

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI



AFGANİSTAN BELH ŞEHİRİNDE TOPLU TAŞIMA AĞI
PLANLAMASI

Yüksek Lisans Tezi

Edries JALAL

Danışman
Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Edries JALAL tarafından **Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR** danışmanlığında hazırlanan “**Afganistan Belh Şehrinde Toplu Taşıma Ağı Planlaması**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 02.08.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı, Adı/Soyadı Üniversitesi Ana Bilim Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Doç. Dr. Tuba KÜTÜK Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı,	<input type="checkbox"/>	Kabul
		<input type="checkbox"/>	Ret
Üye (Danışman)	Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı	<input type="checkbox"/>	Kabul
		<input type="checkbox"/>	Ret
Üye	Doç. Dr. Ufuk KIRBAŞ Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı	<input type="checkbox"/>	Kabul
		<input type="checkbox"/>	Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / 2021
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

05 / 07 / 2021
Edries Jalal

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : Afganistan Belh Şehrinde Toplu Taşıma Ağı Planlaması

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 05.07.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 8

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

02 / 07 / 2021
Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR

ÖZET

AFGANİSTAN BELH ŞEHRİNDE TOPLU TAŞIMA AĞI PLANLAMASI

Edries JALAL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, 08/2021

Danışman: Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR

Afganistan'ın Belh şehrinin en yoğun bölgesi olan Mezar-1 Şerif'te yaşanmakta olan trafik sorunları ivedi bir şekilde çözülmeye ihtiyaç duymaktadır. Mezar-1 Şerif'te ulaştırma sistemleri konusunda herhangi bir politika üretilmediği gibi konu ile ilgili bilimsel olarak herhangi bir araştırma da yapılmamış olup, bunun sonucunda bölgede trafik sıkışıklığı çok ciddi bir sorun haline gelmiştir. Trafik kazaları, yoğun trafiğin çevreye verdiği zararlar, ulaşımın düzenli sağlanamamasının ekonomiye olumsuz etkileri, trafik karmaşasının insanlar üzerindeki olumsuz psikolojik etkileri, Mezar-1 Şerif içi ulaşımın önde gelen sorunlarıdır. Trafik sıkışıklığı, sadece şehir sakinlerinin hareketini etkilemekte kalmamakta, aynı zamanda halkın sağlığını da doğrudan etkilemekte ve çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Ulaşım sorunlarının ana nedenlerinden birisi de şehir içi toplu taşımanın yetersizliğidir.

Bu çalışmada, Mezar-1 Şerif'teki trafik sorunlarının nedenleri incelenmiş, bu sorunların giderilmesi için ülkenin ekonomik durumu da göz önünde bulundurularak önerilerde bulunulmuş, toplu taşımanın güçlendirilmesi adına elde edilen veriler ışığında farklı güzergâhlardan oluşan bir otobüs ağı tasarlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Toplu taşıma sistemleri, Trafik, Afganistan trafik sorunları, Mezar-1 Şerif otobüs ağı, Otopark

ABSTRACT

PUBLIC TRANSPORT NETWORK PLANNING IN BALKH CITY, AFGHANISTAN

Edries JALAL

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Civil Engineering

Master, XX/2021

Supervisor: Doç. Dr. Erhan Burak PANCAR

The traffic problems in Mazar-e-Sharif, which is the busiest region Balkh city of Afghanistan, need to be solved immediately. No policy has been produced on transportation systems in Mazar-e-Sharif, and no scientific research has been conducted on the subject, and as a result, traffic jam has become a very serious problem in the region. Traffic accidents, the damage caused by heavy traffic to the environment, the negative effects of the lack of regular transportation on the economy, the negative psychological effects of traffic chaos on people are the leading problems of transportation in Mezar-e-Sharif. Traffic jam not only affects the movement of city residents, but also directly affects the health of the public and causes environmental problems. One of the main reasons for transportation problems is the inadequacy of urban public transportation.

In this study, the causes of traffic problems in Mezar-e-Şerif were examined, suggestions were made considering the economic situation of the country to overcome these problems, and a bus network consisting of different routes was designed in the light of the data obtained in order to strengthen public transportation.

Keywords: Public Transport Systems, Traffic, City, Intersection

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu araştırma ve yüksek lisans eğitimindeki yönlendirmesi ve motivasyonu için danışman hocam Sayın Doç.Dr. Erhan Burak PANCAr'a teşekkürü bir borç bilirim. Değerli önerileriniz bu araştırmayı ilerletmemde bana çok yardımcı oldu.

Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB) komitesine Türkiye'deki eğitim koşullarını sağladığı ve maddi desteklerini için teşekkürlerimi sunuyorum.

Anneme ve kardeşlerime koşulsuz sevgi ve destekleri için çok teşekkürler. Son olarak eşim Fariba'ya sevgisi, desteği ve güveni için içtenlikle teşekkür ediyorum.

Mayıs 2021, Samsun

Edries JALAL

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Belh Şehri	2
1.2. Çevre Ülkelerde Toplu Taşıma Çalışmaları	4
2. TAŞIMA SİSTEMLERİ VE SINIFLANDIRILMASI	12
2.1. Kullanım Türüne Göre Sınıflandırma	12
2.2. Transit (Geçiş) Modları	13
2.2.1. Geçiş Hakkı	14
2.2.2. Sistem Teknolojileri	16
2.2.3. Cadde Transit, Yarı Hızlı Transit ve Hızlı Transit	18
2.3. Otobüs Transit Sistemi	20
2.3.1. Otobüsler	21
2.3.2. Otobüs Seyahat Güzergâhları	22
2.4. Kentsel Gelişimde Toplu Taşımanın Tarihi ve Rolü	22
2.4.1. Ulaşım Altyapılarının Evrimi	22
2.4.2. On Dokuzuncu Yüzyıldan Önce Toplu Taşıma	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Çalışma Alanı	25
3.2. Afganistan’ da Toplu Taşımacılık Sistemleri ve Tarihsel Gelişimi.....	26
3.2.1. Halk (Milli) Otobüsleri.....	28
3.2.2. Trolleybüs Sistemi	29
3.3. Mezar-ı Şerif’ te Mevcut Ulaşım Sisteminin Türleri	31
3.4. Mezar-ı Şerif’ te Trafik Yönetimi	32
3.4.1. Araç Kaydı	32
3.4.2. Sinyalize ve Sinyalize Olmayan Kavşaklar	32
3.5. Mevcut Toplu Taşıma Durumu	33
3.5.1. Şehir İçi Toplu Taşıma	33
3.5.2. Taksiler.....	33
3.5.3. Resmi Olmayan Toplu Taşıma (Paratransit)	35
3.5.4. Ara Toplu Taşıma.....	35
3.5.5. Özel Otomobillerle Korsan Taksicilik.....	36
3.5.6. Üç Tekerlekli Motosikletler	37
3.5.7. Mezar-ı Şerif’ te Mevcut Toplu Taşıma Güzergâhları	38
3.6. Mezar-ı Şerif’ in Toplu Taşıma Sistemindeki Güncel Sorunları	40
3.7. Mezar-ı Şerif’ deki Kentsel Ulaşım Altyapısı.....	40
3.7.1. Yollar ve Yol durumuna Teknik Bakış Açısı	40
3.7.2. Yol Kullanıcıları İdari Bakış Açısı	41
3.7.3. Yolların Park Yeri Olarak Kötüye Kullanılması	43
3.7.4. Yaya Yolları	43
3.7.5. Şehir Merkezindeki Park Yerleri.....	44
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Otobüs Yolu ve Şerit Yapımı	45
4.2. Şehir Yolu Ağının Düzenlenmesi	45
4.3. Halk Otobüsü Hatlarının Aktivasyonu ve Geliştirilmesi (Direkt ve Besleyici Hatlar)	47
4.4. Otobüs Terminalleri ve Durakları.....	48

4.5. Taşıma Araçlarının Kapasitesinin Artırılması (Daha Yüksek Kapasiteli Otobüsler)	49
4.6. İdari (Yasal) Altyapı İyileştirmeleri	50
4.7. Trafik Işıklarında Otobüs Önceliği	50
4.8. Otobüs Hatlarının Özelleştirilmesi	50
4.9. Entegre Ulaşım ve Arazi Kullanım Planlaması	51
4.10. Otopark Düzenlemesi	52
4.11. Trafik Polisi Kalitesinin ve Uzmanlarının İyileştirilmesi	53
4.12. Yollardaki Seyyar Satıcıların Kaldırılması ve Düzenlenmesi	54
4.13. Paratransit'in Resmi Sisteme Katılımı	54
4.14. Bisiklet Kullanıcılarına Kolaylık Sağlamak	55
4.15. Mezar-ı Şerif İçi Otobüs Ağ Hatlarının Tasarımı	58
4.16. Otobüs Hattık Planlama Konseptleri	60
4.16.1. A Numaralı Otobüs Güzergâhı	61
4.16.2. B Numaralı Otobüs Güzergâhı	62
4.16.3. C Numaralı Otobüs Güzergâhı	63
4.16.4. D Numaralı Otobüs Güzergâhı	64
4.16.5. E, G, H Numaralı Otobüs Güzergâhları	65
4.16.6. K Numaralı Otobüs Güzergâhı	66
4.16.7. F Numaralı Otobüs Güzergâhı	67
4.16.8. J ve I Numaralı Otobüs Güzergâhları	68
5. SONUÇ	71
6. KAYNAKLAR	74

SİMGELER VE KISALTMALAR

CSO	: Central Statistics Organization (Merkezi İstatistik Teşkilatı)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
NSIA Kurumu)	: National Statistic and Information Authority (Ulusal İstatistik ve Bilgi Kurumu)
AA	: Armoni Araştırması
ROW	: Right of Way Category (Geçiş Hakkı Kategorisi)
HOV	: High Occupancy Vehicle (Yüksek Doluluk Oranına Sahip Araç)
HRT	: Hafif Raylı Transit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Belh ilinin ilçelere göre nüfus yoğunluğu (Belh, Aralık 2015).....	4
Şekil 2.1.	C Kategorisi (ROW) karışık trafikte ulaşım	14
Şekil 2.2.	B Kategorisi (Row) kısmı ayrılık caddeler	15
Şekil 2.3.	A kategorisi (ROW) tamamen kontrollü caddeler	16
Şekil 2.4.	Geçiş hakkı kategorileri ve genel geçiş modu sınıfları	20
Şekil 2.5.	Sedan sandalyede İngiliz bir kadın.....	24
Şekil 3.1.	Belh (Balkh) ilinin haritadaki yeri	25
Şekil 3.2.	Hazreti Ali'nin türbesi (Revza-ı-Şerif), Mavi Camii	26
Şekil 3.3.	Grup yaşına ve cinsiyete göre Afganistan'ın nüfusu (NSIA, 2019).....	27
Şekil 3.4.	Afganistan'ın çevre yolu (Ulaştırma Bakanlığı, 2017).	28
Şekil 3.5.	Trolleybüsün kabil şehrine varışı (Zravy1979: s. 4)	29
Şekil 3.6.	Kabil'de trolleybüslerin güzergahları (Noori, 2007).....	30
Şekil 3.7.	Enkaz halindeki trolleybüsler.....	30
Şekil 3.8.	Trafik polisi tarafından kontrol edilen kavşakların konumları	32
Şekil 3.9.	Mezar-ı Şerif'in otogarı	33
Şekil 3.10.	Yolcu taşıyan taksiler.....	34
Şekil 3.11.	Özel minibüsler	36
Şekil 3.12.	Mezar-ı-Şerif otogarında yolcu bekleyen taksiler ve özel araçlar	37
Şekil 3.13.	Yolcu taşımada kullanılan üç tekerlekli motosiklet.....	38
Şekil 3.14.	Üç tekerlekli araçların güzergahı	38
Şekil 3.15.	Şehirdeki otobüs güzergahları ve terminal yerleri	39
Şekil 3.16.	Mezar-ı Şerif'in kuzeybatısındaki transit yolu.....	41
Şekil 3.17.	Mandavi yolu seyyar satıcılar tarafından kapatılmıştır	42
Şekil 3.18.	Yolları işgal eden seyyar satıcılar	42
Şekil 3.19.	Yolun her iki tarafında araçların otopark olarak kullanılması (Dervaze-ı-Belh Caddesi)	43
Şekil 3.20.	Hastane Caddesi'nde seyyar satıcılar tarafından yaya yolunun işgal edilmesi	44
Şekil 4.1.	Avrupa ve Amerika'nın büyük şehirlerinde bisiklet modu paylarının artırılması, 1990–2015 (Pucher, Buehler, 2017)	56
Şekil 4.2.	Mezar-ı Şerif'te otobüs güzergahlarının haritası	60
Şekil 4.3.	Otobüs döngüsü süresi	60
Şekil 4.4.	Otobüs durakları olan A güzergahı	62
Şekil 4.5.	Otobüs durakları olan B güzergahı.....	63
Şekil 4.6.	Otobüs durakları olan C güzergahı.....	64
Şekil 4.7.	Otobüs durakları olan D güzergahı	65
Şekil 4.8.	Otobüs durakları olan E, G ve H güzergahları	66
Şekil 4.9.	Otobüs durakları olan K güzergahı	67
Şekil 4.10.	Otobüs durakları olan F güzergahı	68
Şekil 4.11.	Otobüs durakları olan J ve I güzergahları	69
Şekil 4.12.	Şehir içi otobüslerin çıkış noktası	70

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1.	Belh nüfusun ilçeleri göre yüzde dağılımı (Belh, Aralık 2015)	3
Tablo 2.1.	Şehir içi yolcu taşımacılığının kullanım türüne göre sınıflandırılması	13
Tablo 2.2.	Geçiş hakkı (ROW) kategorisine ve teknolojiye göre kentsel toplu taşıma modlarının sınıflandırılması.	18
Tablo 3.1.	Millî Otobüs şirketine otobüs bağışlayan ülkeler (Ulaştırma Bakanlığı, 2019)	29
Tablo 3.2.	Mezar-ı Şerif şehri için seyahat modlarının niteliği.....	31
Tablo 3.3.	Belh Trafik Dairesinde kayıtlı araç sayısı (Mayıs 2020'ye kadar).....	31
Tablo 3.4.	Şehirde kayıtlı taksi şirketleri (Trafik Müdürlüğü, 2015)	35
Tablo 3.5.	Mezar-ı Şerif' deki otobüs ve sefer sayıları ile güzergahları.....	39
Tablo 3.6.	Mezar-ı Şerif'teki yol sınıfları ve genişlikleri.....	41
Tablo 4.1.	Yeni tasarlanan Mezar-ı Şerif otobüs hatları ile ilgili bilgiler.....	69

1. GİRİŞ

Nüfus artışı, aşırı göç, kentleşme, plansız şehirlerin oluşması, trafik sorunlarının da yaşanması ile birlikte şehirlerde yaşamsal sorunları da artırmıştır. Trafik problemleri, Afganistan gibi gelişmemekte olan ülkelerde bir sosyal sorun olarak da sayılmaktadır. Bu sorunların arasında trafik sıkışıklığı, hava kirliliği, trafik sıkışıklığında boşa harcanan zaman, aşırı enerji tüketimi, sera gazı emisyonları, gürültü, psikolojik sorunlar ve bunların halk sağlığı üzerindeki etkileri bulunmaktadır. Büyük şehirlerdeki veya büyük şehirlerin merkezlerindeki en önemli sorunlarından birisi ulaşımdır. Toplu taşımanın geliştirilmesi ve iyi bir şekilde kurulması ile bu sorunlar çözülmektedir. Mezar-ı Şerif dâhil tüm Afganistan şehirlerinde toplu taşıma sistemleri yok denecek kadar azdır. Bazı şehirlerde toplu taşıma sistemi olsa bile, etkin bir şekilde işlememektedir. Gelişmiş bir toplu taşıma ağı en temel ve gerekli kentsel hizmetlerden birisi olup, trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği gibi şehir yaşamının birçok sorununu çözmektedir.

Günümüzde insanların eskiye göre daha yüksek satın alma gücü olduğundan, yaşam tarzı değişikliklerinden, şehirlerin büyümesinden ve uzun mesafelere kısa sürede gitme ihtiyacı duyulması nedeniyle, kişisel araçla yapılan yolculuk sayısı önemli ölçüde artmıştır. Şehir içi yollardaki bu yüksek araç yoğunluğu, trafik koşullarının kötüleşmesine, ulaşım engellerinin büyümesine ve kentsel alanlarda kirliliğin yayılmasına neden olmuştur (Beltran et al,2010).

Dünya Sağlık Örgütü 2004 yılında yayınladığı araştırmasında, 2030 yılına kadar trafikten kaynaklanan ölümlerin yılda iki milyondan fazla olacağını ve bunun her yıl beşinci ölüm nedeni olacağını belirtmiştir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2010 yılındaki çalışmasına göre, ulaşım sektöründeki enerji tüketiminin 2010' dan 2030' a kadar yüzde 50 ve 2050' de ise yüzde 80 artması beklenmektedir (Hidalgo ve Huizenga, 2013).

Dünya Bankası 1996 yılındaki yayınında, taşımacılık endüstrisinin farklı ülkelerde karşılaştığı üç problem olduğunu belirlemektedir. Bunlar, müşteri ihtiyaçları, küresel modellere uyum ve araç büyüklükleridir (Zhou,2012).

Belh, Afganistan'ın en büyük dört vilayetinden birisidir Mezar-ı Şerif ise bu vilayetin merkezidir. Belh'in nüfusu 2019 verilerine göre 1.475.649 kişidir ve günlük göçlerle iki milyonun üzerindedir (Afganistan'ın Merkezi İstatistikleri, 2019).

Mezar-ı Şerif'in trafik hacmi yoğun olduğu için sürücüler günün büyük bir kısmını şehrin ana yollarında geçirmektedir. Ara sokakların karmaşıklığı, ana caddelerin darlığı, modern toplu ulaşımın yetersizliği, özel araçların artmış olması ve şehrin hızlı gelişimi trafik yoğunluğunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için, mevcut kentsel ulaşım sistemlerinin modern toplu taşıma sistemlerine dönüştürülmesi gerekmektedir. Toplu taşıma sistemleri, tüm insanların daha verimli bir yaşama ulaşabilmesi için ekonomik ve sosyal olanaklara erişebilmesi adına gerekli koşulları sağlamaktadır. Şu ana kadar, Mezar-ı Şerif'te ulaştırmayla ilgili hiçbir yayınlanmış araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Mezar-ı-Şerif'teki mevcut ulaşım sorunları değerlendirilerek temel sorunlar tespit edilmiş, bu sorunların çözümü için etkili öneriler sunulmuştur. Ülkenin ekonomik şartları da dikkate alınarak 11 farklı güzergâhtan oluşan bir otobüs ağı tasarlanmış, güzergâh duraklarının yerleri ile birlikte ihtiyaç duyulan otobüs sayısı da belirlenmiştir.

1.1. Belh Şehri

Afganistan'ın ulaşım ağı, ülkenin vilayetlerinde on yıllarca süren iç savaş ve siyasi çatışmalardan sonra kötü durumda olmakla beraber, ticaret ve insani yardıma dayalı verimli ve güvenilir bir ulaşım ağını yeniden inşa etmek ve büyütmek için büyük bir engel teşkil etmektedir. Destek, ülkenin kalkınması için hayati önem taşımaktadır. Buna göre, Afganistan'ın 2008-2020 Ulusal Kalkınma Stratejisi, Orta ve Güney Asya arasındaki temel mallar için tamamlayıcı bir ulaşım yöntemi olarak verimli ve sürdürülebilir demiryolu ağları ve demiryolları yaratmıştır. Ancak, sürdürülebilir kentsel ulaşım konusunda ilerleme kaydedilmemiştir (ADB, 2014).

Özbekistan sınırındaki bir kuzey ticaret karakolu olan Hiratan, Afganistan'ın dış ticaretinin yarısına açılan bir kapı görevi görürken, Mazar-ı Sherif, Afganistan'ın en önemli şehirlerinden olan Belh' in merkezinde bulunan büyük ticaret merkezidir. Hairatan limanı 75 km uzunluğundaki bir demiryolu hattı ile Mezar-ı Şerif'e bağlanmaktadır. Aslında bu hat, Özbekistan'daki Termiz' den Hairatan' a kadar mevcut olan hattın devamı niteliğindedir.

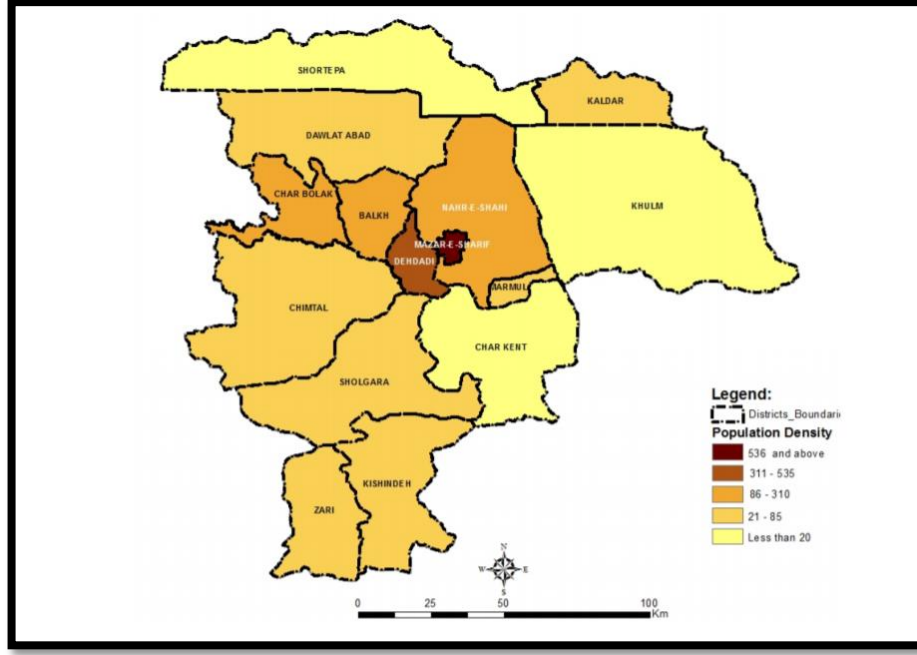
Mezar-ı-Şerif, on iki mahalleden oluşmaktadır. Merkezi İstatistik Raporuna göre 2020 yılında Mezar-ı-Şerif'in toplam nüfusu yaklaşık bir buçuk milyon kişidir (National Statistic and Information Authority, 2020). NSIA' ya göre Belh ilinin alanı

16480 km² ve ülkenin toplam yüzölçümünün yüzde 2,84'ünü oluşturmaktadır. Mezar-ı Şerif, Belh vilayetinin toplam nüfusunun yüzde 31,7' sini oluşturmakta ve en yüksek nüfus Mezar-ı-Şerif' te yaşamaktadır. Marmul ve Çarkent ilçeleri en düşük nüfusa sahiptir (Tablo1.1).

Tablo 1.1. Belh nüfusun ilçeleri göre yüzde dağılımı (Belh, Aralık 2015)

İL/İLÇELER	YÜZDE
Belkh	100.0
Mazar-e-Sharif	31.7
Nahr-e-Shahi	12.7
Dehdadi	8.4
Char kent	1.7
Marmul	0.7
Balkh	8.8
Sholgara	6.2
Chintal	4.7
Dawlat Abad	6.3
Khlum	3.0
Char Bolak	5.5
Shortape	1.8
Kaldar	1.8
Kishendeh	3.7
Zari	3.1

Mezar-ı Şerif, aynı büyüklükteki araziye sahip en yüksek sayıda insana sahipken (kilometre kare arazi başına 7.906 kişi), en düşük sayı ise Şortepe ve Hlum (her biri kilometre kare başına 16 kişi) yaşamaktadır (Socio-Demographic and Economic Survey, 2015).



Şekil 1.1. Belh ilinin ilçelere göre nüfus yoğunluğu (Belh, Aralık 2015)

1.2. Çevre Ülkelerde Toplu Taşıma Çalışmaları

Afganistan başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde artan ulaşım talebi ve buna bağlı trafik sorunları en önemli sorunlar arasındadır. Bu sorunların çözümü ilk aşamada şehir içi yolların verimli inşasını gerektirse de, ikinci aşamada yolların verimli bir şekilde kullanımı çok daha öne çıkan bir çözümdür. Sürdürülebilir bir ulaşım sistemi oluşturmak ve şehirlerdeki trafik sorunlarını çözmek için başta Hindistan, Pakistan, İran, Türkiye, Singapur ve Endonezya gibi gelişmekte olan ülkeler olmak üzere çeşitli ülkelerde araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, söz konusu araştırmalardan Mezar-ı Şerif’teki ulaşım problemlerini çözmek için faydalanılmıştır.

Ahmetzadeh (2015), İran'ın Tebriz kentinde toplu taşımanın yakıt tüketimi, çevre kirliliği ve trafik sıkışıklığının azaltılması açısından önemi üzerine bir araştırma yapmıştır. Ardından Tebriz kentindeki otobüs ağının performansı analiz edilmiştir. Bu analizde otobüslerin hava kirliliğindeki payı, filo sayısı, kapsama süresi, Tebriz'deki otobüs ağının hızı ve dünya standartlarıyla karşılaştırılması, özel ve halk otobüsü ağ performansının karşılaştırılması ve hava yolculuğu incelenmiştir. Son olarak Tebriz metropolünde ucuz, kullanışlı ve çevre dostu bir toplu taşıma aracı olarak otobüs sisteminin kullanımını güçlendirmek ve artırmak için gereken çözümlerden bahsedilmiştir.

Özcan (2018), yüksek lisans tezinde şehir içi ulaşım sistemlerinde zaman frekansı optimizasyonunu araştırmıştır. Çalışmasında, otobüs güzergâhlarında servis sıklığını optimize eden ve otobüslerin güzergâhtan hareket saatini başlatan iki seviyeli bir optimizasyon modeli kullanmıştır. Meta sezgisel Armoni Araştırması (AA) optimizasyon tekniğini kullanarak kullanıcının bakış açısından bir hedefi değerlendirirken, kentsel ulaşım sorunu üst düzeyde çözülmüştür. Önerilen modelde, toplu taşıma konusunun Visum programına dayalı bir zaman çizelgesi ile belirlenmesi sorunu çözülmüştür. Zaman çizelgesine dayalı geçiş ataması, kullanıcıların aktarma için rotayı ve bekleme süresini seçmedeki hatalarını daha iyi hesaplayabilen bir yöntemdir. Kullanılan modelden elde edilen sonuçlar, bu modelin hareket frekansı optimizasyonu probleminin çözümünde etkili olduğunu göstermiştir.

Hamurcu ve Eren (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, ulaşım sistemlerinin güzergâhını belirlemek için farklı kriterler kullanılmıştır. Ulaşım planlamasında en önemli adımlardan birisi güzergâhın belirlenmesidir. Şehir içi ulaşımında, otobüs, metrobüs gibi tekerlekli araçlar ile tramvay, metro ve monoray gibi raylı araçların kendine has özellikleri olduğundan, şehir içi trafiği iyileştirmek için her birinin özelliklerine göre bir rota seçilmelidir. Bu çalışmada, literatür gözden geçirilmiştir. Güzergâh belirlenirken istasyonların belirlenmesi, istasyonların mesafeleri, güzergâh uzunluğu, yöneticiler tarafından güzergâh yönetimi, çevre, yol altyapısının durumu, bireylerin ekonomik ve sosyal durumu gibi çeşitli faktörler tartışılmıştır. Güzergâh planlama süreci, sürdürülebilir bir ulaşım sistemine doğru önemli bir adımdır ve aynı zamanda kentsel ulaşımında bir sonraki yatırımı sağlamaktadır.

Çetinkaya (2013), Adana toplu taşıma sisteminin altyapısını belirlemek ve iyileştirmek için bir çalışma yapmıştır. Bu araştırmada, Adana şehrinin ulaşım sorunları incelenmiştir. Bu bağlamda, mevcut ulaşım durumundan bilgi toplanarak ulaşım sisteminin verimlilik seviyesi artırılmaya çalışılmıştır. Adana’ da toplu taşımacılığın sağlıklı bir sistem haline gelmesi için günlük seferleri en çok yapan düşük kapasiteli araçlarla (minibüsler) yolcu taşımacılığında vazgeçilmesi gerektiği ve minibüslerin kapasitesi artırılmış otobüslere dönüştürülmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu operasyonun hayata geçirilmesi ile şehirdeki trafik sıkışıklığının azaltılacağı tespitinde bulunulmuştur. Daha iyi bir yaşam için şehir merkezine kaldırımlar ve bisiklet yollarının yapılması, şehir merkezinden geçen araçların azaltılması gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca şehir trafiğini azaltmak için

aktarma noktalarının oluşturulması, araçların şehir merkezine girmesinin engellenmesi ve yoğun saatlerde halk otobüsleri için ayrı hatlar tahsis edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Suman, Nomesh, Bolia, Tiwari (2016) insanların Delhi' de işe gidip gelmek için toplu taşıma araçlarını kullandıklarını belirtmiştir. Otobüs yolculuğunun mod payı 2001' de % 60' dan 2016 yılında % 41'e düşmüştür. Bu nüfusun sadece % 3' ü Delhi metrosuna kaymıştır. Dolayısıyla Delhi'de özel araç kullanımında ciddi bir artış olduğu açıktır. Gelecekte yüksek otobüs yolculuğu payının korunması gerekiyorsa, işe gidip gelenlerin ihtiyaçlarına bağlı olarak özel müdahalelerin yapılması gerektiğine değinilmiştir. Bu çalışmada, mevcut otobüs yolcuları için anket yapılarak profilleri ve algıları kayıt altına alınmıştır. Araç sahipliğinin hane halkı geliri ile pozitif bir korelasyona sahip olduğu açıktır. Yanıtlar ayrıca otobüslerin kalabalık olmasının insanların halk otobüslerini kullanmasını engelleyen bir etken olduğunu ve otobüslerin erkekler tarafından kadınlara kıyasla nispeten daha güvenli olarak algılandığını ortaya koymuştur.

Dilip, C A, George, Winto, R (2020), yaptıkları çalışmada, Kalady bölgesindeki mevcut kamu sektörü otobüslerinin hizmet düzeyini değerlendirmiştir. Belirli parametrelere dayalı olarak daha iyi bir yolcu memnuniyeti için değişiklikler önermişler ve yoğun saat talebine bağlı olarak en uygun otobüs güzergâhlarını belirlemişlerdir. Ayrıca, yoğun talep dönemlerinde ekonomik olarak uygun otobüs güzergâhları çizilmiş ve belirli bir bölgedeki mevcut otobüs güzergâh hizmetinin analizi yapılmıştır. Çalışma için veri toplama işi, otobüs kullanan ve kullanmayanlar arasında bir anket aracılığıyla yapılmıştır. Hizmet düzeyi, Likert ölçeği ve performans indeksi ile ilişkisi incelenerek değerlendirilmiştir. Uygulanabilir güzergâhlar değerlendirilmiştir.

Schöbel (2011)' in araştırmasında, bazı temel hat planlama modelleri tanıtılmış, özellikleri belirlenmiş, matematiksel yaklaşımlar ve hat planlama algoritmaları ile ilgili literatür incelenmiştir. Söz konusu çalışmada, hat planlama süreci gözden geçirilmiştir. Hat planlaması, hatların sayısını ve güzergâhlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, hatların frekanslarının, yani hizmetin ne sıklıkla sunulması gerektiğinin belirlenmesini de içermektedir.

Soltani, Marandi ve Esmaili'nin (2013) çalışmalarında, otobüs güzergâhı için İran'ın Şiraz kentinde Fuzzy AHP ve TOPSIS'in iki aşamalı hibrit modelini kullanarak bir değerlendirme yapmışlardır. İlk olarak, Şiraz metropolünün 71 otobüs güzergâhı arasından altı güzergâh seçilmiştir. Ardından, literatüre dayalı 16 kriter ve Şiraz Halk Otobüsleri Teşkilatı tarafından yapılan ankette toplanan veriler ele alınmıştır. Bu çalışma, otobüs güzergâhlarının farklı yönlerini keşfederek sistemin verimliliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntem, sistemin çeşitli yönlerini kapsayan çok kriterli tekniklere dayalı bir bilimsel değerlendirmenin nasıl oluşturulacağını göstermektedir. Bazı halk otobüsü güzergâhlarının teknik, ekonomik ve sosyal özellikler açısından nasıl sıralanacağı tartışılmaktadır.

P.K ve A.P (2010) yaptıkları çalışmada, Hindistan şehirlerindeki mevcut otobüs sisteminin verimsiz çalışmasıyla ilgili sorunları tespit etmiş ve ayrıca şehir içi otobüs sisteminin performansını iyileştirmek için bazı çözümler belirlemişlerdir. Çalışmaları, ayrıca şehir içi otobüs hizmetinin verimliliğini ve etkinliğini değerlendirmek için kullanılacak bazı göstergeler de sağlamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bazı önemli sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

Toplu taşıma araçları ile birlikte sınırlı yol alanı için yarışan özel araçlar, Hindistan şehirlerinin çoğunda trafik sıkışıklığına, kazalara ve araç kirliliğine neden olmaktadır. Hindistan şehirlerindeki toplu taşıma sisteminin verimsiz performansı için önemli tespitlerden bazıları şunlardır:

- *Çevre Sorunları - Verimsiz toplu taşıma sisteminin şehir çevresi üzerindeki en büyük zararlı etkisi hava kirliliği ve gürültü kirliliğidir.*
- *Operasyonel Sorunlar-Kentsel Otobüs Sisteminin Verimsiz Çalışması*

Toplu taşıma sisteminin performansını artırmak için belirlenen stratejilerden bazıları aşağıdaki gibidir:

- *Ulaşım sektörü, Hindistan'da hava kirliliğinin ana nedenidir. Toplu taşıma, mobilitayı kişisel ulaşımdan daha verimli ve çevre dostu seyahat modlarına kaydırarak Hindistan şehirlerindeki çevrenin iyileştirilmesine yardımcı olmuştur. Politika, özel araçlarla seyahat etme ihtiyacını azaltmak ve toplu taşıma sistemini güçlendirmek için tasarlanmalıdır. Bu nedenle, hız, güvenilirlik ve seyahat kalitesi açısından daha çevre dostu ve verimli olması*

için mevcut kentsel toplu taşıma sistemlerini iyileştirmeye acil bir ihtiyaç vardır.

- *Şehir içi otobüsler için yolun belirli bir kısmı özel olarak tahsis edilmelidir.*

Bu çalışma, aynı zamanda şehir içi otobüs hizmetinin verimliliğini ve etkililiğini değerlendirmek için kullanılacak bazı göstergeleri de içermektedir. Şehir içi otobüs hizmetinin performansının farklı yönlerini tanımlayan temel göstergelerden bazıları maliyet verimliliği, iş gücü verimliliği, araç kullanımı, enerji verimliliği, hizmet kullanımı, erişilebilirlik, hizmet kalitesi ve finansal performanstır.

Singh (2005), Hindistan'daki kentsel ulaşım sorunları üzerine bir araştırma yapmıştır. Ulaşım sistemleri bir şehirdeki yaşam kalitesini ve güvenliğini etkileyen faktörlerden birisidir. Çalışmada, Hindistan'ın büyük şehirlerindeki kentsel ulaşım durumu kötülenmiştir. Aşırı araç yoğunluğunun olduğu metropol alanlarında rahatsızlığın daha yaygın olduğu vurgulanmıştır. Bu şehirlerdeki yolcular, artan hava kirliliği ve yüksek kaza riskiyle karşı karşıyadır. Çalışmada, şehrin ulaşım sistemlerinin verimliliğini ve etkililiğini artırarak insanlar için sürdürülebilir yüksek kaliteli bağlantıların sağlanması ve teşvik edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ulaştırma politikası, özel araçlarla seyahat etme ihtiyacını azaltmak ve toplu taşıma sistemini güçlendirmek için tasarlanmalıdır. Çalışmadan çıkarılan sonuçlara göre insanlar yürümeye ve bisiklete sürmeye teşvik edilmeli ve hükûmet bisiklet ve yürüyüşü daha güvenli hale getiren yatırımları desteklemelidir. Son olarak, kentsel alanlarda ulaşım altyapısının sağlanmasında yer alan çeşitli kurumların faaliyetlerini finanse etmek ve koordine etmek için kentsel yerel organların güçlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Der-Horng ve Lijun (2012) yaptıkları çalışmada, Singapur'daki tipik bir otobüs güzergâhının servis seviyesini analiz etmek için ücret kartı verilerine dayalı olarak inceleme yapmışlardır. Belirli bir rotanın özellikleri, yol dağılımı ve ortalama seyahat hızı açısından analiz edilmiş ve seçilen otobüs güzergâhının tercih edilmemesinin artan seyahat mesafesi ile oldukça doğrusal bir şekilde arttığı sonucuna varılmıştır. Ortalama hızın analizine dayanarak, trafik durumunun günün farklı saatlerine göre nasıl değiştiğini bulmanın da mümkün olduğu belirtilmiştir. Seçilen bu güzergâh için akşam zirvesinin etkisi sabah zirvesinden çok daha önemlidir. Bu çalışmada, uzun mesafeli ve nispeten sık otobüs seferlerinin uygunluğunu araştırmak için yolcuların varış zamanı profillerinin farklı başlangıç senaryolarına dayalı olarak bir simülasyon modeli kullanılmıştır. Simülasyon, bazı

yolcuların ek bekleme süresine neden olacak şekilde aktarma yapımları gerekmesine rağmen, yolcuların ortalama bekleme süresi ve otobüslerin doluluk oranı açısından kısa çalışma mesafesi ile hizmet seviyesinin iyileştirileceğini göstermiştir.

Zeng ve Fu (2014) yaptıkları çalışmada, toplu taşıma sisteminin modern şehirlerin çoğunda önemli bir altyapı olduğunu göstermiştir. Toplu taşıma sistemi, şehir yönetimi ve şehir planlaması açısından bir hizmet sağlayıcıdan daha fazlasıdır. Toplu taşıma sisteminin şehir üzerindeki önemli etkilerinden birisi de ekonomi üzerinedir. Çünkü toplu taşıma sistemi, şehrin genel ulaşım maliyetini düşürmektedir. Toplu taşıma sistemi şehrin tüm üyelerinin seyahat etmesine izin verdiği için sosyal ve çevresel olarak, genellikle özel taşımacılığa göre daha fazla enerji tasarrufu sağlayabilmektedir.

Hoilam ve Dinhton (2006), Singapur'un ulaşım sistemi üzerine bir araştırma yapılmışlardır. Singapur, artan ulaşım talebini karşılamak için gelişmiş ve verimli bir kara taşımacılığı sistemine sahiptir. Ülkede sınırlı bir fiziksel alanla sınırlı, ulaştırma talebindeki büyümeyi ve kara taşımacılığı sisteminin verimliliğini ve üretkenliğini dengelemek için kapsamlı bir kara taşımacılığı politikası uygulanmıştır. Bu makalede, dünya standartlarında bir ulaşım sisteminin hedeflerine ulaşmak için çok yönlü bir kara taşımacılığı politikası tartışılmıştır. Kapsamlı politika, aşağıdaki beş ana bileşenden oluşmaktadır:

- 1- Şehir ve ulaşım planlamasının entegrasyonu.*
- 2- Yol ağının genişletilmesi ve ulaşım altyapısının iyileştirilmesi.*
- 3- Ulaşım Ağı ve trafik yönetiminde en son teknolojiden yararlanma.*
- 4- Araç sahipliğini ve kullanımını yönetme.*
- 5- Toplu taşımanın geliştirilmesi ve düzenlenmesi*

Kapsamlı bir dizi politikanın etkileri, Singapur yollarında ve toplu taşıma sistemlerinde elde edilen performans düzeyine yansımaktadır.

Ogryzek, Kmiec ve Klimach (2020), çalışmalarında sürdürülebilir ulaşım ilkeleri ve şehirleri daha verimli bir ulaşım ağına yönlendirebilecek kılavuzlar tanımlanmışlardır. Araştırmacılar, Londra ve Kopenhag gibi farklı kentsel alanlarda kullanılan örnek kent içi ulaşım uygulamalarını göstermiş ve ayrıca Vilnius sürdürülebilir ulaşım kuralları ve hareketlilik açısından analiz etmişlerdir. Yazarlar,

toplu taşıma göstergeleri, araba kullanımı ve bisiklet ve yaya tarafından yapılan yolculuk sayısı gibi bileşenleri dikkate almışlardır. Ayrıca ortak alan, bisiklet şeritlerinin ve toplu taşıma ağlarının geliştirilmesi için farklı ulaşım modlarının bölünmesi, mesafe ve seyahat ihtiyaçlarının azaltılması, politika değişiklikleri ve teknolojik yenilikler gibi çözümler sunmuşlardır. Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi'nden bilim adamları, sorunlu ulaşım bölgeleri olan alanları göstermeye çalışmışlardır. GIS araçlarını kullanarak, şehri 51 TAB (trafik analiz bölgeleri) bölen ve verimliliklerini belirleyen bir model geliştirmeyi başarmışlardır. Bu model oluşturulurken, şehir merkezinden farklı bölgelere erişilebilirlik, bölgelerdeki nüfus yoğunluğu ve iş sayısı, halk iletişim ağının yoğunluğu ve her bölgedeki gününbirlik gezi sayısı dikkate alınmıştır.

Yalnız ve Bilgiç (2011) yaptıkları çalışmada, Kütahya ilindeki toplu taşıma sistemini ve mevcut ulaşım sorunlarını incelemişlerdir. Kütahya'da transit hizmet kalitesi, geçiş kolaylığı, konfor ve rahatlık açısından değerlendirilmiştir. Bu amaçla, ilk olarak transit kullanılabilirlik hizmet sıklığı, hizmet saatleri ve hizmet kapsamı açısından incelenmiştir. İkinci olarak Kütahya'daki transit sisteminin sağladığı konfor ve rahatlık incelenmiştir. Bu nedenle, Kütahya'daki tüm otobüs güzergâhlarındaki seyahat süresi, aynı güzergâhlar için Google Haritalar tarafından belirlenen özel araç seyahat süreleri ile karşılaştırılmıştır. Dikkate alınan toplu taşıma parametreleri açısından her hat için farklı hizmet seviyeleri elde edilmiştir. Bu hizmet seviyeleri, toplu taşıma sisteminin verimliliği ve sürdürülebilirliği için önemli bilgiler sağlamıştır. Çalışmada, Kütahya'da halk otobüsü sistemi için toplu taşıma araçlarında geçirilen sürenin bazen araba ile seyahat süresinden 2-3 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bazı otobüs güzergâhlarının, kapsama alanı açısından iyi bir hizmet seviyesi sağlamakta olduğu, ancak gerekenden daha uzun olduğuna değinilmiştir. Ayrıca, hatlar arası koordinasyon eksikliğinden dolayı transfer noktalarında bekleme sürelerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Böyle bir durum toplu taşıma verimliliğini düşürmektedir. Toplu taşıma süresini kısaltmak ve daha konforlu bir ulaşım hizmeti sağlamanın özel araç sürücülerini toplu taşımaya yönlendireceği vurgusu yapılmıştır. Bunun yapılabilmesi için, önce güzergâh uzunluklarının kısaltılması ve ardından güzergâhların basitleştirilmesi gerekmektedir.

Sun ve Chen (2018) yaptıkları çalışmada, kentsel ağlarda toplu taşıma erişilebilirliğini değerlendirmek için kentsel toplu taşıma tesislerinin arz düzeyinin

iki endeksini ve toplu taşımanın özel araçla seyahat süresine oranını incelemişlerdir. Çalışmada, araştırma alanı olarak Shenzhen'i ve kentsel toplu taşıma için değerlendirme yöntemi olarak Londra PTAL derecelendirme sistemini kullanmışlardır. Bu yöntem, toplu taşıma istasyonu dışındaki yürüme süresini ve toplu taşıma istasyonlarının mekânsal yerleşimini hesaba katmakta, bölgesel gelişme fırsatını ve çeşitli mekânsal ölçeklerde toplu taşıma tesisleri kaynaklarındaki bölgesel farklılıklarını yansıtmaktadır. Bu çalışmada, toplu taşıma araçlarının seyahat süresinin özel araçlara oranına dayalı olarak, toplu taşımanın ve özel araçların göreceli hizmet rekabetçiliği değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, toplu taşıma hizmetlerinin ve özel araçların toplam seyahat içindeki göreceli rekabet gücü, toplu taşımayı değerlendirmek ve belirli bir amaca yönelik bir ulaşım sistemi oluşturmak için gereken seyahat süresinin toplu taşıma ve özel araçlara oranına göre değerlendirilmiştir. Ayrıca, yolcuların istasyonlara yürüme süresi ve istasyonun özellikleri, dağılımı ve mekânsal dağılımı gibi diğer faktörler tartışılmış ve erişilebilirliğe dayalı kentsel toplu taşıma kaynaklarının sağlanmasının değerlendirilmesi için bir yöntem önerilmiştir.

Badami ve Haidar (2007), düşük maliyetli özel motorlu taşıtların hareketlilik ihtiyaçlarını ve etkilerini karşılamak için Hindistan şehirlerindeki toplu taşıma hizmetlerinin bakımı ve iyileştirilmesi üzerine araştırma yürütmüştür. Hindistan şehirlerinde toplu taşıma için büyük ölçüde otobüsler kullanılmakta ve muhtemelen yıllarca bu durum devam edecektir. Yapılan çalışmada, halk otobüsü hizmetlerinin yetersiz olduğu ve kentli yoksullar için karşılanabilir olmadığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada, 1990'larda dört büyükşehir merkezindeki ve dört ikincil şehirdeki halk otobüsü transit hizmetlerinin mali ve operasyonel performansının analizine dayanarak, bu durumu iyileştirme çabalarına katkıda bulunan ve etkileyen faktörler araştırılmıştır. Genel olarak, artan girdi maliyetleri ve azalan verimlilik nedeniyle kalıcı kayıpların yaşandığı belirtilmiştir. İkincil şehirlerde bu durum ve bununla başa çıkma imkanı, metropol alanlara göre daha kötü olmuştur. Mali açıdan karşılanabilir toplu taşıma sağlama zorluğunun üstesinden gelmek için, kişisel motorlu araç kullanımının maliyetlerinin yanı sıra farklı grupların ihtiyaç ve motivasyonlarını içselleştirmek için iyileştirilmiş çalışma koşulları ve politikalara dayanan toplu taşıma için ayrıştırılmış bir yaklaşım önerilmiştir.

2. TAŞIMA SİSTEMLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Kentsel ulaşım modları ve operasyonel konseptler birkaç farklı temele göre sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırmalardan bazıları birbirine bağlıdır. Örneğin, modlar yalnızca sistem teknolojisi tarafından tanımlanır, ancak teknolojileri aslında geçiş hakları ve süreçlerin özelliklerinden büyük ölçüde etkilenir. Tüm kentsel seyahatlerin temel sınıflandırmasından fiziksel sistemlerin tanımlarına, bileşenlerine ve performans kavramlarına kadar bütün ana sınıflandırmalar burada verilmiştir.

2.1. Kullanım Türüne Göre Sınıflandırma

Operasyon ve kullanım türüne göre üç temel taşıma kategorisi vardır. Bunlar, özel, kiralık ve kamuya ait veya ortak taşıyıcıdır. Bu kategorilerin temel özelliklerinin tipik modları ve optimum çalışma alanları aşağıda gösterilmiştir (Tablo 2.1).

1. Özel ulaşım, sahipleri tarafından kendi kullanımları için işletilen özel sektöre ait araçlardan oluşmaktadır. Özel otomobil en yaygın moddur, ancak motosiklet, bisiklet ve tabii ki yürüyüş de bu kategoriye aittir.
2. Genellikle para transit olarak adlandırılan kiralık şehir içi yolcu taşımacılığı, bir operatör tarafından sağlanan ve taşıma sözleşmesinin koşullarını karşılayan (yani, belirlenen ücret veya oranları ödeyen) ancak bireysel kullanıcının isteklerine göre çeşitli derecelerde ayarlanabilen tüm taraflara sunulan ulaşım hizmetidir. Çoğu para transit modunun sabit rotaları ve programları yoktur. Taksi, gezinti ve jitney ana modlardır.
3. Toplu taşıma, veya transit, kentsel yolcu taşımacılığının yaygın taşıyıcı türüdür. Bunlar belirlenen ücreti ödeyen tüm kişiler tarafından kullanılabilen, sabit rotaları ve programları olan ulaşım sistemleridir. En yaygın temsilcilerin otobüs, hafif raylı ulaşım ve hızlı ulaşım veya metrodur, ancak birkaç başka mod da vardır. Bireysel kullanıcıların isteklerine göre değişen rota ve programlara sahip paratransit modları talebe duyarlı olarak adlandırılır; fark işaret edildiğinde transit sabit güzergâh, sabit program hizmeti olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 2.1. Şehir içi yolcu taşımacılığının kullanım türüne göre sınıflandırılması

Kullanım Türü	Özellikleri	Özel	Kiralık		Kamu veya Ortak taşıyıcı
Ortak Tanım		Özel ulaşım	Paratransit		Taşıma
Servis Uygunluğu		Mal sahibi	Bireysel gruplar		Kamu
Servis Sağlayıcı		Kullanıcı	Taşıyıcı		Taşıyıcı
Yol Belirleme		Kullanıcı(Esnek)	Kullanıcı taşıyıcı		Taşıyıcı sabit
Zaman Çizelgesi Belirleme		Kullanıcı (Esnek)	Kullanıcı taşıyıcı		Taşıyıcı sabit
Maliyet Fiyatı		Kullanıcı Emer	Sabit oran		Sabit oran
Taşıyıcı Türü	Bireysel				Grup
Modlar	Yürüme Bisiklet Motosiklet Otomobil	araba paylaşımları Van pools	kiralık araba Araç paylaşımı Taksi	kiralık otobüs	Sokak transit (otobüs, trolleybüs, cadde arabası) Yarı hızlı transit (hızlı otobüs geçişi, hafif raylı geçiş) Hızlı geçiş (demiryolu ve kauçuk metrolar, bölgesel demiryolu) Özel modlar
Optimum (ancak Münhasır olmayan) operasyon alanı					
Alan Yoğunluğu	Düşük Orta	Başlangıç noktası: düşük, Hedef: yüksek	Herhangi		Yüksek- Orta
Yönlendirme	Dağınık, dağılmış	Radyal	Dağınık, dağılmış		Konsantre (radyal) her yerde
Zaman	Zirve dışı	Sadece zirve	Her zaman		Günlük yoğun saatler
Seyahatin amacı	Eğlence, alışveriş, iş, diğer	Sadece çalış	Ticaret Özel servis		Çalışma, Okul, İş, Sosyal, diğer acil durumlar

Kesin olarak tanımlanan kentsel toplu taşıma, hem toplu taşıma hem de paratransit gruplarını içerir, çünkü her ikisi de toplu kullanım için mevcuttur. Bununla birlikte toplu taşıma terimi genellikle transit olarak tanımlanır ve paratransitin dâhil edilmesi özellikle vurgulanmaktadır.

İkincil bir seyahat sınıflandırması, ulaşımı bireysel veya grup olarak sınıflandırmaktadır. Bireysel ulaşım, her aracın ayrı bir tarafa (kişi veya organize grup) hizmet ettiği sistemleri ifade etmekte, grup taşımacılığı genellikle akraba olmayan kişileri aynı araçlarda taşımaktadır.

2.2. Transit (Geçiş) Modları

Bir transit modu üç ana özelliği ile tanımlanmaktadır:

- Geçiş hakkı kategorisi “Right of way category” (ROW)
- Teknoloji sistemi

- Servis tipi

Transit modları bu özelliklerinin her birine göre değişmektedir. Teknolojinin genellikle mod özelliklerini belirlediğine dair yaygın inanışın aksine Geçiş Hakkı kategorisi modların hem performansı hem de maliyetleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Örneğin çalışma hızı, güvenilirliği ve diğer performans unsurları ile tramvay servisi, hızlı tren servisinden çok sokak otobüsüne benzemektedir. Aslında, cadde taşımacılığı ağırlıklı olarak yönlendirilmiş modlardan (otobüsler) oluşurken, geçiş yolu ayrımının yükseltilmesiyle demiryolu baskın veya özel teknoloji haline gelmektedir.

2.2.1. Geçiş Hakkı

Geçiş yolu veya geçiş hakkı, transit araçların üzerinde çalıştığı seyahat yolu veya arazi şerididir. Diğer trafikten ayrılma derecesine göre ayırt edilen üç temel geçiş hakkı (ROW) kategorisi vardır.

- **C Kategorisi** karmaşık trafiğe sahip yol yüzeyini temsil etmektedir. Ulaşım belirli hatlar veya sinyaller ile ayrılmış rotalar veya diğer trafikle seyahat gibi tercihli davranışa tabi olabilir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. C Kategorisi (ROW) karışık trafikte ulaşım

- **B kategorisi**, bordürler, bariyerler, eğim ayrımı ve benzerleri ile fiziksel olarak diğer trafikten boylamasına ayrılmış ancak normal cadde kavşakları dahil olmak üzere araçlar ve yayalar için hemzemin geçitleri olan ROW tiplerini içermektedir. Bu geçiş hakkının kategorisi en çok hafif raylı taşıma (LRT) sistemleri için kullanılmaktadır (Şekil 2.2). Yüksek doluluk oranına

sahip araç “High occupancy vehicle” (HOV) şeritleri veya yollar, düşük kaliteli bir geçiş hakkı (ROW) B kategorisini temsil etmektedir. Yaygın şeritlere göre daha iyi trafik akışı sağlarlar, ancak kamuya ait araçları özel araçlardan ayırmazlar.



Şekil 2.2. B Kategorisi (Row) kısmı ayrılık caddeler

- **A Kategorisi**, hemzemin geçitler olmadan veya diğer araçlar veya kişiler tarafından herhangi bir yasal erişim olmaksızın tamamen kontrollü bir Geçiş Hakkıdır. Aynı zamanda "sınıflara ayrılmış", özel veya seçkin ROW olarak da anılır ve bir tünel, bir hava yapısı veya sınıf düzeyinde olabilir. İstisnai durumlarda, genellikle banliyö bölgelerindeki bölgesel raylı sistemlerde geçiş hakkının alanı tam sinyal geçersiz kılma ve rayların kapı koruması ile geniş aralıklı hemzemin geçitlere sahip olabilir. Yine de bu tür geçişlerin hat performansı üzerinde pratik olarak hiçbir etkisi olmadığı için A kategorisi olarak kabul edilmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. A kategorisi (ROW) tamamen kontrollü caddeler

2.2.2. Sistem Teknolojileri

Transit modlarının teknolojisi, araçlarının mekanik özelliklerini ve yollarını ifade etmektedir. En önemli dört özellik burada tanımlanmıştır:

- 1. Destek**, aracın ağırlığını ve çekiş gücünü aktaran araç ile sürüş yüzeyi arasındaki dikey temastır. En yaygın tipler beton, asfalt veya diğer yüzeylerde kauçuk lastik ve çelik ray üzerinde çelik tekerlektir. Diğer destek türleri, sudaki araç gövdesi (tekneler ve hidrofoiller), hava yastığı (hovercraft) ve manyetik kaldırmadır. Bir geçiş hakkı (ROW) yüzeyinde veya kılavuz yolunda çalışan araçlara sahip teknolojileri desteklenir; kılavuz yolunun etrafındaki araç gövdesi olanlar üst üste oturtulmuş; araç gövdesinin üzerinde destekli sistemleri askıya alınmaktadır. Desteklenen tür genellikle en yaygın olanıdır.
- 2. Rehberlik**, araçların yanal rehberliği anlamına gelmektedir. Karayolu taşıtları (sürücü tarafından) yönlendirilir ve yanal stabilizasyonu tekerlek / destek yapışması ile sağlanır. Raylı araçlar, flanşlar ve tekerlek yüzeylerinin konik formuyla yönlendirilir. Ray teknolojisinin ayırt edici bir özelliği, tekerlek / ray montajı hem desteği hem de kılavuzu birleştirmesidir. Her türlü dış güdümlü kauçuk yorgun araçlar, rehberlik için ek tekerleklere ve yüzeylere sahip olmalıdır.
- 3. Kontrol**, sistemdeki bir veya tüm araçlarının seyahatini düzenlemesinin aracıdır. En önemli kontrol, manuel-görsel, manuel-sinyal, tam otomatik veya bunların çeşitli kombinasyonları olabilen araçların boylamasına aralıklandırılması içindir. Geleneksel olarak transit teknolojileri yalnızca

destek ve yönlendirme teknikleriyle tanımlanmaktadır. Bu tür tanımlar, otobüsü trolleybüsten veya hafif raylı sistemi hızlı geçiştten ayıracak kadar kesin değildir. Destek, rehberlik, itme gücü ve kontrol ile tüm teknolojilerini istenen herhangi bir hassasiyet derecesine göre tanımlanabilir.

- 4. Hizmet türleri.** Birçok farklı ulaşım hizmeti vardır. Bunlar üç özelliğe göre sınıflandırılabilir.

Birinci olarak, rota ve seyahat türlerine göre:

- Kısa mesafeli transit, merkezi iş bölgeleri (AVM'lar), kampüsler, havaalanları ve sergi alanları gibi seyahat yoğunluğu yüksek küçük bölgelerdeki düşük ila orta hızlı hizmetler olarak tanımlanır.
- Şehir içi ulaşım, en yaygın türü şehrin tamamına hizmet veren toplu taşıma hatlarını içermektedir. Herhangi bir geçiş hakkı (ROW) kategorisinde (C,B veya A) çalışabilir.
- Bölgesel transit, birkaç duraklı uzun hızlı hatlardan oluşur ve metropol bölgesi içinde uzun yolculuklara hizmet etmektedir. Bölgesel demiryolu ve bazı ekspres otobüs hatları bu kategoriye örneklemektedir.

İkinci olarak, durdurma programı veya işlem türü:

- Yerel hizmet, tüm toplu taşıma birimlerinin her durakta (veya yolcu istediği şekilde) durmasıyla sağlanmaktadır.
- Hızlandırılmış hizmet, geçiş birimleri (TU) önceden belirlenmiş bir programa (Atla-durdur ve bölgesel hizmet) göre farklı istasyon setlerini atladığında yürütülmektedir.
- Ekspres hizmet, bir hat üzerindeki tüm transit birimlerle yalnızca geniş aralıklı duraklarda dururken sağlanır. Bu hatlar genellikle yerel hizmetle paraleldir ancak ekspres yerel hizmeti içeren daha az durak istasyona hizmet etmektedir.

Üçüncü olarak, operasyon zamanına göre:

- Düzenli veya tüm gün servis, çoğu günlük saat boyunca transit olarak çalışmaktadır.Bu temel transit hizmetidir ve transit hatlarının çoğunluğunu içermektedir.

- Banliyö transit veya zirve saat hizmeti yalnızca zirve saatlerde işletilen rotaları ifade etmektedir. Banliyö transitleri, tüm gün süren düzenli bir transit geçişi tamamlayıcı niteliktedir ancak bunun yerini tutmaz.
- Özel veya düzensiz hizmeti yalnızca özel etkinlikler (örneğin, spor etkinlikleri, kongreler, sergiler veya halka açık kutlamalar) ve acil durumlar (kar fırtınası, sel vb.) sırasında gerçekleştirilen toplu taşıma hizmetidir.

Tablo 2.2. Geçiş hakkı (ROW) kategorisine ve teknolojiye göre kentsel toplu taşıma modlarının sınıflandırılması.

Teknoloji	Anayolu	Lastik tekerlekli	Raylı	Uzmanlaşmış
Geçiş Hakkı (ROW)	Sürücü yönlendirmeli	güdümlü Kısmen güdümlü		
C	Paratransit Servis aracı Normal otobüs (sokakta)	Trolleybüs	Tramvay Teleferik	Ferryboat Hidrofoil
B	metrobüs	Güdümlü otobüs	Hafif raylı transit	(Dişli demiryolu)
A	Sadece otobüste otobüs	Lastik tekerlekli metro Lastik tekerli monoray Otomatik rehberli transit	Hafif raylı hızlı transit Raylı hızlı transit / metro Bölgesel / banliyö demiryolu Monoray Schwebebahn	(Dişli demiryolu) Füniküler Havadan tramvay

2.2.3. Cadde Transit, Yarı Hızlı Transit ve Hızlı Transit

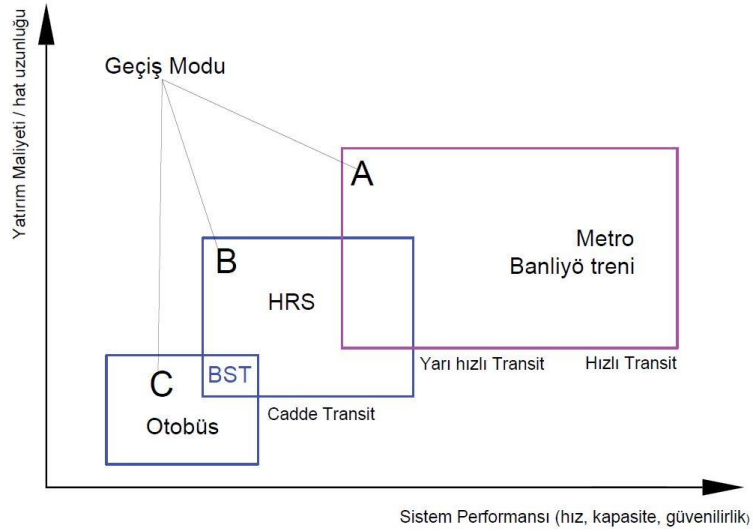
Daha önce anlatıldığı gibi, üç geçiş hakkı (ROW) kategorisi -C, B, A- sırasıyla üç genel geçiş modunun sınıfını tanımlamıştır: Cadde transit, yarı hızlı transit ve hızlı transit. Tablo 2.2'deki şema bunu göstermektedir. Apsiste transit modlarının performansını ve koordinat üzerinde gerekli yatırım maliyetlerini göstermektedir. Performans, ürün hattı kapasitesi ve çalışma hızı ile gösterilir. Bu şemada, geçiş hakkı (ROW) C kategorisine sahip olan cadde transit yöntemlerinin çok düşük yatırım gerektirdiği görülebilmektedir. Ancak nispeten düşük performansı önermektedir. ROW B kategorisi yarı hızlı transit modları önemli ölçüde daha yüksek performansa sahiptir. Ancak, aynı zamanda daha yüksek yatırım gerektirmektedir. Açık farkla en yüksek performans ve en yüksek yatırım, ROW A kategorisi ile modları karakterize etmektedir. Bunlar, hızlı geçiş veya metro sistemleridir.

- 1. Cadde transit:** Çoğu otobüs, torleybüsler ve tramvaylar bu genel sınıfa dahildir. Sokaklarda veya ROW C kategorisindeki operasyonlarda transit için çok düşük yatırım gerektirmektedir (çoğunlukla transit duraklar için). Halbuki, sokak taşımacılığının hizmetlerinin kalitesi, özellikle hız, güvenilirlik ve trafik koşullarına bağlıdır. Genel trafikten daha yavaş olan transit, diğer koşullar araç kullanımını engellemedikçe özel otomobillerle etkili bir şekilde rekabet edememektedir.
- 2. Yarı hızlı transit:** Kısmen ayrılmış ROW B kategorisi ile bu sınıftaki en yaygın transit modları Hafif Raylı Transit (HRT) ve Otobüs Yarı Hızlı Transit (BST) dir. Hafif raylı transit (HRT) genellikle kıvrımlı orta yollarda veya ayrılmış şeritlerde park alanlarında, bazen ana kavşaklarda, kısa üst geçitlerde ve alt geçitlerde veya yüksek yoğunluklu alanlardaki tünellerde bulunmaktadır. Bu kısmen ayrılmış yolların inşası, geçiş araçlarına ayrı durak veya durak alanlarına ve özel otobüs yollarına tercihli muamele vermek için kavşakların yeniden tasarlanması adına önemli yatırımlar gerektirmektedir.
- 3. Hızlı transit:** Tamamen korumalı Geçiş Hakkı (ROW) sayesinde A kategorisi, tünellerde, havada veya zemin seviyesinde olup olmadığına bakılmaksızın açık arayla en yüksek performanslı transit sistemidir. Sokaklardan bağımsızlık, 2-4 (HRT) treni veya 15-25 otobüse eş değer kapasiteye sahip 10 vagonlu trenlerin çalışmasına izin vermektedir. Çalışma hızı, ROW hizalamasının fiziksel olarak izin verdiği kadar yüksektir. Tipik olarak cadde geçişinin çalıştığı hızdan 2-3 kat daha fazladır. Sonuç olarak hızlı transit, kentleşmiş alanlarda en yüksek performanslı yolcu taşımacılığını temsil etmektedir. Buna bağlı olarak hızlı transit için yatırım maliyeti çok yüksektir.

Az seyahat edilen rotalardaki transit hizmetleri büyük yatırımları haklı çıkarmaz. Küçük şehirler ve banliyö bölgeleri için tipik olan bu tür hizmetler genellikle caddelerdeki otobüsler tarafından sağlanmaktadır (ROW C kategorisi). Yolcu hacmi daha büyük olduğunda ve daha iyi hizmet gerektiğinde ROW B kategorisi daha etkili olmaktadır.

Büyük yolcu hacmine yönelik operasyonlarda daha verimli, daha fazla sürücüyü çektiğinden ve işletme maliyetleri yolcu hacmiyle doğrusal olarak artmadığından dolayı (otobüslerde olduğu gibi) genel olarak en mantıklı seçim HRT

olmaktadır. Son olarak, genellikle yüzeyde ayrı geçiş yeri için yer olmayan büyük şehirlerde bulunan çok büyük yolcu hacimleri için, tüneller veya hava yapıları inşa edilmelidir. Bu tür transit seçeneği, sınırlı araziyi yoğun bir şekilde kullanma ihtiyacından tercih edilebilmektedir. ROW A kategorisi sağlandıktan sonra kullanılacak tek mantıksal teknoloji, hızlı demiryolu transitidir. Elektrikle çalışan trenler kısa HRT trenlerine göre daha yüksek hız, konfor ve güvenlikte çok daha fazla yolcu hacmi taşıyabilmekte, otobüsler ise daha az etkili olmaktadır.



Şekil 2.4. Geçiş hakkı kategorileri ve genel geçiş modu sınıfları

2.3. Otobüs Transit Sistemi

Otobüsler en yaygın olarak kullanılan toplu taşıma araçlarıdır. Otobüsler, dünyanın neredeyse transit hizmeti olan her şehrinde işletilmektedir. Demir yolu taşımacılığına sahip büyük şehirler, genellikle daha düşük yolcu hacmine sahip hatlarda veya demir yolu hatlarına besleyici olarak geniş otobüs ağları kullanmaktadır.

Otobüs hizmetinin tanıtılması veya değiştirilmesi kolaydır. Temel hizmet yalnızca araçların, garajların ve bakım tesislerinin ve servis organizasyonunun satın alınmasını gerektirmektedir. Hat boyunca durmak kolaydır. Bu nedenle otobüsler, kolayca gidilebilen rotalar için en ekonomik geçiş modunu temsil etmektedirler. Otobüs güzergâhlarının bu esnekliği, gerekli herhangi bir değişiklik için avantaj olup, büyük otobüs hatları için ise bu geçerli değildir.

Paratransit modlarıyla karşılaştırıldığında, otobüs transitleri emek açısından çok verimlidir. Bir sürücü 50-150 kişi kapasiteli bir aracı çalıştırmaktadır. Yoğun şekilde seyahat edilen hatlarda, her ilave 40-120 yolcu için hizmete bir otobüs ve bir sürücü daha eklenmektedir.

2.3.1. Otobüsler

Boyutlarına, kapasitelerine ve gövde tiplerine göre çeşitli otobüsler vardır. Ana tipleri burada tanımlanmaktadır:

1. **Midibüs:** 6-8 metre uzunluğunda, 15-40 koltuk kapasiteli ve ayakta da taşımacılık yapabilen bir araçtır. Hafif seyahat edilen hatlar, kısa servis hatları, yerleşim mahallerindeki hizmetler vs için kullanılmaktadır.
2. **Normal otobüs:** 8-12 metre uzunluğunda, 2.50 metre genişliğindedir. 30-50 koltuk ve 20-60 ayakta durma alanına sahiptir. (minimum koltuk sayısı, maksimum ayakta duran alan sayısına karşılık gelmektedir).
3. **Metrobüs (Mafsallı otobüs):** Ana gövdesi iki aksa ve üçüncü aksa sahip mafsallı bir bölüme sahip bir araçtır. Bu otobüsler, 16-18 metre uzunluğunda ve bunların kapasitesi normal otobüslere göre yüzde 50 fazladır. Metrobüsler daha büyük kapasiteleri ile çok seyahat edilen hatlar için uygundur. Biniciliğin çok ağır olduğu birkaç şehirde üç gövde bölümü ve dört dingilli çift körüklü otobüsler kullanılmaktadır.
4. **Çift katlı otobüsler:** İki katı vardır. Üst kısım sadece oturan yolcular içindir. Metrobüsler gibi çift katlı otobüslerin kapasitesi normal otobüslerden daha fazla olup, daha az cadde alanı kaplamaktadır. Üst katta yolculuk etmek, seyir zevki açısından yolcular tarafından tercih edilmektedir. Birleşik Krallık şehirlerinde ve birçok İngiliz Milletler Topluluğu ülkesinde, ayrıca Berlin'de ve diğer birkaç şehirde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Özel bir hizmet verebilmek adına otobüs seçerken, beklenen yolcu hacmi araç tasarımı için kritiktir. Otobüs seçiminde manevra kabiliyeti ve sürüş konforu da dikkate alınmaktadır. Bu nedenle, birçok dar yerleşim sokağı olan banliyö bölgelerinde veya engebeli arazide midibüs en uygun seçenek olabilmektedir. Çünkü araç km başına ekonomik olup, küçük kapasitesi yeterlidir ve manevra kabiliyeti büyük otobüslerden daha iyi olmaktadır.

2.3.2. Otobüs Seyahat Güzergâhları

Otobüslerin büyük çoğunluğu, normal caddelerde ROW C kategorisinde çalışmaktadır. Karma trafikte olmaları nedeniyle hızları ve hizmet güvenilirlikleri trafik koşullarına bağlıdır. Ortalama hızları, yolcuları alıp indirmek için durduklarından dolayı ortalama otomobil hızlarından daha düşüktür. Bu nedenle, otobüsler hızları ve güvenilirlikleri nedeniyle aynı koridordaki arabalarla rekabet edememektedirler. Avantajları, araba kullanımına göre daha düşük maliyetli olmaları ve araba ile şehir içinde park yeri arama zahmetine katlanma durumunda kalınmamasıdır.

2.4. Kentsel Gelişimde Toplu Taşımanın Tarihi ve Rolü

Ulaşım sistemlerinin tarihî, devrimlerin tarihidir. Posta arabasından uçağa, teknolojik mutasyon süreçleri, ticari ve özel faaliyetlerin mekansal-zamansal yelpazesini genişletmiştir. Artan hız, hizmet kalitesi, faaliyetlerin mekânsal bölünmesi ve ekonomik alanların entegrasyonu açısından benzeri görülmemiş seviyelerde performansa yol açmıştır (Griibler and Nakicenovic, 1991:1).

Tarih boyunca, insan kümelerinin oluşumu, şekillendirilmesi ve büyümesi, birçok gücün karmaşık etkileşimlerinin ürünü olmuştur. Ulaşım her zaman büyük güçlerden biri olmuştur. Tarihsel gelişmelerin gözden geçirilmesi, şehirlerin konumlarının belirlenmesinde uzun mesafe taşımacılığının ne kadar önemli olduğunu, ulaşım sistemlerinin kentsel biçim ve şehrin kentsel yapısından nasıl etkilendiğini göstermektedir.

2.4.1. Ulaşım Altyapılarının Evrimi

Tarihsel analizden elde edilen verilere göre ulaştırmada ilk büyük gelişme kanallarla gerçekleşmiştir. Kanallar, kıyı ve iç su yollarını birbirine bağlayan bir ulaşım altyapısı şebekesini temsil etmektedir. Aynı zamanda, kanallar endüstriyel çağın ilk güçlü motoruydu. Su yolları yeni mal akışlarını, bölgeler arasında benzeri görülmemiş alışverişleri, işgücünün uzmanlaşmasını ve daha uzak enerji ve ham madde kaynaklarına erişimi kolaylaştırmıştır.

Kanallar, düşmanca devralmalar da dahil olmak üzere demiryollarından gelen şiddetli rekabete boyun eğmek zorunda kalmıştır. İlk demiryolu 1830' larda inşa edilmiş ve daha önce kanallarla ulaşılan hız ve verimlilik seviyelerini geçmeyi başarmıştır. Demir yolları ile birlikte yeni bir kömür, buhar, çelik ve telgraf çağı

başlamıştır. Büyük demiryolu çağı 1930' lara kadar sürmüştür. Gelişmekte olan ülkelerde demiryolu hatlarının daha fazla inşasına rağmen, küresel demiryolu ağı (sanayileşmiş ülkelerde hatların servis dışı olması nedeniyle) 1930' lardan beri 1,3 milyon km seviyesinde sabit kalmıştır. Sonuç olarak demiryolları, dünya genelindeki ulaştırma sektöründeki hâkim konumunu (1920-1930 yıllar arasında taşınan tüm yolcu ve ton-km'nin yaklaşık yüzde 80 - 90 arasında) kaybetmiştir. Zaman içinde çoğalan otomobiller, petrol, petrokimya, elektrik, telefon ve üretimin yanı sıra modern endüstriyel gelişimin sembolü haline gelmiştir. Kara yolu altyapısının geliştirilmesinin ardından araç ulaşım sisteminin hız ve performansının artırılması yeniden kolaylaştırılmıştır. Bireysel bir ulaşım tarzının esnekliği, daha geniş bir sosyal katman için karşılanabilir hale gelmiştir. Altyapı gelişmelerinin sonuncusu hava taşımacılığı olmuştur. Bir kez daha, hız ve konfor açısından taşıma sisteminin verimlilik seviyesinde bir artışa sebep olmuştur.

2.4.2. On Dokuzuncu Yüzyıldan Önce Toplu Taşıma

16. yüzyılda çeşitli şehirlerarası toplu taşıma biçimleri ortaya çıkmıştır. Seyahat etmek için atlar ve bir şey göndermek için atlı posta arabaları kullanılmıştır.

17. yüzyılda, bu ulaşım organizasyonu yöntemleri şehir içi koşullara uyarlanmıştır. Yeni kentsel modlarından üçü özel olarak anılmayı hak etmektedir.

1. Şehir içi geziler için kiralanan at arabaları ilk olarak 1600 civarında Londra'da ortaya çıkmıştır. 1634'te, bu at arabalarının sahipleri kiralık olarak sokaklarda çalışma izni almış ve 1694'de Londra'da 700 ehliyetli at arabası sürücüsüne ulaşılmıştır. Modern taksinin atası olan bu ulaşım şekli, 1612'de Paris'te taksi olarak kullanılmaya başlamıştır.
2. Tahta direklere monte edilen ve bir çift insan tarafından sokaklarda taşınan sedan sandalye, 17. ve 18. yüzyıllarda büyük Avrupa şehirlerindeki önemli bir kentsel toplu taşıma biçimidir. Halka açık sedan sandalyeler ilk olarak 1617'de Paris'te ortaya çıkmıştır. 1634'te Londra'da tanıtılmışlar ve 1821'e kadar orada kullanılmışlardır (Şekil 2.5).
3. 1662'de, Paris'te sabit hatlarda çalışan bir halk otobüsü hizmeti tanıtılmıştır. Her aracın sekiz yolcu oturma yeri bulunmakta ve beş güzergâhta hizmet vermekteydi. Modern kentsel ulaşım biçimlerinin bu erken selefi yaklaşık 20 yıl boyunca işlemeye devam etmiştir. Ancak bu araçlardan yalnızca

zenginler faydalanabiliyordu. Halkın büyük kesimlerinin kullanımına açık büyük ölçekli toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesini destekleyen koşullar on dokuzuncu yüzyıla kadar ortaya çıkmamıştır.



Şekil 2.5. Sedan sandalyede İngiliz bir kadın

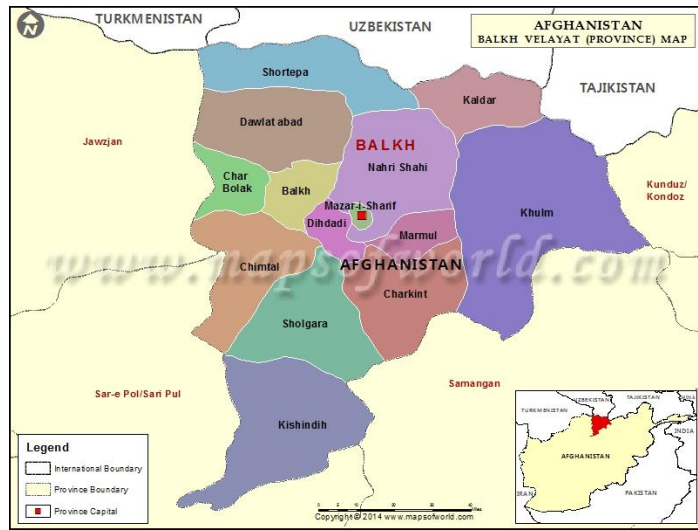
3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, Afganistan'ın Belh şehrinde bulunan Mezar-ı Şerif bölgesindeki mevcut ulaşım sistemlerini değerlendirmek, sorunları tespit etmek, çözüm önerilerinde bulunmak, toplu taşımacılığın olmadığı bu şehirde toplu taşımanın, ülkenin ekonomik şartları da göz önünde tutularak imkânlar dâhilinde nasıl yapılabileceğini araştırmaktır. Bu bağlamda, 11 farklı otobüs güzergâhı tespit edilmiş, belirlenen güzergâh durakları ile birlikte otobüslerin seyahat süreleri doğrultusunda ihtiyaç duyulan otobüs sayıları da belirlenmiştir.

3.1. Çalışma Alanı

Belh vilayeti, Afganistan'ın Kuzey Bölgesi'nde yer almakta ve kuzeyde Özbekistan, kuzeydoğu'da Tacikistan, doğuda Kunduz, güneydoğuda Samangan, güneybatıda Sar-e-Pul ve batıda Cevizcan ile sınırlanmıştır (Şekil 3.1). Vilayet 36.71N 67.11E (CSO, 2015) koordinatlarında ve ülkenin başkenti Kabil'den 321 kilometre uzaklıkta yer almaktadır. İlin merkezi yönetiminin olduğu Mezar-ı Şerif, Hz. Ali'nin ünlü türbesi veya "Mavi Camii", turistleri ve hacıları cezbeden çekici bir tarihi mekândır (Şekil 3.2).

Belh, deniz seviyesinden 334 metre yükseklikte yer almaktadır ve toplam Afgan topraklarının yüzde 2,48'ini temsil eden 16,186 km²'lik bir kara alanını kaplamaktadır (CSO, 2015). Mezar-ı Şerif dışındaki 14 ilçe, Nehr-ı Şahi, Dehdadi, Çar Kent, Marmül, Belh, Şolgere, Çimtal, Dawlat Abad, Hulm, Çar Bolek, Şortepe, Keldar, Kişendeş ve Zari'dir.



Şekil 3.1. Belh (Balkh) ilinin haritadaki yeri

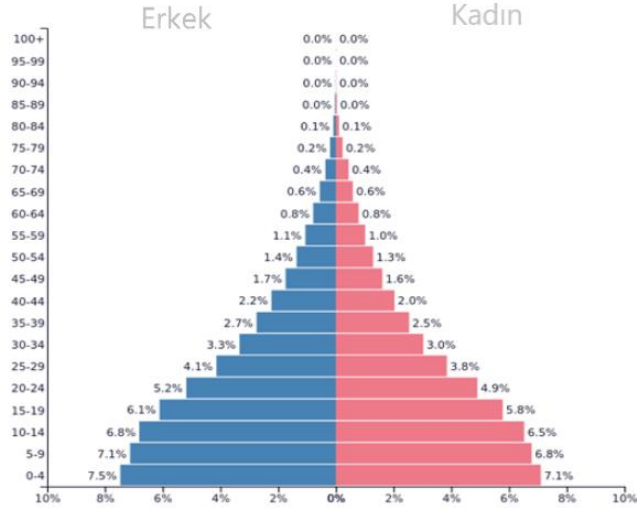


Şekil 3.2. Hazreti Ali'nin türbesi (Revza-ı-Şerif), Mavi Camii

3.2. Afganistan' da Toplu Taşımacılık Sistemleri ve Tarihsel Gelişimi

Afganistan, 652,230 km² yüzey alanına ve çoğunlukla kuzey ve güneybatı bölgelerinde engebeli dağlara ve ovalara sahip kara ile çevrili bir ülkedir. Afganistan'da 34 il bulunmakta ve bunlar ilçelere ayrılmaktadır. Deniz seviyesinden en düşük ve en yüksek noktalar sırasıyla Amu Irmağı (258 m) ve Noshak (7485 m) dir. Yazları sıcak ve kurak geçen topraklarda kışlar şiddetli derecede soğuk ve kar yağışlıdır (Hbibzai, 2010: 2).

Ülkenin toplam nüfusunun 2019 yılında 32,9 milyon olduğu tahmin edilmektedir, bunların yaklaşık 16,8 milyonu (yüzde 51,0) erkek ve yaklaşık 16,1 milyonu (yüzde 49,0) kadındır (Şekil 3.3.). 2019 verilerine göre ülkedeki 32,9 milyon insanın 23,4 milyonu (% 71,0) kırsal, 8,0 milyonu (% 24,4) kentsel ve 1,5 milyonu (% 4,6) göçmendi (NSIA, 2019).



Şekil 3.3. Grup yaşına ve cinsiyete göre Afganistan'ın nüfusu (NSIA, 2019)

Afganistan'da sadece hava ve kara ulaşım sistemleri kullanılmaktadır. Ülkenin şehirlerini birbirine bağlayan ve ülkeyi çevreleyen ulusal çevre yolunun veya Otoyolun % 78 i tamamlanmıştır. Yeniden döşenmesi de dâhil olmak üzere, yaklaşık 2.500 mil (4025 km) karayolu Taliban sonrasında asfaltlanmıştır. Şekil 3.4. de Kabil, Kandahar, Herat ve Mezar-ı-Şerif gibi şehirleri birbirine bağlayan çevre yolu gösterilmektedir.

Afganistan'ın yolları teknik olarak dört gruba ayrılmaktadır. Tip II, her bir şeridi 3,5 metre genişliğinde olan ve dört veya daha fazla şeritten oluşan asfalt kaplı yollardır. Tip I, her biri 3,5 metre genişliğinde dört şeritli, dış ve iç banketleri olan asfalt yollardır. Ana yollar, 7 metre genişliğinde taşıt yolu ve 1.5 metre genişliğinde banketlere sahip iki şeritli asfalt yollardır. Küçük Yollar, 6 metre genişliğinde taşıt yolu ve mümkün olan yerlerde 1,5 metre genişliğinde banketlere sahip iki şeritli sathi kaplamadır. Standart olmayan çakıl veya toprak yollar da vardır. Bölgesel karayolları, Afganistan ve komşu ülkeler arasındaki ticaret yollarıdır. Ulusal karayolları, bölgesel karayollarını genişletmekte, illerdeki ticareti teşvik etmektedir. İl Yolları, ilçeler ve iller arasındaki ticareti teşvik etmektedir. Kırsal yollarla ise kırsal bölgelere ulaşılmasını sağlamaktadır.

Afganistan'da daha önce bir yol numaralandırma sistemi yoktu. Ancak yol iyileştirme projesi için bir master plan onaylanmıştır. Plan, bölgesel kara yollarını 2 basamaklı bir numarayla numaralandırmaktadır. Örneğin, RH01 (Regional Highways01) Kabil-Kandahar; RH05 Kabil-Torkham. Ulusal Karayolu ayrıca 2

basamaklı bir sayı kullanmaktadır. Örneğin, NH03 (National Highway03) Kabil-Celalabad; NH08 Kabil-Paule Alam. İl Yollarında bir PR (Provincial Roads) ön eki ve 2 basamaklı bir il kodu ve başka bir 2 basamaklı numara bulunmaktadır. Kırsal yollar, R ön eki ile il yollarına benzerdir.

Hava taşımacılığı son 10 yılda önemli ölçüde geliştirilmiştir. Afganistan'da 2001 yılından bu yana birçok yeni havaalanı inşa edilmiştir. Üç yeni özel havayolu şirketi kurulmuş ve Afgan olmayan 14 havayolu şirketi faaliyet göstermektedir. Afgan Havayolları, Kabil, Kandahar, Herat ve Mezar-ı-Şerif arasındaki iç hat uçuşları ile ulusal ve uluslararası olarak faaliyet göstermektedir. Uluslararası uçuşlar Dubai, Frankfurt, Moskova, İstanbul, Sharjah ve Dehli ile diğer bazı Asya noktalarına uçuşları içermektedir.



Şekil 3.4. Afganistan'ın çevre yolu (Ulaştırma Bakanlığı, 2017).

3.2.1. Halk (Milli) Otobüsleri

Halk (Milli) otobüsünün geçmişi 1961' in sonlarına kadar uzanmaktadır. 1979' da ayrıca bir trolleybüs sistemi işletilmiştir. Halk Otobüsünün otoparkları, atölyeleri ve idari bölümlerini içeren altyapısı, Belh'te ve tüm ülkede çıkan iç savaş nedeniyle 1992 yılından sonra tahrip edilmiştir. Taliban rejiminin 2001 yılında sona ermesinin ardından Kabil'de sadece 50 otobüsün çalıştığı, ancak Belh gibi başka bir ilde çalışmadığı bildirilmiştir. Taliban hükümetinin düşmesinden on yıldan fazla bir süre sonra Hindistan, İran, Japonya ve Pakistan'dan Afganistan'a yaklaşık 1000 otobüs

teslim edilmiştir. 2014 yılında, bu otobüslerin çoğunun bakıma ihtiyacı olduğu ve bu otobüslerin parça eksikliğinin onarım çalışmalarını engellediği bildirilmiştir (Ulaştırma Bakanlığı, 2019).

Tablo 3.1. Millî Otobüs şirketine otobüs bağışlayan ülkeler (Ulaştırma Bakanlığı, 2019)

Veren Ülkeler	Model ve kapasite	Total
Hindostan	554 (TATA ve Ashok Leyland) büyük kapasite 77 (TATA) küçük kapasite	631
Pakistan	100 (Hino) büyük kapasite 11 (Caster) küçük kapasite	111
Japonya	98 (Isuzu) büyük kapasite	968
Iran	50 (Shahabkhodro) büyük kapasite	50
İtalya	36 büyük kapasite	36

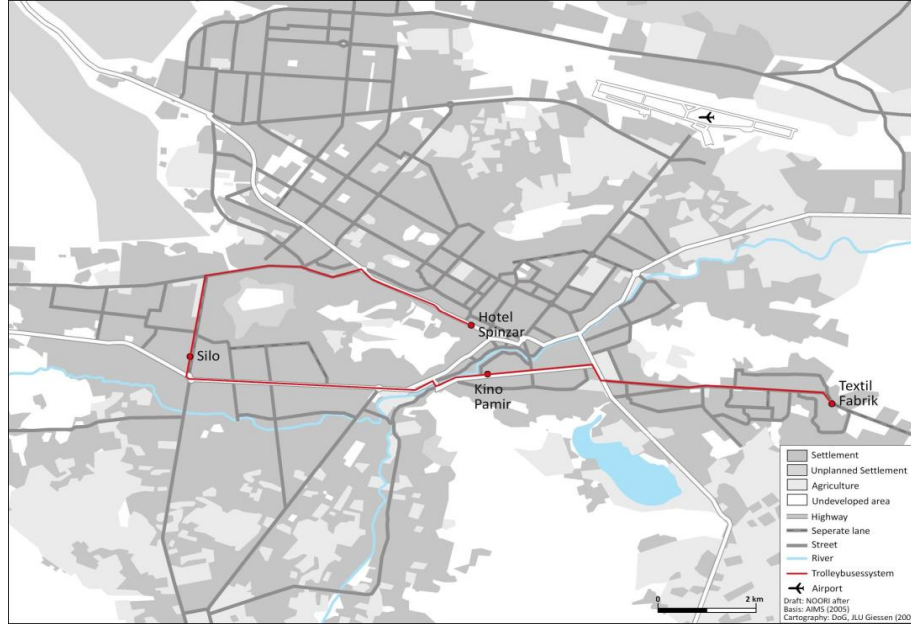
3.2.2. Trolleybüs Sistemi

Halk (Millî) Otobüs Müdürlüğü iki bölüme ayrılmıştır. Müdürlüğün bugüne kadar ayakta kalan ilk bölümü dizel otobüslerle çalışmaktadır. İkinci bölümü ise trolleybüs sistemidir. 1979 yılında 86 trolleybüs 9TrH23 tipi (Skoda Ostrov ürünleri) kabil şehrine teslim edilmiştir (Şekil 3.5). İlk trolleybüs hattı 1929 yılında Kabil'de Alman mühendisler tarafından inşa edilmiş ve 1970 yılında Çekoslovakya'nın yardımıyla Rus teknolojisi ile modernize edilmiştir (Afganistan Ulaştırma Bakanlığı için politika belgesi 2003, s. 17/42). 86 trolleybüsün 26'sı teknik sorunlar nedeniyle servis dışı kalmıştır.



Şekil 3.5. Trolleybüsün kabil şehrine varışı (Zravy1979: s. 4)

Trolleybüslerin güzergâhının planlanması ve havadan kablolması Afgan mühendisler tarafından yapılmıştır. Güzergâh, Silodan Sinema Pamir'e, Silodan Spinzar Otel'e ve Pamir Sinemasından Bagrami'ye olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Silo ve Cinema Pamir'de iki transfer noktası kurulmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Kabil'de trolleybüslerin güzergahları (Noori, 2007)

Trolleybüs sistemleri kısa bir süre içinde, 1979-1991 yılları arasında hizmet vermiştir. Artık, günümüzde silo deposunda bırakılan enkazdan başka bir şey kalmamıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Enkaz halindeki trolleybüsler

3.3. Mezar-I-Şerif'te Mevcut Ulaşım Sisteminin Türleri

Taşımacılığın amacı, havayolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığı, boru hatları ve telekomünikasyon süreçlerini kullanarak malların, yolcuların ve bilgilerin coğrafi özelliklerini değiştirmektir (Hanson ve Giuliano, 2004). Bu süreçler küresel, bölgesel veya yerel gibi farklı ölçeklerde kategorize etmektedir. Bu çalışmada, Mezar-ı Şerif'in mevcut ulaşım türleri ve trafik sistemindeki sorunlar incelenmiştir. Mezar-ı Şerif'te farklı tipte ulaşım araçları işletilmektedir. Bu araçlar güvenilirlik ve konfor açısından standartların dışındadır. Bu çalışmada, analiz amaçlı seyahat modları üç ana modda tanımlanmıştır: Yürüme, Toplu Taşıma ve Özel Ulaşım (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Mezar-ı-Şerif şehri için seyahat modlarının niteliği

Seyahat Modları	Seyahat Niteliği
Yürüyüş	Yürüyüş
Paratransit ve Taksi	Toplu Taşıma
Dolmuş	
Mini büs	
Otobüs	
Üç tekerlekli motosiklet	
Bisiklet	Özel Ulaşım
Otomobil	
Kamyon	

Mezar-ı-Şerif'te 2001 yılı başına kadar dar yollara rağmen yolcu ve yük araçlarının sayısı az olduğu için tüm yollar normal olarak işletilmiştir. Ancak son 15 yılda ulaştırma sektöründe yolcu, yük ve kişisel araçlarda önemli bir artış görülmektedir. Mezar-ı Şerif'te yaklaşık 100.000 civarında araç bulunmaktadır.

2020 yılı itibari ile Belh Trafik Dairesindeki kayıtlı istatistiklere göre, kamyon sayısının 18.000'den fazla, kişisel (özel) plakalı araçların 39.000'den fazla, motosikletlerin yaklaşık 19.000, 1.6000'den fazla da taksi olduğunu göstermektedir (Tablo 3.3). Bu araçların dışında Mezar-ı Şerif'te binlerce kayıtlı olmayan araç bulunmaktadır.

Tablo 3.3. Belh Trafik Dairesinde kayıtlı araç sayısı (Mayıs 2020'ye kadar)

Araç Tipi	Araç Sayısı	Yıl
Kamyon	18000	2020
Özel araçlar	39000	2020
Motosiklet	19000	2020
Taksi	16000	2020

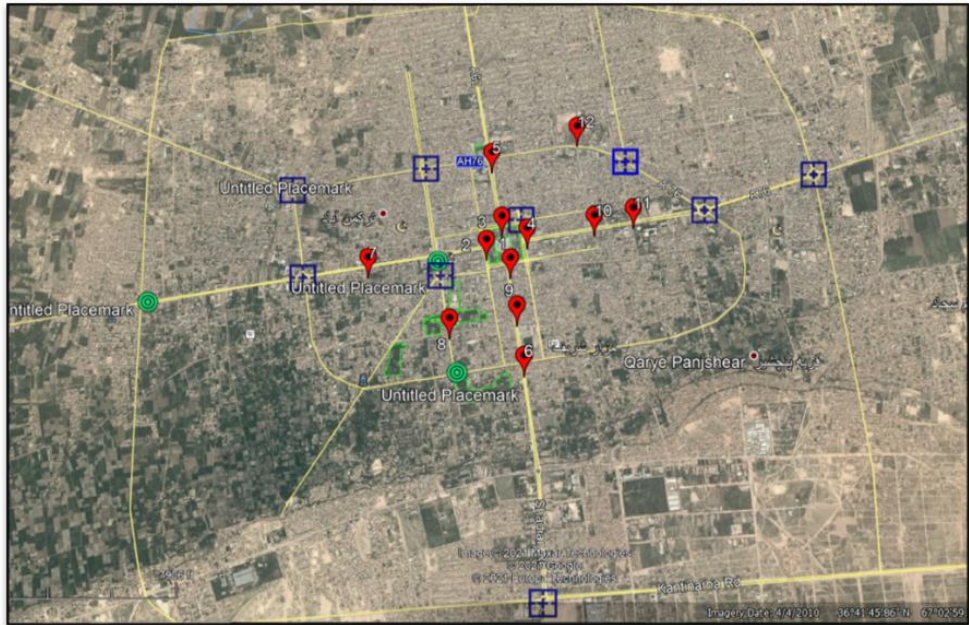
3.4. Mezar-ı-Şerif'te Trafik Yönetimi

3.4.1. Araç Kaydı

Araç kaydı, Trafik Emniyet Müdürlüğü ve Ulaşım Daire Başkanlığı tarafından yapılmaktadır. Özel araçların tescilinden Trafik Polisi Müdürlüğü, otobüs, taksi ve damperli kamyonların tescilinden Ulaşım Daire Başkanlığı sorumludur. Mevcut verilere göre, her iki kuruluş tarafından tescil edilen araç sayıları Tablo 3.3. de gösterildiği gibidir.

3.4.2. Sinyalize ve Sinyalize Olmayan Kavşaklar

Şehirde yaklaşık 15 sinyalize kavşak bulunmaktadır. Şehrin ana ve merkezî kavşaklarındaki trafik, trafik polisi tarafından kontrol edilmektedir. Şekil 3.8. de trafik polisi tarafından kontrol edilen ana kavşakların konumu ve kontrol şekli gösterilmektedir.



- İlk Öncelikli Kavşak: sinyalize ve her gün polis tarafından kontrol edilmektedir.
- İkinci öncelikli kavşak: sinyalize olmayan ve her gün polis tarafından kontrol edilmektedir.
- Üçüncü öncelikli kavşak: Gerektiğinde trafik polisi tarafından kontrol edilmektedir.

Şekil 3.8. Trafik polisi tarafından kontrol edilen kavşakların konumları

3.5. Mevcut Toplu Taşıma Durumu

3.5.1. Şehir İçi Toplu Taşıma

Şehirde, Halk (Milli) Otobüs Müdürlüğü, diğer büyük şehirlerdeki gibi şehir içi ulaşım aracı olarak halk otobüslerini işletmektedir. Milli Otobüsün gerçek anlamı “halk otobüsü” dür. Milli Otobüs, merkezi yönetime ait olup, İl Halk Otobüs Müdürlüğü yönetimi altındadır.

Mezar-ı Şerif’te, 44 halk otobüsü bulunmaktadır. Ancak bu otobüslerden sadece 21’i faal durumdadır ve geri kalanı teknik servis eksikliği nedeniyle aktif değildir. Aktif halk otobüslerinden 14’ü hükümet çalışanlarına tahsis edilmiş ve 7’si şehir içinde faaliyet göstermektedir. Halk Otobüslerinin yanı sıra, Mezar-ı Şerif’te faaliyet gösteren 52 özel otobüs firması bulunmaktadır. Özel otobüs şirketleri il dışına yapılacak geziler için faaliyet göstermektedir.



Şekil 3.9. Mezar-ı Şerif’in otoparkı

3.5.2. Taksiler

Mezar-i Şerif’ de taksi ağının organizasyonu diğer ulaşım türlerinden daha verimlidir. Taksi ile bireysel yolculukların yanı sıra, daha ucuz fiyatlı taksi paylaşım sistemi, Mezar-ı Şerif sakinlerine daha iyi hizmetler sunmaktadır. Mezar-ı Şerif’te iki tür taksi vardır. Şehir içinde çalışan ve şehir dışında çalışan taksiler (yakındaki kasabalar ve Mezar-ı Şerif arasında). Şehir içi ve şehir dışı taksilerin çalışma alanlarının yönetimi ve belirlenmesinden Mezar-ı Şerif Trafik Müdürlüğü sorumludur. Mezar-ı Şerif’ de bulunan taksiler, araç üzerinde yazılı belirli alanlarda

faaliyet göstermektedir. Resmi olarak taksilerin yalnızca belirlenen bölgeler içerisinde çalışması gerekmektedir. Ancak, yüksek talepler nedeniyle kimse bu durumu umursamamaktadır. Yolcu taşımacılığının yanı sıra, kargo taşımacılığı için de taksiler kullanılmaktadır. Daha büyük bagaj alanına sahip olduğundan, taksi olarak çoğunlukla Japon Corolla arabası kullanılmaktadır. Transfer ücretinin fiyatı, malların hacmi ve sınırlaması ile ilgilidir. Taksi ücretinin fiyatı net değildir ve mesafeye göre belirlenmektedir. Müşteri pazarlık yaparak fiyatı belirleyebilmektedir. Yoğun saatlerde ve kalabalık bölgelerde fiyatlar yükselmektedir. Genellikle kilometre başına bireysel yolculuk ücreti net değildir. Şehir merkezinden yeni üniversite kampüsüne gidiş ücreti (8 Km) yaklaşık 100 Afgani'dir. Bu da Türk parası ile yaklaşık 10 liraya karşılık gelmektedir. Ancak paylaşımlı taksi sistemi daha ucuz ve 20 Afgani olmaktadır. Elbette bu fiyat, yoğun saatlerde çok sayıda yolcu bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ancak yoğun olmayan saatlerde fiyat 30 Afgani olmaktadır. Mesafe veya yer ne olursa olsun fiyat sabittir. Paylaşımlı taksiler her zaman aşırı yüklenir ve genellikle beş ila sekiz yolcu taşımaktadır. Japon Corolla arabalarının (Kombi) çoğu, ikisi ön koltukta, üçü arka koltuklarda ve üç yolcu bagaj bölümünde olmak üzere sekiz yolcu taşımaktadır. Bununla birlikte, bagaj alanı ücreti daha ucuzdur ve genellikle kadınlar ve çocuklar tarafından ve ayrıca mallar için kullanılmaktadır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yolcu taşıyan taksiler

Tablo 3.4. Şehirde kayıtlı taksi şirketleri (Trafik Müdürlüğü, 2015)

Taksi şirketinin adı	
1. Sakhi taksi şirketi	8. Sadat Jamshid şirketi
2. Azad şirketi	9. Saher taksi şirketi
3. Jahan Numa taksi şirketi	10. Etfaq taksi şirketi
4. Andkhoy şirketi	11. Sultan taksi şirketi
5. Sadat şirketi	12. Sherzad taksi şirketi
6. Shahid lqbal şirketi	13. Sha Qul taksi şirketi
7. Fared taksi şirketi	14. Sharifi taksi şirketi

3.5.3. Resmi Olmayan Toplu Taşıma (Paratransit)

Resmi olmayan toplu taşıma (para transit), Özel Taşımacılık Sektöründe kayıtlı olmayan ve kamuya açık çalışma izni olmayan (özel minibüsler), özel araçlar ve üç tekerlekli motosikletlerden oluşmaktadır. Bu araçlar küçük kapasiteleri nedeniyle şehir içi yolcunun talebine yeterli hizmet verebilmektedir. Dolayısıyla bu resmî olmayan araçlar (para transit) için bir fırsat ve Mezar-ı Şerif şehrinde baskın bir toplu taşıma sistemi haline gelmiştir.

3.5.4. Ara Toplu Taşıma

Ara toplu taşıma, şehir içi ulaşımda kullanılan sabit güzergâh ile zaman çizelgesine göre hizmet veren toplu taşıma ile bireysel ulaşım arasında bir ara toplu taşıma sistemidir. Bu sistem taksi, minibüs ve taksi dolmuş taşımacılığından oluşmaktadır. Kent içi taşımacılıkta özel araç ve toplu taşıma ulaşımının yetersiz kalması sonucunda ara toplu taşıma ulaşımı ortaya çıkmaktadır. Bu da kent içi ulaşımda özel girişimcilerin payını artırmaktadır. Toplumun tamamına hizmet etmesinden dolayı toplu taşımanın sahasına girerken, talebe göre hizmet sunmasıyla da bireysel ulaşım benzerdir (Kalpakçı, 2013).

Ara ulaşım modları, minibüsler, servis araçları, mikrobüsler ve minibüsler dâhil olmak üzere 8 ila 18 koltuklu araçlardan oluşmaktadır. Japon TOYOTA minibüsleri Mezar-i Şerif şehrindeki ana ulaşım aracıdır ve çoğu belediye hatlarında yasa dışı olarak çalışmaktadır (Şekil 3.11). Ara toplu taşıma araçlarının önceden belirlenmiş bir güzergâhı, programı ve durağı yoktur. İstedikleri yerde çalışmaktadırlar. Onlar için bir kural ve vergi sistemi yoktur. Ödedikleri tek vergi 10 Afgani'dir. Her gidiş-dönüş seyahat, ana şehir otobüs istasyonlarında kayıtlı kişisel ulaşım birliği delegasyonları tarafından toplanmaktadır. Ara toplu taşıma her zaman kalabalıktır ve normal kapasitesinin ötesine taşınmaktadır. Normalde bu tür ulaşım

modunda 8 koltuk bulunur, ancak bunlar 14 yolcuya kadar transfer etmek için kullanılmaktadır.



Şekil 3.11. Özel minibüsler

3.5.5. Özel Otomobillerle Korsan Taksicilik

Günümüzde Mezar-ı Şerif ve Afghanhalkının çoğu, düzenli toplu taşıma olmadığı için özel araçlarını kullanmayı tercih etmektedir. Kişisel araçların şehirlerde aşırı kullanımı nedeniyle büyük sorunlar ortaya çıkmıştır. Birçok Mezar-ı Şerif sürücüsü, geçim kaynaklarını korumak için araçlarına güvenmektedir. Mezar-ı Şerif vatandaşlarının çoğu göçmendir ve gayrimenkul ve tarım arazisi gibi başka varlıkları yoktur. Bu nedenle, araçlar küçük ölçekli bir yatırım olarak hızla artmaktadır (Noori,2010).

Resmi olmayan taksiler şehir merkezleri, ilçeler ve iller arasında çalışmaktadır. Bu araçların ücretleri rotaya göre değişiklik göstermektedir. Mezar-ı Şerif’ de Trafik Müdürlüğü'nün araç yönetimi eksikliği nedeniyle belgesiz kayıtsız taksi sayısı her geçen gün artmaktadır. Günümüzde Mezar-ı Şerif’ de özel otomobiller toplu ulaşım araçları gibi çalışmaktadırlar (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Mezar-ı Şerif otogarında yolcu bekleyen taksiler ve özel araçlar

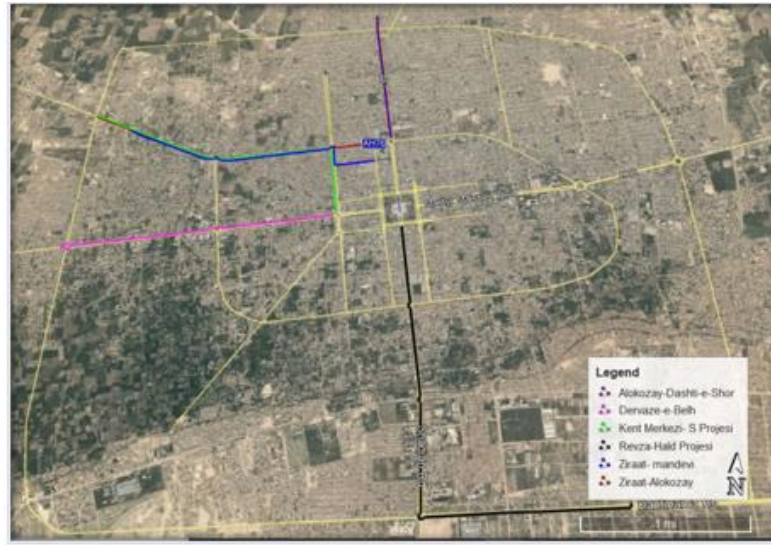
3.5.6. Üç Tekerlekli Motosikletler

Mezar-ı Şerif’deki bir başka para transit ulaşım modu, üç tekerlekli araçlardan oluşmaktadır. Aslında bu, Çin’den ithal edilen tekerlekli ve düşük yükleri taşımak için kullanılan bir motosiklettir (Şekil 3.13.). Ancak günümüzde Mezar-ı Şerif’de insanlar üç tekerlekli motosikletleri ulaşım aracı olarak kullanmakta ve bu nedenle tüm sokaklar tıkalı hale gelmektedir. Bunlar resmi olmayan, plakasız araçlardır ve bu nedenle herhangi bir vergi ödememektedirler. Bu araçlar, eskiden şehir merkezinde daha az çalışmaktaydı. Ancak trafik polisinin zayıf kontrolü nedeniyle bugün şehrin herhangi bir yerinde rahat bir şekilde faaliyet gösterebilmektedirler. Ayrıca Belh vilayetindeki yetersiz trafik yönetimi nedeniyle bu araçların sayısı gün geçtikçe artmakta ve şehir yollarını diğer araçlar için neredeyse kullanılamaz hale getirmektedir.

Üç tekerlekli motosikletlerin Mezar-ı Şerif’te aşırı kullanımının nedeni ucuz ücretler, her yerde bulunabilmeleri ve ulaşım güzergâhındaki esnekliktir. Üç tekerlekli motosikletler Mezar-ı Şerif’te daha çok yoğun caddelerde faaliyet göstermekte olup, güzergâhları Şekil 3.14’te verilmektedir.



Şekil 3.13. Yolcu taşımada kullanılan üç tekerlekli motosiklet



No	Güzergah
1	Alokozay kavşağı- ziraat mahallesi
2	Dervaze-1-Belh - ziraat mahallesi
3	Mendavi - Ziraat mahallesi
4	Dervaze-1-Belh - Kemberbend-1- Baba Y
5	Dervaze-1-Şadiyan- Halid projesi
6	Alokozay kavşağı- Deşti-1-şür
7	Şehir merkezinde - S projesi

Şekil 3.14. Üç tekerlekli araçların güzergahı

Şu anda, Afganistan'da eski Suzuki araçlardan üç tekerlekli araçlar üretilmektedir ve bu araçların yolcu kapasiteleri 6-9 kişi arasındadır. Bu üç tekerlekli motosikletler standart olmayan, emniyetsiz ve konforsuz araçlardır. Ancak, diğer araçlarla karşılaştırıldıklarında, sıkışık trafik altında en kolay ulaşımı sağlamaktadırlar.

3.5.7. Mezar-ı Şerif'te Mevcut Toplu Taşıma Güzergâhları

Mezar-ı Şerif de ticaret ve alışveriş alanlarının çoğu Ravze-i Şerif in çevresinde yer almaktadır. Çünkü halk tüm günlük alışverişlerini bu bölgelerde

yapmakta, birçok güzergâh bu noktadan başlamaktadır. Mezar-ı Şerif' deki mevcut toplu taşıma güzergâhları iki bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümü otobüsler oluşturmaktadır. Toplamda 21 adet otobüsün 8 farklı güzergâhta sınırlı sayıda hizmet veriyor olması, şehirdeki toplu taşımanın ne kadar yetersiz olduğunu açıkça göstermektedir. Tablo 3.5. de söz konusu güzergâhlar, güzergâhta çalışan otobüs sayıları ve gün içindeki sefer sayıları gösterilmektedir. Genel olarak, şehir içi otobüs seferleri için belirlenen güzergâhlar, Ravze-ı-Şerif çevresindeki dört duraktan başlamaktadır (Şekil 3.15).

İkinci bölüm ise minibüs, taksi ve üç tekerlekli araçların kullanıldığı güzergâhlardır. Bu araçlarla seyahat etmek için belirlenmiş duraklar yoktur ve çoğu, şehir merkezindeki yollarda veya ara sokaklarda yasa dışı olarak çalışmaktadır. Mevcut güzergâhlar halkın talebine cevap vermezken, bu güzergâhlar çok düzensizdir ve polis tarafından sık sık değiştirilmektedir. Çünkü tüm duraklar yasa dışıdır ve yollardaki tıkanıklığın ana nedenidir.

Tablo 3.5. Mezar-ı Şerif' deki otobüs ve sefer sayıları ile güzergahları

Güzegah	Otobüs sayısı	Yolculuk/gün	Başlangıç ve varış noktası
1	5	2	Şehir merkezi-Dehdadi
		5	Şehir merkezi- Kodybarq
2	3	8	Şehir merkezi- Nesaji
3	2	8	Şehir merkezi-Marmul caddesi
4	3	8	Şehir merkezi - Alçepen
5	1	1	Şehir merkezi - Hulm
6	2	8	Şehir merkezi - Hurasan
7	3	8	Şehir merkezi - Nurhuda
8	2	9	Şehir merkezi – Deşt-ı-şur



Şekil 3.15. Şehirdeki otobüs güzergahları ve terminal yerleri

Şekil 3.15. geçtiğimiz yıllarda Halk Otobüsleri idaresi tarafından onaylanmış güzergâhları göstermekte olup, otobüsler bu güzergâhlarda işletilmiştir. Ancak, maalesef günümüzde otobüslerin çoğu yönetim eksikliği nedeniyle hizmet dışıdır ve sadece 1, 4 ve 5 numaralı güzergâhlarda düşük kapasite ile çalışılmaktadır.

3.6. Mezar-ı Şerif' in Toplu Taşıma Sistemindeki Güncel Sorunları

Modern dünyada, yüksek nüfus yoğunluğuna sahip şehirler, olumsuz trafik sıkışıklığının olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalmaktadır. Kentsel gelişme ve taşıtlara artan bağımlılık şehirlerde tıkanıklığa neden olmaktadır (Nasiri ve Mohsen, 2019: 6).

Mezar-ı Şerifte düzenli, standart, güvenli ve sürdürülebilir ulaşımının olmaması nedeniyle pek çok sorun ortaya çıkmıştır. Şehrin nüfusunun artması nedeniyle Mezar-ı Şerif vatandaşlarının şehir içi ulaşım hizmetlerine erişim kaygısı zamanla artarken, diğer yandan kişisel araçların ve ulaşım şirketlerinin gayri resmî ve standart dışı faaliyetleri nedeniyle yolda trafik sıkışıklığı, hava kirliliği sorun ortaya çıkmıştır. Genel olarak Mezar-ı-Şerifteki toplu taşımının sorunları aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir:

3.7. Mezar-ı-Şerif' deki Kentsel Ulaşım Altyapısı

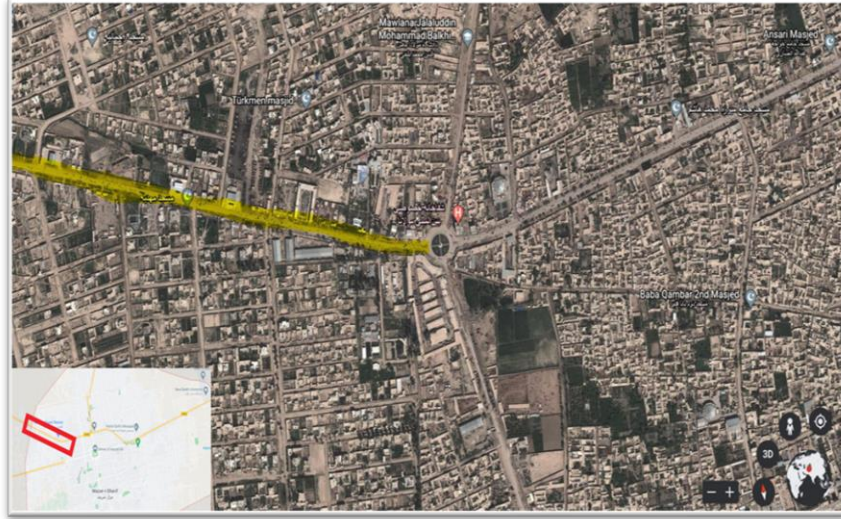
3.7.1. Yollar ve Yol durumuna Teknik Bakış Açısı

1973-1977 yılları arasında Davud Han döneminde tasarlanan Mezar-ı Şerif şehrinin master planına göre Mezar-ı Şerif' in yol ağı 10-60 metre genişliğinde ve farklı yol tiplerinden oluşmaktadır (Tablo 3.6.).

Ne yazık ki Afganistan'daki savaşlar nedeniyle yollar master plana uygun şekilde yapılmamıştır. Yollar standartsız ve dar olduğundan dolayı trafik akışı sağlanamamaktadır. Şehirde yolların dar olmasından dolayı trafik sıkışıklığı sorunları hep yaşanmıştır. Örneğin şehrin kuzeybatısındaki Keyfayet kavşağından geçen transit yol 7,5 metre genişliğinde olup, ülkenin kuzeybatısındaki üç ile ve Belh ilinin yedi ilçesine bu yoldan geçilmektedir (Şekil 3.16).

Tablo 3.6. Mezar-ı Şerif'teki yol sınıfları ve genişlikleri

Yol Sınıfı	Genişliği
Transit Yol	40m-60m
Şehir Yolu	20m – 40m
Ana Proje Yolu	20m – 40m
Proje Yolu	10m – 40m



Şekil 3.16. Mezar-ı Şerif'in kuzeybatısındaki transit yolu

3.7.2. Yol Kullanıcıları İdari Bakış Açısı

Mezar-ı Şerif'te yollar hafta içi oldukça kalabalıktır. Normalde yollar motorlu ve motorsuz araçlar tarafından kullanılmaktadır ve trafik koşullarının izin verdiği şekilde araç park yerleriyle çevrilidir. Ancak Mezar-ı Şerif'te özellikle merkezde, pazar ve çarşıların yakınındaki yolların çoğu seyyar satıcılar, tüccarlar, küçük seyyar dükkânlar, yayalar ve otoparklar tarafından kullanılmaktadır. Bu nedenle, şehir merkezinde ve çarşılara yakın yolların çoğu kalabalıktır. Ayrıca, şehir merkezindeki bazı yollar, seyyar satıcılar tarafından motorlu taşıt trafiği için tamamen kapatılmıştır (Şekil 3.17.). Lilami caddesi, Mandevi caddesi, Ghorbendi caddesi ve diğer caddeler gibi özellikle Revza-ı şerif çevresindeki ara sokaklar bu şekildedir. Oysa bu yollar ana yollar olup, şehir ulaşım ağında önemli rol oynamaktadırlar. Bu yolların kapanması nedeniyle, araçlar yeterli kapasiteye sahip olmayan ikincil yollara yönlendirilmekte ve trafik akışı bozulmaktadır.



Şekil 3.17. Mandavi yolu seyyar satıcılar tarafından kapatılmıştır

Şehir merkezinden ve pazar alanlarından geçen yolların pek çok kısmı yukarıda da bahsedildiği gibi diğer yol kullanıcıları tarafından işgal edilmektedir (Şekil 3.18.). Bu tür koşullar trafik akışını bozmakta ve trafik sıkışıklığı yaratarak gidilecek yerlere varış süresini uzatmaktadır. Mezar-ı Şerif'teki insanlar uzun yıllardır bu konu ile uğraşmaktadır. Seyyar satıcılar sık sık polis tarafından yollardan kaldırılmakta, ancak şehirde onlar için belirli bir yer gösterilmemesi nedeniyle yeniden kaldırıldıkları yere geri gelip çalışmaya devam etmektedirler.



Şekil 3.18. Yolları işgal eden seyyar satıcılar

3.7.3. Yolların Park Yeri Olarak Kötüye Kullanılması

Yoğun trafiğin yaşandığı yollarının çoğu ticaret merkezlerinden geçmektedir. Özellikle merkezi iş bölgesindeki Alış Veriş Merkezinde park yeri bulunmaması nedeniyle yollar büyük ölçüde park yeri olarak kullanılmaktadır. Örneğin, Dervaze-1 Belh Caddesi yaklaşık 50 metre genişliğinde 8 şeritli olmasına rağmen, yaklaşık 4 şerit park yeri olarak kullanılmaktadır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Yolun her iki tarafında araçların otopark olarak kullanılması (Dervaze-1-Belh Caddesi)

3.7.4. Yaya Yolları

Yolların 45-50 metre genişliğinde olduğu şehir merkezindeki pek çok yoğun yollarda, yaya yolları 9,5 ile 10 metre genişliğindedir. Ancak yayaların kaldırımları kullanmasını engelleyen birçok unsur bulunmaktadır. Bunlardan birisi de, özellikle şehir merkezinde kaldırımların seyyar satıcılar, tüccarlar ve küçük seyyar dükkânlar tarafından işgal edilmesidir. Yani, yayalar taşıt yollarında yürümek zorunda kalmaktadır. Bu tür koşullar, araçlar için sorun yaratmakta ve trafik akışını bozmaktadır. Hükümet sık sık bu sorunları çözmeye çalışmıştır. Konuyla ilgili üç yetkili kurum bulunmaktadır. Bunlar polis, Mezar-ı Şerif Belediyesi ve Mezar-ı Şerif Trafik Müdürlüğü' dür. Ancak bu üç kurum söz konusu sorunun düzeltilmesinde yetersiz kalmış ve ortak bir şekilde etkin bir çözüm ortaya koyamamışlardır. Devlet binalarının güvenliğinin sağlanması, kaldırımları kullanan kişiler için de sorun yaratmaktadır. Şehir merkezindeki ve yakınındaki yolların çoğu büyük beton duvarlar ve dikenli tellerle kapatılmaktadır. Örneğin, karakollar, mahkeme ve konsolosluklar bölgesindeki kaldırımlar beton duvarlarla kapatılmıştır. Dolayısıyla, yayalar taşıt yollarında yürümek zorunda kalmıştır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Hastane Caddesi' nde seyyar satıcılar tarafından yaya yolunun işgal edilmesi

3.7.5. Şehir Merkezindeki Park Yerleri

Araç park alanları ve bunların düzenlenmesi kentsel ulaşım sisteminde önemli bir rol oynamaktadır. Park alanlarının doğru şekilde konumlandırılması trafik akışını kolaylaştırmaktadır. Mezar-ı Şerif, özellikle en işlek alan olarak merkezinde park yeri sıkıntısı ile karşı karşıyadır. Şehirde Hastane Caddesi üzerinde ve Muheb-Gezanfer kavşağı arasındaki caddede sadece yol içi otopark bulunmaktadır. Şehir merkezindeki trafik sıkışıklığının temel nedenlerinden birisi araçlar için park yerlerinin düzenlenmemiş olmasıdır (Şekil 3.18, 3.19 ve 3.20). Tüm ticari alanlar, şehrin merkezinde yer almaktadır ve insanlar günlük işlerini yapmak için bu bölgeye gitmektedir. Toplu taşıma olmadığı için de söz konusu bölgeye kendi araçları ile gitmektedirler. Araçları için belirlenmiş bir park yeri olmadığı için de araçlarını gelişigüzel bir şekilde yola park ederek yolun trafik akışına olumsuz bir şekilde etkimektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Mezar-ı Şerif savaştan sonra ulaşım sistemlerini yeniden inşa etmeye başlamıştır ve bu süreçte birçok zorlukla karşılaşmıştır. Bu çalışmada, öncelikle Mezar-ı Şerif deki ulaşım problemleri belirlenmiş ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki trafik planlamaları da dikkate alınarak belirlenmiş olan problemlere çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Sosyal, kültürel, dini ve çevresel özellikleri bakımından Afganistan'a benzeyen Singapur, Endonezya, Hindistan, Pakistan ve İran gibi ülkelerdeki ulaşım planlamaları da incelenmiştir. Afganistan ve bu ülkelerdeki trafik sorunu türleri benzer olduğu için, söz konusu ülkelerin deneyimleri ve bilimsel araştırmaları da dikkate alınarak çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Mezar-ı Şerif deki trafik sorunlarının çözümü için aşağıda öneriler sunulmuştur:

4.1. Otobüs Yolu ve Şerit Yapımı

Mezar-ı Şerif'te, bahsedildiği üzere çeşitli yollar bulunmakta olup, ayrıca birinci çevre yolu olarak inşa edilmiş iki çevre yolu mevcut olup, ikinci çevre yolu da yapım aşamasındadır. Bu yollar, şehrin batı kısımlarının çoğunu şehrin doğusuna ve ayrıca kuzey kısımlarını şehrin güneyine bağlamaktadır. Şehir trafiğini azaltmak ve tıkanıklığı gidermek için şehrin batı ve doğu kısımlarını birbirine bağlayan otobüs hatlarının bu yol üzerinde olması uygun olacaktır. Polonya'nın Bialystok şehrinde benzer bir uygulama yapılmış olup, faydalı sonuçlar alınmıştır.

Bialystok'taki otobüs öncelik şemaları, genellikle ayrı sokak üstü otobüs şeritlerini (akışlı) içermektedir. İlk otobüs şeritleri, önceki on yılın ortasında oluşturulmuş ve sıkışık kavşakları atlamak için tasarlanmıştır. 2005 yılından bu yana şehir yetkilileri, toplu taşıma önceliklendirmesinde uzun vadeli stratejiye odaklanarak şehir kara yolu ağının yeniden geliştirilmesine çalışmaktadır. Bu süreç, şimdiye kadar otobüs filosunun %90'ının değiştirilmesiyle sonuçlanmıştır. 2009 yılında şehir merkezini çevreleyen çevre yolu hizmete sokulmuştur. Şehir merkezinde ana trafik akışları, merkezi kuzeyden güneye ve batıdan doğuya kesen iki arter tarafından idare edilmektedir (Ziolkowski, 2015). Söz konusu uygulamanın bir benzeri de, Belh şehrinde Mezar-ı Şerif için de uygulanabilir.

4.2. Şehir Yolu Ağının Düzenlenmesi

Kara yolu taşımacılığı, rekabet gücünün artırılması ve istihdam yaratılması yoluyla büyümeyi canlandırmak için bir araçtır. Avrupa Birliği, 2012 yılında kara

yolu taşımacılığının Avrupa ekonomisinin can damarı olduğunu belirtmiştir. Kara yolu aracılığıyla mallar Avrupa çapında hızlı, verimli, esnek ve ucuz bir şekilde teslim etmektedir. AB' de malların yaklaşık %44' ü kara yolu ile taşınmaktadır. Bunun yanında, yoğunlukla kara yolu ile seyahat edilmekte olup, yolcu trafiğinin %73 ü özel otomobillerle sağlanmaktadır. Kara yolu taşımacılığı, AB genelinde yaklaşık 5 milyon kişiyi istihdam eden ve gayrisafi yurt içi hasılanın (GSYİH) yaklaşık %2' sini oluşturan, kendi başına hayati bir ekonomik sektördür (European Union, 2012).

Parkistan'daki kentsel ulaşım sorunları, daha büyük ve daha iyi yollar inşa edilerek yönetilmektedir. Sürdürülebilir ulaşım ilkeleri, karma arazi kullanımı ve yüksek yoğunluklu Pakistan şehirlerinde iyi performans gösterebilecek düşük maliyetli toplu taşıma kullanımını teşvik etmektedir (Imran, 2009).

Afganistan'da tüm ulaşım sistemleri kara yollarına bağlıdır. Ancak Afganistan' da mali kaynak yetersizliği ve iç savaşlar nedeniyle Mezar-ı Şerif yolları yetersiz kalmaktadır. Genel olarak, kentin kuzey ve kuzeybatısındaki yolları geliştirilmemiştir. Bu alanlar şehrin en kalabalık bölgeleridir. Örnek olarak, Ziraat, Sahi Abad, S projesi, Babe Kambar ve Şortakzar alanlarının yolları tekrardan yapılmalıdır. Ayrıca, mevcut yolların ve özellikle şehir içinden geçen transit yolların kapasitesi artırılmalıdır. Bu yolların uyumluluğu ana yolların kapasitesini artıracaktır. Nüfusun yoğun olduğu bölgelerde yol yapımı ve mevcut yolların kapasitesi artırılarak ulaşım sorunları kontrol edilmektedir. Parkistan bunu 2004 yılında Lahor Çevre Yolunu inşa ederek yapmıştır. Bu yol, sıkışık yollardaki trafiği azaltmak ve Lahor' daki tüm yolları hızlı bir şekilde birbirine bağlamak için inşa edilmiştir. Bu, Parkistan'ın en büyük altyapı projelerinden birisidir.

Okullar ve üniversite önünde üst ve alt geçitler, köprüler, otoparklar, bisiklet yolları, yayalar için kaldırımlar yapılarak trafik akışı kontrol edilebilir. Örneğin; Bahter Lisesi, Tecrübevi Lisesi, Sultan Ghiasuddin Lisesi, Fatime-ı Belhi Lisesi gibi okullar ve şehirde bulunan diğer okullar, okul giriş ve çıkış saatlerinde yolların kapanmasına ve birçok kazaya neden olmaktadır.

Şehrin içinden geçen transit yolları ve yoğun saatlerde kesişme noktaları her zaman kalabalıktır. Örneğin, Mezar-ı Şerif in kuzey bölgeleri, özellikle Kifayet kavşağından Belh'e kadar geçen transit yolunun yeterli bir genişlikte yapılması

gerekmektedir (Şekil 3.16.). Çünkü yolun mevcut genişliği 7.5 metredir. Belh vilayetinin 14 ilçesinden yedisine gün içinde en sıkışık olan 7.5 metre genişliğindeki aynı yoldan ulaşılmaktadır. Bu yol, mevcut ihtiyaçlara ve ayrılmış trafik hatlarına göre daha büyük bir genişlikte yapılmalıdır. Ayrıca, Kifayet kavşağı değiştirilmeli veya köprülülük kavşak yapılmalıdır. Çünkü ülkenin kuzeybatı illeri bu noktadan geçmektedir.

4.3. Halk Otobüsü Hatlarının Aktivasyonu ve Geliştirilmesi (Direkt ve Besleyici Hatlar)

Günümüzde otobüsler çoğu şehirde en önemli toplu taşıma araçlarından birisidir. Toplu taşıma sisteminin gelişmiş ülkelerin şehirlerindeki payına genel bir bakış, Roma gibi şehirlerde tüm seyahatlerin sadece % 40' ının otobüsle, % 60' ının ise özel ulaşım ile yapıldığı gerçeğini göstermektedir. Roma' nın tarihi bölgesindeki seyahatlerin arabalar %24, otobüsler %19, metro %10 ve yayalar %34 ünü oluşturmaktadır. Sidney'in metropol bölgesinde iş seyahatlerinin yaklaşık %70' i araba ile, %15' i trenle, %6'sı otobüsle ve %9' u diğer ulaşım araçlarıyla yapılmaktadır. Tehran' da yolcuların %20'si toplu taşıma ile taşınmaktadır (Rehnoma, 2008). Toplam toplu taşıma seyahatinin %60' ını oluşturan Singapur'da otobüs seyahati, geniş kara yolu ağı kapsamı, konforlu ve klimalı filosu, sık ve rahat hizmeti ve nispeten ucuz fiyatları nedeniyle popülerdir (Lam ve Toam, 2018).

Afganistan gibi üçüncü dünya ülkelerinde, şehir içi otobüs sektörü gelişmemiş veya mevcut değildir. 1,5 milyondan fazla nüfusa sahip Mezar-ı Şerif in standart bir otobüs taşımacılık sistemi bulunmamaktadır. Şu anda, aktif olmayan Mezar-ı Şerif otobüs sisteminin tüm hatlarının yeniden aktif hale getirilmesi gerekmektedir.

Daha önceden Mezar-ı Şerif de sekiz otobüs hattı bulunmaktaydı ve bu hatların çoğu otobüs yetersizliği, teknik personel eksikliği ve ulaşım sektörlerindeki kontrol eksikliği nedeniyle kapatılmıştır.

İlk aşamada, eski hatların yeniden açılması ve şehrin mevcut durumuna göre yeni hatların yapılması gerekmektedir. Örneğin, Mezar-ı Şerif in doğu bölgesinde otogar, yeni üniversite kampüsü ve havalimanı bulunmaktadır. Bu güzergâh için gerekli yerlerde otobüs durakları olan yeni otobüs hatlarının yapılması gerekmektedir. Bu hatlarda otobüslerle bu güzergâh üzerindeki çok sayıda aracı kontrol etmek mümkündür. Aynı şekilde, Khalid Projesi ve S Projesi alanları için de

yeni otobüs hatları yapılmalıdır. Ayrıca, her alan için ulaşım hizmetleri mevcut olması için arı kovanı (honeycomb) modeline göre besleyici hatlar hazırlanmalıdır.

4.4. Otobüs Terminalleri ve Durakları

Durakların sayısı ve yeri, seyahat ve işletme maliyetlerini dengelemeyi amaçlayan optimizasyon teknikleriyle belirlenmelidir. Otobüs durakları bu sistemin önemli bileşenlerinden birisidir ve şehrin farklı bölgelerinde bu sistemin kapsama alanını artıran yerlere istasyon kurulması gerekmektedir. Ayrıca, otobüs duraklarının kontrolsüz inşası durak sayısını artırmakta ve sonuç olarak seyahat süresini artırmakta ve kentsel alanlarda bu sistemin hızını düşürmektedir. Bu nedenle, Mezar-1 Şerif'in farklı alanlarındaki nüfusunun nasıl dağıldığına ve arazi kullanım çeşitliliğine göre otobüs sistemi istasyonlarının konumlandırılması, kullanıcıların bu sisteme erişimini artırmanın yanı sıra, aynı zamanda seyahat süresini de azaltmaktadır. Standart durak tasarımı, otobüslerin düzgün bir şekilde yolcu indirip bindirmesine neden olan, yolcu seyahat süresini azaltan ve araç trafiğine daha az olumsuz etkisi olan önemli konulardan birisidir.

Kocaeli ilinde, otobüslere hızlı erişim için Türk standardına göre otobüs durakları arasındaki mesafe 250 metre ile 600 metre arasında seçilmiştir (Yılmaz, 2007). Bu bağlamda, Mezar-1 Şerif'te otobüs durakları arasındaki mesafenin 300 metre ile 600 metre arasında seçilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Şehirdeki mevcut otobüs duraklarını aktif hale getirmek için seyyar satıcıların duraklardan çıkartması gerekmektedir. Otobüs duraklarının yeniden faaliyete geçmesi ve şehir içinde yeni otobüs duraklarının planlanmasıyla birlikte gayri resmi ulaşım imkânları azalacaktır. Örneğin, Revze-1 Şerif'ten üniversite kampüsüne giden güzergâh üzerinde standartlara göre otobüs durakları yapılması gerekmektedir. Bunun yanında, bu güzergâhtaki aşırı taksi trafiği engellenmelidir.

Mezar-1 Şerif'te sadece bir şehirlerarası otobüs terminali bulunmaktadır. Bu terminal, Üniversite kampüsüne ve havalimanına yakın olduğu için şehir içi otobüs terminali olarak kullanılmalıdır. Ayrıca, şehrin kuzey ve batısında terminallere ihtiyaç bulunmakta olup eski ceza evi bölgesinde otobüsler için park yeri yapılması uygun olacaktır.

Transfer noktalarının şehrin merkezinde ve Alokozay kavşağında yapılmasının doğru bir uygulama olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin çoğu bu iki noktadan

üniversiteye gitmektedir. Şehirdeki mevcut terminal sadece şehir dışı seferler için kullanılmalıdır. Bu terminal aynı zamanda otobüslerin katılımıyla şehir içi seferler için de kullanılmalıdır.

4.5. Taşıma Araçlarının Kapasitesinin Artırılması (Daha Yüksek Kapasiteli Otobüsler)

Mezar-ı Şerif' de trafik, ekonomik, sosyal ve çevresel sorunları çözme ihtiyacı göz önüne alındığında, iyi donanımlı ve verimli bir toplu taşıma sistemine sahip olmak çok önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde, toplu taşıma sisteminin ana kısmı şehir içi otobüs ağıdır; çünkü filo sağlamak ve otobüs güzergâhları oluşturmak diğer toplu taşıma modlarına göre daha ucuzdur ve şehirlerin ana arterlerinin çoğunda uygulanması mümkündür.

Bu nedenle, otobüs ağının optimal olarak genişletilmesi, vatandaşların erişimini en üst düzeye çıkarma yaklaşımı ile bu sektörün kapasite ve imkânlarının artırılması ve aynı zamanda şehir içi ulaşımdaki payının artırılması özel önem taşımaktadır. Bu sistem, özel araçlara ve hatta taksilere olan talebi azaltarak ekonomik olarak tasarruf sağlamaktadır. Bu arada, metro hatlarını kapsayan ve demiryolu ulaşım ağını besleyen otobüs hatları, verimli bir toplu taşıma ağının entegre edilmesinde ve oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle otobüs ağının optimum tasarımı özellikle önemlidir. Hindistan, İran, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere alınmış değerler, otobüsün şehir içinde yolcu taşımacılığı için esnek bir araç olarak çok etkili olabileceğini göstermektedir.

Mezar-ı Şerif' de halkın bu ulaşım şeklini kullanmaya çekmek için otobüs sistemlerini hem niceliksel hem de niteliksel olarak aynı anda yükseltmek gerekmektedir. Nicel açıdan bakıldığında altyapı geliştirme, filo sayısının artırılması, kapsama alanının artırılması, hizmet süresinin artırılması gibi faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Mezar-ı Şerif' de çalışan araçların kapasiteleri düşük olduğu için değiştirilmeleri gerekmektedir. Örneğin, yalnızca Proje S ile şehir merkezi arasında binden fazla üç tekerlekli araç çalışmaktadır. Ancak, bu araçların kapasitesi çok düşük ve standart dışıdır. Bu araçların otobüslerle değiştirilmesi, yolların kapasitesini artıracak ve güzergâh üzerindeki araçların artmasını engelleyecektir. Bu güzergâhta otobüs seferleri halkın taleplerini karşılayacak şekilde düzenlenmelidir. Bunun

yanında, yeniden temin edilecek otobüslerin bakım ve onarımları için gerekli olan eğitilmiş personelin ve ekipmanın bulundurulması, bölgede daha önceden bozulmuş otobüslerin kullanılmayıp bir kenara atılmış olmaları örneği de dikkate alınacak olursa çok önemlidir.

4.6. İdari (Yasal) Altyapı İyileştirmeleri

Resmi olarak tasarlanmış ve konuşlandırılmış terminaller, belirlenmiş ve uygun otobüs durakları, otobüs öncelikli ulaşım hatları, depo ve atölye tesisleri dâhil olmak üzere toplu taşıma altyapısının iyileştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca toplu taşıma ağının merkezi alanlara yürüme bağlantılarının olması, bilet ödeme sisteminin düzenlenmesi gerekmektedir.

4.7. Trafik Işıklarında Otobüs Önceliği

Şehir içi ulaşımında trafik ışıklarında otobüslere öncelik verilmesi, seyahat süresinin kısaltılarak otobüslerin toplu taşımada tercih sebebi olmasına neden olacaktır. Bu sistemin adaptasyonu, akıllı ulaştırma sistemleri gibi yeni teknolojileri gerektirmektedir. Dünyadaki gelişmiş ülkeler veya Singapur ve Endonezya gibi gelişmekte olan ülkeler, bu tür sistemleri seyahat hızını artırmak ve trafik ışıklarındaki tıkanıklığı azaltmak ve istenen sonuca ulaşmak için kullanmaktadır. Afganistan' da toplu taşımayı daha güvenilir ve etkin hale getirmeye yardımcı olacak yeni teknolojilerin getirilmesi gerekmektedir.

4.8. Otobüs Hatlarının Özelleştirilmesi

Şehir içi otobüs taşımacılığının belediyeler tarafından verimli bir şekilde yapılamaması durumunda, bir diğer alternatif de denetim altında tutulmak koşuluyla otobüslerin özelleştirilmesi ile söz konusu hizmetin verilmesidir. Genel olarak Afganistan belediyelerinin bu türde ulaştırma hizmeti verecek yetide olmadığı görülmektedir. Mezar-ı Şerif bölgesinde de çok uzun yıllardır belediyenin söz konusu hizmeti veremediği açıkça görülmektedir.

Dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerinin deneyimleri de dikkate alındığında, Mezar-ı Şerif' de trafik sorunlarını çözenin en mantıklı yollarından birisi ulaşımı özelleştirmektir. Halk Otobüs Müdürlüğü' nün faaliyete geçirilmesine ek olarak, özel sektöre bir dizi otobüs hattı sağlanmalıdır. Otobüs güzergâhlarının özelleştirilmesi, özel şirketler arasında rekabet yaratacak olup, bu da Mezar-ı Şerif in ulaşım sorunlarını azaltmakta faydalı olacaktır.

İran'ın en kalabalık şehirlerinden birisi olan Tehran kentinin, ulaşım sorunlarını ve halk otobüsü sektöründeki eksikliklerini gidermek için 2006 yılında yedi özel otobüs şirketi işletmesine izin verilmiştir. 2013 yılında Tehran'daki otobüs şirketlerinin sayısı 18'e, bu şirketlerde faaliyet gösteren otobüs sayısı 3700'e ulaşmıştır. Tehran'ın sosyal, çevresel ve ulaşım sorunlarının çoğu özel şirketler tarafından çözülmüştür. Dünyanın dört bir yanındaki şehirlerdeki otobüs özelleştirmelerinin etkisini değerlendirmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır.

De Ross ve Nambella (1997), İspanya'daki özel ve kamuya ait otobüs sistemlerini, devlete ait 33 otobüs şirketinden alınan kötü sonuçlarla karşılaştırmıştır. Maliyetler karşılaştırıldığında, ortalama olarak, özel şirketlerin kamu sektöründen daha yüksek bir performans düzeyine sahip olduğu bulunmuştur.

Wang ve Zhou tarafından 2004 - 2008 yılları arasında Çin'in birçok büyük şehirde yürütülen araştırma ve bu araştırmanın sonuçları, çoğu özel otobüs hattının daha yüksek teknik verime sahip olduğunu göstermektedir (Wang and Zhu, 2010).

Mezar-ı Şerif' de otobüslerin özelleştirilmesi nedeniyle, özel firmalara belirli güzergâhları kullanma hakkı verilmesi gerekmektedir. Özel şirketlerin faaliyetleri Mezar-ı Şerif Belediyesi tarafından kontrol edilmelidir. Mezar-ı Şerif' de, şehir dışı geziler için toplamda 100' den fazla otobüsü olan 52 otobüs şirketi bulunmaktadır. Bu firmaların şehir içinde kullanılmaları şehir içi toplu taşımacılığına katkı sağlayacaktır.

4.9. Entegre Ulaşım ve Arazi Kullanım Planlaması

Arazi kullanım planlaması, ulaşım için çok önemlidir. İnsanların yaşadıkları yerle ilişkili olarak gitmek istedikleri yerlerin konumları (mağazalar, iş yerleri gibi) insanların ne kadar seyahate ihtiyaç duyduklarının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Sürdürülebilir ulaşımın, yerel planlamanın ilk aşamalarından itibaren merkezi bir düşünce olması hayati bir önem taşımaktadır.

Planlama, kalkınma modelini şekillendirerek ve arazi kullanımlarının yerini, ölçeğini, yoğunluğunu, tasarımını ve karışımını etkileyerek seyahat ihtiyacını azaltmaya, yolculuk sürelerini kısaltmaya ve insanların iş yerlerine erişimini daha güvenli ve kolay hale getirmeye yardımcı olabilmektedir. Bu planlama politikalarının tutarlı bir şekilde uygulanması, araba yolculukları ihtiyacının bir kısmının

azaltılmasına (temel arazi kullanımlarının fiziksel ayrımını azaltarak) yardımcı olacak ve insanların sürdürülebilir ulaşım seçimleri yapmasına olanak tanıyacaktır.

Bu yaklaşım doğrultusunda, trafiğin kilitlenmesine neden olan aktif ve cazibe merkezlerinin çevresindeki yerlerde ivedilikle araç girişinin kısıtlanması, yaya kullanımına öncelik verilmelidir. Mevcut binalar dışında, sabit olmayan ama kalabalığa yol açan yerlerin merkezden uzaklaştırılması gerekmektedir. Örneğin, meyve ve sebze pazarları, Seramiyaşt Kavşağından taşınmalıdır (Şekil 3.17.). Ayrıca, ilçelere giden araçların durak yerlerinin zaten trafik yoğunluğunun ciddi şekilde yaşandığı merkez bölgesinden kaldırılması gerekmektedir.

4.10. Otopark Düzenlemesi

Şehir içinde otoparklar, araçlar park ettikten sonra gitmek istenilen yere yürüyüş mesafesinde ve yürüme mesafesinin de olabildiğince tahmin edilebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Her halükarda, kaldırımların artmasının kentsel park alanlarının reddedilmesine neden olacağı unutulmamalıdır (Farahzad, 1389). Kentsel ortamlarda özel kullanım için park yerleri olması durumunda, parka maksimum kabul edilebilir yürüme mesafesi 300 metre olmalıdır.

Mezar-ı Şerif' de şehirde trafik sorunlarının giderilmesi için şehir içinde, özellikle şehrin kalabalık bölgelerinde yol kenarı ve yol dışı otoparklar yapılmalıdır. Dünyanın dört bir yanındaki birçok ülkede, şehirlerdeki park sorunları hakkında çok fazla araştırma yapılmıştır.

Yaghfourı, Fotouhi ve Masjidi (2013), İran'ın Şiraz kentinde otopark konusunda bir araştırma yapmış ve araştırma sonucunda otoparkların yerinin belirlenmesinde CIS kullanılarak etkin kriterler belirlemiştir. Mezar-ı Şerif'te yolda en çok park yeri olan alanlar Dervaze-1-Belh caddesi, Mesut caddesi, Hastane caddesi, Shadiyan caddesi ve Revze-1-Şerif çevresindeki bölgelerdir. İran'da Şiraz, Hindistan'da Mumbai, Haydarabad ve Çin'de yapılan tavsiyeler doğrultusunda bu yollarda otopark düzenlemelerinin yapılması mümkündür.

Genel olarak, şehir merkezindeki yollara park edilmiş araçların çoğu şehir merkezinde çalışanlara aittir. Park etme süresi aşağıdaki gibi düzenlenmelidir:

- Park yeri ve saatlerini belirleyen açıklayıcı düzenlemeler yapılmak suretiyle, belirgin bölgelerde (zorunlu bölgeler) yol kenarı otoparklarının oluşturulması gerekmektedir.

- Cezai yaptırımlarla kaldırım üstü otopark kullanımının kesinlikle yasaklanması gerekmektedir.
- Alışveriş merkezlerinde farklı ölçekli (örneğin kullanım alan büyüklüğüne bağlı) otopark zorunluluğunun mutlaka getirilmesi gerekmektedir.
- Durak sayısına bağlı olarak, yoğun saatlerde artan park talebini önlemek için söz konusu saatlerde park ücretlerini artırarak sürücüleri şehrin merkezi bölgelerine olabildiğince az araç getirmeye teşvik etmek mümkündür. Kontrol yöntemleri: Parkın bölgenin işlek sokaklarında günün tamamı veya bir kısmı için yasaklanması, park süresinin sınırlandırılması veya süre aşımında yüksek fiyatlandırma yapılması, yerel sakinler için plakaya tanımlı park izni verilmesi.
- Yol içi otoparklar, yol dışı otoparklara göre daha pahalı olduğu için yol içi park alanları doluluk ile sınırlandırılmalıdır. Bu yöntem trafik polisi tarafından sıkı bir şekilde kontrol edilmelidir. Böylece sürücüler istediği gibi her yerde park edemeyeceklerdir.
- Gerekli otoparkların oluşturulması, mevcut otoparkların bakımının yapılması ve ücretlendirmelerin titizlikle takip edilmesi gerekmektedir.

4.11. Trafik Polisi Kalitesinin ve Uzmanlarının İyileştirilmesi

İyi eğitilmiş uzmanların ve trafik polisinin trafik sistemini en iyi şekilde kontrol edebileceği açıktır. Bu nedenle, trafik polisi mezunlarının tek kökeni olarak polis akademisinin müfredatı iyileştirilmelidir. Bu bağlamda müfredata Kent Coğrafyası, Ulaşım Coğrafyası ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CIS) gibi yeni konular eklenebilir. Bu konular, şu anda diğer akademik kurumlarda öğretilmekte ve ek maliyet gerektirmemektedir. Yeni konular eklemenin daha fazla avantajı bulunmaktadır. Trafik polisini iyileştirmenin yanı sıra, mezunların sadece hükûmette değil serbest piyasalarda da çalışmalarının önünü açmak gerekmektedir. Ek olarak, Belh Trafik Müdürlüğü yeni teknoloji ile donatılmalı ve Trafik Akademisi eğitim sistemini iyileştirmelidir. Yeni teknoloji, kontrol sürecini yükselterek araçların tescil sürecine yardımcı olabilmektedir. Akıllı ulaştırma sistemleri (AUS) dünya çapında kullanılmakta, trafik sıkışıklığının azaltılmasına yardımcı olmakta ve trafik kontrolünü iyileştirmektedir. Afganistan'da da söz konusu sistemlerden bir an önce faydalanılma çabasına girişilmesi gerekmektedir.

4.12. Yollardaki Seyyar Satıcıların Kaldırılması ve Düzenlenmesi

Şehirde trafik sıkışıklığının önemli bir nedeni haline gelen Mezar-ı Şerif' de tüm yollarda çok sayıda seyyar satıcı bulunmaktadır. Şehir içindeki yollarda bulunan seyyar satıcılar kaldırıldıktan sonra, şehir içi trafiğinin büyük bir kısmı, özellikle Revze-i Şerif civarında azalacaktır. Çünkü tüm seyyar satıcılar özellikle Revze-i Şerif çevresinde, kaldırımlarda ve yollarda çalışmaktadır. Örneğin, yol otoparkı olarak kullanılabilir Hastane, Lilami ve Mesut sokaklarından seyyar satıcılar bu bölgelerde araç otoparklarına müsaade etmemektedir. Söz konusu yerlerde bulunan seyyar satıcılara şehrin başka bölgelerinde yer gösterilmesi ve bu sokakların boşaltılması durumunda trafikte rahatlama sağlanacaktır.

Hindistan hükûmetinin Delhi' deki satıcılarla ilgili politikası göz önüne alındığında, bu politikayı Mezar-ı Şerif' deki seyyar satıcılar için de uygulamak çözüme ulaşmada faydalı olacaktır. Söz konusu düzenlemeler aşağıda belirtilmiştir:

- Planlama yönergelerinin uygulanması - sokak tasarımı ve uygulaması
- Aktivitenin organize edilmesi
- Şehir merkezindeki yollarda veya kaldırımlarda faaliyet gösteren satıcıların ortadan kaldırılması
- Bu satıcılar için belirli alanların belirlenmesi ve yol kenarı kullanımının tamamen yasaklanması
- Belh Caddesi, Mendavi Caddesi, Seramyasht Kavşağı' nda faaliyet gösteren meyve ve sebze satıcılarının başka yerlere taşınması

Mezar-ı Şerif'te daha önceden seyyar satıcılar için farklı pazarlar kurulmuştur. Şehrin üç farklı bölgesinde sebze üreticileri için üç ayrı pazar kurulmuş, ancak bu pazarlar yanlış yönetim nedeniyle kullanılamamıştır. Bu pazarların yeniden canlandırılması gerekmektedir.

4.13. Paratransit'in Resmi Sisteme Katılımı

Genellikle, Mezar-ı Şerif' de ulaşım çeşitli para transit sistemleri ile yapılmaktadır. Para transit sistemleri gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır ve ulaşım araştırmacıları ve hükûmetler sistemi toplu taşıma sistemine (otobüs, metrobüs, tramvay vb.) entegre etmeye çalışmaktadır.

Fujiwara ve Zhang (2013, s. 145), küçük LAMAT araçlarının (yani, Bajajs, becaks ve ojets) toplu toplu taşıma sistemine besleyici modlar olarak tanıtılmasının Endonezya'daki yolcular için en iyi seçenek olmayabileceğini öne sürmüşlerdir. Yoksullar adına bu tür küçük araçların çalıştırılmasının derhal yasaklanmaması gerektiğini ve yerel topluluklarda ve mahallelerde kısa yolculuklar için küçük araçların ana mod olarak çalıştırılması gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Mezar-ı Şerif' de otobüs, metrobüs ve tramvay gibi ulaştırma sistemleri üzerinde çalışmalar yapılmalı ve paratransit sistemleri için gelişmekte olan ülkelerin (örneğin, Hindistan, Endonezya, Singapur ve Türkiye) deneyimlerine göre birtakım kısıtlamalar göz önünde bulundurulmalıdır.

Yasa dışı bir şekilde şehir içi ulaşım aracı olarak çalışan tüm araçlar, hükümetin kolayca kontrol edebilmesi adına tek bir sistem üzerinden entegre edilmelidir. Bagajda yolcu taşınması yasaklanmalı ve bunu yapanlara yasaya göre para cezası kesilmelidir. Tüm ulaşım araçları kendi kapasitelerine göre yolcu taşımalı ve daha çok yolcu alan araçlar cezalandırılmalıdır.

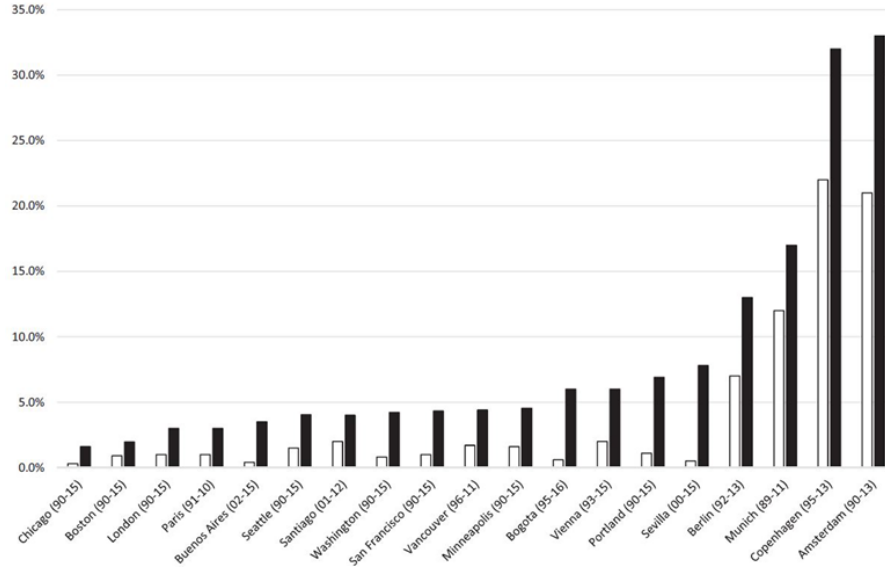
Bu kısıtlamalar, para transit veya başka bir deyişle özel sektörün toplu taşımaya katılımına izin vermektedir. Bu yöntem, düzgün bir şekilde düzenlemeye yardımcı olacaktır ve devlet ile özel ulaşım sistemleri arasında kaliteyi artıran pozitif rekabet sağlanacaktır. Alınacak önlemlerle, güvenilirlik, konfor ve erişilebilirlik sağlanmış olacaktır.

4.14. Bisiklet Kullanıcılarına Kolaylık Sağlamak

Bisiklet, kişisel bir ulaşım aracıdır. Bisikletçiler, zamana, programa bakılmaksızın, beklemeden seyahat edebilmektedir. Mezar-ı Şerif' de motorlu ulaşım için ekonomik yetersizlikten ötürü insanlar bisiklet ulaşımını yaygın olarak kullanmaktadır. Bisiklet kullanıcıları genellikle düşük gelirli kişiler, okul öğrencileri, üniversite öğrencileri ve çocuklardır. Mesut Yolu, Hastane Yolu, Naser Khosrow Belhi Yolu, Shadiyan Yolu, Revze-ı Şerif çevresindeki yollar geniş kaldırımlara ve genişliğe sahiptir. Ulaşımı iyileştirmek için buralara bisiklet yolları ve bisiklet parkları yapılması uygun olacaktır.

Şekil 4.1'de gösterildiği üzere, Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'nın 19 büyük şehrinde bisiklet kullanım oranları son yıllarda keskin bir şekilde artmıştır. En dramatik büyüme, bisikletin normal bir günlük seyahat olmadığı

şehirlerde olmuştur. Örneğin, Kuzey Amerika şehirlerinin çoğunda, bisiklet modunun payı 1990 ile 2015 arasında üçe veya dört katına çıkmıştır. Paris, Londra ve Viyana' da da bisiklet kullanım oranı büyük bir artış göstermiştir. 19 şehir arasında bisiklet kullanımındaki en hızlı büyüme Sevilla (İspanya), Bogota (Kolombiya), Buenos Aires (Arjantin) ve Portland' da (Oregon) olmuştur. Hâlihazırda yüksek olan bisiklet kullanım seviyelerine ek olarak büyük artışların olduğu Amsterdam ve Kopenhag'daki artışlar da dikkat çekmektedir.



Şekil 4.1. Avrupa ve Amerika'nın büyük şehirlerinde bisiklet modu paylarının artırılması, 1990–2015 (Pucher, Buehler, 2017)

Mezar-ı Şerif' de bisikletçilerin rahatlığı için aşağıdaki unsurların dikkate alınması önerilmektedir:

- Araç ve bisiklet trafiğinin yoğun olduğu koridorlarda bisikletler için izole hat ve yolların yapılması,
- Kamu trafiğinin kullanımı için ulaşım altyapı tesislerinin sağlanması ve bisiklet kullanımının sağlanması,
- Bisiklet şebekesinin sürekliliği sağlanarak, bisiklet yolculuklarının yoğunlaştığı başlangıç ve hedef noktaları arasında kesintisiz bir şebeke oluşturulması.

2015 yılında, Birleşmiş Milletler Avrupa Başkentleri Ekonomik Komisyonu, kentsel ulaşım sistemlerinin sürdürülebilirliğini daha da artırmak için tavsiyelerde bulunmuştur. Mezar-ı Şerif' de ulaşım sistemlerinin istikrarını daha da artırmak için bu tavsiyeler de dikkate alınmalıdır. Bu doğrultuda,

a. Toplu taşımının yeterli erişilebilirliği sağlamalıdır

Ağın uzunluğu, istasyon sayısı, çalışma sıklığı ve alan kapasitesi, yolculuk rahatken kapıdan kapıya veya neredeyse tatmin edici bir seyahat süresine izin verecek şekilde tasarlanmalıdır, örneğin:

- İstasyonlar, banliyölerde bisiklet veya araba ile veya yürüyerek de dahil olmak üzere kolayca erişilebilir olmalıdır. Yani istasyon altyapısının bir parçası olarak yeterli park kapasitesi sunulmalıdır.
- Sürüş süresi mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Yani duraklarda veya trafik ışıklarında uzun süre durulmamalıdır.
- Her yolcu için rahat bir bölge sağlayan yeterli oturma veya ayakta durma kapasitesine dikkat edilmelidir.

b. Toplu taşıma ile kolayca ulaşılabilen şehir merkezlerinde özel motorlu ulaşım için kara yolu kapasitesi azaltılmalıdır. Bunun yerine, mevcut yol kapasitesi karadaki toplu taşıma modlarına, bisikletlere ve genişletilmiş yaya alanlarına tahsis edilmelidir.

Özel motorlu araçlar için azalan yol kapasitesi ve toplu taşıma ile sağlanacak erişilebilirlik, şehir merkezlerine transferler için özel araçların kullanılmasını engelleyecektir.

c. Özellikle kısa yolculuklar için yeterli ve güvenli altyapının mevcudiyeti ile bisiklet ve yürüyüş teşvik edilmelidir.

Bisiklete binme ve yürüyüş, vatandaşlara çok ihtiyaç duyulan fiziksel aktiviteyi de sağlamaktadır. Bu nedenle, vatandaşların sağlığının doğrudan iyileştirilmesi adına da bisiklet kullanımı ve yürüyüş özendirilmelidir. Bu sayede, araba seyahatini azaltarak veya sınırlandırarak, ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliğinin azalmasına da katkı sağlanmış olacaktır.

Şehir halkını bisiklete ve yürüyüşe çekmek için gerekli olan altyapı, motorlu ulaşım altyapısından ayrılmalıdır ve güvenli kavşaklar sağlanmalıdır. Bu bağlamda, gerekli yerlerde altgeçitlerin, üstgeçitlerin, yaya geçitlerinin de kullanılabilirlikleri de göz önünde tutularak yapılması gerekmektedir.

d. Uzun yolculuklar için toplu taşıma ile bağlantılı olarak bisiklete binme ve yürüyüş teşvik edilmelidir.

Güvenli ve rahat yayalar ve bisiklet yolları, toplu taşıma istasyonlarına kolay bağlantılar sağlamalıdır. Bisikletliler için toplu taşıma duraklarında yeterli park altyapısı sağlanmalıdır. Bisiklet ve Yürüyüş, sürdürülebilir toplu taşıma geliştirme planının ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmelidir.

e. Toplu taşıma kullanım ücretleri, operasyonun karlılığı ve nüfusun ortalama geliri dikkate alınarak ayarlanmalıdır.

Toplu taşıma, ortalama bir yurttaşın hizmeti kullanmasına izin verecek ücret seviyesinde sunulmalıdır. Böylece şehir içi ulaşım, mobilite ve pazarlara erişim hakkı halkın geneli için sağlanmış olacaktır. Bununla birlikte, ücretlendirme yapılırken aynı zamanda, toplu taşımanın yüksek kalitede hizmet sunmasının sağlanması gerekliliği de dikkate alınması gerekmektedir. Buna karşılık, maliyetler uygun şekilde yönetilmelidir. Ayrıca ek gelir kaynakları aranmalıdır. Duraklarda, toplu taşıma araçlarındaki panolardan sağlanacak reklam gelirleri veya ana istasyonlardaki ticari faaliyetlerden alınacak lisans ücretleri gibi unsurlar gelir kaynaklarından bir kısmını oluşturabilecektir. Toplu taşımanın, toplu taşıma hizmetleri için tazminat veya hatta sübvansiyonlar yoluyla işletme maliyetleri için bile mali destek alması esastır. Altyapıya yapılan yatırımlar için ek gelir kaynakları, ek emlak vergisi veya iyileştirme vergisi vb. olabilir.

4.15. Mezar-ı Şerif İçi Otobüs Ağ Hatlarının Tasarımı

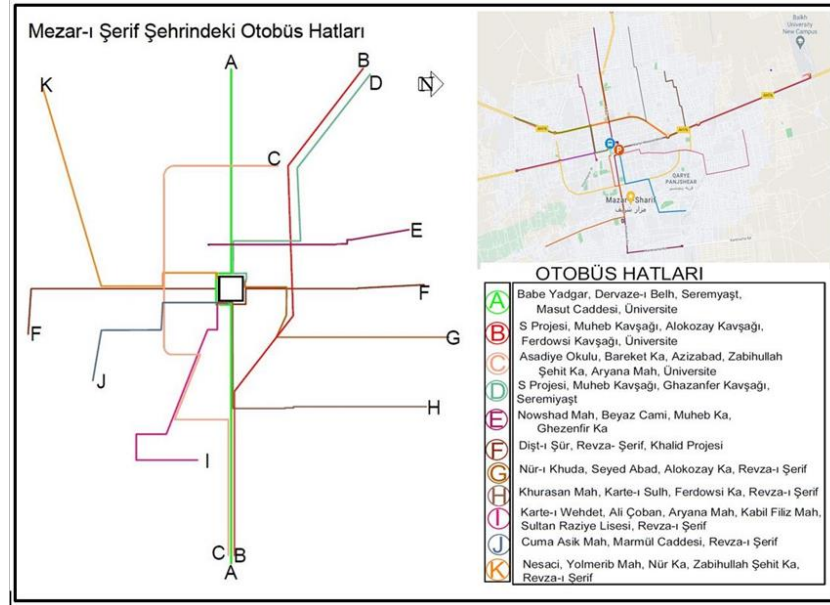
Toplu taşıma, kentsel alanı kurtarmak ve dış maliyetleri azaltmak açısından insanların hareketliliğini iyileştirmenin enerjik ve etkili bir yöntemi olarak yaygın bir şekilde kabul edilmektedir (Scheidegger, Marchand, Delva, Quidort, Vivier ve Allen, 2001). Otobüs ağının tasarımı, şehir içi toplu taşıma planlama sürecindeki en önemli adımdır. Hat ağı tasarımı, otobüslerin sıklığını ve zamanlamasını düzenlemede ve personelini işe almada büyük bir etkiye sahiptir (Fan, 2004). Bu nedenle verimli bir otobüs ağının planlanması bir şehrin sosyal, ekonomik ve fiziksel yapısı için önemlidir. Bir otobüs ağının planlanması, beş aşamada ifade edilen bir koordinat ve mantıksal süreçten oluşur: rotaların açıklaması, frekanslar, zaman çizelgesi planları, otobüs ve sürücü. Ancak en önemli faaliyetler birinci ve ikinci aşamalarda belirlenebilir. Bu kilometre taşları belirlendikten sonra, kalan parçaları iyi bir yaklaşımla belirlemek mümkündür (Ceder ve Wilson, 1986).

Otobüs sistemi en popüler toplu taşıma sistemlerinden birisidir. İşletmek için çok az yatırım gerektirir ve metro veya tramvay gibi belirli bir rotaya bağlı değildir ve bu nedenle değiştirilebilir ve geliştirilebilir. Ek olarak, ortalama yolcu sayısı nedeniyle otobüsler arabalardan çok daha küçük bir cadde ve şehir alanını kaplamaktadır (Taqawi ve Wafae, 2008). Afganistan gibi gelişmekte olan ülkelerde, düşük gelir seviyeleri nedeniyle özel araç sahipliği azalmakta, sistemden daha ucuz olan otobüsler başta olmak üzere toplu taşımaya olan talep artmaktadır.

Mezar-ı Şerif' de otobüs, metrobüs, metro, tramvay veya diğer toplu taşıma sistemleri bulunmamaktadır. Şehirde ulaşımın tek yolu para-transittir. Bu çalışmada, Mezar-ı Şerif' de toplu taşıma için otobüs sistemi Afganistan' ın ekonomik ve sosyal durumuna göre tasarlanmıştır. Geçmişte var olan ve ulaşım sorunları ile ilgili bölümde bahsedilen çeşitli nedenlerle kullanılmayan tüm otobüs hatları mevcut ihtiyaca göre yeniden tasarlanmıştır.

Mezar-ı Şerif' deki otobüs sisteminin tasarımı, mahallelerdeki ve ticari alanlardaki nüfus yoğunluğu dikkate alınarak yapılmıştır. İlk adımda, otobüs güzergâhları, yoğun yollarda yapılan seferlerin sayısına göre belirlenmiştir. Bu yollar, gün içinde en çok yolcu ve en çok trafiğe sahiptir. Genel olarak, seçilen rotalar yerleşim alanlarını şehir merkezine, hastanelere, üniversitelere ve otogara bağlamaktadır. Daha sonra otobüs durakları güncel ulaşım standartlarına ve gereksinimlerine göre tasarlanmıştır.

Bu araştırmada, Mezar-ı Şerif' de toplu taşıma için 11 otobüs hattı duraklarıyla birlikte tasarlanmıştır (Şekil 4.2). AA ve FF hatları, şehrin batı kısımlarını şehrin doğu kısmına ve şehrin kuzey kesimini şehrin güney kesimine bağlamaktadır. Bu iki hat şehir merkezinden ve Revza-ı Şerif' den geçerek birçok alışveriş merkezi ve ticari alanı birbirine bağlamaktadır.



Şekil 4.2. Mezar-ı Şerifte otobüs güzergahlarının haritası

4.16. Otobüs Hattık Planlama Konseptleri

a. Döngü Süresi: Bir gidiş dönüş yapmak için gereken süre (belirli bir başlangıç noktasından belirli bir varış noktasına ve aynı başlangıç noktasına geri dönüş) güzergahın her iki ucundaki durma süreleri de dikkate alınarak, döngü süresi olarak adlandırılmaktadır.

Daha basit bir ifadeyle, bir kamu aracının (burada bir otobüs) terminalden ayrılması ve aynı terminale dönmesi arasındaki zaman aralığına döngü süresi denir (Şekil 4.3). Döngü süresi birimi dakikadır.



Şekil 4.3. Otobüs döngüsü süresi

Örnek: 30 dakikalık seyahat süresi ve hattın her iki ucunda (başlangıç ve varış noktası) 15 dakikalık toplam durma süresiyle rota döngü süresi nedir?

Gidiş dönüş süresinin eşit olduğunu varsayarsak, döngü süresi şuna eşit olacaktır:

$$C_T = G_t + R_t + S_t \quad (4.1)$$

$$C_t = 30+30+15=75$$

C_t = Döngü süresi

G_t = Gidiş Süresi

R_t = Dönüş Süresi

S_t = Durakta Toplam durma

b. Kalkış süresi (servis sırası): Belirli bir rotadan belirli bir yönde (gidiş veya dönüş) hizmet veren iki araç arasındaki zaman aralığına sevkیات zaman aralığı(dağıtım süresi) denir.

Örneğin, sevkیات zaman aralığı 10 dakika ise, servis sıralaması 10 dakikada bir 1 otobüs veya saatte 6 otobüs olacaktır.

c. Hat başına gereken otobüs sayısı:

$$N_b = \frac{C_T}{K_t} \quad (4.2)$$

Burada,

N_b = Gerekli otobüs sayısı

C_t = Döngü süresi

K_t = Kalkış süresi

4.16.1. A Numaralı Otobüs Güzergâhı

Bu hat Baba Yadegar bölgesinden başlayıp, Belh Üniversitesi' nin yeni kampüsünde bitmektedir. Bu hat aynı zamanda gün içerisinde en işlek yollar olan Bereket, Gezanfer, Sancharaki kavşakları ile Mevlana ve Mesud yollarından da geçmektedir. Bu hattın uzunluğu 12 km olup üzerinde 18 otobüs durağı bulunmaktadır (Şekil 4.4).

Bu güzergahda otobüslerin ortalama hızının 30km/saat olduğu varsayılmıştır. Bu güzergâhın uzunluğu 12 km'dir. Tüm güzergâh üzerindeki seyahat süresi ve ortalama hız değerleri denklem (c) 'dan elde edilebilmektedir.

$$v = \frac{x}{t} \quad (4.3)$$

v = Ortalama Hız (Km/Saat)

x = Duraklar arası ya da güzergah mesafesi (m)

$t = \text{Seyahat süresi (Saniye)}$

Mevcut hattın uzunluğuna bağlı olarak, istasyonlardaki durma süreleri hariç seyahat süresi 24 dakikadır. Mezar-ı Şerif' de daha önce otobüs sistemi ve durağı olmadığı ve tamamı yeniden tasarlandığı için tüm duraklarda bekleme süresinin sabit olarak bir dakika olacağı varsayılmıştır.

$$C_t = G_t + R_t + D_t$$

$$G_t = R_t = 24\text{dak}$$

$$C_t = 84\text{dak}$$

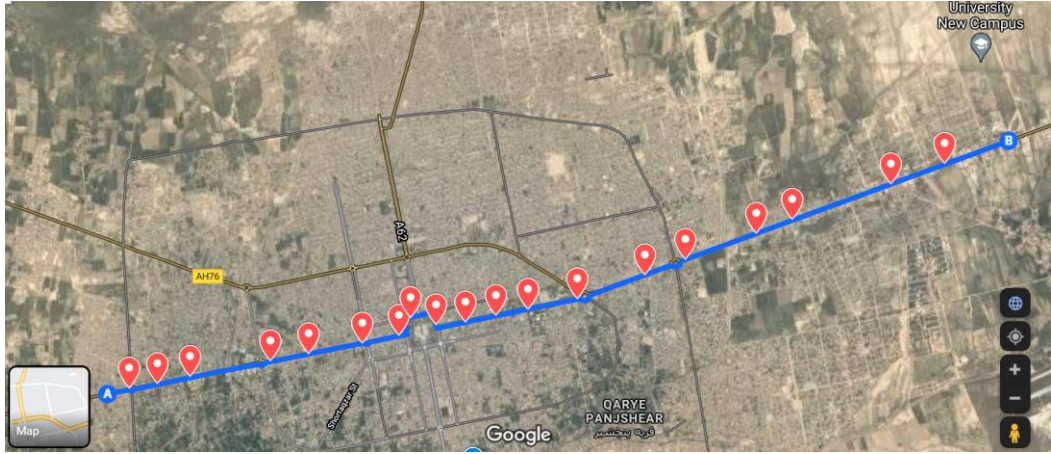
Bu otobüs hattında döngü süresi 84 dakikadır. Yoğun saatlerde kalkış mesafesi 10 dakikadır, bu güzergâhta gerekli olan otobüs sayısı (4.2) denkleminde alınmıştır.

$$N_b = \frac{C_t}{K_t}$$

$$C_t = 84\text{dak}$$

$$K_t = 10\text{dak}$$

$$N_b = 8,4 = 8$$



Şekil 4.4. Otobüs durakları olan A güzergahı

4.16.2. B Numaralı Otobüs Güzergâhı

Bu hat S projesi bölgesinden başlayıp, Belh Üniversitesi'nin yeni kampüsünde bitmektedir. Bu hat aynı zamanda gün içerisinde en işlek yollar olan Kefayet, Muheb, Alokozay kavşakları ile Hastane ve Ferdawsi yollarından da geçmektedir. Bu hattın uzunluğu 12 km olup üzerinde 17 otobüs durağı bulunmaktadır (Şekil 4.5).

Bu güzergâhın uzunluğu 12 km'dir. Tüm güzergâh üzerindeki seyahat süresi ve ortalama hız değerleri denklem (4.3) 'dan elde edilebilir.

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = 30 \frac{Km}{Saat}$$

$$x = 12Km$$

$$t = 24dak$$

Rota numarası B'daki döngü süresi değerleri Denklem (4.1)'dan elde edilebilir.

$$C_T = G_t + R_t + D_t$$

$$G_t = R_t = 24dak$$

$$C_t = 82dak$$

Bu otobüs hattında döngü süresi 82 dakikadır. Yoğun saatlerde kalkış mesafesi 10 dakikadır, bu güzergâhta gerekli olan otobüs sayısı (b) denkleminde alınmıştır. Bu güzergâhta 8 otobüse ihtiyaç bulunmaktadır.



Şekil 4.5. Otobüs durakları olan B güzergahı

4.16.3. C Numaralı Otobüs Güzergâhı

Bu hat, Kefiyet kavşağından başlayıp, Belh Üniversitesi'nin yeni kampüsünde bitmektedir. Bu hat aynı zamanda gün içerisinde en işlek yollar olan Beraket, Zabiullah Şehit kavşakları ile Chghadak, Azizabad, Kabil Metal ve Ariana bölgelerinden de geçmektedir. Bu hattın uzunluğu 12,6 km olup üzerinde 17 otobüs durağı bulunmaktadır (Şekil 4.6).

Bu güzergâhın uzunluğu 12,6 km'dir. Tüm güzergâh üzerindeki seyahat süresi ve ortalama hız değerleri denklem (4.3) 'dan elde edilebilir.

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = 30 \frac{Km}{Saat}$$

$$x = 12,6 Km$$

$$t = 25,2 dak$$

Rota numarası C'deki döngü süresi değerleri Denklem (4.1) 'dan elde edilebilir.

$$C_T = G_t + R_t + D_t$$

$$G_t = R_t = 25 dak$$

$$C_t = 84 dak$$

Bu otobüs hattında döngü süresi 84 dakikadır. Yoğun saatlerde kalkış mesafesi 15 dakikadır, bu güzergâhta gerekli olan otobüs sayısı (4.2) denkleminde alınmıştır. Bu güzergâhta 5 otobüse ihtiyaç vardır.



Şekil 4.6. Otobüs durakları olan C güzergahı

4.16.4. D Numaralı Otobüs Güzergâhı

Bu hat S proje alanından başlayıp, Revza-1 Şerif Seremiyasht Kavşağı'nda son bulmaktadır. Bu hat, aynı zamanda en işlek yollar olan Kefayet, Muheb, Alokozay ve Gezenfer kavşaklarından ve Kurgan, Dervaze-1 Belh'den de geçmektedir. S projesinden iki otobüs, Revza-1 Şerif'e yolculuklarına başlamaktadır. İlk otobüs D1 Hastane Caddesi'nden, ikinci otobüs D2 Dervaze-1 Belh Caddesi'nden geçmektedir. Bu güzergâh, 13 otobüs durağı ile 6,2 km uzunluğundadır. (Şekil 4.7).

Bu güzergâhta otobüsün ortalama hızı 20 km /saat olarak kabul edilmiştir. Bu güzergâhın uzunluğu 6,2 km'dir. Tüm güzergâh üzerindeki seyahat süresi ve ortalama hız değerleri denklem (4.3) 'den elde edilebilir.

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = 20 \frac{Km}{Saat}$$

$$x = 6,2 Km$$

$$t = 18,6 dak$$

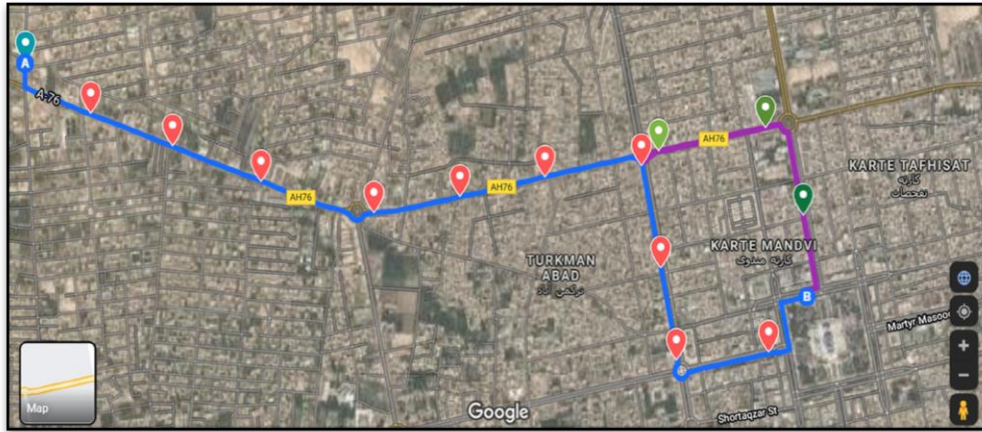
Rota numarası D'daki döngü süresi değerleri Denklem (a) 'dan elde edilebilir.

$$C_T = G_t + R_t + D_t$$

$$G_t = R_t = 18,6 dak$$

$$C_t = 67 dak$$

Bu otobüs hattında döngü süresi 67 dakikadır. Yoğun saatlerde kalkış mesafesi 10 dakikadır, bu güzergâhta gerekli olan otobüs sayısı (4.2) denkleminden alınmıştır. Bu güzergâhta 7 otobüse ihtiyaç vardır.



Şekil 4.7. Otobüs durakları olan D güzergahı

4.16.5. E, G, H Numaralı Otobüs Güzergâhları

Bu rotalar şehir merkezini yerleşim alanlarına bağlamaktadır. Bu bölgeler en yüksek nüfusa sahiptir ve bu mahallelerde yaşayan insanlar genellikle daha düşük bir gelire sahiptir. Bu rotaların uzunluğu sırasıyla 3, 6 ve 5,5 km olup, ortalama hızın 20 km / saat olduğu varsayılmaktadır (Şekil 4.8.).

E güzergahı için döngü süresi 40 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı yada dizisi yoğun saatlerde her 10 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergahta gerekli olan toplam otobüs sayısı 4'tür.

G güzergahı için döngü süresi 60 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı yada dizisi yoğun saatlerde her 15 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergahta gerekli olan toplam otobüs sayısı 4'tür.

H güzergahı için döngü süresi 50 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı yada dizisi yoğun saatlerde her 15 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergahta gerekli olan toplam otobüs sayısı 3'tür.

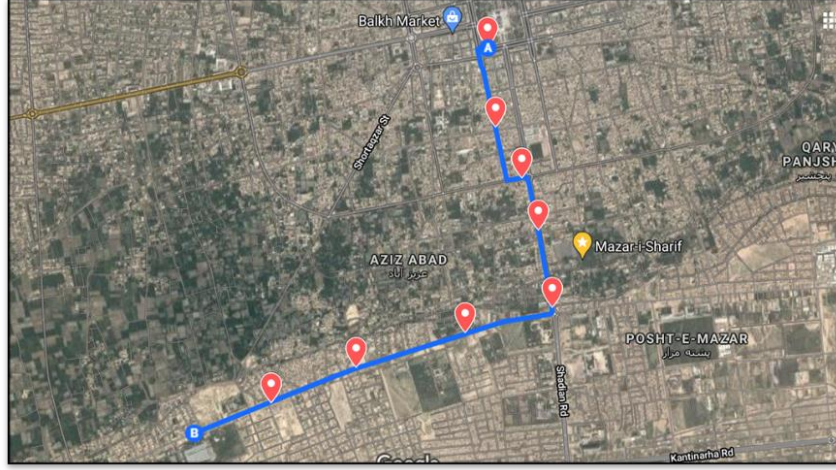


Şekil 4.8. Otobüs durakları olan E, G ve H güzergahları

4.16.6. K Numaralı Otobüs Güzergâhı

Bu rota, şehir merkezini Niseçi ve Yolmerek gibi yerleşim alanlarına bağlamaktadır. Bu bölge en yüksek nüfusa sahiptir ve bu mahallelerde yaşayan insanlar genellikle daha düşük bir gelire sahiptir. Bu rota uzunluğu 5,5 km olup, ortalama hızın 20 km / saat olduğu varsayılmaktadır (Şekil 4.9).

K güzergâhı için döngü süresi 60 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı yada dizisi yoğun saatlerde her 15 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergahta gerekli olan toplam otobüs sayısı 4'tür.



Şekil 4.9. Otobüs durakları olan K güzergâhı

4.16.7. F Numaralı Otobüs Güzergâhı

F numaralı otobüs güzergâhı Halit bölgesinden başlayıp, Deşti-1 Şor bölgesinde bitmektedir. Bu hat aynı zamanda gün içerisinde en işlek yollar olan Şim, Noor, Zabihullah Şehit, Alokozay kavşakları ile Şadiyan ve Hastane yollarından da geçmektedir. Bu güzergâhta otobüslerin ortalama hızının 20 km / saat olduğu varsayılmıştır. Bu hattın uzunluğu 10 km olup üzerinde 18 otobüs durağı bulunmaktadır (Şekil 4.10).

F güzergâhı için döngü süresi 80 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı ya da dizisi yoğun saatlerde her 10 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 15 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergâhta gerekli olan toplam otobüs sayısı 8'dir.



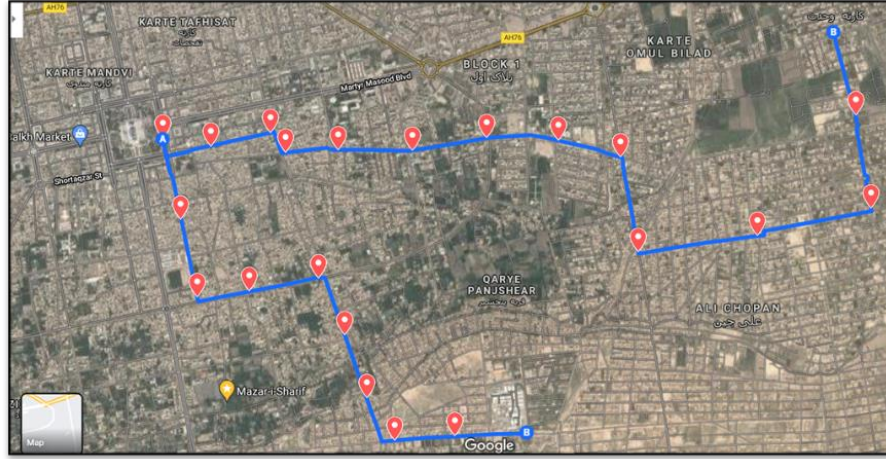
Şekil 4.10. Otobüs durakları olan F güzergahı

4.16.8. J ve I Numaralı Otobüs Güzergâhları

Bu rotalar şehir merkezini yerleşim alanlarına bağlamaktadır. Bu bölgeler en yüksek nüfusa sahiptir. Bu rotaların uzunluğu sırasıyla 4,2 ve 6,8 km olup, ortalama hızın 20 km / saat olduğu varsayılmaktadır (Şekil 4.11).

J güzergâhı için döngü süresi 56 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı ya da dizisi yoğun saatlerde her 15 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergâhta gerekli olan toplam otobüs sayısı 4'tür.

I güzergâhı için döngü süresi 77 dakika olarak hesaplanmıştır. Otobüs kalkışı yâda dizisi yoğun saatlerde her 15 dakikada bir otobüs ve yoğun olmayan saatlerde her 30 dakikada bir otobüs şeklindedir. Bu güzergâhta gerekli olan toplam otobüs sayısı 5'tir.

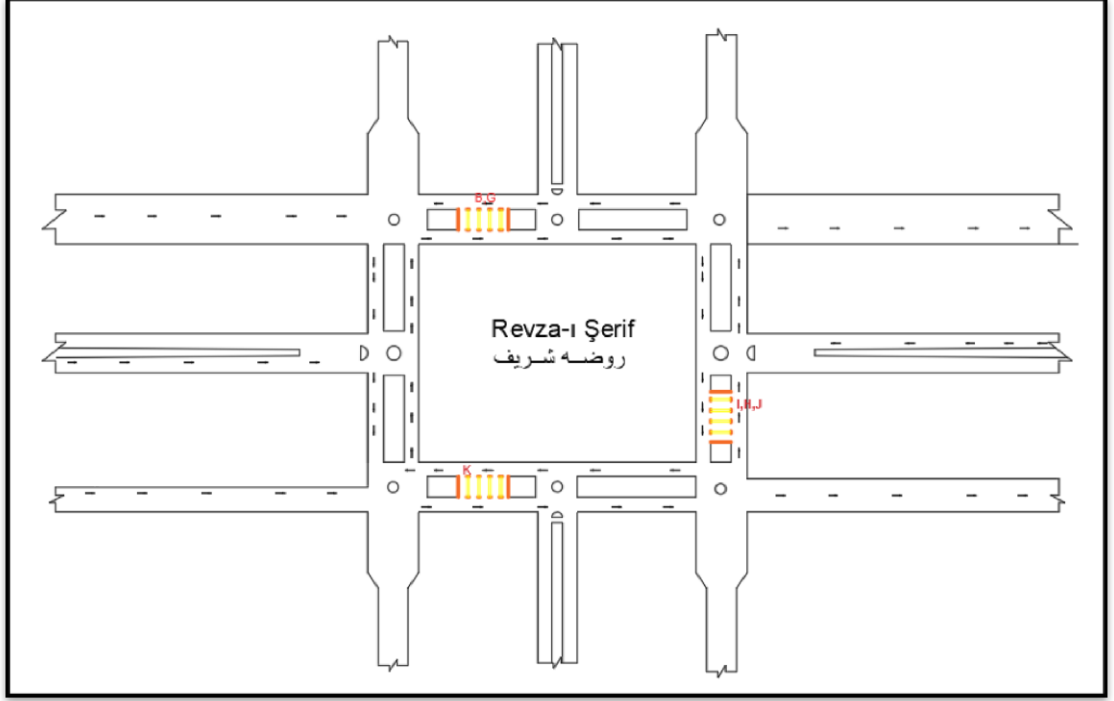


Şekil 4.11. Otobüs durakları olan J ve I güzergahları

Tablo 4.1. Yeni tasarlanan Mezar-ı Şerif otobüs hatları ile ilgili bilgiler

Hat No	Menşe İstasyonu	Hedef İstasyon	Hatların Durumu	Hat Uzunluğu (m)	Durak Sayısı	Gerekli Otobüs Sayısı	Ortalama Hız (Km/s)
A	Babe Yadeğar	Üniversite Kampüsü	Şehir içi	12000	18	8	30
B	S Projesi	Üniversite Kampüsü	Şehir içi	12000	17	8	30
C	Keyfiyet Kavşağı	Üniversite Kampüsü	Şehir içi	12600	17	8	30
D	S Projesi	Serimyaşt Kavşağı	Şehir içi	6200	13	7	20
E	Kemal Kavşağı	Nawşad	Şehir içi	3000	6	4	20
F	Halit Projesi	Deşti-i Şor	Şehir içi	10000	18	8	20
G	Revza-1 Şerif	Noori-i Huda	Şehir içi	6000	10	4	20
H	Revza-1 Şerif	Hurasan	Şehir içi	5500	12	4	20
I	Mesut Kavşağı	Ali Çoban	Şehir içi	6800	12	5	20
J	Mesut Kavşağı	Cuma Asek Mah.	Şehir içi	4200	8	4	20
K	Revza-1 Şerif	Nesacı Mah	Şehir içi	5500	8	4	20
Toplam				83800	139	64	

Mezar-ı Şerif' de toplam otobüs güzergâh uzunluğu 83,8 km, güzergâhlardaki durak sayısı 139 ve ihtiyaç duyulan toplam otobüs sayısı 64'tür.



Şekil 4.12. Şehir içi otobüslerin çıkış noktası

5. SONUÇ

Bilimsel araştırma, sorunları çözmeyi ve toplumlar için refahı artırmayı amaçlamaktadır. Mezar-ı Şerif' deki ulaşım sorunları üzerine yapılan araştırmanın amacı da budur. Mezar-ı Şerif savaştan sonra ulaşım sistemlerini baştan beri yeniden inşa etmeye başlamış ve birçok zorlukla karşı karşıya gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, Mezar-ı Şerif' deki mevcut ulaşım problemlerini ortaya çıkarmaktır. Trafik sıkışıklığı altındaki yollarda zaman kaybı, hava kirliliği, araçların aşırı enerji tüketimi ve artan küresel ısınma, bu sorunları içermektedir.

Farklı ulaşım türleri ile çeşitlilik gösteren bir şehir içi ulaşım sisteminde ve bu taşımalar bir biri ile entegre edilerek yol boyunca olumlu özelliklerinin kullanılması ve olumsuz özelliklerinin azaltılması gerekmektedir. Yolcuların hızlı, güvenilir ve ekonomik bir şekilde seyahatlerini tamamlayabilmeleri gerekmektedir.

Belh şehrinin Mezar-ı Şerif bölgesinde en çok ulaşım hizmeti olan düşük kapasiteli araçlarla (minibüs ve üç tekerlekli motosiklet) yapılmakta olan yolcu taşımacılığının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Araçları büyütme için Mezar-ı Şerif de şehir otobüsleri tasarlanması gerekmektedir. Bu yöntem uygulanırsa düşük kapasiteli ulaşım azaltılarak şehirdeki trafik sıkışıklığı önemli ölçüde azalacaktır.

Afganistan'ın büyük şehirlerinde ulaşım sistemlerinin önemli bir sorunu, şehrin gelişmesiyle birlikte toplu taşıma sistemlerinin yenilenmemesidir. Toplu taşıma sistemleri entegre değildir ve yeni teknolojilerin ilerlemesinden yararlanmamaktadır. Verimli, hızlı ve ekonomik bir ulaşım sisteminin geliştirilmesi, şehir içi ulaşım sorunlarının çözümü için çok önemlidir.

Mezar-ı Şerif sınırlarını kapsayan bu çalışmada, Mezar-ı Şerif bölgesindeki nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkmış olan trafik ve ulaşım sorunları üzerinde durulmuş, çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın bulguları, sosyo-ekonomik faktörlerin Mezar-ı Şerif' in ulaşım sistemi üzerinde büyük etkisinin olduğunu göstermektedir. Afgan halkının %90 üzerindeki kısmı yoksulluk sınırının altındadır. Halkın önemli bir kısmı günlük ihtiyaçlarını karşılamak için mali kaynağa ihtiyaç duymakta ve yollarda seyyar satıcılık yapmaktadırlar. Bu durum, şehir içerisindeki trafik akışına engel olmaktadır. Örneğin, seyyar satıcılar şehrin merkezinde, Mesut Caddesi, Dervaze-ı-Belh Caddesi, Hastana Caddesi, Revza-ı Şerif çevresinde, Alokozay ve Muheb Kavşaklar arasında, Kifayet Kavşağı

çevresinde ve diğer kalabalık yerlerde yaygın bir şekilde faaliyetlerine devam ettirmektedir. Bu yolların yanı sıra şehirdeki bazı cadde ve kaldırımlar seyyar satıcılar tarafından tamamen veya kısmen kapatılmıştır. Örneğin, Lilami Caddesi, Mandavi'den Saramiyaşt Kavşağına giden cadde ve Ghorbandy Caddesi seyyar satıcılar tarafından tamamen kapatıldığı için söz konusu bölgelerde trafik akışı sağlanamamaktadır.

Mezar-ı Şerif' de trafikten sorumlu yetkili birimlerin araç kontrolünü sağlayamadığı, plakasız araçların giderek arttığı görülmektedir. Afganistan kara yolu trafiği sağdan akan araçlara açık olduğu için ve kullanılmakta olan araçlar soldan akan sisteme göre tasarlanmış olduğundan kara yolu trafiğinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Söz konusu araçlar Japonya, Pakistan, İran ve Dubai' den kaçak olarak Afganistan' a ithal edilmektedir. Direksiyonları sağ taraftan olduğu için, yolcular sol tarafta bulunan kapılardan yolun ortasında arabaya inip binmektedir. Bu tehlikeli durumlar da ölümlere sebep olmaktadır. Ayrıca yollarda kaçak olarak çalışan üç tekerlekli araçlar güvenlik açısından pek çok sorunlara neden olmaktadır. Bu araçlar, herhangi bir sınırlama gözetmeksizin istedikleri yerde bekleyip, istedikleri güzergâhta yolcu taşıdıklarından ve azımsanmayacak sayıda olduklarından dolayı önemli bir şekilde trafik akışına engel olmaktadır.

Mezar-i Şerif' in yapısı ile ilgili bahsedilen tüm etkenler, bir radyal ulaşım ağının en iyi sonucu vereceğini göstermektedir. Nüfus ve gelirlere ilişkin sonuçlar, kentin örgütsel, teknik ve idari ulaşım altyapısının demiryolu ve tramvay gibi yeni bir ulaşım altyapıları ile geliştirilemeyeceğini ve bu nedenle çok maliyetli olmayan mevcut altyapının iyileştirilmesine odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Kentin örgütsel ulaşım altyapısı incelendiğinde mevcut ulaşım sisteminin düzgün çalışmadığı açıkça görülmektedir. Toplu taşıma eksikliğinden dolayı kentsel ulaşım sistemi, maliyetli ve trafik sıkışıklığının önemli bir unsuru olan gayri resmi ulaşım (paratranist) tarafından tekelleştirilmiştir. Bu nedenle, toplu taşıma gibi daha az maliyetli ve trafik tıkanıklığını azaltmaya yardımcı olacak ulaşım altyapılarına odaklanılmalıdır.

Toplu taşımanın iyileştirilmesi (otobüs işletmesi), özellikle gelişmekte olan şehirlerde trafik sıkışıklığını azaltmak ve kentsel hareketliliği ve ekonomiyi iyileştirmek için dünya çapında kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, yüksek sermaye maliyetlerini ödeyemeyen şehirler için de uygundur.

Mezar-ı Şerif deki ekonomik ve sosyal durum nedeniyle toplu taşımada otobüs kullanımı, trafik ve şehir içi ulaşım sorunlarını çözmek için en iyi seçenektir. Bu çalışmada, toplam uzunluğu 83,8 km olan 11 otobüs güzergâhı tasarlanmıştır. Bu güzergâhlar şehrin farklı bölgelerini şehir merkezine, hastaneye, şehrin doğusundaki terminale ve yeni üniversite kampüsüne bağlamaktadır. Bu güzergâhlarda çalıştırılmak üzere 64 otobüs gerekmekte ve toplam 139 otobüs durağının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Duraklar arası mesafe, 350 ile 600 metre arasında belirlenmiştir.

Çalışmada, yukarıdaki sorunların tümü incelenip gelişmekte olan ülkeler ve komşu ülkelerin deneyimlerinden de faydalanılarak uygun çözümler önerilmiştir. Mezar-ı Şerif deki yolcu talebindeki yıllık artış ve nüfus artışı nedeniyle, bu bölgedeki toplu taşıma her ne pahasına olursa olsun güçlendirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- A Case-in-Point. International Journal of Business and Management. “ C. 6, S. 11”.
- Afghanistan Transport Sector Master Plan Update (2017–2036) (2017). Philippines: Asian Development Bank (ADB).
- Ahmad Noori,W. (2010). Challenges of Traffic Development in Kabul City. Almanya: Justus-Liebig Giessen Üniversitesi.
- Ahmadzadeh, H. (2015). Hava kirliliğini azaltmak ve metropol alanlarda trafiği azaltmak için toplu taşımanın değerlendirilmesi (Tebriz İran). Tebriz, İran. International Conference on Civil Engineering Architecture and urban infrastructure.
- Badami,M ve Haider, M. (2007). An analysis of public bus transit performance in Indian cities. <https://www.journals.elsevier.com/transportation-research-part-a-policy-and-practice>.
- Der-Horng, L.; Lijun,S. ; Alex, E. (2012). Study of bus service reliability in Singapore using fare card data. Erişim Tarihi: 02/01/2021, <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/53911>.
- Detlef Kammeier, H. and Issa, Z. (2017). Urban Governance İn Afghanistan: Assessing The New Urban Development Programme And Its Implementation. Kabul: Afghanistan Research and Evaluation Unit and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Dilip,A.; C A,D. George,J.; Winto, R,R. (2020). Suitability of Existing Public Bus Routes. Journal of Mechanical and Civil Engineering, Celit:17/3, sayfa:48-63
- Emine Çetinkaya, N. (2013). Adana İlindeki Toplu Taşıma Sistemlerinin Altyapısının Tespiti Ve İyileştirme Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Emine Çetinkaya, N. (2013). Adana İlindeki Toplu Taşıma Sistemlerinin Altyapısının Tespiti Ve İyileştirme Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Emre UZ, V ve Karaşahin, M. (2004). Kentiçi Ulaşımında Bisiklet. Türkiye Mühendislik Haberleri.
- European union. (2012). Road Transport a Change of Gear. Begim.
- Forqhani, H and Rehnoma, M. (2008). Planning bus access in Iran: Mashhad. Ferdosi University, Mashad.
- Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (Gbad). “C. 8, S. 1”. 27-36.
- Grübler,A. Ank Nakicenovic,N. (1999). Evolution Of Transport Systems:Past And Future. Laxenburg: International Institute For Applied Systems Analysis.
- Habibzai,A., Habibzai, S., Sun, C. (2011). Overview of Transportation in Kabul City, Afghanistan. Columbia: University of Missouri.
- Hamurcu, M ve Eren, T. (2016). Kentsel Ulaşımında Güzergâh Belirleme İçin Kullanılan Kriterler: Literatür Araştırması. ResearchGate. Erişim Tarihi: <https://www.researchgate.net/>.
- Hidalgo, D., Huizenga, C. (2013).Implementation of sustainable urban transport in Latin America. Washington, DC: Elsevier.
- Hoelzel, F. (2018). Urban Planning Processes In Lagos. Switzerland: Heinrich Boll Stiftung Nigeria.

- Hoilam, S ve Dinhton, T. (2006). Land transport policy and public transport in Singapore. Springer.
- Imran, M. (2009). Public Transport in Pakistan: A Critical Overview. Journal of Public Transportation, vol. 12, No.2. New Zealand.
- Intezari,A., Gülriz Zia, Z., Sadiki Hesar, H., Fatemi. (2012). Evaluation of service quality of Mashhad public transportation networks. Mashhad: Mashhad Ferdowsi University.
- İnşaat Mühendisliği Ulaştırma Dairesi Yardımcısı ve İran Şehirleri Trafik Koordinasyonu Yüksek Kurulu Sekreterliği. (2005). Otobüs Sistemi İstasyonlarına Rehberlik. Iran.
- Kalpalcı,A. (2013). Ara Toplu Taşıım Sistemlerinin Şehir İçi Otobüs Sistemleri İle Entegrasyonu, İzmir Örneği. Yüksek lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, İzmir.
- Lam, s and Toan,T. (2018). Land Transport Policy and Public Transport in Singapore. Access: 4/12/2021, <https://www.researchgate.net>.
- Masood, M. (2011). Transportation Problems in Developing Countries Pakistan:
- Ministry of Economy of Afghanistan (2019). Profile of Balkh Province. Erişim:12/10/2020, <https://moec.gov.af>
- Ministry of Transport (2019). Improving the conditions of the National (Millie) Bus Company. Erişim: 05/11/2020, <https://mot.gov.af>.
- Moslem,S ve Duleba, S. (2019). Sustainable Urban Transport Development by Applying a Fuzzy-AHP Model: A Case Study from Mersin, Turkey. MDPI. Erişim Tarihi: 2/17/2021. <https://www.mdpi.com/>.
- Naci Ağaoğlu, M. Ve Başdemir, H.(2019). Kent İçi Ulaşım Sorunları ve Çözüm Önerileri.
- Nasiri, H ve Muhsin, E. (2019). Kabil'de Toplu Taşııma: Sorunlar Ve Çözümler. Kabil: Afghanistan research and evaluation unit.
- NSIA (2015). Socio-Demographic and Economic Survey. Balkh (s.5-9) Erişim: 10/09/2020, <https://nsia.gov.af/library>.
- NSIA (2020). Estimated Population of Afghanistan. yıllık Raporu. Erişim: 05/11/2020, <https://nsia.gov.af/library>.
- Ogryzek, M., Adamaska, D., Klimach, A. (2020). Sustainable Transport: An E_cient Transportation Network—Case Study. Access: 20/12/2020 <https://www.mdpi.com/journal/sustainability> .
- Özcan, T. (2018). Kentiçi Toplu Taşııma Sistemlerinde Sefer Sıklığı Optimizasyonu. Yüksek lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Özcan, T. (2018). Kentiçi Toplu Taşııma Sistemlerinde Sefer Sıklığı Optimizasyonu. Yüksek lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- P.K, A ve A.P, S. (2010). Performance Improvement Of Urban Bus System: Issues And Solution. International Journal of Engineering Science and Technology, 2, 4759-4766.
- Phun, V and Yai, T. (2016). State of the Art of Paratransit Literatures in Asian Developing Countries. Asian Transport Studies, Volume 4, Issue 1,P: 57–77.
- Politis,I; Papaioannou, P.; Basbas, S Dimitriads, N. (2010). Evaluation of a bus passenger information system from the users' point of view in the city of Thessaloniki, Greece. ELSEVIER. Erişim Tarihi: 2/17/2021, <https://www.sciencedirect.com/science/article>.

- Porashka, R., Ramazaniyan, M., Nabizada, S. (2013). Sustainability assessment of urban transportation systems Case of study Rasht city. Rasht: Gilan university.
- Schöbel, A. (2011). Line Planning In Public Transportation: Models And Methods. Springer.
- Shahmardan Qul, J. (2019). Kent İçi Otobüs Toplu Taşıma Sistemlerinde Önceliklendirme İçin Model Geliştirilmesi. Yüksek lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Singh, S. (2005). Review of Urban Transportation in India. Journal of Public Transportation, Celit:8/1.
- Soltani,A.; Marandi,E. ve Esmaili, Y. (2013). Bus route evaluation using a two-stage hybrid model of Fuzzy AHP and TOPSIS. Shiraz Üniversitesi, Ulaştırma Literatürü Dergisi: 7/3, 34-58.
- Suman,H.; Bolia, N.; Tiwari, G. (2015). Impact Of Demand Management Interventions On Behaviour Of Non-Captive Bus Users.Researchgate. Erişim Tarihi: 2/17/2021. <https://www.researchgate.net/>.
- Sun,C., Chen, X., Zhang, H., Hunge, Z. (2018). An Evaluation Method of Urban Public Transport Facilities Resource Supply Based on Accessibility. Erişim: 2/1/2021, <https://www.hindawi.com/journals/jat/2018/3754205>.
- Taghwaı, M. And Sajadi, M.)2016). Evaluation and analysis of sustainable urban transport Indicators. Access: 15/09/2020, <http://jsaud.sru.ac.ir/>.
- Taghwaı, M. Ve Wafai A. (2018). Şehir içi otobüs sisteminin Kaşan otobüs duraklarına vurgu yaparak planlanması ve yönetimi. İsfahan Üniversitesi Araştırma Dergisi. "C.32, S. 4". 19-46.
- Taghwaı, M. Ve Wafai A. (2018). Şehir içi otobüs sisteminin Kaşan otobüs duraklarına vurgu yaparak planlanması ve yönetimi. İsfahan Üniversitesi Araştırma Dergisi. "C.32, S. 4". 19-46.
- Varmazyari,M., Zakerhaghgi, K, "Transport and sustainable development", 3rd. international Conference on Modern Research in Civil Engineering, Architectural & Urban Development, Berlin, 9 July 2016.
- Vuchic, V. (2007). Urban Transit Systems And Technology. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Vuchic, V. (2010). Urban Public Transportation Systems (1.Cilt). Philadelphia: University of Pennsylvania.
- Yaliniz,P.;Bilgic, S.; Vitosoglu, Y ve Turan, C.(2011). Evaluation of urban public transportation efficiency in Kutahya, Turkey. Elsevier Ltd.
- Yılmaz, Ö. (2007). İzmit Kent Merkezi Otobüs Durak Standartlarının İrdelenmesi. Yüksek lisans Tezi, İstanbul teknik Üniverstesesi Fen bilimleri Enstitüsü.
- Zeng, W ve Fu, C. (2014). Visualizing Mobility of Public Transportation System. Ieee Transactions On Visualization And Computer Graphics. Celit: 20/12.
- Zhou, J. (2012). Sustainable transportation in the US: A review of proposals, policies, and programs since 2000. Proposals: Frontiers of Architectural Research.
- Ziolkowski, R. (2015). Study on the separated bus lanes effectiveness in city centres: a case study in Edinburgh and Bialystok. World Journal of Science Technology and Sustainable Development.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Edries JALAL
E-mail : 18210383@stu.omu.edu.tr
ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-8345-4782>
Yabancı Dili : İngilizce, Farsça, Paştuça

Eğitim Durumu

Lise : Bakhter Lisesi / Belh (20.11.2007)
Lisans : Belh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik
Bölümü (15.11.2011)
Lisans : Sadat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat
Mühendisliği Bölümü (12.05.2014)
Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

22.11.2014 tarihinden beri Belh Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi'nde öğretim görevlisi olarak görev yapmaktayım.

Yayımlar

Jalal, E. Pancar, E. B. (2021). Evaluation Of Urban Public Transportation Problems In Mazar-E-Sharif City And Transforming It Into A Sustainable System. UBAK, Ankkra, 10: 330-341.