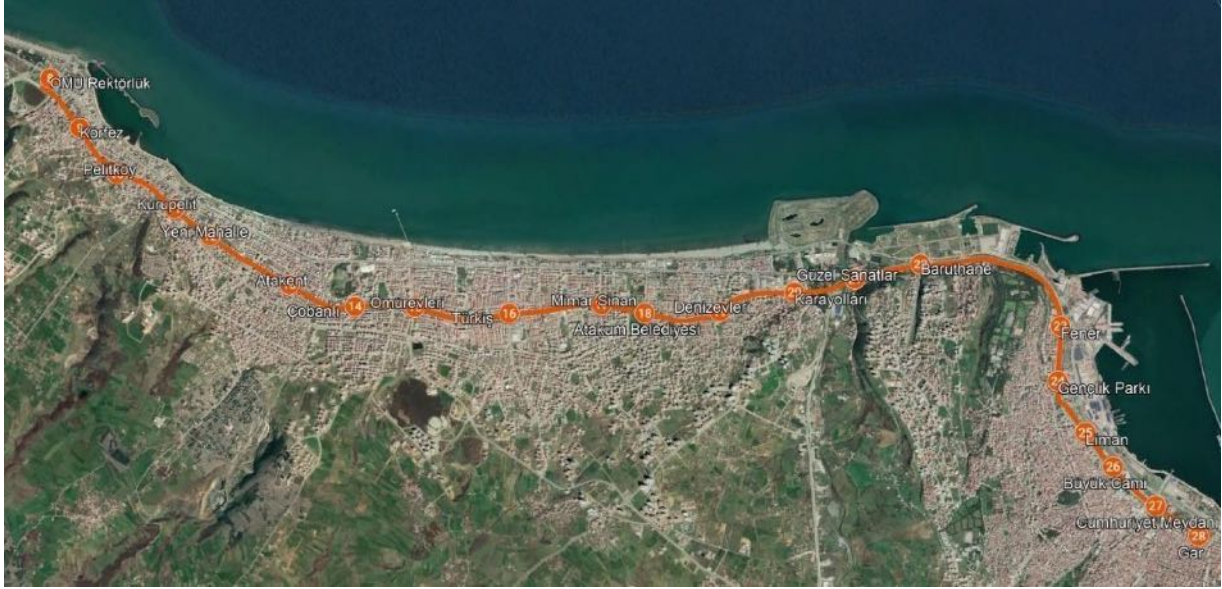


Şekil 4.1. Samsun Hafif Raylı Sistem Durakları (SAMULAŞ, 2021)

4.2. Samsun Hafif Raylı Sistem Etapları

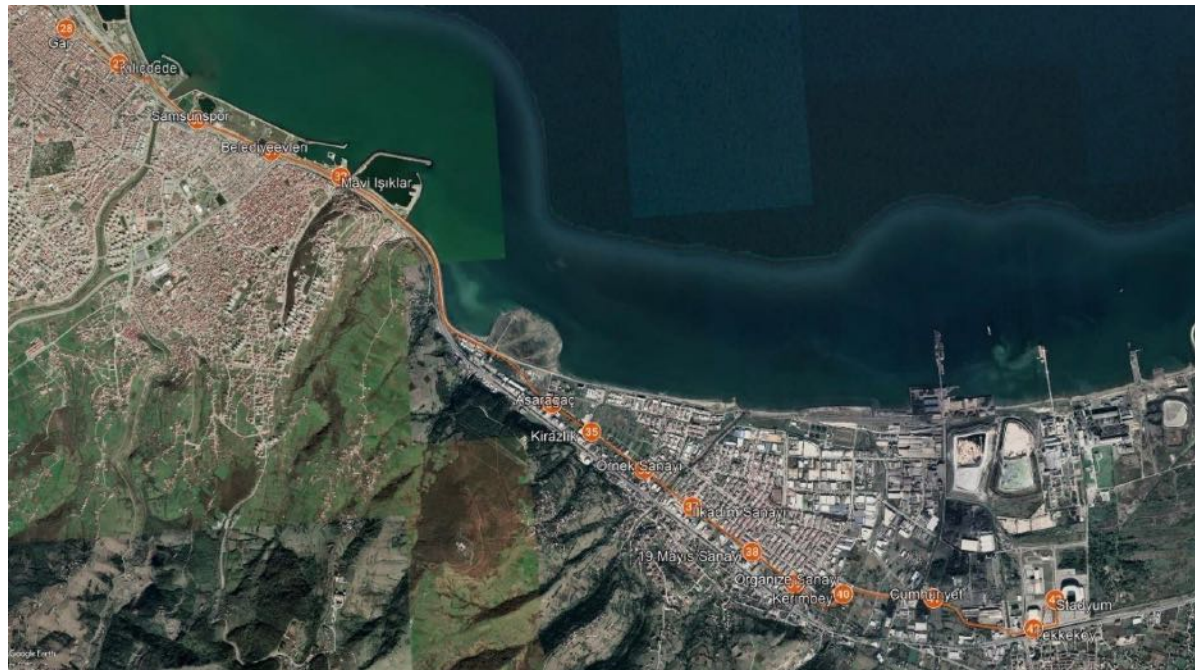
1.Etap Projesi Üniversite bölgesinden başlayıp Gar istasyonu bölgesinde sonlanmaktadır. 10.10.2010 yılında

hizmete alınan 1. Etap Raylı Sistem hattı ana hat uzunluğu 15.695 metre, depo alanı 1.900 metre ve atölye binası içi 404 metre uzunluğundadır. Hattın yaklaşık olarak 14 kilometresi kapalı, 1.5 kilometresi de açık hat olarak tasarlanmıştır. 1.Etap Raylı Sistem Hattında toplam 8 bölgede raylarda geçişi ve tramvayların yön değiştirmesini sağlayan 74 adet makas bulunmaktadır. 1.Etap Raylı Sistem Hattında 21 adet yolcu istasyonu bulunmaktadır. 1.Etap Raylı Sistem Hattında 3 adet viyadük 5 adet yaya üst geçidi bulunmaktadır. Bu üst geçitler; Yeni Mahalle-Atakent, Ömürevleri-Türk-iş, Türk-iş-Mimarsinan, Atakum Belediyesi-Denizevleri, Denizevleri-Karayolları istasyonları arasında yer almaktadır (SAMULAŞ, 2021).



Şekil 4.2. Samsun Hafif Raylı Sistem 1.Etap

10.10.2016 yılında Gar – Tekkeköy 2.Etap Raylı Sistem Hattı açılışı gerçekleştirilerek hizmet vermeye başlamış ve Bursa’da yaptırılan 8 adet Panorama marka ülkemizin ilk yerli tramvayı Samsun’da kullanılmıştır. 2.Etap Raylı Sistem Hattı ile ilave 15 istasyon daha yapılmış ve Raylı Sistem hattı yaklaşık 29 km’ ye çıkmış, istasyon sayısı ise 21’ den 36 ya yükselmiştir. 2.Etap Raylı Sistem Hattı üzerinde 4 adet üst geçit bulunmaktadır (SAMULAŞ, 2021).



Şekil 4.3. Samsun Hafif Raylı Sistem 2.Etap

05.07.2019 tarihinden itibaren yaklaşık 6 km. uzunluğunda 3. Etap 19 Mayıs Üniversitesi Kampüsü içi Raylı Sistem Hattı uzatım çalışmaları tamamlanarak ilave 7 istasyon ile hizmet vermeye başlamıştır (SAMULAŞ, 2021).



Şekil 4.4. Samsun Hafif Raylı Sistem 3.Etap

5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRME

5.1. Koronavirüs Kapsamında Alınan Kararlar

Tüm dünyada etkisini gösteren Koronavirüs salgını devletler tarafından bu süreçte vatandaşlarının sağlığını korumak, virüsün yayılmasını önlemek, ülke ekonomisini korumak birçok nedenden dolayı koruyucu ve kapsayıcı önlemler almışlardır.

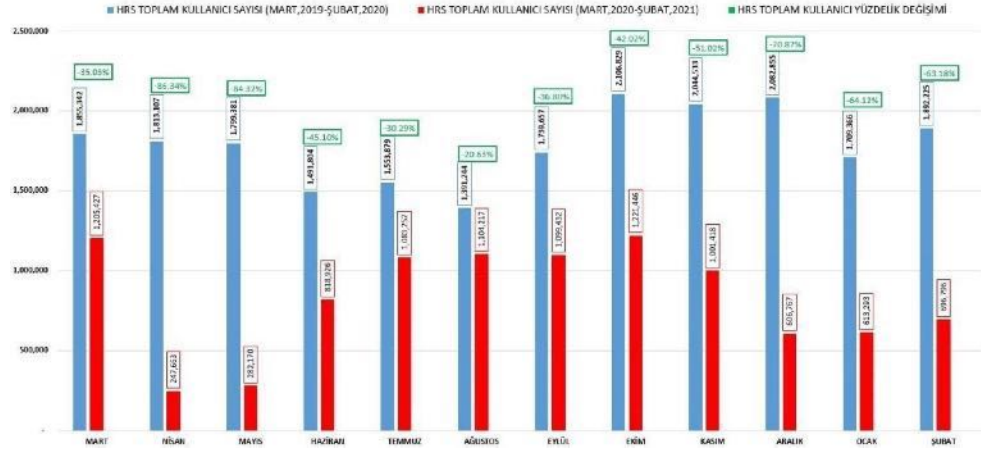
Bu kapsamda Türkiye’de birçok alanda karar almış ve sıkı denetimlerle hayata geçirmiştir. Salgın hızını azaltmak adına; sosyal aktivelerin kısıtlanması, hafta sonları sokağa çıkma yasakları, 65 yaş üstü sokağa çıkma yasakları, 20 yaş atı sokağa çıkma yasakları, kamu ve özel sektörde esnek mesai vb. uygulamalarının hayata geçirilmesiyle ulaşım sektörü doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilenmiştir.

5.2. Samsun Hafif Raylı Sistem Kullanıcı Sayısı Verileri

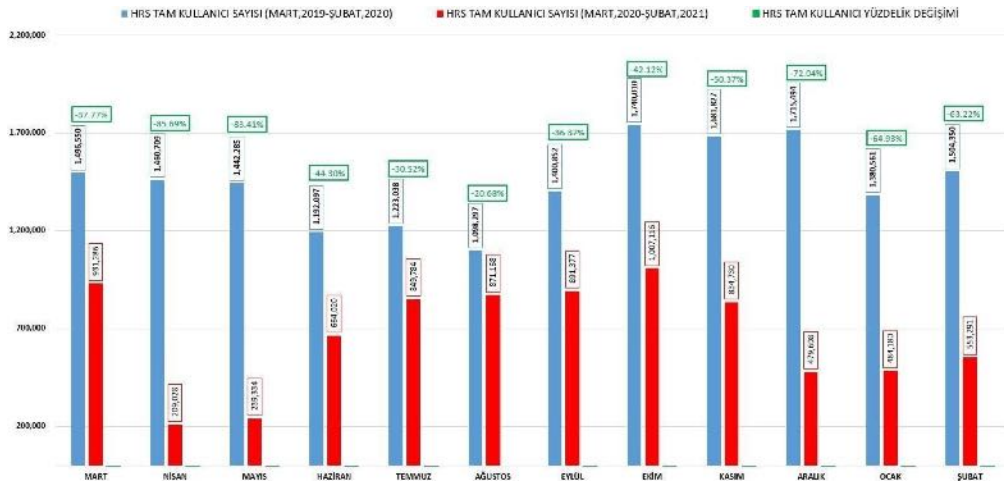
Samsun ilinde hizmet veren hafif raylı sistem hattı kullanıcıları akıllı bilet sistemiyle biniş yapmaktadır. Tam, indirimli, ücretsiz ve abonman olmak üzere toplamda 4 tip kart ile biniş sağlamaktadır.

Samsun ilinde hizmet veren hafif raylı sistem hattı kullanıcılarının akıllı bilet sistemiyle 2019 Mart ayından 2021 Şubat ayına kadar olan binişleri analiz edilmiştir. Yapılan yolculuklar; aylık toplam kullanıcı sayısı, aylık tam kullanıcı sayısı, aylık ücretsiz kullanıcı sayısı olarak pandemi öncesi ve pandemi dönemi bir yıllık olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Pandemi döneminde gerçekleşen yolculukların ilgili kurum ve kuruluşların aldığı kararlar sonucunda uğradığı değişimler analiz edilmiştir.

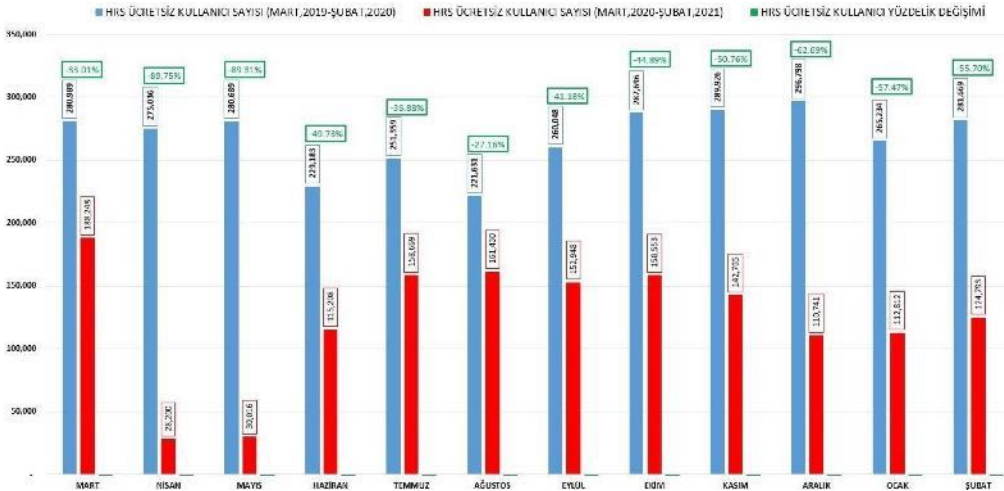
Toplam kullanıcı sayısı değişimi Şekil 5.1, Tam kullanıcı sayısı değişimi Şekil 5.2 ve ücretsiz kullanıcı sayısı Şekil 5.3’te verilmiştir.



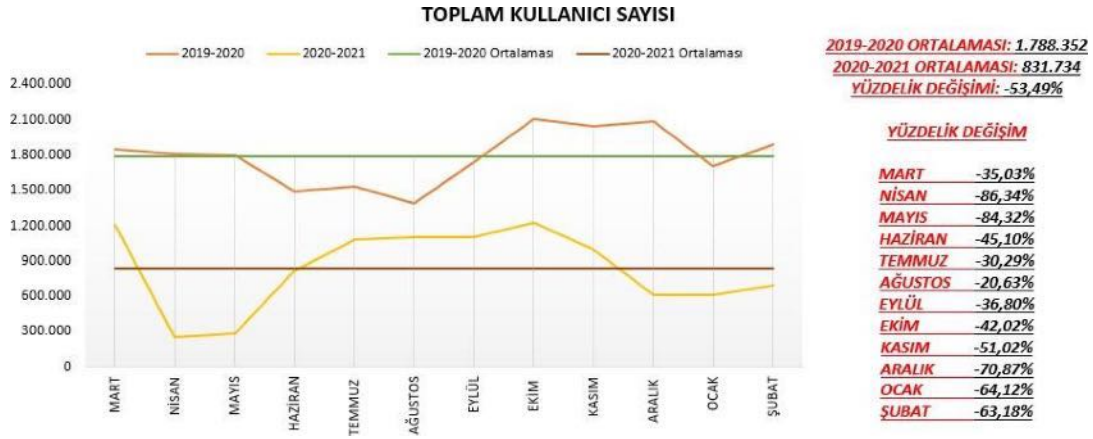
Şekil 5.1. Samsun HRS Toplam Kullanıcı Sayısı 2019-2021 Yılı (SBB, 2022)



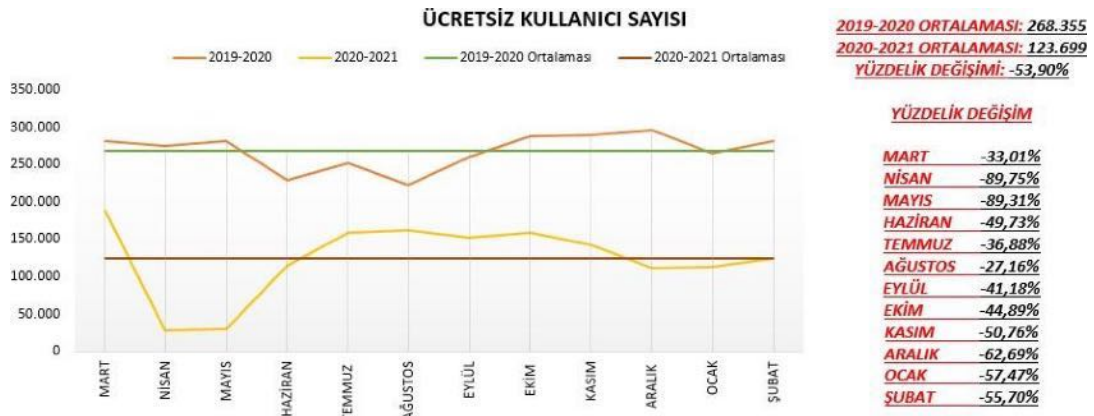
Şekil 5.2. Samsun HRS Tam Kullanıcı Sayısı 2019-2021 Yılı (SBB, 2022)



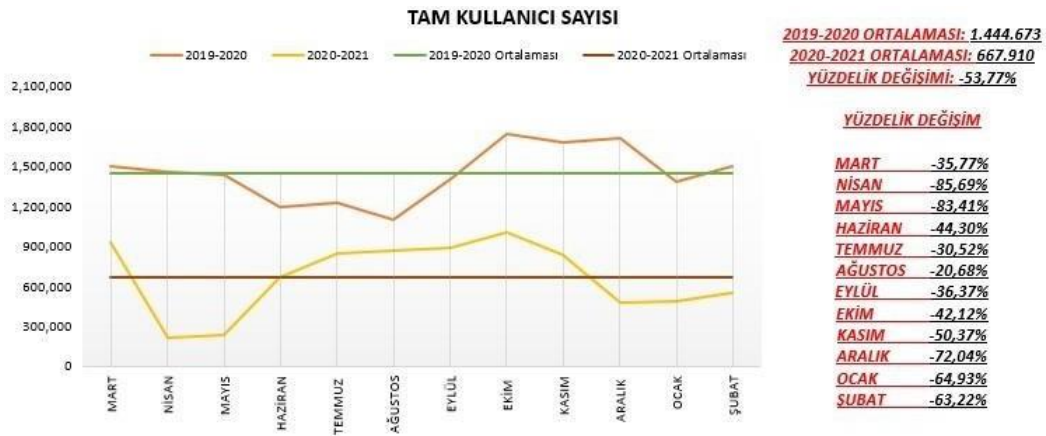
Şekil 5.3. Samsun HRS Ücretsiz Kullanıcı Sayısı 2019-2021 Yılı (SBB, 2022)



Şekil 5.4 2019-2021 Yılı Samsun HRS Toplam Kullanıcı Sayısı Aylık Gösterimi ve Yüzelik Değişimi (SBB, 2022)



Şekil 5.5 2019-2021 Yılı Samsun HRS Ücretsiz Kullanıcı Sayısı Aylık Gösterimi ve Yüzelik Değişimi (SBB, 2022)



Şekil 5.6 2019-2021 Yılı Samsun HRS Tam Kullanıcı Sayısı Aylık Gösterimi ve Yüzelik Değişimi (SBB, 2022)

Pandemi öncesi (2019 Mart-2020 Şubat), Pandemi dönemi (2020 Mart-2021 Şubat); Toplam kullanıcı, tam kullanıcı ve ücretsiz kullanıcı sayılarına ait 2019-2020 Ortalama kullanıcı sayısı, 2020-2021 Ortalama kullanıcı sayısı, Ortalama kullanıcı sayılarının yıllara ve aylara ait yüzelik değişimi, Şekil 5.4, 5.5, 5.6'da verilmiştir.

Pandemi zamanında yapılan yolculuk hareketleri aylık dönemde incelendiğinde pandemi öncesine göre bütün aylarda düşüş olduğu görülmektedir.

Toplam yolcu sayıları verileri Şekil 5.4 incelendiğinde 2019-2020 Yılı Ortalama yolcu sayısı 1.788.352 kişi iken 2020-2021 Yılı Ortalama Yolcu sayısı 831.734 kişidir. Ortalama yolcu sayısında ki düşüş -53,49% olduğu incelenmiştir.

Toplam Yolcu Sayısında en fazla düşüşün yaşandığı -86,34% ile Nisan, -84,32% ile Mayıs ayı olduğu görülmektedir (Şekil 5.4). Nisan ve Mayıs ayında yolculukların bu denli düşmesinin başlıca sebepleri;

- Kamuda hizmetleri aksatmayacak şekilde uzaktan, dönüşümlü ve esnek çalışma gibi uygulamalara başlanması (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2020).
- Toplu taşıma araç kapasitesinin yalnızca %50 si kadar yolcu alması (Samsun Valiliği, 2020).
- Okulların ve Üniversitelerin uzaktan eğitime devam etmesi (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2020).
- 65 yaş üzeri, 20 yaş altı sokağa çıkma yasakları (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2020).
- 30 büyükşehir ve Zonguldak iline 15 gün boyunca araç giriş çıkışının yasaklanması (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2020).
- 17-19 Nisan 30 büyükşehir ve Zonguldak'ta sokağa çıkma yasağı ilan edildi (İçişleri Bakanlığı, 2020 a).
- 24 Nisan Kamu kurum ve kuruluşlarındaki tüm çalışanlar idari izinli sayıldı etmesi (T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2020).
- 23-24-25-26 Nisan 30 Büyükşehir ve Zonguldak'ta sokağa çıkma yasağı ilan edildi (İçişleri Bakanlığı, 2020 b).
- 1-2-3 Mayıs 30 Büyükşehir ve Zonguldak'ta sokağa çıkma yasağı ilan edildi (İçişleri Bakanlığı, 2020 c).
- 15-16-17-18-19 Mayıs 15 ilde sokağa çıkma yasağı ilan edildi (İçişleri Bakanlığı, 2020 d).
- 23-24-25-26 Mayıs 81 ilde sokağa çıkma yasağı ilan edildi (T.C. Cumhurbaşkanlığı, 2020).

Toplam Yolcu Sayısında Aralık ayında -70,87%'lere kadar düştüğü görülmektedir (Şekil 5.4). Bu düşüşün başlıca sebepleri;

- 01/11/2020 tarihinden sonra hafif raylı sistem kullanıcılarının HES kodu tanımlamasının zorunlu olması kararı alınmıştır (SBB, 2020).

Ücretsiz yolcu sayıları verileri Şekil 5.5 incelendiğinde 2019-2020 Yılı Ortalama yolcu sayısı 268.355 kişi iken 2020-2021 Yılı Ortalama Yolcu sayısı 123.699 kişidir. Ortalama yolcu sayısında ki düşüş -53,90% olduğu incelenmiştir.

Ücretsiz Kullanıcı Sayısında en fazla düşüşün yaşandığı -89,75%'le Nisan, -89,31% ile Mayıs ayı olduğu görülmektedir (Şekil 5.5). Nisan ve Mayıs ayında ücretsiz yolcu sayısının bu denli düşmesinin başlıca sebepleri;

- 65 yaş üstü vatandaşlar haftanın her günü 10:00 ile 20:00 saatleri arasında dışarı çıkabilecek (İstanbul Valiliği, 2020).

09/06/2020 tarihinde kabine toplantısı sonrası açıklanan "65 yaş üstü vatandaşlar haftanın her günü 10:00 ile 20:00 saatleri arasında dışarı çıkabilecek." kararı haziran ayında ki yolcu sayılarındaki düşüşü -49,73%'lere kadar gelmesinde önemli derecede etkilemiştir.

Tam yolcu sayıları verileri Şekil 5.6 incelendiğinde 2019-2020 Yılı Ortalama yolcu sayısı 1.444.673 kişi iken 2020-2021 Yılı Ortalama Yolcu sayısı 667.910 kişidir. Ortalama yolcu sayısında ki düşüş -53,77% olduğu incelenmiştir.

Tam Yolcu Sayısında en fazla düşüşün yaşandığı -85,69%'le Nisan, -83,41% ile Mayıs ayı olduğu görülmektedir (Şekil 5.6). Nisan ve Mayıs ayında yolculukların bu denli düşmesinin başlıca sebepleri;

- Sokağa çıkma yasakları.
- Kamuda dönüşümlü ve esnek çalışma gibi uygulamalara başlanması şeklinde açıklanabilmektedir.

Yapılan literatür araştırmasında farklı şehirlerde toplu taşıma kullanıcı sayısının pandemi öncesine göre düşüş yaşadığı, insanların alternatif ulaşım araçlarına yöneldiği tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Pandemi öncesi ve pandemi döneminde ki toplam, tam, ücretsiz yolculuk sayılarında pandemi öncesine göre tüm aylarda düşüş gerçekleştiği, gerçekleşen bu düşüşün alınan tedbir ve kısıtlamalara göre değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Bulaş riskini azaltmak üzere kısıtlayıcı kararların alındığı dönemlerde kullanıcı sayısının düştüğü, normalleşme döneminin başlamasıyla tekrar yükselen bir eğilime geçtiği görülmüştür.

Alınan kararlar sonucunda kullanıcıların ulaşım talepleri ve alışkanlıkları da değişmiştir. İşyerlerinin kapanması sonucunda o iş yerinde çalışan personelin ev-iş arası gerçekleşen ulaşım talebi kalmamıştır. Okulların uzaktan eğitime başlaması kararından sonra öğrencilerin ev-okul arası gerçekleşen ulaşım talebi, AVM, sinema, tiyatro, düğün salonları, spor aktiviteleri vb. sosyal alanların kapatılması kararından sonra kullanıcıların sosyal alanlara olan ulaşım talebi ortadan kalkmıştır.

Toplu taşımada oluşabilecek riskleri azaltmak için önlemler ve kararlar alınsa da kullanıcıların bir kısmı alternatif ulaşım modlarına yönelerek ulaşımını sağlamaya çalışmışlardır.

Bundan sonra oluşabilecek olağanüstü durumlarda hafif raylı sistem kullanımında pik saatlerde maksimum düzeyde seferler düzenlenerek yolculuk talebinin karşılanması ve vagon sayılarının artırılarak kapasite artışlarının sağlanması büyük öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

Dzisi, E., Dei, O. (2020). Adherence to Social distancing and wearing of masks within public transportation during the COVID 19 pandemic. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7 (2020) 100191

Erbaş, Ö. (2020). COVID-19 Döneminde Hareketlilik. *İstanbul Kent içi Toplu Ulaşım. Kent Kültürü ve Yönetimi Dergisi*. 13(3), 431-442

İçişleri Bakanlığı (2020a). 17-19 Nisan Tarihleri Arasında 30 Büyükşehir ve Zonguldak İl Sınırları İçerisinde Sokağa Çıkma Kısıtlaması.

<https://www.icisleri.gov.tr/17-19-nisan-tarihleri-arasinda-30-buyuksehir-ve-zonguldak-il-sinirlari-icerisinde-sokaga-cikma-yasagi> adresinden 18 Mayıs 2021 tarihinden alınmıştır.

İçişleri Bakanlığı (2020b). 30 Büyükşehir ve Zonguldak İlinde 23-24-25-26 Nisan Tarihlerinde Uygulanacak Sokağa Çıkma Kısıtlaması.

<https://www.icisleri.gov.tr/30-buyuksehir-ve-zonguldak-ilinde-23-24-25-26-nisan-tarihlerinde-uygulanacak-sokaga-cikma-kisitlamasi> adresinden 13 Mayıs 2021 tarihinden alınmıştır.

İçişleri Bakanlığı (2020c). 31 İlde 30.04.2020-03.05.2020 Tarihlerinde Uygulanacak Sokağa Çıkma Kısıtlaması.

<https://www.icisleri.gov.tr/31-ilde-30042020-03052020-tarihlerinde-uygulanacak-sokaga-cikma-kisitlamasi> adresinden 20 Mayıs 2021 tarihinden alınmıştır.

İçişleri Bakanlığı (2020d). 15 İlde 15.05.2020 24.00 ile 19.05.2020 24.00 Saatleri Arasında Uygulanacak Sokağa Çıkma Kısıtlaması.

<https://www.icisleri.gov.tr/15-ilde-15052020-2400-ile-19052020-2400-saatleri-arasinda-uygulanacak-olan-sokaga-cikma-kisitlamasi> adresinden 11 Mayıs 2021 tarihinden alınmıştır.

İstanbul Valiliği (2020). Cumhurbaşkanı Erdoğan, Koronavirüs ile Mücadelede Yeni Kararları Açıkladı.

<http://www.istanbul.gov.tr/cumhurbaskani-erdogan-koronavirus-ile-mucadelede-yeni-kararlari-acikladi> adresinden 15 Mayıs 2021 tarihinden alınmıştır.

İş, M., Turanlı, M., (2021). Covid-19'un Metro Yolcu Sayıları Etkileri ve İstanbul Örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*. 10(4), 881-893.

Jenelius, E., Gebecauer, M., (2020). Impacts of COVID-19 on Public Transport Ridership in Sweden: Analysis of Ticket Validations, Sales and Passenger. *Counts, Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 8(2020), 100242.

Karataş, Z., (2020). COVID-19 Pandemisinin Toplumsal Etkileri, Değişim ve Güçlenme. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 3-15.

Samsun Valiliği (2020). İl Umumi Hıfzıssıhha Kurulunun 01/06/2020 Tarihli ve 60 Sayılı Kararı.

<http://samsun.gov.tr/il-umumi-hifzissihha-kurulunun-01062020-tarihli-ve-60-sayili-karari> adresinden 02 Şubat 2021 tarihinde alınmıştır.

SAMULAŞ (2021). Hafif Raylı Sitem İşletmesi.

<http://samulas.com.tr/tramvay> adresinden 01 Şubat 2021 tarihinde alınmıştır.

SBB. (2020). SAMULAŞ 'tan HES Kodu İle Geçiş Dönemi.

<https://samsun.bel.tr/haberler/samulastan-hes-kodu-ile-gecis-donemi> adresinden 10 Şubat 2021 tarihinde alınmıştır.

SBB. (2021). Samsun Kenti Toplu Taşım Modları Raporu.

SBB. (2022). 2019-2021 Yılı Hafif Raylı Sistem Kullanıcı Verileri.

T.C. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı (2020). Türkiye'nin Koronavirüsle Etkin Mücadelesi.

https://www.iletisim.gov.tr/images/uploads/dosyalar/T%C3%BCrkiyenin_koronavir%C3%BCsle_etkin_m%C3%BCcadelesi_compressed.pdf adresinden 03 Ekim 2021 tarihinde alınmıştır.

T.C. Cumhurbaşkanlığı (2020). Kabine Toplantısı Ardından Yaptıkları Konuşma.
<https://www.tccb.gov.tr/konusmalar/353/120258/-kabine-toplantisinin-ardindan-yaptiklari-konusma>
adresinden 11 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

TEŞEKKÜR ve BEYANLAR / ACKNOWLEDGEMENT and DECLARATIONS

Not: Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı'nda, Doç. Dr. Özdemir SÖNMEZ danışmanlığında, Ebubekir KOCAMEMİK tarafından yürütülmekte olan, "PANDEMİ SÜRECİNİN TOPLU TAŞIMA ARAÇLARI KULLANIMINA ETKİSİ: SAMSUN HAFİF RAYLI SİSTEM ÖRNEĞİ" başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Araştırma Makalesi

SİBER GÜVENLİKTE KLAVYE DAVRANIŞ ANALİZİ**Nurgül AKŞİT[†], Muhammed Ali AYDIN^{††}, Abdül Halim ZAİM[‡]**[†] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Siber Güvenlik, İstanbul, Türkiye^{††} İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye[‡] İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye**nurgul.aksit@gmail.com, aydinali@istanbul.edu.tr, azaim@ticaret.edu.tr**

0000-0002-2898-4609, 0000-0002-1846-6090, 0000-0002-0233-064X

Atf/Citation: AKŞİT, N., AYDIN, M. A., ZAİM, A. ,H., (2022). Siber Güvenlikte Klavye Davranış Analizi, Journal of Technology and Applied Sciences 5(1), 109-122**ÖZET**

2019 yılında Çin'de ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını ile bilgi sistemleri üzerinde değişen çalışma koşullarını daha güvenli bir ortam haline getirme ihtiyacı artmıştır. Bu ihtiyaç araştırmacıları bilgi sistemlerini kullanan kişinin gerçek kişi olduğuna dair doğrulama sistemi geliştirmeye itmiştir. Geliştirilen Klavye Davranış Analizi programı ile her biri farklı alışkanlıklara sahip kullanıcıların verileri toplanmakta ve belirlenen örnekler derin öğrenme ile yapay zekada kullanmak üzere analiz edilmektedir. Bu analizlerin sonuçları, bilgisayarları ele geçiren kötü niyetli saldırganlar tarafından kullanıldığında kimlik doğrulama yöntemi ile tespitinin yapılması konusunda literatüre katkı sağlamaktadır. Çoklu kimlik doğrulama, kullanıcıların sahip oldukları kimliklerinin farklı kombinasyonlar ile bilgi sistemlerinde onaylanma yöntemidir. Çoklu kimlik doğrulamanın yönü, tekli kimlik doğrulama ile atlatılabilecek sistem açıklıklarının güvenliğini sağlamaktır. Bu çalışmanın amacı, iyi bir derin öğrenme yöntemi ile kullanıcıların klavye davranış analizlerini çıkarmak ve bilgi sistemlerine girişlerde kimlik doğrulaması yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: Kullanıcı davranışı analizi, klavye kullanım alışkanlıkları, siber güvenlik önlemleri, siber savunma yöntemleri, makine öğrenmesi, derin öğrenme.

KEYBOARD BEHAVIOR ANALYSIS IN CYBER SECURITY**ABSTRACT**

With the Covid-19 epidemic that emerged in China in 2019 and affected the whole world, the need to make the changing working conditions on information systems a safer environment has increased. This need has prompted researchers to develop a verification system that confirms that the person using information systems is a real person. With the developed Keyboard Behavior Analysis program, the data of users with different habits are collected and the determined examples are analyzed for use in artificial intelligence with deep learning. The results of these analyzes contribute to the literature in detecting computers by means of authentication when used by malicious attackers. Multiple authentication is a method of confirming the identities of users in information systems with different combinations. The aspect of multiple authentication is to secure system vulnerabilities that can be circumvented by single authentication. The aim of this study is to analyze the keyboard behavior of the users and to authenticate the logins to the information systems with a good deep learning method.

Keywords: User behavior analysis, keyboard usage habits, cyber security measures, cyber defense methods, machine learning, deep learning.

Geliş/Received	:	17.12.2021
Gözden Geçirme/Revised	:	02.01.2022
Kabul/Accepted	:	03.01.2022

1. GİRİŞ

Sürekli büyüyen ve gelişen teknolojinin yanı sıra, kamu sağlığını tehdit eden Covid-19 hastalığı ile birlikte bulaşıcılığı azaltmak adına insan temasını sınırlayan dijital işlemler daha fazla hayata dahil olmuştur. Online alışveriş işlemleri, dijital eğitim-öğretim faaliyetleri, fiziki olarak kurumda bulunma şartı taşımayan birçok sektörün uzaktan çalışması ile birlikte hızla artan işlemler, tüm kurum ve kuruluşların siber güvenliğin sağlanmasına verdiği önemi daha da artırmıştır. Çalışanlar kurum içerisinde iken kurumun bilgi güvenliği kurallarını daha fazla benimsemekte ve mahremiyet sınırlarını daha rahat çizebilmektedir. Uzaktan çalışmayla kişilerin aile bireyleri ile aynı çalışma ortamlarını paylaşması, kafeterya gibi dışarda çalışma ortamı yaratan mekanlarda bulunması ve şahsi işlemlerin tek bir bilgisayar üzerinden yapılmaya başlanması gibi durumlar bilgi güvenliklerini uzaktan çalışma risklerini değerlendirmeye ve pandeminin siber güvenliğe etkisi üzerinde çalışmaya yapmaya itmektedir. Siber tehditlere karşı teknik güvenlik önlemleri ne kadar sağlansa da zincirin en zayıf halkası olan insan faktörü üzerinde daha fazla durulması gerekmektedir. Düşük farkındalığa sahip çalışanlara eğitim vermek gibi farkındalık artırıcı faaliyetler yapılsa bile teknik önlemler ile birlikte bu kanaldan gelen tehditleri bertaraf etmek gerekmektedir. İnsanlar tarafından yapılan bilgi güvenliğini tehdit eden davranışlar; bilgisayarlarını kilitlemeden masalarından ayrılmaları, uzaktan çalışmanın artması ile kamuya açık alanlarda arkadaşları ile sohbet ederken bilgisayarlarının ekranını açık unutmaları, parolalarını not defterleri gibi herkesin erişebileceği yerlere yazarak temiz masa temiz ekran politikalarına uymamaları ve benzeri durumlar bilgilerin ifşasına sebep olabilecek siber saldırılara zemin hazırlamaktadır. Bu sebeplerden dolayı uzaktan çalışma risklerinin değerlendirilmesi elzem hale gelmiştir. Parolalar çok uzun zamandır bilgisayar sistemlerine erişimin birincil kontrol yöntemi olarak kullanılmakta fakat kullanıcıların kimliklerini doğrulamak için oldukça zayıf bir mekanizmadır. Yapılan araştırmalar kullanıcıların, parolalarını unutmamak için hayatlarında karşılığı olan kavramları içeren basit parolalar seçmeye eğitilmiş olduğunu göstermektedir (Monrose ve Rubin, 2000). Sıklıkla kullanılan parola sıkılaştırma politikaları hemen hemen tüm sistemlerde aynıdır (Monrose ve ark., 2002). Büyük-küçük harf, en az bir sayı ve özel karakter ile 8-10 karakter uzunluktan oluşmaktadır. Olabilecek tüm parolaların küçük bir alt kümesi ile kolaylıkla tahmin edilebilir niteliktedirler. Bu gibi durumlar bilgi koruyucularını erişim sistemlerine girişte ikincil hatta üçüncül doğrulama yöntemlerini araştırmaya sürüklemektedir.

Biyometrik sistemler, tanımlama ve kimlik doğrulama altyapısında önemli bir rol oynamaktadır. (Rahman ve ark., 2021). Yapılan çalışmayla vurgulanmak istenen nokta; çoklu kimlik doğrulama yöntemlerinin ele geçirilme ihtimalleri yüksek olan SMS ve e-posta kanallarından kurtarıp aynı zamanda parmak izi gibi Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) tarafından ayrı teknik ve idari önlemler ile değerlendirilen biyolojik verilerin alınmamasını sağlamaktır. Bu sayede hem gerçek verilerle doğrulama yapılır hem de hassas kişisel verilerin alınması gibi yüksek sorumluluklara girilmez. Bu doğrultuda siber saldırı, yakından veya uzaktan Personel Computer (Kişisel Bilgisayar-PC)'ı ele geçirmek için klavyeyi kullandığında, geliştirilen program PC kullanıcısının davranışını öğrenmiş olduğundan farklı davranışı (siber saldırganın hareketlerini) tespit edebilecektir. Çalışmanın bir sonraki aşamasında farklı davranışı tespit edecek program, ürettiği log ile birlikte merkezi log sistemine alarm oluşturacak ve saldırı teşebbüsünden Security Operation Center (Güvenlik Operasyon Merkezi-SOC) ekiplerini haberdar edebilecektir. Siber güvenlik alt yapısının proaktif olarak yönetildiği kurumlarda alarm ile birlikte ilgili PC'nin karantina Virtual Local Area Network (Sanal Yerel Alan Ağı-VLAN)'a alınması, şirket ağından çıkarılması, internet erişimlerinin kesilmesi veya kullanıcı hesaplarının pasife alınması gibi birçok aksiyonu insan müdahalesi gerektirmeden otomasyonla yapılması sağlanabilecektir.

Çalışmada, klavye verilerinin toplanması ve datasetlerinin oluşturulması için kullanıcı bilgisayarlarına yüklenilmek üzere bir agent programı geliştirilmiştir. Kullanıcılardan toplanan verilerin analiz sonuçları görsel araçlar ile paylaşılmıştır. Derin öğrenme algoritmaları incelenmiş ve LSTM ile analiz yapılmıştır. Gerçek 10 kişiden 3 aylık süre ile alınan klavye hareketleri algoritmaya öğretilerek farklı işlere sahip iki kişinin (yazılımcı, izlemeci) LSTM algoritması ile farklılığının tespiti yapılmıştır. Böylece kullanıcılardan alınan klavye verileri ile makine öğrenmesi yapılarak kişilerin tespit başarıları ölçülmüştür.

Bu araştırmada, kullanıcıların klavye kullanım alışkanlıklarının derin öğrenme ile analiz edilerek kimlik tespitlerinin yapılması amaçlanmıştır. Bunun için ek bir yazılım ve donanım masrafı olmadan kişisel verilerle kullanıcı kimliğini doğrulayan bir yöntem modellenmiştir. Daha önce literatürde yer alan bilimsel çalışmalarda mouse(fare) takibi ve klavye kullanımı ile kimlik doğrulama çalışması yapıldığı görülmüş fakat derin öğrenme algoritmaları ile konuyu inceleyip detaylıca ele alan bir çalışma görülebilmiştir. Bu makalede kullanıcı alışkanlıkları modellenmiş ve deneysel testler ile analizlerinin sayısal sonuçları gösterilerek bu eksikliğin giderilmesi hedeflenmiştir.

2. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Mondal ve Bours (2017)'un yaptıkları araştırma hem geliştirilen projeye yakın olduğundan hem de diğer makalelere göre daha kapsamlı olduğu için referans alınmış, yazarları ile iletişime geçilerek yeni bir model oluşturulmuştur. İlgili çalışma ilk başta doğrulama yöntemlerinden bahsetmekte ve bu yöntemleri iki tipe ayırmaktadır. Static Authentication (Statik Doğrulama-SA), bu tip yöntemlerde kullanıcı başarılı bir şekilde oturumu açıtsa kullanıcıyı sistemin içine almakta ve oturum süresi dolana kadar sistemlere erişimini sağlamaktadır (Mondal ve Bours, 2017). Continuous Authentication (Devamlı Doğrulama-CA), bu tip yöntemlerde kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yaptıktan sonra ya belli zaman aralıklarında ya da dinamik olarak kullanıcının kimliğini kontrol etmektedir. Kullanıcı tespit edilmediği durumlarda oturum sonlandırılmaktadır (Mondal ve Bours, 2017). Bunlara dayanarak hem daha güvenilir olması hem de tuş verilerinin kullanıcıyı rahatsız etmeden kontrol edilmesi kolay olduğundan devamlı doğrulama tipi uygulanmaya karar verilmiştir.

Ülkemizdeki uzun çalışma saatleri çalışanlarda bir süre sonra yorgunluk yaratabildiğinden, bu da dolaylı olarak klavye kullanımını etkileyebileceğinden false positive (hatalı onaylanmış) alarm oluşmaması için çalışmamızda 1. yöntem amaçlanmış fakat başarılı sonuçlarından dolayı 2. yöntem teknikleri üzerinde durulmuştur. CA tip yöntemlerden bazıları periyodik zamanlar aralıklarında kullanıcı kimliğini kontrol etmektedir. Periyodik yöntemlerde, belirlenen periyodik zaman dilimi içerisinde başka bir kullanıcının (veya saldırgan) sisteme giriş-çıkışı tespit edilememektedir. Bu yüzden, bu çalışmada Periodic Authentication (Periyodik Doğrulama-PA) değil dinamik CA yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

PA tip yöntemlerinin başarısını ölçmek için kullanılan parametreler (Raul ve ark., 2020):

- FMR: False Match Rate (Yanlış eşleşme oranı)
- FAR: False Acceptance Rate (Yanlış kabul oranı)
- FNMR: False Non Match Rate (Yanlış eşleşmeme oranı)
- FRR: False Rejection Rate (Yanlış reddetme oranı)
- EER: Equal Error Rate (Eşit hata oranı)

Bu parametrelerden Eşit Hata Oranı'nın (EER) değerini düşürme anlamında, tuş vuruşu dinamiklerine dayalı bir kimlik doğrulama algoritmasının verimliliğini artırma olanaklarını analiz eder. Mesafe yöntemi ile, kullanıcılar arasındaki benzerliği hesaplamak için kullanılır (Iapa ve Cretu, 2021).

Dinamik CA tip yöntemlerinin başarısını ölçmek için makalede önerilen parametreler:

- ANIA: Average Number of Imposter Actions (Ortalama taklit işlem sayısı).
- ANGA: Average Number of Genuine Actions (Ortalama gerçek işlem sayısı).

Dinamik CA gerçekleştirmek için dinamik ve esnek bir kontrol sistemine ihtiyaç vardır (Singh, 2018). Makalede önerilen sistem bu şekilde çalışmaktadır. Kullanıcı verilerini alıp öğrendikten sonra bir kullanıcı profili oluşturulmakta ve doğrulama sistemi devreye girmektedir. Her bir tuş verisi (Action) geldikten sonra gelen sayıyı profildeki sayılarla karşılaştırmaktadır. Sayıların benzediği durumda artı puan vermekte (Reward) ve genel kullanıcı puanına eklemektedir. Sayılar benzemediği durumda eksi puan vermekte (Penalty) ve genel kullanıcı puanından çıkartmaktadır. Tek bir formül ile hem Reward hem de Penalty puanları hesaplanabilmektedir (Mondal ve Bours, 2017). Bu modeli kullanarak 49 kullanıcı verisinden alınan ön sonuçlar Tablo 1'deki gibidir (Mondal ve Bours, 2017).

Tablo 1. CA sistemi için geliştirilmiş performans raporlama örneği.

Category(Kategori)	Users (Kullanıcılar)	ANGA	ANIA
+/+	41		99
+/-	4		807
-/+	3	4630	164
-/-	1	90936	512

Summary(Özet)	49	45929	329
---------------	----	-------	-----

Keystroke Dynamics (Tuş Dinamikleri-KD) üzerinde toplanan veriler: Hold time (tutma zamanı) ve seek time (arama zamanı). Referans çalışmada modeli eğitmek için 4 yöntem önerilmiştir (Mondal ve Bours, 2017); VP-1 internal (iç): Model, her kullanıcı için kurumdaki bütün kullanıcıların verilerini imposter (taklitçi) olarak eğitmektedir.

VP-2 mixed (karışık): Model, her kullanıcı için kurumdaki bazı kullanıcıların verilerine benzer olarak eğitmektedir. Doğrulama aşamasında ise hem daha önce karşılaştığı hem de hiç karşılaşmadığı veriler ile test etmektedir.

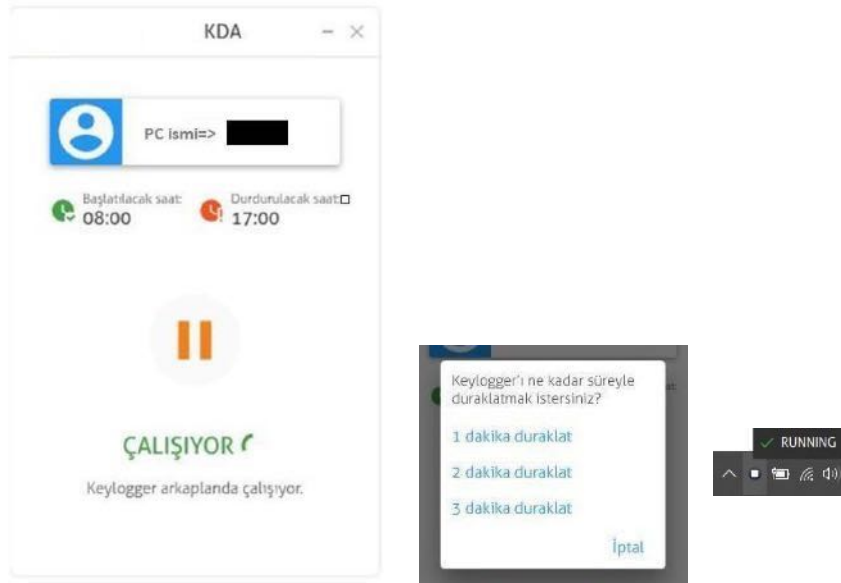
VP-3 external (dış): Model, her kullanıcı için kurumdan bağımsız bir kullanıcı datasetin (veri seti) verilerini taklitçi olarak eğitmektedir. Doğrulama aşamasında daha önce hiç karşılaşmadığı veriler ile test etmektedir.

VP-4: KD için VP-3 ve MD VP-1 kullanılmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

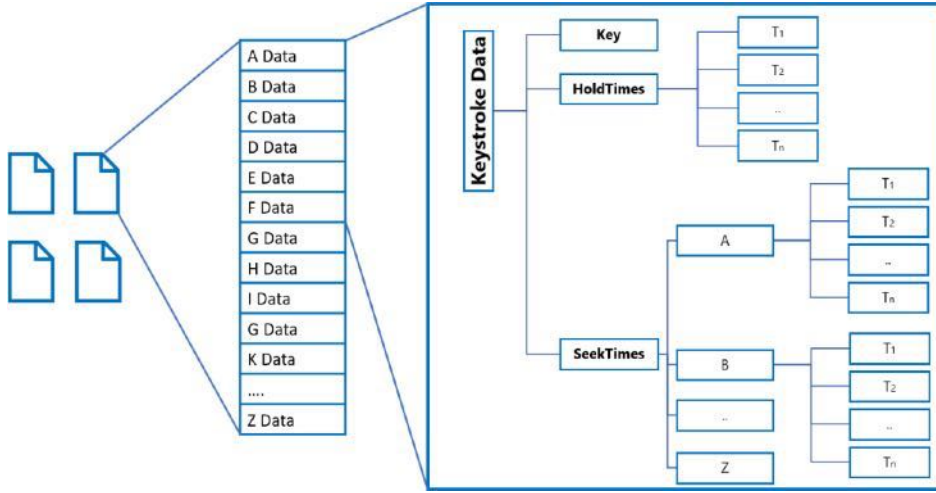
Literatür taramalarından sonra aşağıdaki aşamalar kullanılarak çalışmanın genel çerçevesi belirlenmiştir.

Veri Toplama: Kullanıcı alışkanlıklarının tespit edilebilmesi için ilk aşamada veri setlerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu veri setlerini oluşturmak için C# tabanlı bir keylogger (tuş kaydedici) program (KDA agent) geliştirilmiştir. Geliştirilen programın çalışma akış diyagramı Şekil 6'da verilmiştir. Bu program kullanıcı bilgisayarlarına yerleştirildikten sonra farklı tip verileri (Tuş basma zamanı ve sıklığı, tuşlar arasında ki geçiş zamanı ve sıklığı, kullanılan programlar ve kullanma süreleri) toplanmış ve ana veri tabanına (bu çalışma kapsamında geliştirici PC) bir Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü-API) üzerinden kaydedilmiştir. Kullanıcılarda kurulu olan programın arayüz görüntüleri Şekil 1'de verilmiştir. Bu süreci kontrol etmek için bir web uygulaması geliştirilmiş, onu kullanarak veri toplama istatistikleri ve oluşacak hatalar izlenebilir hale gelmiştir.



Şekil 1. Kullanıcıda kurulu KDA agent program.

Veri Analizi ve Model Oluşturma: Şekil 2'de gösterilen veri yapısında veri setleri oluştuktan sonra çıkan veriler temizlenip (hata giderme, tekrarları silme vb.) analiz edilmeye başlanmıştır. Analiz ederken bazı teknikleri kullanıp (veri görselleştirme, raporlar çıkarma) öngörülemeyen hatalar veya sonuçların tespiti yapılmıştır. Ardından çıkan sonuçlara göre veri setleri tekrar düzenlenmiş ve derin makine öğrenmesi kullanılarak bir model oluşturulmuştur. Geliştirilen model ile yeni veriler test edilmiş ve başarı oranı ölçülmüştür.



Şekil 2. Veri seti yapısı.

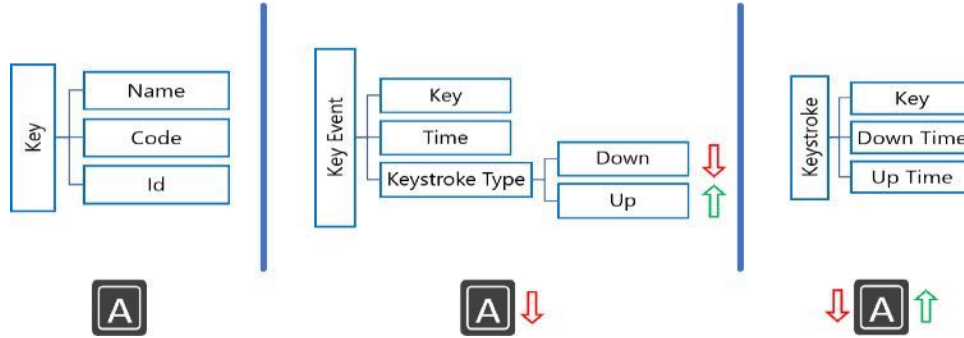
Modeli Kullanacak Yazılımı Geliştirme: Model ortaya çıktıktan sonra kullanıcılarda çalışan yazılıma entegre edilmesi, yazılımın yaptığımız çalışmada kullanıcı alışkanlarını öğrenip ikinci aşamada kullanıcı tespiti yapmaya başlaması ve sürekli bir şekilde log ve data kaydetmesi gelecek çalışma için planlanmıştır.

3.1. KDA Agent Çalışma Mantığı

Tuş kaydedici görevi gören bu program kullanıcı bilgisayarlarına yerleştirildikten sonra; Şekil 5'te belirtilen biçimde tuş basma zamanı ile sıklığı, tuşlar arasında ki geçiş sıklığı ve geçiş süreleri toplanmıştır. Tuş vuruş dinamiklerinden yararlanarak kimlik doğrulamada;

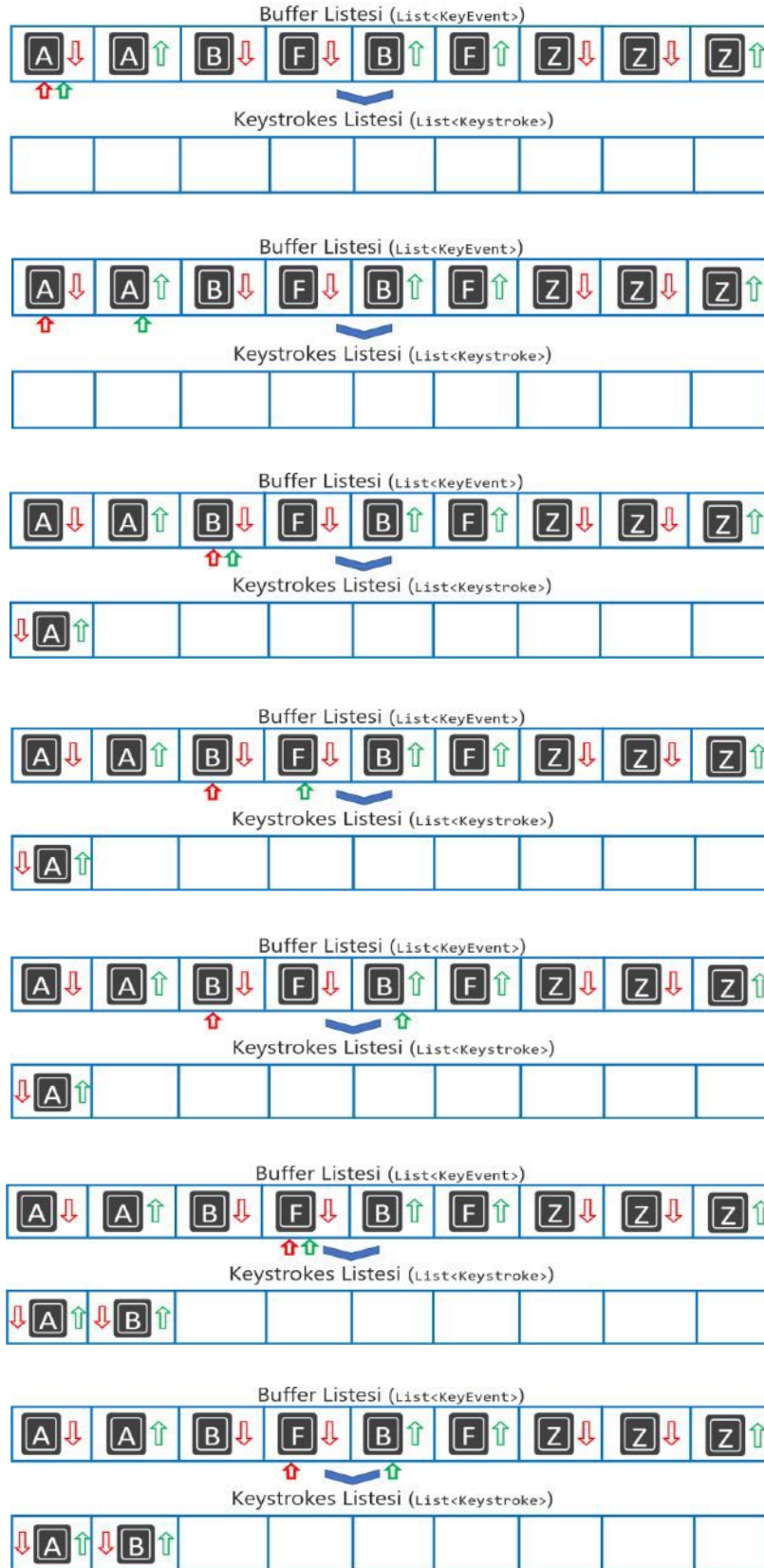
- Key Up: Tuşa basma olayını,
- Key Down: Tuşu bırakma olayını ifade eder (Di Tommaso ve ark., 2019).

Şekil 3'te ana bileşenleri gösterilmiş olan programın çalışma mantığı Şekil 4'te görseller üzerinden adım adım gösterilmiştir.

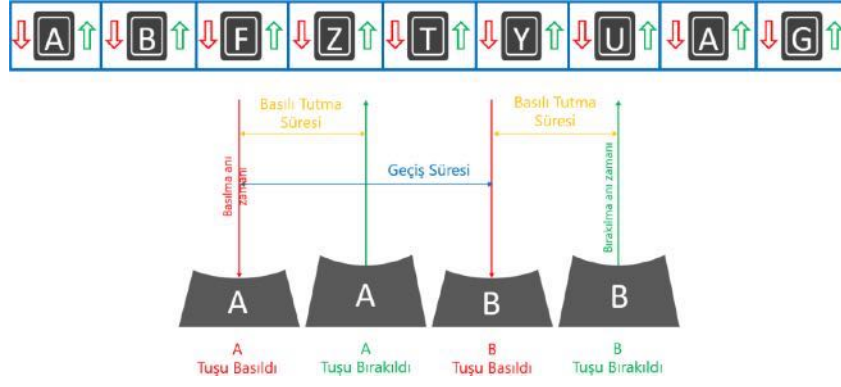


Şekil 3. KDA agent ana bileşenleri.

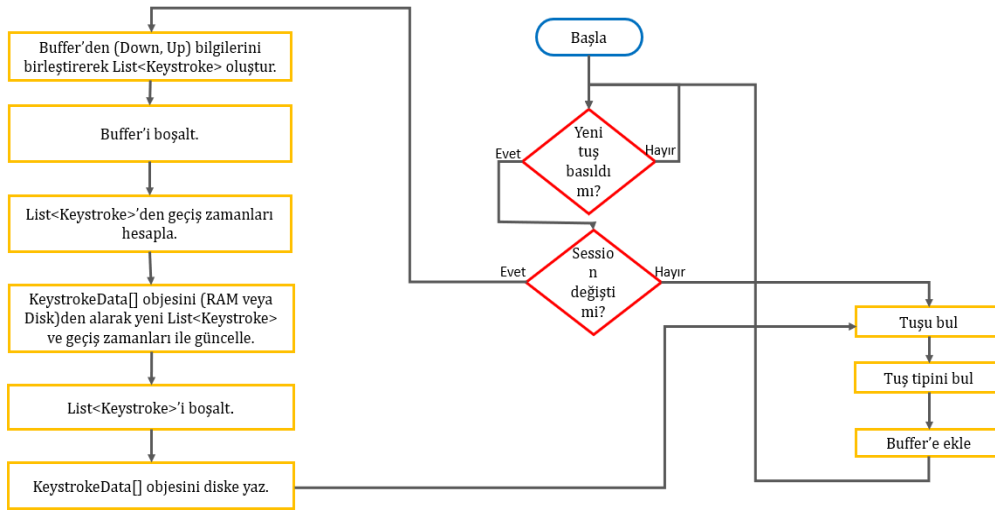
Kullanıcının Şekil 4'te gösterilen tuşlara bastığını ve tuşların sırası ile buffer listesine kaydedildiği varsayılmaktadır. 'A' harfine tuş vuruşu yapıp (↓) sonra tuş vuruşundan parmağın çekildiği (↑) anı sırasıyla aramakta ve arada geçen zamanı vuruş hızı olarak almaktadır. 'A' harfinden sonra basılan harf iki karakter arasında geçen süre olarak kaydedilmekte olup listedeki tüm tuşlar aynı mantık ile yeni listeye (Keystrokes) dizilmektedir. Şekil 4'te ki görselde iki harf için çalışma şekli resmedilmiştir.



Şekil 4. İki harf için KDA çalışma mantığı.



Şekil 5. KDA analizler topladığı veriler.



Şekil 6. KDA agent (keylogger) çalışma akış diyagramı.

3.2. Veri Tabanı Tasarımı

Kullanıcı bilgisayarına yüklenen KDA program ile birlikte toplanacak farklı tipte klavye bilgileri Şekil 8'de şeması verilen veri tabanına eklenmiştir. Veriler şu başlıklar altında toplanmıştır;

Users: Araştırmaya dahil olan kişilerin atanan ID ve isim bilgileri tutulur.

Sessions: Verilerin saatlik olarak saklanması için oluşturulan session bilgileri tutulur.

Keys: Araştırmada verisi tutulan tuşların isimleri ve ID'leri tutulur.

KeyCombinations: İki tuş arasında olabilecek tüm geçiş kombinasyonları, Şekil 7'de gösterildiği şekilde From-To olarak tutulur.

To

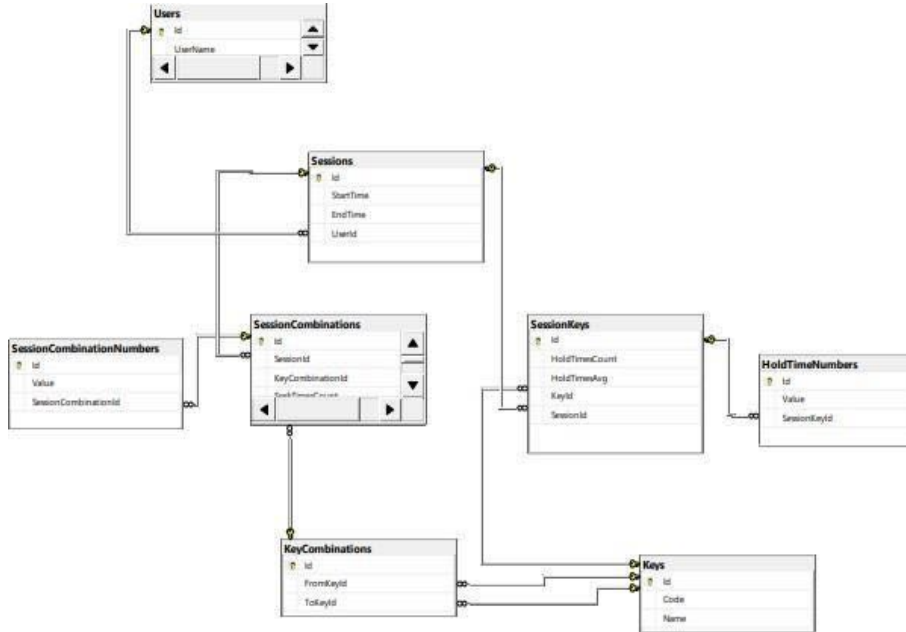
	A	B	C	D	E	F	G	H	...	...
From	A	A → A	A → B	A → C	A → D	A → E	A → F	A → G	A → H	...	...
	B	B → A	B → B	B → C	B → D	B → E	B → F	B → G	B → H	...	...
	C	C → A	C → B	C → C	C → D	C → E	C → F	C → G	C → H	...	...
	D	D → A	D → B	D → C	D → D	D → E	D → F	D → G	D → H	...	...
	E	E → A	E → B	E → C	E → D	E → E	E → F	E → G	E → H	...	...
	F	F → A	F → B	F → C	F → D	F → E	F → F	F → G	F → H	...	...
	G	G → A	G → B	G → C	G → D	G → E	G → F	G → G	G → H	...	...
	H	H → A	H → B	H → C	H → D	H → E	H → F	H → G	H → H	...	...

Şekil 7. Tuşlar arası geçiş matrisi.

SessionKeys: Bir sessionda basılan tüm tuşların verileri (ilgili tuşa basıldı veya basılmadı bilgisi) tutulur.

HoldTimesNumbers: Her SessionKey için tuşa basılan süreden, tuşu bırakma süresine kadar geçen süre bilgisi tutulur.

SessionCombinations: Bir sessionda yapılan tüm tuşlar arasındaki geçiş bilgisi tutulur.



Şekil 8. Veri tabanı yapısı.

3.3. Verileri Veri Tabanına Kaydeden Kodları Geliştirmek

Kullanıcı bilgisayarından agent ile toplanan verilerin, binary dosyalarından veri tabanına aktarılan kodları ve SQL sorguları oluşturulmuştur. Birinci aşama, verileri veri tabanına kaydeden ve veri tabanından çekilmesini sağlayan, verilerin saklanacağı veri yapısı modeli geliştirilmiştir. İkinci aşama, verileri modele aktardıktan sonra modelleri veri tabanına kaydetmek için bir C# class'ı oluşturulmuştur. Bu class'ta verileri SQL veri tabanına

göndermek için kullanılan dapper kütüphanesine yazılan fonksiyonların kodları yazılmıştır. Üçüncü aşamada toplanan verileri veri tabanına girmek için SQL sorguları stored procedure olarak geliştirilmiştir.

3.4. Derin Öğrenme Kullanarak Kullanıcı Tespiti

Makine öğrenmesi, makinenin büyük veri setlerini kullanarak öğrenmesini sağlar. Derin öğrenme ise bir makine öğrenme yöntemidir. Derin öğrenme sürecinde hedeflenen başarı oranı belirlenen seviyeye ulaşana dek sürekli öğrenme için tekrarlanır. Verilen veri kümesi ile sonuçları tahmin edebilecek yapay zekanın geliştirilmesine imkan sağlar.

3.4.1. Derin Öğrenme Mimarileri

Derin öğrenme algoritmaları içinde en yaygın kullanılanlar, convolutional neural network (konvolüsyonel sinir ağları-CNN), recurrent neural network (tekrarlayan sinir ağları-RNN), long-short term memory (uzun kısa süreli hafıza ağları-LSTM)'dir. Bu algoritmalar ile modellemeler güçlendirilip makine öğrenme adımları yapılmaktadır. Derin öğrenme mimarileri yapay zeka problemlerinin çözümü için pek çok yaklaşım sunmaktadır.

2.4.1.1. CNN (Konvolüsyonel Sinir Ağları)

Makine öğrenmesinde CNN görüntülerin analiz edilmesine başarıyla uygulanmış derin ileri beslemeli yapay sinir ağıdır. CNN ile görüntüyü sınıflandırma, nesnelere tanımlama, görüntü segmentasyonu gibi işlemler başarılı olarak yapılmaktadır. İnsanların görme sistemini örnek olarak benimseyen bu sinir ağları ile yapay zeka sistemlerde, nesnelere algılanması, tanımlanması ve sınıflandırılması amaçlanmıştır (Tüfekçi ve Karpaz, 2019).

2.4.1.2. RNN (Tekrarlayan Sinir Ağları)

Tekrarlayan sinir ağları, düğümler arasındaki bağlantıların yönlendirilmiş bir döngü oluşturduğu yapay sinir ağıdır. Bu ağda asıl amaç ardışık bilgileri kullanmaktır. Gizli katman çıktısını aynı yere girdi olarak gönderen derin öğrenmedir (Doğan ve Türkoğlu, 2019).

2.4.1.3. LSTM (Uzun Kısa Süreli Hafıza Ağları)

LSTM, uzun vadeli bağımlılıkları öğrenebilen özel bir RNN türüdür. İnsan zekasından örnekleyecek olursak uzun süreli bilgileri hatırlamak mücadele ile sürekli öğrendiğimiz değil varsayımsal bir davranışımızdır. LSTM, uzun veya kısa periyotları hatırlar. Farklı türdeki problemlerde çok iyi çalıştıklarından çalışmalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Uzun / Kısa Süreli Bellek, 2017). Tablo 2'de derin öğrenme algoritma platformları kıyaslamalı olarak verilmiştir.

Tablo 2. Derin öğrenme karşılaştırma (Zhu ve ark., 2018).

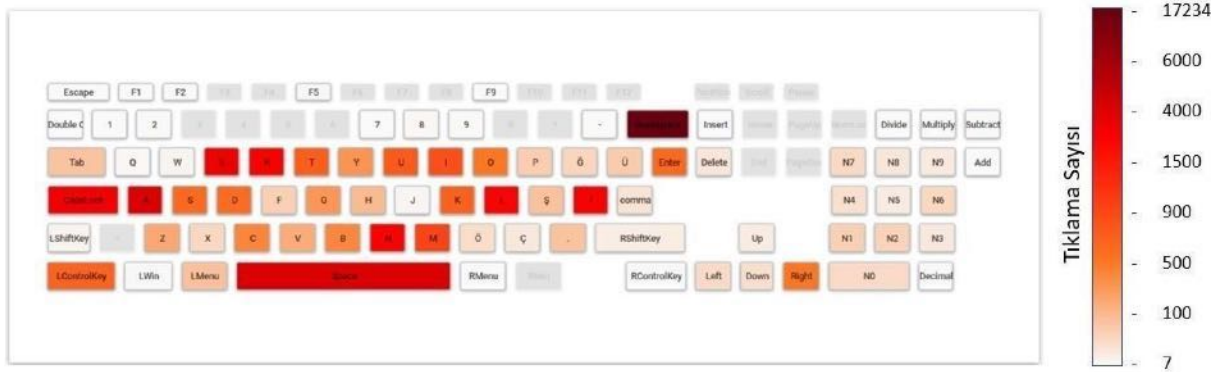
Type(Tip)	Variant (Varyant)	Network structure (Ağ Yapısı)	Applications (Uygulamalar)
CNN	LeNet	Input Layer(Giriş Katmanı) Output Layer(Çıkış Katmanı) Hidden Layer(Gizli Katman)	Image processing(Görüntü İşleme) Speech signal(Konuşma Sinyali) Natural Language (Doğal Dil) Processing(İşleme)
RNN	LSTM	Input Layer(Giriş Katmanı) Output Layer(Çıkış Katmanı)	Time series analysis(Zaman serisi analizi) Emotion analysis(Duygu)

		Hidden Layer(Gizli Katman)	analizi Natural Language Processing
--	--	----------------------------	-------------------------------------------

Bir bilgisayarla etkileşim kurmanın en önemli yollarından biri klavye ve fare dir. Klavye etkileşimi yalnızca davranışsal verileri (yazma hızı gibi) değil, aynı zamanda bilişsel ve dilsel verileri de içermektedir (Juola ve ark., 2013). Derin öğrenme algoritmaları ile klavye üzerindeki davranışsal verilerin analizinin çıkarılması için yeni modeller geliştirilmiştir.

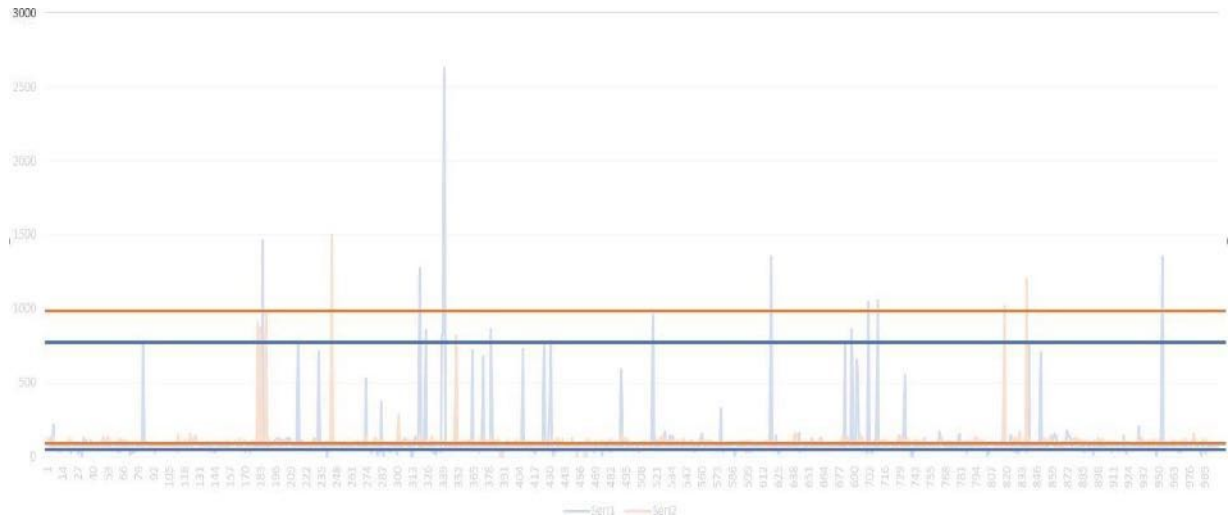
4. BULGULAR

Toplanan veriler ile ilgili doğru sonuçların tahminini yapabilmek için deneme çalışmaları yapılmıştır. Tıklama sayısını görselleştirmek için kodlama yapılmış ve monitoring (izleme) yapan bir çalışana ait tuş vuruş sayısının çıktısı Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Tıklama sayısını gösteren araç.

Tıklama sayısı verilerini gözlemledikten sonra tuşların basılı kalma süreleri arasındaki farklar incelenmiştir. Monitoring çalışan (series1) ve kod yazan yazılımcı çalışan (series2) arasındaki backspace ve enter tuşları basılı tutma süre farkı Şekil 10 ve Şekil 11'de gösterilmiştir.

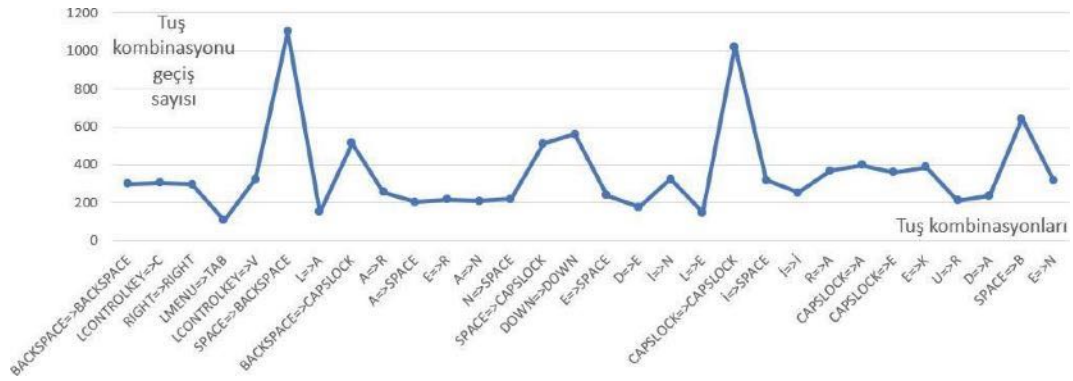


Şekil 10. İki kişinin backspace tuşu basılı tutma sürelerinin karşılaştırılması.



Şekil 11. İki kişinin enter tuşu basılı tutma sürelerinin karşılaştırılması.

İzleme yapan (series 1) çalışana ait klavye kombinasyonları ve kombinasyonlara kullanma sayıları Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Series 1 kullanıcı klavye kombinasyonları ve geçiş sayıları.

Çalışmanın odak noktasına uygun yeni bir derin öğrenme modeli oluşturulup farklı davranışlara sahip kullanıcıların klavye tuş vuruşları göz önüne alınmıştır. Bir kullanıcının davranışlarını öğrenen algoritma ile kimlik doğrulama yapmasını ve bir siber saldırganın sisteme giriş denemelerinin tespit edilmesi incelenmiştir. Oluşturulan algoritmaların performansı, araştırmada iki derin öğrenme modeli ile kıyaslanmıştır. RNN ve LSTM algoritmaları denenmiş, sonuçları paylaşılmıştır. Veri setleri 3 ay boyunca teknoloji şirketinde çalışan 10 kişiden geliştirilen tuş kaydedici program ile alınmıştır. Algoritmalar, 10 kişilik veri havuzundan öğrendiği davranışlarla 2 kişinin verisini birbirinden %90 üzerinde ayırabildiğinin çıktısı Şekil 13 ve Şekil 14'te gösterilmiştir.

```

344/344 [=====] - 0s 177us/sample - loss: 0.0316 - acc: 0.9884 - val_loss: 0.3073 - val_acc: 0.9257
Epoch 21/30
344/344 [=====] - 0s 194us/sample - loss: 0.0394 - acc: 0.9826 - val_loss: 0.3192 - val_acc: 0.9189
Epoch 22/30
344/344 [=====] - 0s 183us/sample - loss: 0.0317 - acc: 0.9826 - val_loss: 0.2975 - val_acc: 0.9257
Epoch 23/30
344/344 [=====] - 0s 283us/sample - loss: 0.0515 - acc: 0.9738 - val_loss: 0.3081 - val_acc: 0.9189
Epoch 24/30
344/344 [=====] - 0s 194us/sample - loss: 0.0343 - acc: 0.9884 - val_loss: 0.3025 - val_acc: 0.9324
Epoch 25/30
344/344 [=====] - 0s 185us/sample - loss: 0.0337 - acc: 0.9855 - val_loss: 0.3366 - val_acc: 0.9122
Epoch 26/30
344/344 [=====] - 0s 209us/sample - loss: 0.0344 - acc: 0.9826 - val_loss: 0.3072 - val_acc: 0.9257
Epoch 27/30
344/344 [=====] - 0s 200us/sample - loss: 0.0317 - acc: 0.9855 - val_loss: 0.3182 - val_acc: 0.9257
Epoch 28/30
344/344 [=====] - 0s 191us/sample - loss: 0.0322 - acc: 0.9738 - val_loss: 0.3147 - val_acc: 0.9324
Epoch 29/30
344/344 [=====] - 0s 183us/sample - loss: 0.0400 - acc: 0.9826 - val_loss: 0.3154 - val_acc: 0.9324
Epoch 30/30
344/344 [=====] - 0s 193us/sample - loss: 0.0381 - acc: 0.9767 - val_loss: 0.3154 - val_acc: 0.9324
Test loss: 0.31544431812457135
Test accuracy: 0.9324324

```

Şekil 13. RNN algoritma çıktısı.

Layer (type)	Output Shape	Param #
lstm_59 (LSTM)	(None, 1, 128)	413696
lstm_60 (LSTM)	(None, 64)	49408
dense_80 (Dense)	(None, 64)	4160
dense_81 (Dense)	(None, 2)	130

Total params: 467,394
Trainable params: 467,394
Non-trainable params: 0

None
Train on 344 samples, validate on 148 samples

Epoch 1/30
344/344 [=====] - 4s 13ms/sample - loss: 0.6763 - acc: 0.7006 - val_loss: 0.6523 - val_acc: 0.7095

Epoch 2/30
344/344 [=====] - 0s 336us/sample - loss: 0.5657 - acc: 0.8605 - val_loss: 0.5382 - val_acc: 0.7568

Epoch 3/30
344/344 [=====] - 0s 319us/sample - loss: 0.3922 - acc: 0.8924 - val_loss: 0.3802 - val_acc: 0.8446

Epoch 4/30
344/344 [=====] - 0s 331us/sample - loss: 0.2150 - acc: 0.9564 - val_loss: 0.2295 - val_acc: 0.9324

Epoch 5/30
344/344 [=====] - 0s 328us/sample - loss: 0.0914 - acc: 0.9797 - val_loss: 0.2052 - val_acc: 0.9392

Epoch 6/30
344/344 [=====] - 0s 336us/sample - loss: 0.1043 - acc: 0.9651 - val_loss: 0.2464 - val_acc: 0.9257

Epoch 7/30
344/344 [=====] - 0s 383us/sample - loss: 0.0661 - acc: 0.9767 - val_loss: 0.2618 - val_acc: 0.9324

Epoch 8/30
344/344 [=====] - 0s 333us/sample - loss: 0.0401 - acc: 0.9797 - val_loss: 0.2429 - val_acc: 0.9392

Epoch 9/30
344/344 [=====] - 0s 331us/sample - loss: 0.0402 - acc: 0.9826 - val_loss: 0.2597 - val_acc: 0.9459

Şekil 14. LSTM algoritma çıktısı.

LSTM algoritması en başarılı accuracy (doğruluk) değerine 9. epoch (adım) denemede, RNN algoritması ise 30. denemede yaklaşmıştır.

Tablo 3. Algoritma karşılaştırma.

Algorithm(Algoritma)	Epoch (Adım)	Users (Kullanıcılar)	Loss (Kayıp)	Accuracy (Doğruluk)
LSTM	9	10	0.0402	0.9826
RNN	30	10	0.0381	0.9767

Tablo 3'teki değerlere göre iki algoritmanın performans karşılaştırması verilmiştir. LSTM algoritmasının daha başarılı sonuç verdiği doğruluk değerinin 1 sayısına yakınlaşması ile görülmüştür. LSTM ile 1. adımda kayıp değeri 0.6763, doğruluk değeri 0.7006 iken 3.adımdaki kayıp değeri 0.3922 olarak azalmış, doğruluk değeri ise 0.8924 olarak arttığı görülmüştür. Algoritmayı eğitmeye devam ettiğimizde 9.adımdan sonra kayıp değeri 0.0402, doğruluk değerimizde 0.9826 değerlerine ulaşmıştır. RNN algoritmasının 21.adımından itibaren incelediğinde kayıp değeri 0.0316, doğruluk değeri 0.9884 olarak görülmüştür. Bu sonuçlar, kayıp değeri 0'a, doğruluk değeri de 1'e yaklaştığında algoritmaların başarılı olarak öğrenme sürecini gerçekleştirdiğini göstermektedir. LSTM 9. adımında kayıp değerini 0'a, doğruluk değerini 1'e, RNN ise 30.adımında bu değerlere yaklaşabilmiştir. Bu kıyas ışığında çabuk öğrenme gösteren LSTM algoritmasının daha başarılı olduğunu görmekteyiz.

5. TARTIŞMA

Tuş vuruş dinamiklerine dayalı parola güçlendirmesini hedefleyen çalışmada, parola güvenliğini artırmak için tuş vuruş dinamikleri kullanılmaktadır (Monrose ve ark., 2002). Buradaki eksiklik derin öğrenme teknikleri ile kimlik doğrulamanın kullanılmamış olmasıdır. Derin öğrenme algoritmaları ile modeller geliştirilerek literatürdeki bu boşluk tarafımızca doldurulmuştur.

Klavye ve mouse vuruşlarını biyometrik kimlik doğrulama yöntemi olarak kullanan çalışmanın veri seti oluşturma aşamasında veri toplama programı tuş verilerini sıralı bir şekilde aldığı için kullanıcıların verileri bilgilere dönüştürülebilir (Mondal ve Bours, 2017). Kullanıcının sistemlere girişi esnasında kullandığı hesap parolaları, alışveriş yaparken girdiği kredi kartı bilgileri ve e-devlet işlemleri sırasında vatandaşlık bilgileri sistem yöneticileri tarafından görülebilir ve bu durum istenmeyen güvenlik açıklıklarına sebep olabilir. Bu açığı kapatmak için çalışmamızda verilerin sırasız bir şekilde tutulabilmesi göz önüne alınarak yeni bir veri yapısı geliştirilip literatüre katkı sunulmuştur.

Tuş vuruşu dinamiği tabanlı kimlik doğrulama mekanizmasını inceleyen çalışmada, bir grup yazarın tuş vuruşları analiz edilerek benzersiz yazma kalıpları olduğu görülmüş ve bu sonuçlardan kullanıcının gerçekliğini doğrulamak için yararlanılabileceği öne sürülmüştür (Raul ve ark., 2020). Burada veri setlerin incelenmesi için örneklem alınan grup sadece aynı yetkinliklere sahip yazarlardan oluşmaktadır. Bunun farklı sektörlerde başarılı sonuçlar vermesi beklenilemez. Bu eksikliği gidermek için tarafımızca farklı tipte kullanıcılardan veri setleri toplanmış ve üzerinde analizler yapılmıştır. İki farklı örneklem kıyaslanmış ve yine literatüre katkı sunulmuştur.

Bir dizi tuş vuruşu özelliği kullanılarak farklı kullanıcılar arasında ayırım yapmak için mantıksal zamansal özelliklerle model kontrolünü kullanan çalışma yapılmıştır (Di Tommaso ve ark., 2019). Destek vektör makineleri algoritması, tanımlama ve doğrulama görevlerinde iyi sonuçlar göstermiştir fakat değerlendirmeleri kendi veri kümelerinden çıkarılan bir dizi kısıtlı özelliklerdir. Bu kısıtı aşmak için çalışmamızda kullanıcılardan tüm klavye tuş ve kombinasyonlarından alınan veri setleri üzerinde analizler yapılmıştır.

Klavye, fare ve web sitesi ziyaret sıklığına bakılarak davranış analizi çıkaran çalışmada, kimlik doğrulama konusunda incelemeler yapılmıştır (Juola ve ark., 2013). Bu çalışmada, veri setlerini toplamak için klavye ve fare üzerine sensörler yerleştirilmiştir. Bu sensörler ekstra donanım ve yazılım maliyeti oluşturduğundan tarafımızca KDA agent adındaki keylogger program geliştirilmiş ve bu sayede klavye hareketleri masrafsız olarak toplanmıştır.

Kişisel verilerin yasal olmayan yollar ile elde edilmesinin artması ve ülkemizde bu konudaki regülatif düzenlemelerle ifşaların daha çok gündeme gelmesi, kullanıcıların klavye hareketlerinin analiz edilmesini istememesine sebep olmuştur. Bu da çalışmanın daha büyük veri setlere ulaşmasında en büyük sorunu oluşturmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada kullanıcılardan sağlanan klavye verileri ile makine öğrenmesi yapılarak kişilerin klavye kullanım farklılığının tespit başarısı ölçülüp kıyaslanmıştır. Kullanıcılardan toplanan verilerin analiz sonuçları ile kullanıcının klavye alışkanlıkları tespit edilmiştir. Derin öğrenme algoritmalarından LSTM ve RNN incelenmiş ve analizlerde kullanılmıştır. Bu analizlerin çıktıları klavye kullanımının kişilerde benzersiz olduğunu göstermiştir. Kişilerin klavye kullanım şekli kişinin kendisi hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamıştır. Bu bilgi siber savunma yöntemlerinde kullanılacak değerli bir parametredir. Küçük bir örneklemde elde edilen sonuçlara göre çalışmanın daha büyük veri setlerle yapılarak kurumlarda kimlik doğrulama yöntemlerinde kullanılacağı ve bu sayede siber güvenliği artırabileceğine dair literatüre katkı sağlanmıştır.

Sonraki çalışmalar için daha geniş veri setleri elde edilerek, algoritmanın bu veri setleri ile başarılı sonuçları incelenebilir ve model geliştirilebilir. Bu modeller sayesinde siber güvenlik perspektifinden değerlendirilip kişilerin sistemlere girişleri (MFA- Multi Factor Authentication) birden fazla yöntem ile doğrulanabilir. MFA'ya ek olarak, dinamik analiz ile birlikte sürekli takip edilen kullanıcı makinesine fiziken veya uzaktan erişen siber saldırgan farklı klavye davranışı sergileyeceği için programdan alarmlar üretilebilir ve alarmlar merkezi log sistemine gönderilip ilgili güvenlik ekiplerine bilgi verebilir. Bilgisayarlar, kullanıcı tarafından oturum açıldıktan sonra erişim boyunca sistemde aynı kişinin olduğunu varsayar ve kişi oturumu kapatana kadar aynı kişi olduğunu varsaymaya devam eder. Dinamik doğrulama ile anti virüs sistemleri mantığında kullanıcı hareketleri sürekli taranabilir ve doğru kişinin erişimi olup olmadığı kontrol edilebilir. Bu çalışmanın yukarıda bahsedilen alanlarda yapılacak geniş çaplı güvenlik süreçlerine referans olacağı görülmüştür.

KAYNAKLAR

Di Tommaso, F., Guerra, M., Martinelli, F., Mercaldo, F., Piedimonte, M., Rosa, G., & Santone, A. (2019, December). User authentication through keystroke dynamics by means of model checking: A proposal. In 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data) (pp. 6232-6234). IEEE.

Doğan, F., & Türkoğlu, İ. (2019). Derin öğrenme modelleri ve uygulama alanlarına ilişkin bir derleme. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 10(2), 409-445.

Iapa, A. C., & Cretu, V. I. (2021, May). Modified Distance Metric That Generates Better Performance for the Authentication Algorithm Based on Free-Text Keystroke Dynamics. In 2021 IEEE 15th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI) (pp. 000455-000460). IEEE.

Juola, P., Noecker, J. I., Stoleran, A., Ryan, M. V., Brennan, P., & Greenstadt, R. (2013). Keyboard-behavior-based authentication. IT Professional, 15(4), 8-11.

Mondal, S., & Bours, P. (2017). A study on continuous authentication using a combination of keystroke and mouse biometrics. Neurocomputing, 230, 1-22.

Monrose, F., & Rubin, A. D. (2000). Keystroke dynamics as a biometric for authentication. Future Generation computer systems, 16(4), 351-359.

Monrose, F., Reiter, M. K., & Wetzel, S. (2002). Password hardening based on keystroke dynamics. International journal of Information security, 1(2), 69-83.

Rahman, A., Chowdhury, M. E., Khandakar, A., Kiranyaz, S., Zaman, K. S., Reaz, M. B. I., ... & Kadir, M. A. (2021). Multimodal EEG and keystroke dynamics based biometric system using machine learning algorithms. IEEE Access, 9, 94625-94643.

Raul, N., Shankarmani, R., & Joshi, P. (2020). A comprehensive review of keystroke dynamics-based authentication mechanism. In International Conference on Innovative Computing and Communications (pp. 149-162). Springer, Singapore.

Singh, S. (2018, January). Keystroke Dynamics for Continuous Authentication. In 2018 8th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence) (pp. 205-208). IEEE.

Tüfekçi, M., & Karpat, F. (2019). Derin Öğrenme Mimarilerinden Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) Üzerinde Görüntü İşleme-Sınıflandırma Kabiliyetininin Arttırılmasına Yönelik Yapılan Çalışmaların İncelenmesi.

Uzun / Kısa Süreli Bellek (Long / Short Term Memory). (2017, September 26). Veri Bilimcisi. <https://veribilimcisi.com/2017/09/26/uzun-kisa-sureli-bellek-long-short-term-memory/>. Erişim Tarihi: 10.08.2021.

Zhu, N., Liu, X., Liu, Z., Hu, K., Wang, Y., Tan, J., ... & Guo, Y. (2018). Deep learning for smart agriculture: Concepts, tools, applications, and opportunities. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 11(4), 32-44.

Not: Bu makale, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Siber Güvenlik Tezli Yüksek Lisans Programı'nda, Muhammed Ali AYDIN ve Abdül Halim ZAİM danışmanlığında, Nurgül AKŞİT tarafından yürütülecek olan, "SİBER GÜVENLİKTE KLAVYE DAVRANIŞ ANALİZİ" başlıklı yüksek lisans tezinin ön çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

ISSN: 2645-8969

Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi