

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE’DE YAPILAN ARA TOPLU TAŞIMA (MİNİBÜS)
SİSTEMLERİNDEN TOPLU TAŞIMA (OTOBÜS) SİSTEMLERİNE
DÖNÜŞÜM VE ÜLKEMİZ İÇİN YÖNETMELİK ÖNERİSİ HAZIRLANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa BEKTAŞ

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Ulaştırma Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE’DE YAPILAN ARA TOPLU TAŞIMA (MİNİBÜS)
SİSTEMLERİNDEN TOPLU TAŞIMA (OTOBÜS) SİSTEMLERİNE
DÖNÜŞÜM VE ÜLKEMİZ İÇİN YÖNETMELİK ÖNERİSİ HAZIRLANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mustafa BEKTAŞ
(501181411)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Ulaştırma Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Murat ERGÜN

HAZİRAN 2022

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 501181411 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa BEKTAŞ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'DE YAPILAN ARA TOPLU TAŞIMA (MİNİBÜS) SİSTEMLERİNDEN TOPLU TAŞIMA (OTOBÜS) SİSTEMLERİNE DÖNÜŞÜM VE ÜLKEMİZ İÇİN YÖNETMELİK ÖNERİSİ HAZIRLANMASI" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Murat ERGÜN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ali Osman ATAHAN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ali Sercan KESTEN
Işık Üniversitesi

Teslim Tarihi : 16 Mayıs 2022
Savunma Tarihi : 19 Haziran 2022





Aileme,



ÖNSÖZ

Yüksek lisans hayatım boyunca göstermiş olduğu anlayış ve değerli tavsiyelerinden dolayı tez danışmanım Doç. Dr. Murat ERGÜN'e;

Kıymetli vakitlerimizi tez için harcamama rağmen bana her zaman destek olan, güç veren ve bu sürecin zorluklarını benimle birlikte göğüsleyen hayat arkadaşım Şura BEKTAŞ'a; tezimin düzenlenmesi konusunda çok kıymetli vaktini benden esirgemeyen Yüksek İnşaat Mühendisi Melis Naz ESMER'e;

Ve benden ömrüm boyunca desteğini esirgemeyen, bana her zaman inanan ve güvenen, bugün bu tezi verebiliyorsam onların inançları sayesinde olan canım aileme verdikleri emeklerden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2022

Mustafa BEKTAŞ
(İnşaat Mühendisi)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Arka Plan ve Problem Tanımlama	1
1.2 Literatür Araştırması ve Tezin Amacı.....	2
1.3 Tezin Yapısı	4
2. TOPLU TAŞIMA NEDİR VE DÜNYA'DA PARATRANSİT SİSTEMLERİ	
 ÖRNEKLERİ.....	5
2.1 Giriş.....	5
2.2 Dünya’da Toplu Taşıma Sistemlerinin Tarihsel Uygulamaları	6
2.3 Türkiye’de Toplu Taşıma Sistemlerinin Tarihsel Uygulamaları	8
2.4 Paratransit Sistemler ve Özellikleri.....	10
2.4.1 Dünya’dan paratransit örnekleri.....	10
2.4.1.1 Afrika örneği	11
2.4.1.2 Asya örneği	15
2.4.1.3 Kuzey Amerika örneği	17
2.4.1.4 Güney Amerika örneği.....	18
2.4.1.5 Avrupa örneği.....	20
3. TÜRKİYE’DE PARATRANSİT UYGULAMALARI VE ÖRNEKLERİ	23
3.1 Dolmuş-Minibüs Sistemlerin Tarihsel Gelişimi	24
3.2 Dolmuş Sistemlerinin Gelişim Süreci	26
3.3 Ara Toplu Taşıma Sistemlerinin Türleri	27
3.3.1 Paylaşımlı taksi	28
3.3.2 Dolmuş	28
3.3.3 Minibüs	30
4. TÜRKİYE’DE YAPILMIŞ PARATRANSİT DÖNÜŞÜM ÖRNEKLERİ	33
4.1 Adana Örneği	33
4.1.1 Raylı sistem ile ilgili öneriler.....	36
4.1.2 Belediye otobüsleri ile ilgili öneriler	38
4.1.3 Özel halk otobüsleri ile ilgili öneriler	38
4.1.4 Minibüs ile yolcu taşımacılığı önerileri	39
4.2 Keşan Örneği.....	40
4.3 Bursa-İnegöl Örneği	42
4.4 Karaman Örneği	47
4.4.1 Ortak havuz	55
4.4.2 Elektronik bilet ve aktarma	55
4.4.3 GPS kullanımı	55

4.4.4 Toplu taşıma sisteminin büyütülmesi.....	56
4.5 Edirne Örneği	60
4.6 Kayseri Örneği.....	65
4.7 Kırklareli Örneği	66
4.8 Niğde Örneği	67
5. DEĞERLENDİRME VE YÖNETMELİK ÖNERİSİ	69
6. SONUÇ	75
KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	81



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 : Türkiye’deki paratransit sistemler ve özellikleri.....	23
Çizelge 4.1 : Adana ilinde toplu taşıma sistemlerinin payı.	34





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Diğer ulaşım modları arasında paratransit sistemlerin konumu	3
Şekil 2.1 : 1895 New York atlı tramvay.	7
Şekil 2.2 : 1873 San Francisco cable car.	7
Şekil 2.3 : Tarihi Karaköy- İstiklal Tüneli.	9
Şekil 2.4 : Zanzibar’da paratransit araç (dala-dala).	12
Şekil 2.5 : Nijerya kabu-kabu araçları.	12
Şekil 2.6 : Nijerya paratransit yoğunluğu.	13
Şekil 2.7 : Matatu durağı.	13
Şekil 2.8 : Matatu güzergahı başkent Nairobide.	14
Şekil 2.9 : Matatu örnekleri.	14
Şekil 2.10 : Afrika ülkelerindeki paratransit yolculuk oranları.	15
Şekil 2.11 : Pedikap örneği.	16
Şekil 2.12 : Bajaj örneği.	16
Şekil 2.13 : Tuk-tuk örneği.	17
Şekil 2.14 : Kolektif isimli paratransit taşıt.	20
Şekil 3.1 : Minibüs - Dolmuş örneği.	24
Şekil 3.2 : İlk Taksi-Dolmuş örneklerinden.	25
Şekil 4.1 : Toplu taşımacılık ağı yolcu talebi dağıtımı.	35
Şekil 4.2 : Toplu ulaşım türleri ve kapasite ilişkileri.	37
Şekil 4.3 : Bir minibüs hattında yapılan anket ile ilgili örnek anket föyü.	50
Şekil 4.4 : Bir minibüs hattında yapılan anket ile ilgili örnek anket föyü.	51
Şekil 4.5 : Örnek yolculuk başlangıç-son matrisi (o-d matrisi).	52
Şekil 4.6 : Örnek anket soruları ve grafikleri.	62
Şekil 4.7 : Örnek anket çıktısı.	62
Şekil 4.8 : Örnek sayım föyü boş.	63
Şekil 4.9 : Örnek sayım föyü dolu.	63
Şekil 4.10 : Model üzerinde toplu taşıma hatları.	65
Şekil 4.11 : Hatların performans değerleri.	68



**TÜRKİYE’DE YAPILAN ARA TOPLU TAŞIMA (MİNİBÜS)
SİSTEMLERİNDEN TOPLU TAŞIMA (OTOBÜS) SİSTEMLERİNE
DÖNÜŞÜM VE ÜLKEMİZ İÇİN YÖNETMELİK ÖNERİSİ
HAZIRLANMASI**

ÖZET

Bu çalışmada gelişmekte olan ülkelerden ve yine gelişmekte olan ülkemizdeki paratransit sistemlerinin örnekleri incelenmiş dönüşüm çalışmaları hakkında referans olması açısından daha önceden yapılmış bazı çalışmalar değerlendirilmiştir. Toplu ulaşım içerisinde ara toplu taşıma sistemlerin nasıl konumlandığı ve hangi öneme sahip oldukları değerlendirilmiş ve ileride ara toplu taşıma (paratransit) sistemlerin dönüşümünü gerçekleştirmek isteyen kurumlar için daha önce yapılmış olan çalışmalardan örnekler derlenip düzenlenmiş ve yönetmelik önerisi olması açısından hazırlanmıştır.

Toplamda 6 bölümden oluşan bu çalışmanın ilk bölümünde yapılan çalışmanın amacı ve izlenecek yol ana hatları ile verilmeye çalışılmış ve tezin ana ögesi olan paratransit sistemler hakkında bilgiler verilmiştir.

İkinci bölüm, genel olarak toplu taşıma kavramından, Dünyada toplu taşımanın tarihsel gelişiminden ve Dünyada ara toplu taşıma (paratransit) sistemlerin nasıl ve ne amaçla yapıldığından bahsedilmiştir. Her coğrafyaya özel birbirlerinden farklı biçimde ve amaçta fakat ulaşım ihtiyacını karşılama açısından hemen hemen aynı amaçları taşıyan bir ulaşım türü olması hakkında geniş bilgiler içermektedir. Ayrıca farklı ülkelerdeki ara toplu taşıma türlerinin rehabilitasyonları ve bu rehabilitasyon çalışmalarının nasıl yapıldığından bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde, paratransit sistemlerin Türkiye’deki ortaya çıkışı, gelişimi ve yayılışı gibi bilgiler verilmiş, ilk kez ara toplu taşıma olarak adlandırılacak durumdaki halinden bugün sektör içerisinde kendine nasıl ve ne sebeple bu kadar büyük bir yer edindiği hakkında bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde, ülkemizde yapılan paratransit sistemlerden otobüs sistemlerine dönüşümlerin nasıl gerçekleştiği, hangi aşamalardan geçildiği, dönüşüm yapılırken nelere dikkat edilmesi gerektiği, dönüşümün aslında ne için gerekli olduğu ve bu dönüşüm için kurumların hangi teknik ve finansal altyapılara sahip olmaları gerektiği, havuz sistemlerinin dönüşüm yapılan şehirlerde ne için gerekli olduğu, elektronik bilet uygulamasının ne için hayati öneme sahip olduğu vb. bir çok soruya cevap arandığı ve daha önce yapılan örnek uygulamalar ile bunların ne için gerekli oldukları açıklanmaya çalışılmıştır.

Beşinci bölümde ise tezimizin amacını ortaya koyarak yapılan tüm çalışmaların ortak bir şekilde harmanlanarak toplanan tüm veriler ışığında geniş kapsamlı bir değerlendirmesi yapılmış ve ülkemiz için bir yönetmelik önerisinde bulunulmuştur. Bu yönetmelik paratransit sistemlerinde dönüşüm yapmak isteyen şehirler için bu işin

nasıl yapılması gerektiğini, bu yönetmeliğe uygun bir şekilde dönüşümü gerçekleştirebilmeleri açısından bir rehber olduğu anlatılmıştır.

Altıncı ve son bölüm olan sonuç kısmında ise tez kısaca özetlenmiş, tezin başlangıcındaki amaç ve geldiğimiz son noktaya kadar olan aşamalar kısaca değerlendirilmiştir. Yönetmeliğin gerekliliği hakkında bilgiler verilmiştir.



TRANSFORMATION FROM PARATRANSIT (MINIBUS) SYSTEMS IN TURKEY TO PUBLIC TRANSPORTATION (BUS) SYSTEMS AND PREPARING A REGULATION PROPOSAL FOR OUR COUNTRY

SUMMARY

In this study, paratransit system examples from developing countries and also in our developing country were examined and some previous studies on transformation studies were evaluated in terms of being a reference and setting an example. By evaluating how paratransit systems are located in the general public transportation system and their importance in the public transportation system, examples from previous studies have been compiled and prepared as a regulation proposal for institutions that want to work on paratransit systems in the future and want to transform paratransit systems.

In the first part of this study, which consists of 6 chapters, the aim of the study and the path to be followed were tried to be outlined and information was given about the paratransit systems, which is the main element of the thesis.

In the second part, the concept of public transportation in general, the historical development of public transportation in the world, what stages it has passed and how and for what purpose paratransit systems are used in the world are mentioned. It was seen that paratransit systems first started with the idea of taxi-dolmus, with the industrial revolution and slums, the number of workers living in the cities started to live in the peripheries and it was seen that a demand for a journey towards the periphery was born. However, in the current situation, it has been stated that passenger transportation by minibuses and naturally minibuses have started to provide active service due to the insufficient public transportation services of the provinces and the insufficient number of vehicles to serve the surrounding regions. In addition, the general technical features of Paratransit systems are briefly mentioned and the examples in Turkey are given as a basis in the third chapter.

It contains comprehensive information that it is a type of transportation that differs from each other in terms of type and service purpose, but has almost the same purposes in terms of meeting transportation needs. For example, in developed countries such as the UK and Sweden, information has been given that although they do not have an important place and share in public transport, they mostly serve as feeding the main public transport systems and are actually used as they should be. It has been stated that they are not preferred by the public due to their low comfort due to the fact that rubber-tired and railway-based public transportation activities are highly developed due to their per capita income. However, when we look at South Africa and Developing Asian countries, paratransit systems have gained a great place in the existing public transportation network and even in some countries they have grown so strong and grown that they have become the only mode of transportation that constitutes the official public transportation networks of countries or cities, and they are a place where public transportation systems of states cannot compete with them. point has been

reached. It has been seen that there are murders and fights in such places in order to have better lines. In addition, the rehabilitation of paratransit types in different countries and how these rehabilitation studies are carried out are mentioned.

In the third chapter, information such as the emergence, development and spread of paratransit systems in Turkey, how it emerged as a taxi-dolmus by a tradesman, and how it developed in terms of meeting the transportation demand in the following years are given. Because of the industrial revolution and economic difficulties and for the first time. Information was given about how and why it has gained such a big place in the industry today, which can be called public transportation. Detailed information is given about taxi-dolmus, minibuses and minibuses that are used in Turkey. Physical characteristics such as vehicle class, engine characteristics, working structures, number of seats are mentioned.

In the fourth chapter, how the transformation from paratransit systems to bus systems takes place in our country, what stages are passed, what should be considered while making the transformation, what the transformation is really necessary for, and what technical and financial infrastructures institutions should have are discussed. What are the pool systems in the cities where the transformation is made for this transformation? Many questions were sought, such as the necessity of electronic ticketing, the vital importance of electronic ticketing, the importance of the current and current transportation network infrastructure of the city, the purpose and method of travel counts. how the excursion model should be set up and calibrated, and previous research. It has been tried to explain what is necessary with sample applications.

In the fifth chapter, the aim of our thesis was put forward and all the studies were brought together and a comprehensive evaluation was made in the light of all the collected data and a regulation proposal was made for our country. This regulation has been prepared with the aim of detailing what kind of guide should be a guide for cities that want to transform their paratransit systems and to offer them suggestions. How this study should be done is explained in detail, and information is given on the route to be followed, the data to be collected, and the routes. According to this regulation, it explains how they can do this work for those who want to do transformation work in paratransit systems. It focuses on the methods of all the processes to be done and the stages are explained in detail, step by step. While the work to be done, the order of the work to be done, the features and issues to be considered in the field data and the things to be done in the office environment are specified, both the theoretical part is focused on how the work should be done, but rather how the work can be handled in practice and how it should be done. Suggestions were made on how these stages should be done correctly and in a planned way. It has been emphasized that these stages should be followed in detail in order to establish a fair and proper transportation system, otherwise disruptions and irregularities may occur in the transportation system, and unplanned decisions may be a solution in the short term, but in the long run they may damage the general public transportation system and city traffic. In the absence of these stages, it has been stated that the people living in the city will suffer the most, as the most important damage, and as a result of all these, it has been stated that the sections that govern the city, both politically and humanely, will face great losses. In the conclusion part, which is the sixth and last part, the thesis is briefly summarized, and the stages from the beginning of the thesis to the last point are briefly evaluated. The concept of the paratransit system was mentioned in outline and information was given about the developments of paratransit and public transportation systems in the world and in our country, previous studies on paratransit systems were evaluated one

by one and a common point was tried to be reached on all of them. It is planned to be compiled as a regulation proposal in order to provide suggestions for those who want to work on paratransit systems in the future. Detailed information is given about the legal aspects of the arrangement, transportation policies and the features required to determine the construction method.





1. GİRİŞ

Medeniyet ve ulaşım arasında her zaman bir bağlantı olmuştur. Kentsel alanlardaki iş faaliyetleri, sağlık, eğitim, istihdam, eğlence ve diğer birçok sosyal aktiviteye ev sahibi olması sebebiyle her geçen gün büyüyen kent nüfusu bu hizmetlere erişim sağlamalıdır (Murray, Davis, Stimson, & Ferreira, 1998).

Özel araç sahipliği bu sosyal hizmetlere ve fırsatlara erişmek için insan teknolojisinin en büyük icatlarından biridir. Kişiyi özel oluşu, dolayısıyla esnek ve konforlu ulaşım olanağı sağlamaktadır. Özel araç kullanımının avantajlarına rağmen bugün dünyadaki birçok şehir bu özel araç kullanımından kaynaklanan ciddi sorunlarla karşı karşıyadır. Özel araç yoğunluğunun yüksek olduğu kalabalık şehirler aynı zamanda, büyük trafik sıkışıklıkları, yavaş seyahat, park zorlukları, uzun süre kirli havaya maruz kalma ve trafik kazalarında yüksek ölüm oranları anlamına gelmektedir. Bu nedenlerden dolayı, yolcular tüm dünyada toplu taşımayı kullanmaya teşvik edilmektedir (World Bank, 1996). Gelişmekte olan ülkelerde aile nüfuslarının gelişmiş ülkelere nazaran daha kalabalık olduğu söylenebilir. Bu sebeple hane halkına ait özel araç olsa dahi aile üyelerinin bir kısmının toplu taşıma kullanması oldukça muhtemelken yine gelişmekte olan ülkelerde en düşük ulaşım türlerinde seyahat etmekte büyük zorluk çeken insanlar bulunmaktadır (Illes, 2005) . Ayrıca yaşlılar ve engelliler gibi özel araç kullanmaya erişimi olmayan insanlar için toplu taşıma hayati bir öneme sahiptir. Toplu taşıma sistemleri en karmaşık ve en büyük ölçekli sistemlerin başında gelmektedir ve birçok şehir planlama uzmanı şehirleri kabul edilebilir hareketlilik standartına ulaştırmak için çalıştıklarını belirtmişlerdir.

1.1 Arka Plan ve Problem Tanımlama

21. Yüzyıl'ın mega şehirlerinde toplu taşıma, sürdürülebilir bir kentsel çevrenin en önemli unsurlarındandır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki büyük şehirlerdeki artan gelir, cazibe merkezlerinin artmasına ve bunun sonucunda mevcut ulaşım rotalarının genişlemesine sebep olmaktadır. Şehirlerin çeperlere doğru büyümesi ve merkezlerinin de çeperlere doğru kayıyor olması ulaşım talebini artırmakla beraber

artan gelir özel araç sahipliği oranlarına doğrudan etkiyerek, kamunun ulaşım beklentilerini nicelik ve niteliksel açıdan arttırmaktadır. Bu sebeplerden ötürü özel araç sahipliğine karşı kullanılabilecek en etkili eylem toplu taşımanın teşviki ve rehabilitasyonu olduğu görülmektedir (Özbilen, 2016; Toker Özkurt, 2012).

Gelişmekte olan ülkelerde toplu taşıma kendisinden beklenen talebi karşılayamamakta olup hizmet seviyesi ve erişilebilirlik açısından yetersiz, taksi ve özel araç ile seyahat etmek ise oldukça maliyetli bir hizmettir (Shirkie, 1979).

Büyükşehirlerin etkin bir şekilde toplu ulaşımdan yararlanabilmeleri için hem daha esnek hem de daha hesaplı ulaşım biçimlerine ihtiyaç duyulmuş, 1900’lü yılların başları itibarı ile özel araç sahipliği ile geleneksel toplu taşıma modları arasındaki bütün seyahatleri kapsayıp köprü görevi gören paratransit modları bu ihtiyacı karşılamak adına ortaya çıkmış ve toplu taşıma operatörleri tarafından sağlanamayan hizmet kusurlarını ortadan kaldırarak talebe karşılık vermesi açısından zamanla şehirlerdeki ana ulaşım modlarından biri haline gelmiştir (Özbilen, 2016).

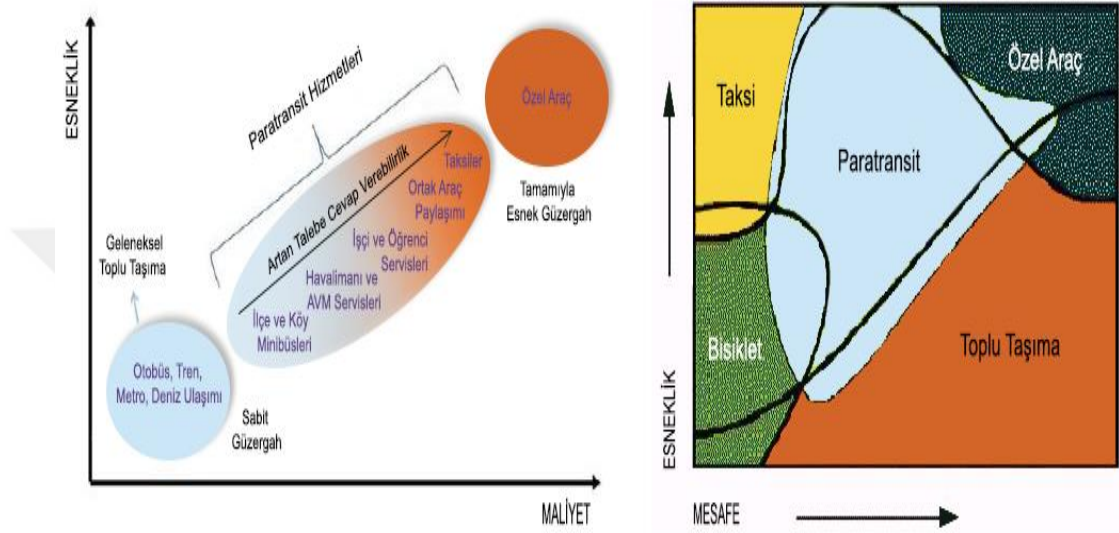
Paratransit sistemlerin mevcut durumdaki toplu taşıma sistemleri ile bütünleşik bir ulaşım elemanı olmayı tercih etmek yerine onlarla rekabet ediyor olması günümüzdeki akıllı ve entegre biletleme teknolojileri dikkate alındığında tüm ulaşım ağı sisteminden kopmaması için yapılandırılması gerektiğini açıkça göstermektedir. Paratransit sistemlerin yapılandırılması sürecinde bu taşıtların ağdan tamamen çıkarılması da bir gündem maddesidir fakat konvansiyonel toplu taşımalara karşı avantajları sebebiyle çok iyi bir senaryo olmayacağı görülmektedir. Onun yerine bölgenin ihtiyaçlarını anlamak, yeni ulaşım anlayışları getirmek, erişilebilirlik ve hareketlilik ihtiyaçlarına göre araçların kapasite, konfor, performans, yazılım, araçların dönüştürülmesi vb. alanlarda iyileştirmeler yapılması ikinci seçenek olarak daha makul görülmektedir.

1.2 Literatür Araştırması ve Tezin Amacı

Literatürde paratransit sistemleri için kullanılan kıyaslanabilir bir terminoloji mevcuttur. Birçok farklı kaynaktan çeşitli terimler kullanılmaktadır. Örneğin “düşük maliyetli taşımacılık, ara geçiş teknolojileri, üçüncü dünya taşımacılığı, gayriresmi taşımacılık, ara toplu taşıma, geleneksel olmayan toplu taşıma ve bağımsız toplu taşıma” gibi çok çeşitli terimlerin olduğu bildirilmiştir (Cervero, 2000; Illes, 2005). Bu ve diğer eş anlamlı terimler, geleneksel toplu taşıma araçlarıyla sabit karayolu

taşımacılığı ve özel araç sahipliği ile esnek taşımacılık arasındaki karayolu toplu taşıma kesiminin bir bölümünü tanımlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır fakat bu tez çalışmasında gerek Dünya literatüründe gerekse Türkiye literatüründeki en hakim terim olan paratransit ifadesi tercih edilmiştir.

Şekil 1.1’de Paratransit sistemlerin diğer ulaşım modları arasındaki konumu görülmektedir.



Şekil 1.1 : Diğer ulaşım modları arasında paratransit sistemlerin konumu (Kışla, Kılavuz, & Yıldız, 2016; Kirby & Bhatt, 1974).

Paratransit sistemler özellikle gelişmekte olan ülkelerde ana toplu taşıma sistemleri içerisinde kabul görmektedir, özel araç sahipliği ve geleneksel toplu taşıma modları arasında yer alan ikili ulaşım moduna sahip olması, sabit veya yarı sabit bir rotaya sahip olmasının yanı sıra yolcu almak veya bırakmak için herhangi bir konumla sınırlandırılmamış olmasıyla beraber zaman kısıtlaması da bulunmaması paratransit türü için cazibe sağlamaktadır (Cervero, 1992).

Türkiye’de daha çok Dolmuş-Minibüs olarak bilinen sistem aslında Paratransit sistemlere tekâmül etmektedir. Paratransit sistemlerin gerek kullanılan faaliyetlerden, gerek paydaşlarından gerekse araç türlerinden kaynaklanan çeşitli sorunları bulunmaktadır. Daha önceden de belirtildiği gibi her coğrafyanın kendi yerel dinamikleri ve bir takım eğilimleri bulunmakta olup her bölgenin paratransit operasyonlarının değerlendirilmesi için özel yaklaşım gerekmektedir. Ülkemizdeki paratransit sistemlerin büyük çoğunluğu teknolojik gelişmeler, veri toplama sistemleri, sistem entegrasyonu vb. alanlarda eksiklikler çekmektedir. Bu gibi eksiklikler bilimsel

bir araştırma sürecinde doğru bilgiye ulaşma açısından oldukça sıkıntılar yaşatmaktadır. Aynı zamanda sabit bir durak noktalarının olmaması ve yolcu kapmak için birbirleriyle rekabet halinde olmaları da trafik güvenliği açısından oldukça sıkıntılar yaratmaktadır. Hem güvenlik hem de denetleme açısından büyük sıkıntılar yaratan paratransit sistemlerin dönüştürülmesi gerektiği gerçeği ortaya konulmaktadır. Fakat ülkemiz başta olmak üzere Dünya’da araç dönüşüm konusu bir hayli kafa karışıklığı yaratmakta ve nasıl yapılacağı bilinmemektedir. Bu tezde ülkemizde daha önceden yapılmış Paratransit sistemlerin Otobüse dönüştürülmesi örnekleri baz alınarak dönüşüm yapmak isteyen kurumların faydalanabilmesi amacıyla bir standart oluşturulması amaçlanmıştır.

1.3 Tezin Yapısı

Tez altı bölüm olarak düzenlenmiştir. İlk bölüm araştırma konusu hakkında kısa bir giriş ve konu hakkında arka plan oluşturmayı amaçlamıştır.

Bu giriş bölümünü takiben toplu taşıma kavramını ve dünyada paratransit sistemlerinin kökenleri ve örneklerine yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde paratransit sistemlerin ülkemizde ortaya çıkışı ve örneklerinden bahsedilmiştir.

Dördüncü ve tezimizin temelini oluşturan bu bölümde ise ülkemizde yapılmış olan dönüşüm çalışmaları harmanlanıp beşinci bölümde yönetmelik oluşturulmasına yardımcı olması sağlanmıştır.

Son bölümde tez kısaca özetlenmiş ve elde etmiş olduğumuz bilgiler ışığında bir yönetmelik önerisi sunulmuştur.

2. TOPLU TAŞIMA NEDİR VE DÜNYA’DA PARATRANSİT SİSTEMLERİ ÖRNEKLERİ

2.1 Giriş

Küresel düzeyde kentleşme ve kent nüfusunun artış eğiliminde ve bugün kentlerdeki nüfusların kırsal alanlardaki nüfuslardan çok daha fazla olduğu açıkça görülmektedir. Nüfusu 500.000 ve üzeri olan büyükşehirlerin artış oranları ortalama büyüme hızından da yüksektir. İşte bu büyüme hızı ve artan nüfus karşısında bu nüfusun hareketlilik talebi de aynı hızla yükselmektedir. Artan bu hareketlilik talebini karşılayan iki temel öge bulunmaktadır; özel araç sahipliği ve toplu taşıma kullanımı (Özbilen, 2016). Bu iki ögenin toplam artış oranının nüfus artış hızından yüksek olduğu göz önüne alındığında fosil yakıt bağımlılığı, artan karbon emisyonları, çevresel etkiler sonuç olarak iklim değişikliğine etkileri düşünüldüğünde şehirlerin tehlike içerisinde olduğu açık ve net olarak görülmektedir (Dargay ve diğerleri, 2007).

Özel araç: Kişinin kendisinin sorumluluğunda olan, herhangi bir zaman, hız ve güzergâh sınırı olmaksızın kişiye tamamıyla esneklik sağlayan ulaşım türü olarak tanımlanmaktadır. Toplu taşıma ise en temel ifadesiyle sanayi devrimi sonrasında kentlerdeki çalışma alanları ile yaşam alanlarının ayrılması yani birbirlerinden uzaklaşması neticesinde ortaya çıkan ulaşım talebini karşılamak amacıyla doğmuştur. İşte bu ulaşım talebine karşılık vermek ve kentteki insanların ulaştırma hizmetlerini karşılamak amacıyla kullandıkları -otobüs, metro, tren, tramvay, metrobüs, trolleybüs, vapur vb.- sistemlerin belirli ve sabit bir güzergah içerisinde, sabit bir ücretlendirme ile, belirli zaman ve hızda çalışması ile trafik içerisinde yer alan tüm bu ulaşım türlerinin bütününe toplu taşıma denilmektedir (Uygun, 2012; Ögüt & Evren, 2006). Temel amaçları kent içerisindeki kişilerin bir noktadan diğer bir noktaya kamu hizmeti olarak en ekonomik şekilde taşınmalarını sağlamaktır (İlcalı ve diğerleri, 2011; Atak, 2011).

2.2 Dünya’da Toplu Taşıma Sistemlerinin Tarihsel Uygulamaları

Milattan önce 11. ve 2. yy arasındaki dönemlerde Roma’da iki ve dört tekerlekli kiralanarak kullanılan araçlar ile toplu taşıma sisteminin ilk örnekleri oluşturulmuştur (Thrupp, 1877). Aynı zamanda bu araçlar yolcuları sırasında birbirlerine 8, 10 km mesafelerde bulunan hanları durak olarak kullanmıştır. 16. yy Avrupa’sında o günün büyük şehirleri arasında belirli bir hareket saati bulunan ve belirli bir plan dâhilinde çalışan toplu taşıma araçları olduğu görülmektedir. Fakat yolların yetersizliği ve mevcut yolların da fiziki yapısının eksiklikleri sebebiyle ulaşım konforu olarak düşük ve zaman açısından oldukça fazla süre gerekmektedir. 19. yüzyıla kadar insanlar ulaşımının yürüyerek sağlarken 19. Yüzyıldan sonra sanayileşme etkisiyle kentlerin büyümesi sonucu insanların oturdukları konumlar ve çalıştıkları konumlar arasındaki mesafeler artmış, gelir düzeyi yüksek aileler ulaşımında at ve arabalarını kullanmış fakat gelir düzeyi düşük aileler için bu ulaşım türü pahalı bir araç olmuştur. (Black, 1995). Modern çağlarda ise şehirdeki toplu taşıma sisteminin ilk örneklerine 1820’li yıllarda Paris’te ve Londra’da tek seferde 10-18 adet arası yolcu taşıyabilen at arabalı bir sistem olan “ omnibüs” ile başladığı görülmektedir. Daha sonrasında 1831 yılında New York şehrinde kullanılmaya başlandığı fakat işletme hızının düşüklüğü ve yetersiz yol kaplaması sebebiyle kullanıcılara düşük konfor verdiği saptanmıştır. 1825 yılında George Stephenson isimli İngiliz, İngiltere’deki Stockton ve Darlington Demir yolu arasında dünyadaki ilk buharlı demiryolu hattını inşa etti. Amerika’daki ilk tramvay hattının 1832 tarihinde New York ve Harlem arasında hizmet ettiği ve yine 1832 tarihinde New York’ta atlı tramvaylar (horsecar) hizmet vermiştir. Atlı tramvaylar omnibüslere nazaran daha konforlu ve daha fazla koltuklu hizmet verdiği için insanlar tarafından daha çok tercih edilmiştir. İşletme hızları omnibüslerin hızlarının iki katı kadardır. Popülerleşmesi ile Amerika’daki diğer kentlere de hızla yayılmıştır. Avrupa’daki ilk atlı tramvay 1853 yılında Paris’te kullanılmıştır. 1859 yılında Londra’da ve daha sonrasında diğer Avrupa başkentlerinde yaygınlık göstermiştir (Black, 1995). 1860’lı yıllara gelindiğinde işletmecilerin omnibüsler yerine atlı tramvaylara yöneldiği ve hatta New York’ta 30 adet ayrı tramvay hattı oluşturdukları bilinmektedir (Şekil 2.1) (Garrison & Levinson, 2006). Oldukça hızlı ve taşıt içerisine erişimin kolay olmasının yanı sıra yüksek bakım maliyetleri, hava, görüntü kirliliği ve dik yamaçlara tırmanmada zorlanması gibi konular dezavantajları arasında gösterilebilmektedir. Bu sebeple 1870’lere gelindiğinde Amerika San

Francisco’da ilk teleferik denemeleri yapıldığı görülmektedir. “Cable car” olarak da adlandırılan teleferik özellikle dik yamaçlara tırmanmada kolaylık sağlaması açısından oldukça ilgi görmüştür (Şekil 2.2). 1880’lere kadar 30 farklı Amerika kentine bu sistem başarıyla uygulanmıştır.



Şekil 2.1 : 1895 New York atlı tramvay.



Şekil 2.2 : 1873 San Francisco cable car.

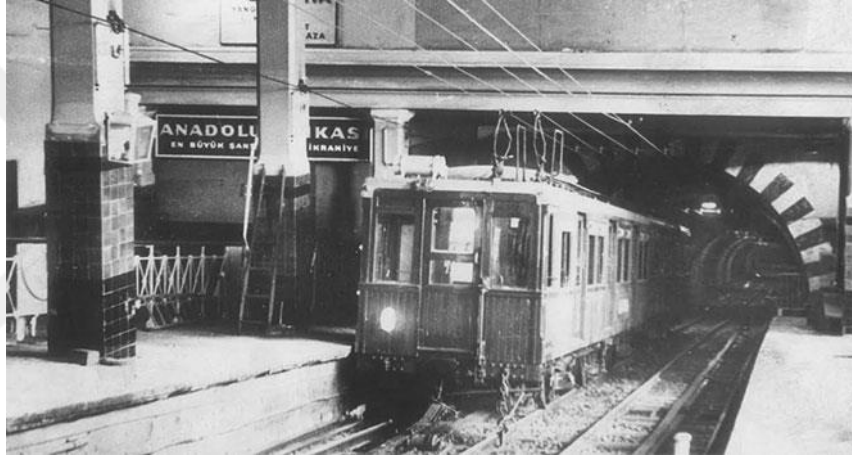
Buharlı makinelerin hayatın her alanında kullanılmaya başlanması ile bu durumdan ulaşım sektörü de nasibini almış ve ilk kamuya açık elektrikli tramvay hattı 1881’de Almanya’nın Berlin kentinde açılmıştır. 1878 yılında Alman bir mühendis olan Nicholas Otto tarafından bugün hala kullanılan dört zamanlı motor keşfedilmiş ve daha sonrasında bu benzinle çalışan motoru otomobile entegre etmeyi başarmışlardır. Amerika’da Henry Ford ise otomobili hem daha ucuza üretmeyi başarmış hem de çalışma kapasitesini artırıp orta gelir sınıfı için de günlük kullanıma uygun duruma evirtmiştir. Otomobillerden sonra kamyon, traktör, otobüs vb. diğer taşıtlarda da benzin kullanımı yaygınlaşmış ve Londra gibi büyük başkentlerde omnibüslerin yerine otobüsler kullanılmaya başlanmış ve hatta 1911 yılında yolların dar olması sebebiyle

Çift katlı otobüsler (double-decker) üretilmeye başlanmış olup bugün bile çok amaçlı kullanılması ve verimli olması gibi sebeplerden ötürü sıkça kullanılmaktadır (Black, 1995). 1884 yılında Doğu Cleveland'daki 1,5 km'lik hat ise Amerika'daki ilk elektrikli tramvay hattıdır ve 1902 yılına kadar Amerika'daki tramvay hatlarının %90'ı elektrikli olacak şekilde planlanmış ve uygulanmıştır. Otobüslerin hem tasarımsal hem de işletmesel gelişimleri sürerken tramvaylar 1920'lere kadar ana ulaşım sistemleri olara yerlerini korumuşlardır. Otobüsler tramvaylara nazaran sabit bir yol çizgisi üzerinde gitmemeleri ve o yıllarda durak noktalarının daha esnek olması gibi koşullardan ötürü daha çok tercih edilir olmuş ve işletmeciler yolcu sayılarının fazla olduğu hatlarda tramvay kullanırlarken daha az yolcu sayısına sahip esnek güzergahlar için otobüsleri tercih ettikleri görülmektedir (Black, 1995). 1890 yılında ilk yer altı demiryolu Londra Metrosu açılmıştır. Takip eden yıllarda Amerika'da bugün hala hizmet vermekte olan "Chicago L Treni" ve Boston Massachusetts'te şiddetli hava koşullarından kaçınmak için ilk ABD metro sistemi açılmıştır. 1883 yılında İrlanda'da tek ray üzerinde hareket eden tren sistemi olan monoray ilk kez kullanılmıştır. 1940'lara gelindiğinde Paris başta olmak üzere sırasıyla Manchester, Londra, Birmingham, New York, Liverpool, Edinburg, Chicago, Sydney, Glasgow ve Bombay gibi Avrupa'nın önemli büyük şehirlerinde tramvay uygulamaları kaldırılmış fakat daha sonraki yıllarda ortaya çıkacak olan hafif raylı sistemlerin temelini de kaldırılan bu tramvay hatları oluşturacaktır. 1964 yılında Japonya'nın Osaka ve Tokyo şehirlerinde arasında Dünya'nın ilk hızlı treni yapıldı (Erez, 2018).

2.3 Türkiye'de Toplu Taşıma Sistemlerinin Tarihsel Uygulamaları

Avrupa'da ortaya çıkan sanayi devrimi sonucunda Osmanlı Devleti de bu gelişmeler etkilenmiş, ekonomik ve kurumsal alanda birçok değişiklik görülmeye başlanmıştır. Ticaret için önemli olan liman kentlerinde çeşitli yenilikler meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri klasik Osmanlı Pazar yapısının değişerek kent merkezine daha çok banka, sigorta şirketi, iş hanı ve oteller kurularak kapitalizmin etkisi altına girdiği görülmüştür. Bu gelişmeler neticesinde merkeze ulaşım için demiryolu, liman gibi yeni altyapı yatırımlarına talep doğurmuş ve en nihayetinde tramvay, vapur hatları ve banliyö treni gibi yeni yatırımlar görülmeye başlanmıştır (Kalpakçı, 2013). 1800'lü yılların ortalarına doğru sanayi devriminin etkisiyle zamanın güçlü devletleri olan İngiltere ve Fransa tarafından tamamiyle kendi çıkarları için hammadde kaynaklarını

Avrupa'ya daha hızlı taşımak amacıyla ülkemizde bir takım demiryolları yapıldığı görülmektedir. Bu demiryollarından ilki İngiliz bir firma tarafından 1866 yılında tamamlanan İzmir-Aydın demiryolu hattıdır. 1869 yılında Dersaadet Tramvay Şirketi'nin açılması ile ülkemizde ilk atlı tramvay işletmesi kurulmuştur. 1913 yılında ülkedeki ilk elektrik fabrikası kurularak 1914 yılında ilk elektrikli tramvay İstanbul'da hizmet vermeye başlamıştır. 1874 yılında İstiklal Caddesi-Karaköy arasında bir tünel inşa edilmiş olup, Londra metrosundan sonra Dünya'nın en eski metrosu olarak kabul görmektedir. Kurulduğu yıllarda gaz lambaları ile taşımacılık yapılırken 1910 yılında elektrikli sistemde çalışan tünel metrosu, 1970 yılında Fransız bir şirket tarafından yenilenmiş ve bugün hala daha kullanılmaktadır. Bu metro ile Karaköy ve İstiklal caddesi arası 90 sn'de birbirine bağlanmaktadır (Keskin, 1992).



Şekil 2.3 : Tarihi Karaköy- İstiklal Tüneli.

Aynı yıllarda ülkemizde deniz ulaşımı da iyi olmayan bir seviyede idi, hâkim devletlere verilen kapitülasyonlar yüzünden limanlarımız yabancı devletlere tamamen açık olup limanlarda yerli bir çalışma bulunmamaktadır. İstanbul'da ilk otobüs seferleri 1931 yılında Taksim-Beşiktaş arasında başlamıştır. Başkent Ankara'da ise ilk otobüs işletmeciliği 1935 yılında başlamış olup, ticari hızlarının düşük olması yedek parçalarının zor bulunması ve bakım onarım masraflarının fazla olması gibi olumsuz nedenlerden dolayı tramvayların yerini otobüsler almaya başlamıştır. 1960'lı yıllarda tramvaylar tamamen işletmeden kaldırılıp yerlerine otobüsler geçmiştir (Keskin, 1992).

Ankara'da raylı sistem uygulaması 1996 yılında Ankaray'ın kurulmasıyla başlamış ve hızlanarak devam etmiş olup, İstanbul'da 2007 yılında iki kıtayı birbirine bağlayan tek sistem olan metrobüs sistemi uygulanmıştır.

2.4 Paratransit Sistemler ve Özellikleri

Paratransit kelimesinin kökeni 1970'lere dayansa da paratransit taşımacılığın örneklerinden olan taksi taşımacılığı 17. yy'da o günün şartlarında at arabalarıyla yapıldığı görülmektedir. 1960'larda kentselleşmenin artması ile ulaşım hizmetleri çeperlerden merkeze gelmek isteyen kullanıcılar için yetersizleşti. Üstelik otobüslerin karmaşık güzergâhlar izlemesi sebebiyle kullanıcılar için verimsiz bir ulaşım gerçekleşiyordu. Artan gelirler sayesinde otomobilleşmenin de etkisiyle çeperlerde yeni yerleşim yerleri kuruluyor ve şehir merkezlerden çeperlere, çeperlerden şehir merkezlerine yeni hareketlilikler oluşturuluyordu. Otobüs hizmetleri şehir merkezindeki sirkülasyon ve talebi karşılamada yeterli olurken şehir merkezlerinden uzakta kurulmuş olan bu yeni yerleşimlere hizmet verme konusunda yetersiz kalmaktaydılar, pik saatler dışında çeperlerden merkezlere ulaşım oldukça az yapılmaktaydı, çeperlerde yaşayan alt gelir grubuna sahip özel otomobile sahip olmayan ve otobüs hizmetlerinin yetersiz kalması sebebiyle ulaşım imkanlarından faydalanamayan bu insanların taleplerini karşılamak adına yeni bir ulaşım sistemi olan paratransit sistemleri doğmuştur. Paratransit sistemler toplu ulaşımın ekonomik ve etkinliksel özelliklerini korurlarken aynı zamanda otomobil gibi esnek güzergahlara sahip olması sebebiyle kullanıcıları tarafından tercih edilmişlerdir ve Dünya'nın her yerinde kendi bölgesel dinamikleri ile işletilen farklı paratransit sistemler bulunmaktadır (Orski, 1975).

2.4.1 Dünya'dan paratransit örnekleri

Neredeyse Dünya'nın tamamında Paratransit sistemler kamudan sübvansiyon almadan bulundukları kentin ulaşım ağına hizmet etmektedirler ve paratransit dedimiz bu özel ulaşım türünün hız, konfor, yolcu kapasitesi gibi birbirinden tamamen farklı özelliklere sahip araç tipleri bulunmaktadır.

Türkiye'de genellikle dolmuş veya minibüs olarak adlandırılan bu ulaşım türü; Zimbabwe'de Acil Taksi, Tanzanya'da dala-dala, Kenya'da Matatu, Filipinler'de Jeepney, Hong-Kong'da Hafif Halk Otobüsü, Tayland'da Silor, Jamaika'da Robot, Bangladeş'te tempo, Gana'da tro-tro, Endonezya'da Angkutan Kota, İsrail'de Sherut, Rusya'da Marshrutka vb. farklı isimler ve farklı bölgesel özelliklere sahiptir (Illes, 2005).

2.4.1.1 Afrika örneği

Dünya'nın en fakir kıtası olması sebebiyle paratransit sistemlerin diğer sistemlere nazaran daha çok yaygın olduğunu söylemek mümkündür ve paratransit sistemler bu kıtada 1900'lü yılların ortalarından itibaren görülmeye başlanmıştır. Güney Afrika'lı siyah vatandaşların küçük ölçekli olarak başladıkları paratransit işletmeleri 1920'lerden 1960'lara kadar yaygın ırkçı eylemler sebebiyle büyük engellerle karşılaşmıştır. Paratransit hizmeti veren işleticilerin işletme izinlerinden kullanıcıların erişim haklarına kadar bir dizi protokol getirildi. 1930 yılında yayımlanan kanuna göre araçlarda maksimum 4 yolcu taşınmasına izin veriliyordu ve her yıl sınırlı sayıda motorlu taşıt sertifikası alınmasına izin veriliyordu. 1977 yılında 1930 yılındaki kanunun yerini alan yasada paratransit taşımacılık için bütün karayolu izinlerinin verilmesini öngören ve bir paratransit aracı 9 kişiden fazla yolcu taşıyan araç olarak tanımlamıştır. Bu yasa ile paratransit operatörleri artık araçlarını 4 kişilikten 9 kişiliğe çıkarmaya yetkilenmiş olmuşlardır. Takip eden yıllarda teknolojik imkanların da gelişmesiyle tren ve otobüs taşımacılığı kıtada gelişse de hem yolcular hem de devletler için oldukça pahalı ulaşım sistemleriydiler ve nihayetinde ortaya çıkan bu toplu taşıma ağlarındaki boşlukları doldurmak için paratransit sistemlere karşı artan bir talep oluştu ve sürücüler bu talebe yetişmek için genellikle yasadışı faaliyetlerde bulunmuşlardır (Schalekamp, Behrens, & Wilkinson, 2010). Aradan geçen onca yıldan sonra paratransit sistemlerin Afrika kıtasındaki o küçük başlangıcından bu zamana en büyük toplu taşıma sistemi olduğu söylenebilir. Bugün kıtadaki devletlerin hükümetleri paratransit sistemleri iyileştirmek, geliştirmek ve mevcut toplu taşıma ağlarına entegre etmeye çalışıyorlar. Fakat paratransit sistem işletmecileri tarafından ciddi direniş ortaya konuluyor. Bu direnişin sebebi yanlış entegrasyon çalışmaları olduğu görülmektedir (Schalekamp, Behrens, & Wilkinson, 2010). Aynı zamanda Afrika'daki dinamikler arasında paratransit dünyasına egemen olmaya çalışan karteller bulunmakta ve en iyi rotalara sahip olmak için silahlı çatışmalara varan olaylar yaşanmakta. Afrika paratransit dünyası yasadışı paratransit dünyasının en uç noktasını temsil etmektedir ve resmi istatistiklere göre 1990'larda paratransit egemenliğine sahip olmak isterken meydana gelen çatışmalarda 2000'den fazla kişi ölmüştür, gayri resmi sonuçlara göre bu rakamların daha fazla olduğu düşünülmektedir. Şekil 2.4'de Zanzibar'da bir paratransit örneği olan dala dala aracı gösterilmiştir.



Şekil 2.4 : Zanzibar’da paratransit araç (dala-dala).

Nijerya örneği

1990’lı yıllarda Nijerya’da; düşen petrol fiyatları, değer kaybeden ülke paraları gibi nedenlerden ötürü araç sahipliği oranları oldukça azaldı. Bu sebeplerden ötürü paratransit hizmetleri eski başkentleri ve en kalabalık şehri olan Lagos başta olmak üzere birçok Nijerya kentinde oldukça yaygın olarak görülmeye başlandı. Nijerya’nın kendisine özgü “kabu-kabu” diye adlandırılan bir paratransit araçlar dizisi var. Bu araçlardan bazıları ahşap bazıları ise metal gövdeli kamyon benzeri araçlar olup hepsinin ortak noktası yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahip olmaları. Aynı zamanda minibüs benzeri araçlar, paylaşımlı taksiler ve “okada” denilen çok sayıda moto-taksi de hizmet vermekte. Kabu-kabu dediğimiz paratransit araçları bazı güzergâhlardaki tek ulaşım aracı, halk otobüslerinin hizmet eksikliklerinden kaynaklanan boşlukları doldurmaya yaramaktalar (Cervero, 2000). Şekil 2.5’te Nijerya’ya ait paratransit araç gösterilmektedir.



Şekil 2.5 : Nijerya kabu-kabu araçları.



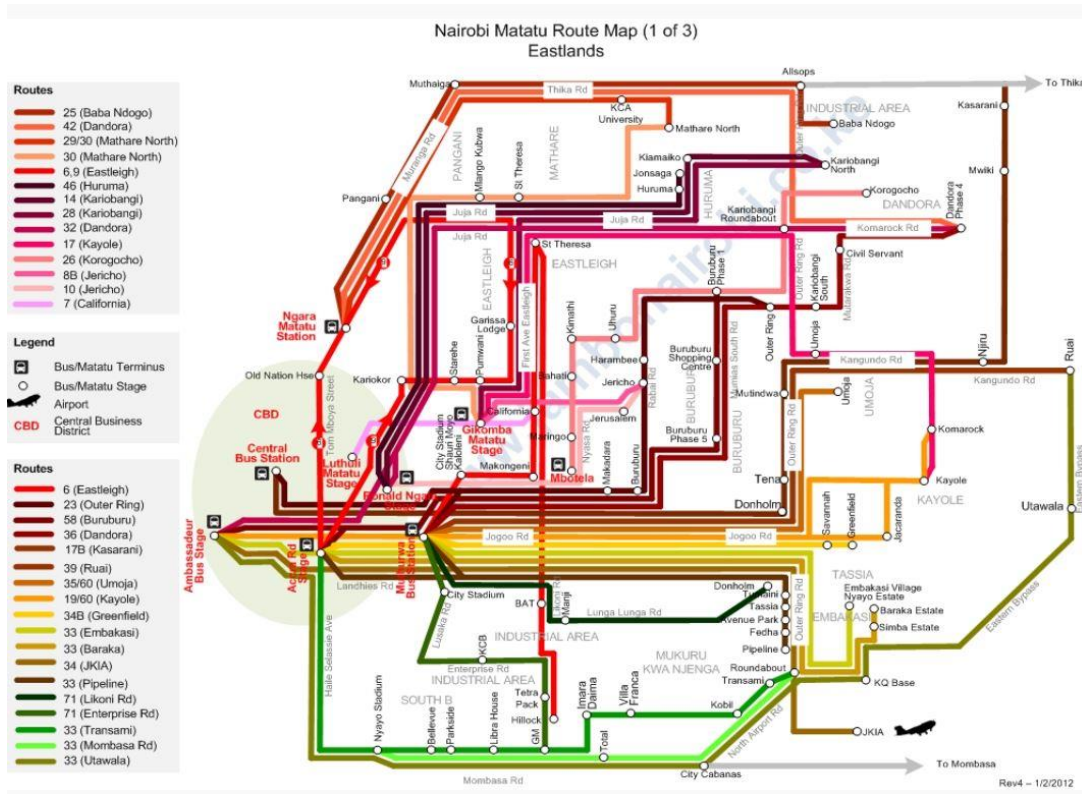
Şekil 2.6 : Nijerya paratransit yoğunluğu.

Kenya örneği

Kenya’da tıpkı diğer Afrika ülkeleri gibi ulaşım alanında aynı sorunlarla baş etmeye çalışmaktadır. Kenyada toplu taşıma talebinin %30’undan fazlası “matatu” denilen araçlar ile karşılanmaktadır. Minibüslerden pikaplara kadar farklılık gösteren boyutlarda bulunan matatular 12-25 yolcu kapasitesine sahiptir ve belirli bir güzergâh takip ederler (Takyi, 1990). Şekil 2.7, Şekil 2.8 ve Şekil 2.9’da matatu örnekleri ve Nairobideki matatu güzergâhları gösterilmektedir. Nairobidaki matatu güzergâhları oldukça gelişmiştir.



Şekil 2.7 : Matatu durağı.



Şekil 2.8 : Matatu güzergahı başkent Nairobi'de.



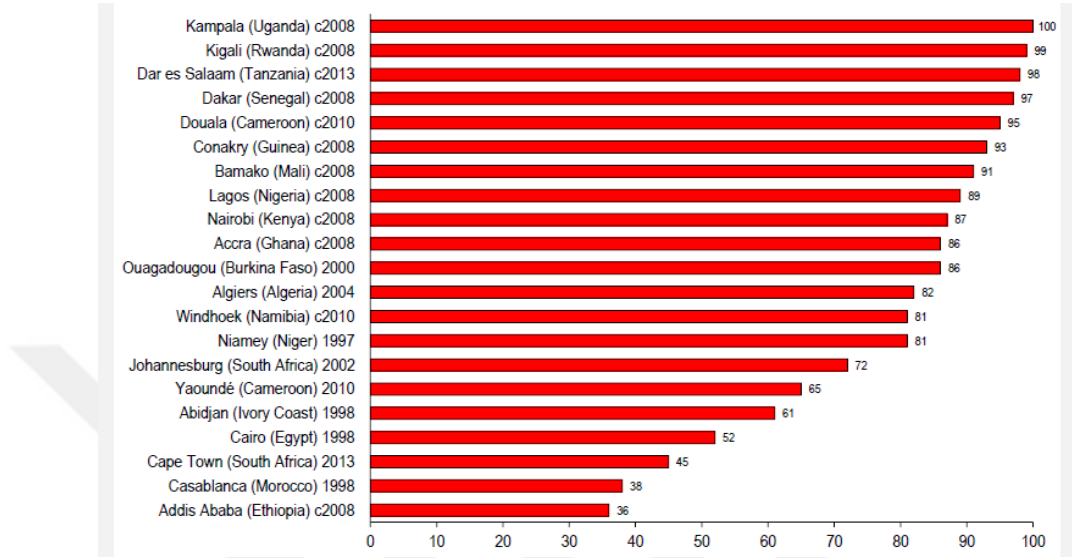
Şekil 2.9 : Matatu örnekleri.

Mısır örneği

Mısır'da kullanılan paratransit araçlara jitney denmektedir. Özellikle Başkent Kahire'de 1970'lerin sonlarından itibaren belirli bir kalkış noktası olan ve sabit güzergahı olan jitneylere izin verildi. Genellikle 15 yolcu kapasitesine sahip olan bu araçlar kısa sürede dolup harekete geçmektedirler. Taşıtların çoğu yabancılara aittir ve beşte biri taşıtların malikleri tarafından kullanılırken geri kalanları başka kişilere kiraya verilmektedir. Bir sendika tarafından ücretleri, güzergahları belirlenir ve hakların korunması için biletlerden %5 ek komisyon ücreti alır. Toplu taşıma sistemleri daha

ucuz olmasına rağmen toplu taşımadaki zaman kayıplarından ziyade paratransit sistemler daha yaygın kullanılmaktadır (Toker Özkurt, 2012).

Şekil 2.10’da Afrika ülkelerindeki paratransit taşıt kullanan yolcuların oranları gösterilmektedir (Bruun & Behrens, 2013).



Şekil 2.10 : Afrika ülkelerindeki paratransit yolculuk oranları.

2.4.1.2 Asya örneği

Asya şehirleri de kötü trafik tıkanıklıklarından muzdarip olan şehirlerden öyle ki şehirlerdeki motorlu araç sayıları yeni yapılan yollardan oldukça fazla ve yollar taşıt hacimlerini karşılayamıyor. (Cervero, 2000)’ya göre bu şehirlerdeki paratransit sistemler hem bu tıkanıklıklara tepki hem de katkıda bulunmaktadır. Asya’daki paratransit hizmetleri jitney, paylaşımlı taksi, üç tekerlekli araçlar, minibüsler vb. şekillerde isim ve biçim bakımından farklılıklar göstermektedirler. Araçlar tiplerine göre kısa, orta ve uzun mesafeli yolculuklar gerçekleştirmektedirler. Araçların çoğu yolcu taşımacılığı açısından yetersiz, konforsuz ve güvensizdirler. Ayrıca araçların tasarımından kaynaklı olarak içerisine erişim zordur (Cervero, 2000).

Endonezya örneği

Başkent Cakarta başta olmak üzere bir çok Endonezya kentinde insan gücüyle hizmet veren pedikaplardan (Şekil 2.11) minibüslere kadar pek çok çeşit paratransit türü bulunmaktadır. “Bajaj” (Şekil 2.12) adı verilen üç tekerlekli ve özel araca daha çok konfor, yolcu kapasitesi gibi özelliklerle benzeyen taşıtlar varken yine üç tekerlekli fakat yolcu kapasitesi daha çok olan “Bemo” araçları da bulunmaktadır. Diğer asya

bölgelerinde de mikroletler ve 10-25 adet yolcu kapasitesine sahip minibüsler bulunmaktadır. Ayrıca ülkenin diğer kentsel bölgelerinde Angkutan Kota (Angkot) olarak adlandırılan başka bir paratransit sistemi bulunmaktadır. Endonezya'nın Bandung kentinde toplu taşıma araçlarının %60'ından fazlasının 12-14 koltuklu küçük angkutan kota minibüsleri olduğu görülmektedir. Angkutan kota'lar belirli bir güzergah izleyip sabit bir hareket ve durma saatleri bulunmamaktadır (Cervero, 2000).



Şekil 2.11 : Pedikab örneği.



Şekil 2.12 : Bajaj örneği.

Tayland örneği

Trafiği kötü olarak ünlü olan Başkent Bangkok'ta, paratransit sistemler, iyi olmayan yol sınıflandırması ve kötü durumdaki otobüs hizmetlerinin açıklarını telafi etmeye çalışmaktadırlar. Çok sayıda paratransit araç çeşidi olması sebebiyle kullanan halkın

da konfor oranında bütçesine göre uygun olan aracı seçmesi hedeflenmiştir. 14-18 adet yolcu taşıyan minibüsler, 6-11 arası sayıda yolcu taşıyan ve “silok lek” olarak adlandırılan mikro minibüsler, “tuk-tuk” (Şekil 2.13) ve “samlor” olarak adlandırılan üç tekerlekli araçlar, motosiklet ve pedikaplar gibi birçok seçenek sunulmaktadır.



Şekil 2.13 : Tuk-tuk örneği.

Hong Kong örneği

1960’larda yasadışı şekilde hizmet vermeye başlayan minibüs operatörleri hizmet vermek için ne ruhsatlı ne de sigortalıydı fakat ulaşım sistemi içerisindeki tüm araçlarla rekabet içindeydiler. 1967 yılında düzenlenen kanun ile yasadışı faaliyet gösteren taşıtlar bir sistem içerisinde düşünülerek ulaşım ağının parçası haline getirildi ve minibüslerin o tarihten itibaren işletim ruhsatı almasına ve denetimden geçmesine onay verilmiş oldu. Bugün paratransit taşıtları kentin taşıt trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde çalışsalar da esnek durak özelliğine sahip olmaları sebebiyle istedikleri noktada yolcu alıp bırakabilirler. Hong Kong’da minibüsler kırmızı ve yeşil çatılı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır ve kırmızı çatılı minibüsler talebe duyarlı (esnek) çalışırken yeşil çatılı minibüsler ulaşım dairesi tarafından belirlenen güzergâhlarda ve belirlenen ücretlerde hizmet vermektedirler (Enoch, 2005).

2.4.1.3 Kuzey Amerika örneği

Gelişmekte olan ülkelerde yaygın olan paratransit yolcu taşımacılığı sistemleri aynı zamanda gelişmiş ülkelerde de yaygınlık göstermektedir. Amerika Birleşik Devletlerinde birkaç paratransit taşımacılığı yapılmaktadır. 1970’lerin sonları ve

1980'lerin başlarında Seattle, Indianapolis, San Diego gibi Amerika şehirlerinde paylaşımlı taksi, jitney gibi paratransit sistemler denenmiş olup taksi hizmetlerinden ve hatta toplu taşıma hizmetlerinden daha ucuz olması sebebiyle sık kullanıldığı ve talep oluşturduğu gözlemlenmiştir (Frankena & Pautler, 1984). Amerika'nın kuzeyinde kullanılan paratransit servis hizmetleri bütün Dünya'daki hizmetlerden daha teknolojik olmasına rağmen kullanılan araçlar eski tip görüntüleriyle dikkat çekmektedir. 2000'lerin başında New York kenti Amerika içerisindeki en fazla sayıda banliyö minibüsüne sahip kentti. Hem yasal hem de yasadışı şekilde çalışan bu minibüsler 14-20 arası yolcu taşıma kapasitesine sahiptiler. Yarı sabit güzergahlara sahiptiler ve yoğunlukla göçmenler tarafından lisanssız olarak belediye otobüsleriyle rekabet edecek şekilde işletilmişlerdir. Halihazırda bugün Miami Amerika Birleşik Devletlerindeki en büyük ikinci paratransit pazarına sahiptir ve San Francisco, San Diego, San Jose gibi şehirlerdeki paratransit hizmetleri tren istasyonu, otobüs terminali, havaalanı gibi ana hatlara kıymetli besleme hizmetleri sunmaktadır aynı zamanda Baltimore, Boston, Chicago gibi yoksul ve azınlıkta olan banliyö mahallelerinde de süpermarketlere, alışveriş merkezlerine bağlantı hatları olarak kullanıldığı görülmektedir (Cervero, 1997). Diğer tüm paratransit hizmetleri orta sınıfa ya da beyaz yakalı Amerikalılara hizmet etmektedir. Bunlardan bir tanesi Washington'a hizmet eden ve oldukça yaygın olarak bilinen paylaşımlı taksi hizmetleri olmak üzere bir diğeri ise orta sınıf Amerikalıya hizmet eden Los Angeles ve San Francisco havalimanlarındaki tüm yolculukların %15'ini gerçekleştiren havaalanı servis aracının yaptığı yolculuklardır (Enoch, 2005).

2.4.1.4 Güney Amerika örneği

Brezilya örneği

Brezilya'da ulaşım sektörü 1930'lara kadar otobüsler tarafından çevre yollarında yapılmaktaydı ve yolcu taşımacılığının büyük çoğunluğu özel olarak işletilen tramvaylar tarafından karşılanmaktaydı. 1950'lerde otobüs hizmetlerinin çoğu küçük operatörler tarafından sağlanmaktaydı. 1970'lerde petrol fiyatlarındaki artışla birlikte toplu taşımalarındaki ücretler artmaya başladı ve bununla birlikte toplu taşımaya olan talep azalmış oldu ve otobüs endüstrisi için bir krize sebep oldu. Bu krizi bertaraf etmek için ülke çapında yapılan politikalarda otobüs şirketlerinin büyüklüğünde ve gücünde bir artış yapılması gerektiği, daha küçük transit sistemlerin birleşerek sisteme

dahil edilmesi, yeni ücret politikaları, yeni güzergahların belirlenmesi gibi konular dile getirildi ve bu politikalar sonucunda gayri resmi taşımacılık yapan paratransit hizmetleri 1994 yılında ülkeye yayılmış oldu. Rio'daki paratransit hizmetleri, ülkedeki ekonomik konjonktür ve yapısal düzendeki değişikliklerin neticeleri sonucunda 90'ların ortalarına doğru artış gösterdi. Bu sektörün büyümesine sebep olan etmenler mevcut toplu taşıma hizmetlerindeki düşük kaliteli transit hizmetleri, kötü güzergâh bağlantıları, düşük konfor, düşük güvelik seviyesi, artan ücret ve artan bekleme, seyahat süreleri gibi yetersiz koşullardır. Paratransit hizmetleri kombi araçlar ve van araçlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır ve bu araçlardan bazıları tamamen şehir dışına çalışırken bazıları ise Rio kentini uzak bölgelere bağlantı için kullanılan otobüs hatlarının güzergâhlarında çalışmaktadır.

Meksika Örneği

Meksika'daki paratransit sistemlerinin ortaya çıkış ve gelişmesi de Brezilya örnekleriyle paralel olarak ilerlemektedir. Özellikle Mexico City'de 1960'larda ortaya çıkan "Pesero" isimli taşıtlar pik saatlerdeki trafik yükünü azaltmak için kullanılmaya başlandı ve bu sebeple kullanılmasına başlarda göz yumuldu fakat 1970'lerde çeşitli sorunlar sebebiyle otobüs sisteminin kapasitesi düştü ve işletmeciler pesero isimli taşıtlara yöneldi. 1980 ve sonrasında resmi otobüslerin siyasi sebeplerden dolayı sayılarında azalış oldu ve hükümet pesero isimli taşıtların sayılarını arttırdı. 24 koltuklu ve kombi tipi olan peserolar 1990'lı yıllarda günlük yapılan 30 milyon yolculuğun yarısını karşılamaktaydılar. Bu artan hizmet ve ekonomik güç sebebiyle paratransit işletmecileri arasında problemler çıkmaya başladı, ayrıca yasadışı yolcu taşımacılığı yapan paratransit araçlarının da ortaya çıktığı görüldü. Bugün bile Mexico City'de paratransit olarak hizmet veren operatörlerinin yarısı lisanslı ve sigortalıdır geri kalan kısım yasadışı faaliyet göstermektedir (Cervero, 2000).

Arjantin örneği

Başkent Buenos Aires'te ilk kurulduğu gün 7 koltukla yolcu taşımacılığı yapılmasına imkân veren "kolektif" isimli paratransit taşıt bugün 23 koltukla hizmet verip tüm toplu taşıma yolculuklarının %75'ini karşılamaktadır. Hükümet gözetiminde güzergâhı ve ücretleri belirlenmektedir. Kolektif isimli taşıtların üçte biri sürücülere ait veya ortaklı olarak kullanılmaktadırlar. Kolektif isimli taşıtların en önemli

özelliklerinden biri trafikte kolay tanınır olan dış görünüşlerdir. Şekil 2.14’te kolektif taşıtı gösterilmektedir.



Şekil 2.14 : Kolektif isimli paratransit taşıt.

Porto Riko örneği

Porto Riko’da “publicos” olarak adlandırılan paratransit hizmetleri 14 koltukla hizmet vermektedirler ve geleneksel otobüs ücretine göre iki kat daha fazla bilet ücretine sahiptirler, 1980 yılında yapılan bir araştırmaya göre toplu taşıma seyahatlerinin yüzde 70’inden fazlası bu araçlar tarafından sağlanmaktadır (Toker Özkurt, 2012).

2.4.1.5 Avrupa örneği

Birçok Avrupa ülkesi de Avrupa Komisyonu tarafından paratransit hizmetlerini desteklemek amacıyla teşvik edilmiş ve fonlanmıştır. Bunun bir sebebi de Avrupa’da yapılan incelemeler ve geçmiş deneyimlere bakıldığında diğer ulaşım modlarıyla daha az çatışmasından dolayı paratransit hizmetlerin uygulamasının daha kolay olduğunu savunmaktadırlar. Avrupa üzerindeki paratransit sistemlerin Dünya’daki en gelişmiş paratransit sistemi olduğu söylenebilir bunun sebebi de hem sistemin teknolojik altyapısının gelişmiş olması hem de oldukça iyi operasyonel özelliklere sahip olmasının yanı sıra tasarımlarının diğer kıtalardakilerden gelişmiş olmasıdır.

İsveç örneği

İsveç’te oldukça gelişmiş bir paratransit ağı sistemi vardır. İsveç’in güneyinde yer alan Höör kentindeki “Ringbus” denilen paratransit aracı, banliyö treninden yolcu alır

ve kırsal alanlara yolcu taşımaya yardımcı olmaktadır. 1991 yılında başlayan ve iki yıl denenen sistem daha sonra kalıcı hale gelmiştir. Ringbus sistemi Höör kentinin ulaşımının tek tip olması ve toplu taşıma sistemlerinin iyileştirilmesini amaçlamıştır. Daha önceden toplu taşıma hizmeti, okul servisi ve engelliler için ulaşım olmak üzere üç farklı şekilde hizmet alan kent, ringbusların sisteme entegresinden sonra tek tip bir ulaşım hizmeti vermeyi amaçlamıştır. Bunun için de daha fazla seyahat, ilçe hatlarına ek seferler düzenlenmiştir. Ringbuslar belediye tarafından 8 bölgeye ayrılmışlardır. Günde 3-12 sefer arasında her bölgeye sefer yapmaktadırlar ve esnek durak seçenekleri sayesinde yolcular tarafından tercih edilmişlerdir.

İngiltere örneği

Artan gelir durumu ve bunun neticesindeki araç sahipliğindeki artış, aynı zamanda aktivite merkezlerinin dağınık yerleşmesi sebebiyle, toplu taşıma hizmetleri insan hareketlerinin karşılanmasında gittikçe daha az etkili ve verimsiz hale gelmektedir. Bu soruna çözüm olarak da daha esnek durak politikalarına sahip ve dağınık seyahat talebine uygun bir şekilde hizmet eden paratransit sistemler ve paylaşımlı taksiler düşünülmüştür. 2000 yılından itibaren Birleşik Krallık olarak paratransit hizmetlerin geliştirilmesi açısından teşvikler verilmektedir ve fakat Birleşik Krallık 'ta paratransit sistem olarak karlı olan çok az sistem bulunmaktadır. Paylaşımlı taksi örneği olarak planlanan Edinburgh örneğinin karlı olmasına daha iki yıl süre gösterilmektedir. Kurulum maliyetleri de hesaba katıldığı için işletmenin ucuza yapılması ve minimum teknoloji kullanılması gerekmektedir.

Yunanistan Örneği

Yunanistan'ın Kavala bölgesinde paratransit sistemi geliştirmek için bir anket çalışması yapılmıştır. Kullanıcıların tercihlerine göre çıkan sonuçlarda paratransit sistemlerin potansiyel Pazar payının, hizmet düzeyine ve fiyatına bağlı olduğu sonucu çıkmaktadır. Ayrıca ankete katılanlar taksiyle aynı hizmet seviyesine sahip ve taksinin yarı fiyatında olması durumunda paratransit kullanacaklarını belirtmişlerdir. Hâlbuki bu sistemlerde aynı anda birden fazla yolcu taşındığı için taksiyle aynı hizmet seviyesine sahip olmak oldukça güçtür. Tüm bunlara rağmen örneklere bakıldığında taksi fiyatının yarısı kadar olan ücrete ve taksiden %25 daha uzun süren yolculuklarda tüm katılımcıların %35'inin kullanacağı görülmektedir. Özetle paratransit sistemler özel mülk sahipleri ve küçük işletmeler tarafından işletilmekte olup oldukça rekabetçi

sistemlerdir. Araçları da işletmeleri gibi küçüktür. Genellikle araç sahipleri tarafından işletilseler de birçoğu kar paylaşım sistemleri aracılığıyla sürücüler tarafından işletilmektedir. Otobüse göre daha kişiye özel bir yolculuk sağlamaları ve daha hızlı yolculuk sunduklarından dolayı tercih edilmektedirler (Toker Özkurt, 2012).



3. TÜRKİYE’DE PARATRANSİT UYGULAMALARI VE ÖRNEKLERİ

Türkiye’de paratransit sistemi çeşitli araç tipleri ve organizasyon modları ile uygulanmaktadır. Genel olarak midibüs, minibüs ve hatta binek otomobiller paratransit operasyonları için yaygın olarak kullanılan araç türleridir. Çizelge 3.1’de farklı marka adlarına sahip paratransit araçlarının ayırt edici özelliklerini ve teknik uygulamalarını göstermektedir. M1, M2 veya M3 gibi farklı regülasyon sınıfına ait olan bu araçların çoğu, farklı oturma veya ayakta durma kapasitesi, farklı araç girişi gibi konfor ve güvenliği etkileyen çeşitli yolcu ortamı özellikleri sunmaktadır.

Çizelge 3.1 : Türkiye’deki paratransit sistemler ve özellikleri.

Regülasyon Sınıfı	Gövde		Marka Model	Yolculuk Koşulları		Finans	
	Tipi	Şasi		Koltuk Kapasitesi	Ayakta Yolcu	Bakım Maliyeti	Ş Araç Maliyeti (X1000 TL)
M3 (Minimum 9kişi Ve Minimum 5 Ton)	Midibüs	Çelik Profil	Iveco M29	25+1	~20- 25	Düşük	150-180
		Kamyon Şaşesi Üzerinde	Otokar Sultan	27+1			
			Isuzu Roybus	29+1			
M2 (Minimum 9 Kişi Ve Maksimum 5 Ton)	Minibüs	Çelik Profil	Otokar M-2000, M- 2010	14+1	~10- 15	Düşük	85-125 60-70
		Kamyon Şaşesi Üzerinde	Bmc Levend Karsan) Peugeot J9, J10	18+1		Yüksek	60-80
M2 (Minimum 9 Kişi Ve Maksimum 5 Ton)	Hafif Ticari	Seri Üretim	Mb. Sprinter Vw.Volt Ford Transit	14+1	~10	Yüksek	50-90
				18+1	~10		
M1 (Maksimum 9 Kişi)	Panelvan	Seri Üretim	Ford Transit S. Cab Renault Traffic Fiat Doblo	Max 8	-	Yüksek	50-70
M1 (Maksimum 9 Kişi)	Paylaşımlı Taksi	Seri Üretim	Hyundai Accent Fiat Albea Toyota Corolla	4		Yüksek	30-50

Paratransit sistemler Türkiye’de genellikle ‘Dolmuş ve Minibüs’ olarak bilinmektedirler. Şekil 3.1’de Türkiye’de işletilen minibüs-dolmuş konseptine örnek gösterilmektedir.



Şekil 3.1 : Minibüs - Dolmuş örneği.

Ülkemizde en yaygın olanı ve en büyük hizmet alanına sahip olan paratransit sistemi dolmuşlardır. Diğer tüm paratransit sistemler gibi dolmuş sistemleri de yolcuların ihtiyaçlarına esnek olarak karşılık vererek sabit toplu taşıma sistemlerinin eksikliklerinden ortaya çıkmış olup toplu taşıma sistemleri ile özel araç taşımacılığı arasında köprü oluşturmaktadırlar.

3.1 Dolmuş-Minibüs Sistemlerin Tarihsel Gelişimi

Yeni kurulan Cumhuriyet’te kentleşme çalışmaları hızlanmış, sanayileşme süreci az da olsa başlamıştır. Lakin 1929 yılındaki yaşanan Büyük Buhran ile başlayan ve sonrasındaki İkinci Dünya Savaşı kentleşme sürecini yavaşlatmıştır. İşte bu buhran yıllarında İstanbul’da taksi hizmeti vermekte olan bir taksi şoförü hizmetini birden fazla müşteriye aynı anda hizmet verecek şekilde değiştirerek aslında bir nevi ülkemizdeki ilk paratransit sisteminin örneklerini göstermişlerdir (Tekeli & Okyay, 1981). İşte bu ilk örnek taksi-dolmuş olarak anılmaktadır, dolmuşun fikrinin ortaya çıkmasına katkıda bulunmuştur. Bu ilk örnekte araçların kapasitesi 5 kişiliktir.



Şekil 3.2 : İlk Taksi-Dolmuş örneklerinden.

Ankara’da ise ortaya çıkma hikâyesi ise aslında günümüzdeki biçimine oldukça yakındır. 1935 yılından itibaren şehirdeki tüm toplu taşıma araçları tek bir çatı altından idare edilmeye başlanmış lakin 1944 yılındaki ekonomik sıkıntılardan ötürü toplu taşıma sistemlerinin verimli çalışması engellenmiştir. Böylelikle paralı kimseler tarafından orta sınıftaki vatandaşın ulaşım ihtiyaçlarını karşılamak için yeni bir ulaşım modu olarak “dolmuş, taksi-dolmuş” kavramı ortaya çıkmıştır. Belirli bir süre sorunsuz bir şekilde devam eden özel ve kamu denetimindeki paratransit sistem uygulamaları hem Ankara hem de İstanbul örneklerindeki dolmuş işletme sürelerinin artmasıyla ulaşım sistemi içerisinde önemli bir yer tutar hale gelmişlerdir. 1940 ve 1960 yılları arasında paratransit sistemler örgütlenmiş ve yasal haklar elde etmişlerdir. Bu haklar ile toplu taşıma güzergâhlarında hizmet vermeye başlamış olup eskiden olduğu gibi çeperlere değil kent merkezlerine de hizmet etmeye başladıkları için gelirlerinde de aynı oranda artışlar görülmüştür. Ve aslında tam da bu noktadan sonra özel işletmelerce yürütülen paratransit sistemlerini şehir merkezlerinden, toplu taşımayla çakışan hatlardan uzaklaştırmak bugün için bile pek mümkün gözükmemektedir. 1950’li yıllardan itibaren ulaşımında baskın rol oynamaya başlamışlardır. Toplu taşıma sistemlerinden daha pahalı hizmet vermesine rağmen düşük yolcu kapasitesi, daha hızlı ulaşım, daha esnek güzergâh ve daha konforlu yolculuk vaat etmesi sebebiyle tercih edilmişlerdir.

3.2 Dolmuş Sistemlerinin Gelişim Süreci

İkinci Dünya Savaşı sonrasında savaşın galibi olarak ayrılan ABD, aynı zamanda dönemin başlıca ihracat ülkesi konumundaydı ve bu savaşta herhangi bir tarafta yer almayan Türkiye’de döviz stoklarından kaynaklanan otomobil alım gücü bulunmaktaydı. Araç sayısı arttıkça taksi-dolmuş hizmetleri de gelişmeye ve çeşitlenmeye başladı. Bu dönemde kırsal alanlardan kentsel yaşama olan göç de kademeli olarak artmaya başladı. Şehirlerdeki iş gücü olanaklarıyla birlikte kentlere gelen vatandaşlar tıpkı o zamanlar çokça fazla legal olarak tanınmayan paratransit sistemler gibi yasa dışı bir yerleşim biçimi olan gecekondulaşmayı tercih ettiler ve şehirlerin çeperlerinde yaşamaya başladılar. Bu biçimsiz ve hızlı kentleşmenin neticesinde ve aynı zamanda sanayileşmenin etkisindeki şehir merkezlerindeki iş olanaklarının fazla olması gibi sebeplerden dolayı, yalnızca kent merkezlerinde hizmet vermekte olan toplu taşıma araçlarına alternatif olması açısından değil daha küçük, daha hızlı, daha esnek güzergâhlarda hizmet verebilen araçlar olan “dolmuş-minibüs” sistemleri ortaya çıktı. Ve fakat ülkedeki siyasi çıkarlardan kaynaklı olarak, çeperlerdeki bu yerler belirli bir nüfus ve belirli büyüklüklere ulaştıklarında toplu taşıma ve ulaşım altyapısı gibi imkânların kendilerine götürüldüğü gözlemlendi.

Dolmuş-Minibüs sistemlerinin aslında toplu taşıma sistemlerinde bu denli yer tutmasının nedenlerinden biri, 1960’lı yıllarda ülkedeki ekonomik sıkıntılar sebebiyle devlet veya belediyeler eliyle toplu taşıma hizmetlerinin halka istenilen düzeyde ulaşamaması ve keza yine aynı şekilde araç sahipliğinin ekonomik sıkıntılardan dolayı istenilen oranlarda olmamasından dolayı dolmuş işletmecileri toplumun büyük bir çoğunluğuna uygun fiyatlı bir ulaşım imkânı sağladıkları için yerlerini sağlamlaştırmışlardır. Birçok kamu otoritesi ve bilim insanlarının görüşüne göre devlet destekli ya da belediye temelli olan toplu taşıma sistemlerinin gelişmesi, kent geneline yayılması, raylı sistem, lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının kent çeperlerine entegrasyonlarının sağlanması durumunda paratransit sistemlerinin işletmelerinin son bulacağından oldukça sık bahsedilmekteydi. Ancak tüm bu görüşlerin aksine konvansiyonel toplu taşıma hatlarının paratransit sistemlerin bulunduğu güzergâhlarda işletilmeye başlanmasından sonra bile paratransit sistemler varlıklarını sürdürmeye devam ettiler. Konvansiyonel toplu taşıma hatları ekonomik sıkıntılardan ötürü konfor ve sefer sıklığı gibi parametreler özelinde paratransit sistemlerin sağladıkları avantajlarla rekabet edemediler. Dolmuş araçlarına

yetkilendirme verilmemesi ve yasal düzenlemelerin olmaması bu sistemdeki operasyonel problemlerin çözülmesini zorlaştırmaktadır. Kontak kapatma grevi ile belediyeler toplu taşıma entegrasyonu ve yönetiminin önemini kavramışlardır.

3.3 Ara Toplu Taşıma Sistemlerinin Türleri

Kent içi ulaşımında, farklı ulaşım türlerinin farklı talep seviyelerinde tek bir planda kullanılmasıyla ekonomik bir sistem oluşturulabilir. Ülkemizdeki şehirlerde ise genel dağılım akılcı bir plan sonucu ortaya çıkmamıştır. Toplu taşıma sistemlerinin ve kamu girişimlerinin yetersizliği nedeniyle, minibüs, dolmuş gibi toplu taşıma ve halk otobüsü gibi bireysel toplu taşıma girişimleri genel dağıtıma egemen olmuş ve bu girişimler ulaşımın en büyük payını oluşturmuşlardır. Kent içi ulaşımında yetersiz kamu insiyatifi sonucu ortaya çıkan ve kamu hizmeti olarak benimsenen minibüs ve dolmuş gibi özel girişimcilerin oranı giderek artmıştır.

Yerel toplu taşıma araçlarında güzergâhların, tarifelerin, servis aralıklarının ve ulaşım ücretlerinin tanımlanması birçok şehirde farklılık göstermektedir. İllerin ulaşım komisyonları tarafından tespit edilmesinin yanı sıra belediyeler veya sadece işletmeciler tarafından belirlendiği durumlar da bulunmaktadır. Taşıma ücretlerinin belirlenmesi bazen meslek odaları ve belediyeler arasında hukuki ihtilaflara yol açmaktadır. Taşımaların başlangıç ve bitiş saatleri, rotaların başlangıç ve bitiş noktaları hakkında kesin bir netlik olmamakla birlikte özellikle kalkış ve varış seferlerinde toplu taşımanın genel ilkeleri atlanmaktadır. Ara toplu taşımanın, "belirli ve sabit bir güzergaha sahip olmak, fiyatını bilmek ve tarifesi kaldırılmış olmak" gibi özelliklerden farklı olması halinde, başta otobüs işletmeciliği olmak üzere mevcut toplu taşıma sistemi ile rekabet eden ve rekabet edebilecek bir ulaşım aracı haline gelmesi, toplu taşımanın genel özelliklerine aittir. Bu durum ulaştırma sektöründe sürdürülebilirlik hedefleri için aşılması gereken bir engel olarak görülmektedir.

Ulaşım türlerinin tarihsel gelişimi içinde ilk örnekleri otomobil kullanımıyla birlikte ortaya çıkan ve "orta" büyüklükte taşıma kapasiteleri olan bu ulaşım biçimleri "ara toplu taşıma" (para-transit) olarak tanımlanmaktadır. Bu türler ilk kez 1970'lerin başlarında yeni bir anlayışla ele alınarak "ara-toplu taşıma" genel başlığı altında toplanırken, bu yeni tanımın biçimi ve içeriği konusundaki tartışmalar günümüzde de sürmektedir (Öncü, 1979).

3.3.1 Paylaşımlı taksi

Birbirlerini tanıma ya da tanımama zorunluğu olmayan ve ortak güzergaha kullanacak ya da belirli bir noktaya kadar beraber gidebilecek olan kişilerden oluşan yolculuk gruplarının ortaya çıkan yolculuk maliyetlerini de ortaklaşa paylaşarak yaptıkları taksili yolculuk türüdür. Ülkemizde de pek çok örneği bulunan bu yolculuk türünün taksi şoförlerinin zirve dışı saatlerdeki taksi maliyetini ödemek istemeyen yolcuları hedef alarak maliyeti bu yolcular arasında paylaştırarak ya da zirve saat içinde dolmuş ya da otobüs sırası beklememek ve taksinin sağladığı avantajlı ulaşımı daha yüksek maliyetle bile olsa maliyeti paylaşarak kullanmak isteyen yolcular tarafından tercih edilmektedirler.

3.3.2 Dolmuş

Sabit güzergahlı olması lastik tekerlekli toplu taşımaya benzese de onlardan farklı olarak tarifesiz çalışması ve standart tip araca sahip olmamaları belirgin özellikleridir. Genellikle özel işletmeciler, şahıslar tarafından işletilmektedirler. Ülkemizde çoğunlukla önceden belirledikleri güzergahlara da uymaksızın yolun müsaitlik durumuna göre kendilerine güzergah belirleyen ve durak noktası olmaksızın müsait olan yerlerde yolcu indirme ve bindirme işlemini yapan taşıt türüdür.

Ara- toplu taşıma sistemleri iki farklı biçimde gelişme göstermiştir. “Kendiliğinden gelişmiş” olarak tanımlanabilecek ara –toplu taşıma türleri, kişilerin kendi ulaşım sorunlarını çözmek üzere başlattıkları, yolculuk maliyetinin paylaşılması bekleme süresinin azaltılması gibi amaçları olan girişimlerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle az gelişmiş ülkelerde izlenen bu gelişme çizgisinde taksi paylaşma ve dolmuş kullanımları ağırlık kazanmaktadır (Uygun, 2012).

Ülkemizde de dolmuşların ortaya çıkışı böyle bir süreçten geçerek oluşmuştur. 1929 ekonomik krizi sırasında taksi ücretlerinin paylaşılıp ulaşımın daha ucuza getirilmesi düşüncesi ile ortaya çıkmış ve o günden beri olumlu olumsuz yönleri tartışılır olmuştur.

İstanbul’da ilk olarak 1931 yılında çalışmaya başlayan dolmuşçuluk sistemi esasen İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra yaşanan motorlu araç ve yakıt sorunlarından kaynaklı ortaya çıkan bir sistemdir. Önceleri düşük kapasiteyle hizmet verip az sayıda olan dolmuşlar daha sonraları ihtiyaçtan dolayı sayılarını artırmışlardır. İlk olarak

Eminönü-Taksim hattında çalışan dolmuşlar daha sonraları Eminönü-Şişli, Eminönü-Nişantaşı hatlarında da çalışmaya başlamışlardır (Kahraman, 2010).

Bu şekilde kendiliğinden gelişmiş ara toplu taşıma türleri ülkemizdeki “dolmuş” örneği gibi, farklı ülkelerde de kendiliğinden ortaya çıkmış ve kendine özgü adlarla anılmışlardır. 2. Bölümde örnekler detaylı bir şekilde verilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde kentsel ulaşımda gözlemlenen olgunun, toplu taşıma yetersizliğinden kaynaklanan ara toplu taşıma olarak kullanılan araçların yaygınlığıdır. Çeşitli ülkelerde farklı koşullarda, farklı biçimlerde ortaya çıkan bu tür ülkemizde (dolmuş) adıyla bir güzergahta taksi paylaşma biçiminde uygulamaya başlamıştır. Önceleri belirli bir güzergahı, durakları, ücreti ve yasal çerçevesi olmayan bu ara-toplu taşıma (para-transit) türü örgütlenerek yasallaşmış, güzergah, durak belirlemesi yapılmış; kendini korumak amacıyla hizmet üreticisi sayısını sınırlamıştır (Öncü, 1979).

Dolmuşlar otobüslere göre yolcuları daha fazla tatmin edecek hizmetler sağlamaktadırlar. Dolmuş, şahsi araç sahipliği ve takside olduğu gibi tarife özgürlüğü, hareket ve oturarak seyahat gibi garantiler vermektedir. Yolcu başına düşen alanlar ve hacimler otobüslere göre daha fazladır, sıcaklık ve koku gibi konfor özellikleri daha iyidir durak aralıkları daha sıktır ve istenilen yerde inilip binilebilmektedir.

Kentsel nüfus ve yolculuk istemindeki bu büyük artışa karşılık toplu taşıma aynı hızla geliştirilemeyen yöneticilerce, ulaşım hizmeti açığı örgütsüz özel kesim tarafından küçük bireysel girişimlerle karşılanmaya başlanmıştır. Bu eylem toplu taşıma geliştiremeyen yöneticilerce, ulaşım sorununun geçici olarak “çözülmesi” olarak değerlendirilirken ortaya çıkan yeni ve yaygın ulaşım sektörüyle bir ölçüde işsizlik sorunu da “hafıflemiştir” (Uygun, 2012).

Kendiliğinden gelişen ara toplu taşıma araçlarda yapılan ufak değişiklikler veya bu araçların yeni hizmet şekline uygun şekilde kullanılmasıyla ortaya çıkmaktadır.

Küçük araçlar kullanılması doğal olarak kapasitelerinin az olmasına bu da kısa sürede dolmalarına ve çabuk kalkış yapmalarına, aynı zamanda yolcu sayılarının az olmaları nedeniyle duruş sayısı ve duruş sürelerindeki azalmaya ve otobüslere nazaran daha hızlı hareket etmelerine olanak vermektedir. Bu özellikler dolmuşun hızını ve sıklığını artırıp yolcuların bekleme ve yolculuk sürelerinde azalmalara sebep olmaktadır.

Halktan da rağbet gören dolmuşçuluk şoförlerin de ısrarlı bir şekilde dolmuşçuluğu devam ettirmeleri İstanbul Belediyesini 1954 yılında resmen dolmuşçuları tanımaya

itmiş ve ilk tarifeli hattı açmak zorunda bırakmıştır. İlk tarifeli hatlardan olan Sirkeci-Beyazıt hattı 25 kuruş ücret ile en ucuz, Kadıköy-Pendik hattı ise 150 kuruşla en pahalı hat olmuştur. 1931 yılında bir takım ihtiyaçlar ve ekonomik sıkıntılar sebebiyle doğan ve 1954 yılında resmîyete kavuşan dolmuş sektörü 23 yıl boyunca 150 hatta 4832 adet araçla hizmet vermiş ve bağımsızlığını kazanmıştır (Tekeli, 2009).

1977 yılı itibariyle dolmuş İstanbul'daki araçlı yolculukların %52'sini Ankara'daki yolculukların %44'ünü karşılamaktadır. 2010 yılı İstanbul Metropolitan Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı verilerine göre toplu taşıma yolculuklarının %25'i dolmuş veya minibüslerle yapılmaktadır.

Ankara'da da İkinci Dünya Savaşı sonrası dönem için ulaşım sorunlarının aşılması için taksi-dolmuş uygulamalarına gidilmiş. Toplu taşımadaki talep daha az araç daha çok yolcu prensibi ile karşılanmak istenmiştir. Kamunun toplu taşımadaki payının %70'lerde olduğu yıllarda 1946'da alınan 19 otobüsün 18'inin bir yangın sonucu hizmet dışı kalması ve bu sebeple bazı derneklerin taksi ve dolmuş hattı oluşturmak istekleri belediye tarafından kabul edilmiş ve Ulus-Cebeci, Ulus-Sıhhiye gibi önemli yerleşim yerleri arasında ilk dolmuş hatları faaliyet göstermeye başlamıştır. 2012 yılı verilerine göre Ankara'da toplu taşıma ile taşınan yolculukların %33'ü dolmuş ve minibüslerle yapılmaktadır.

3.3.3 Minibüs

İkinci Dünya Savaşı'ndan kaynaklanan ekonomik sıkıntılar sonucu işleri bozulan araç sahipleri taşıma ücretlerini paylaşarak İstanbul'da dolmuş sistemini ortaya çıkarmışlardır. Kentleşmenin hızlanmasıyla çeperlerden yapılan yolculuklar 1960'lardan sonra otomobil yerine minibüs tipi araçlar kullanılarak yapılmaya başlanmıştır (Uygun, 2012).

Özellikle lastik tekerlekli toplu taşıma içerisinde bulunan dolmuş-minibüs taşımacılığı 50 yıl gibi bir zaman dilimince hizmet vermektedir. Önceleri sorunlara çözüm bulmak amacıyla ortaya çıkan bu uygulama ilerleyen zaman diliminde etkinliğini artırmış kent içi yolcu taşımacılığında ulaşım ihtiyacını karşılarken yeni trafik sorunlarına sebebiyet vermiştir.

Ulaşım sorununun yaşandığı en büyük kentimiz olan İstanbul'da, nüfus artışını karşılayacak kara ulaşım planları aynı hızda gerçekleştirilememiş, bunun sonucunda ara ulaşım denilen, midibüs, minibüs, dolmuş ve taksi ile taşımacılık meydana

gelmiştir. 1960 tarihinde, kamu ulaşımında minibüsler hizmet vermeye başlamıştır. İlk olarak Şişhane, Silahtar arasında faaliyete başlanmış, sonra Taksim, Sarıyer, Gaziosmanpaşa, Vezneciler buna eklenmiştir. İlk zamanlarda 20-35 minibüsle başlayan faaliyet; Anadolu'dan İstanbul'a akın eden nüfusun, İstanbul'un merkezi sınırını aşarak oldukça uzak olan yerleşme bölgelerinde toplanması, sanayi tesislerinin dağınıklığı ve buna bağlı olarak sanayi tesislerinden oldukça uzakta toplanan işçilerin ulaşım sorunu nedeni ile önem kazanmıştır. Nüfusa paralel olarak, minibüs sayısı da hızla çoğalmıştır. Ve bugün kamu ulaşımında, minibüsler önemli yer işgal etmektedir. İstanbul merkezine yakın yerleşmelerin nüfusu çok yoğundur. Buradaki nüfusun taşınması için İ.E.T.T. kafi gelmemektedir. Dolmuşların da az veya hiç olmadığı bu yerlerde minibüsçülük doğmuş ve gelişmiştir (Uygun, 2012).

Kentleşmenin ve gecekondulaşmanın artış göstermesiyle 1960'lı yıllardan itibaren taksi dolmuşlar yerine daha büyük kapasiteli minibüslerle yolcu taşımacılığı yaygınlaşmaya başlamıştır. 1970 yılında İl Trafik Komisyonunun almış olduğu karar ile minibüslerin hatlarında, güzergahlarında ve sayılarında kısıtlamaya ve plaka sayılarında sınırlamaya gidilmiştir (Orhon, 1996).

Toplu taşıma servisleri bir ülkeden diğerine, şehiriçi ve şehirlerarası bölgelerde farklılıklar göstermektedir. Örnek olarak Türkiye'de alışlagelmiş başlıca iki şehiriçi toplu taşıma sistemi mevcuttur. Bunlar; otobüs ve minibüs servisleridir. Bunlardan ikincisi, "yerel yönetim kontrollü özel girişim taşımacılığı" olarak düşünülebilir. Otobüs ve minibüs taşımacılıklarının yönetim birimleri sırasıyla il belediye meclisi ve özel ortaklıklardır (Uygun, 2012).

Türkiye'de minibüsler genellikle otobüslerin kullandığı yol güzergahı üzerinde 14 yolcu kapasiteli araçlarla işletilmektedirler. Minibüs sürücüleri birbirleriyle rekabet ederek, trafik ihlalleri yaparak sadece trafik güvenliği açısından değil yolların kapasitelerini de düşürmeleri gibi sorunlara neden olmaktadır. Minibüslere olan fazlaca talep otobüslere karşı olan talebin bir türlü istenilen seviyeye ulaşamamasına sebep olmaktadır. 1960 yılında günde 200 araçla 50.000 yolcu taşınmıştır (Tekeli, 2009). Yukarıda anlatılan durumlardan dolayı otobüslerin ve işletmecilerinin ekonomik sıkıntılara girmelerine sebep olmaktadır. Bu sebeple her iki sistem de koordine bir şekilde, kontrol edilerek daha verimli bir şekilde çalıştırılmalıdır.

4. TÜRKİYE’DE YAPILMIŞ PARATRANSİT DÖNÜŞÜM ÖRNEKLERİ

Bu bölümde Türkiye’de bugüne kadar yapılan örnekler incelenmiş ve bu çalışmadaki önemli hususlar sırasıyla incelenmiştir.

4.1 Adana Örneği

Bu örnekte, kentteki önemli yollar üzerinde sahada incelemeler yapılmış, yol ağları sınıflandırılmış, yolların şerit sayısı, bölünmüşlük durumu, tipi, sinyal durumu, hız, kapasite gibi öznel bilgileri toplanıp konumsal bilgi sistemine aktarılmıştır. Belediyeden kentin ulaşım sistemi hakkında genel bilgiler alınmıştır.

Kentte;

- Raylı Sistem, Belediye Otobüsü, Özel Halk Otobüsü ve Minibüsler ile toplu taşıma hizmeti verilmektedir.
- Mevcut durumdaki yolculuk verileri için kent kart verilerinden de yararlanılarak mevcut durumdaki toplu taşıma sistemi ve yolculuk özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.
- Raylı sistem hattı 14 km uzunluğunda ve 13 istasyondan oluşmaktadır. Günlük çift yönde taşıyabileceği yolcu kapasitesi 660.000 olmasına karşın 12.500 yolcu taşımaktadır. Metro ile entegre olan beş adet belediye otobüs hattı bulunmaktadır. En yüksek yolcunun 6600 değeri ile hafta içi 07:00-09:00 saatleri arasında seyahat ettiği verisi elde edilmiştir.
- Adana Büyükşehir Belediyesi kapsamında Belediye Otobüsleri filosunda 209 otobüs bulunmakta olup tüm otobüsler engelli vatandaşların erişimine uygun donanımlara sahiptir. 199 adet otobüste engelli asansörü 10 adet araçta engelli rampası bulunmaktadır. 143 araç ile 57 hatta hizmet vermektedirler. Kent kart sisteminden alınan verilere göre Belediye Otobüsü hafta içi yolculuk ortalamasının 93.680 olduğu görülmektedir.

- Özel Halk Otobüsleri 5 kooperatifte, 52 hatta, 634 araçla hizmet vermekte olup elde edilen verilere göre ortalama 196.945 yolcu taşındığı görülmektedir.
- Minibüsler 18 adet kooperatif ve 1080 adet araçla hizmet vermektedirler. 319.910 yolcu taşımaktadır.

Kentteki tüm toplu taşıma verileri incelendiğinde 637.320 yolcu taşındığı görülmektedir. Minibüsler toplam yolculuğun %50,2 sini taşıyarak en yüksek paya sahip olup Minibüsleri, %30,9 ile Özel Halk Otobüsleri, %14,7 ile Belediye Otobüsleri ve %4,2 ile Metro takip etmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 : Adana ilinde toplu taşıma sistemlerinin payı.

	Yolcu Sayısı	Toplamdan Aldıkları Pay (%)
Metro	26.856	4,21
Belediye Otobüsü	93.658	14,69
Özel Halk Otobüsü	196.946	30,90
Minibüs Hatları	319.910	50,19
TOPLAM	637.370	100,00

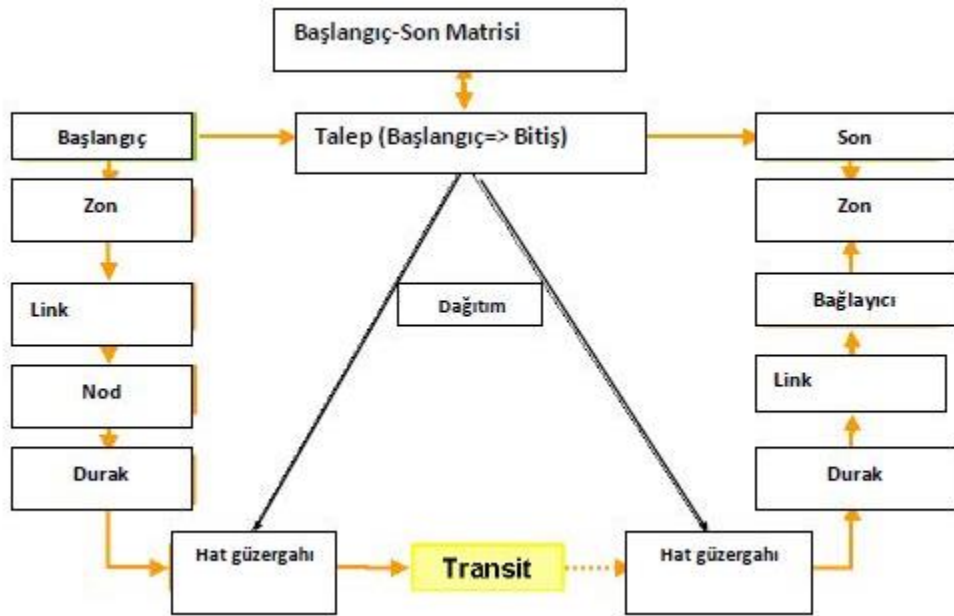
Tüm bu veriler toplandıktan sonra mevcut sorun ve yetersizliklerin belirlenmesi çalışmalarına başlanmıştır. İlk olarak VISUM programı ile toplu ulaşım modelinin kurulmuş ve bu model yardımıyla toplu taşıma sisteminin analizleri yapılmıştır.

Ulaşım modelinin oluşturulması aşamasında ulaşım altyapısı bilgileri, yol ağı bilgileri, toplu taşıma hatları güzergah ve durak bilgileri modelin altyapısını oluşturmaktadır.

Toplu ulaşım modelinin kurulmasının ikinci aşaması yolculuk taleplerinin (başlangıç-bitiş matrislerinin) belirlenmesidir. En küçük toplu taşıma bölgeleri (zone) olarak mahalleler seçilmiş bunların ağırlık merkezleri bulunarak toplu taşıma bölgelerinin (zone)'ların merkezleri (centroid) belirlenmiş ve programa aktarılmıştır. Hafta içi yolculuk değerleri belirli olduğu için farklı toplu taşıma bölgeleri arasında yolculuk dağıtımı yapılmıştır.

Adana örneğinde birbiriyle entegre çalışmaktan ziyade birbiri ile rekabet eden toplu taşıma araçları olduğu görülmüştür ve bu durum mevcutta olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Aynı güzergahta çalışan hatların varlığı, entegrasyon olmaması yolcuların birden fazla ödeme yapmalarına sebep olmakta ve hem zamandan hem ekonomik yönden olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Tüm bu olumsuzlukların

giderilip yolcuların olumsuz yönde etkilenmelerini önlemek için hatların entegre ve uyum içerisinde çalışmasını sağlayacak şekilde planlamalar yapılmalıdır. Yolculuk dağıtımını modeli yardımı ile, yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen hafta içi günlerdeki toplam toplu taşıma yolculukları zonlar arasında bölüştürerek, toplu taşıma yolculukları başlangıç-son (O/D) matrislerini oluşturulmuştur. Toplu taşıma bölgeleri (zon) arasındaki yolculukların tahmini için aşağıda bağıntısı verilen, bir çekim modeli kullanılmıştır. Bu bağıntıda, i ve j zonları arasındaki yolculuk adedini bulmak için her bir zon ikilisi arasındaki Euklid mesafeleri bulunmuş, zon nüfusları yardımıyla zonların ağırlık katsayıları hesaplanmış ve her bir zonun hafta içi günlerdeki toplam yolculuklardaki payı tespit edilmiştir. Nüfus büyüme oranları ve planlanan projelere göre toplu taşıma yolculukları belirlenmiştir.



Şekil 4.1 : Toplu taşımacılık ağı yolcu talebi dağıtımını.

O/D matrisleriyle belirlenen toplu taşıma yolculukları mevcut yol ağına atanmış, All or Nothing ataması yapılmıştır. Kısa ve orta vadeli hedefler için 2015 yılı seçilmiş olup toplu taşıma yolculuk talebinin 700.000 değerine ulaşacağı ve kuzeyde yeni bir üniversitede kurulacağı belirlenmiştir.

Mevcut durumdaki toplu taşıma sisteminde taşınan yolculukların % 95'i lastik tekerlekli taşıtlar ile yapılırken günlük taşınan yolcu sayısı yaklaşık 650.000'dir. 14 kişilik minibüslerle yapılan yolculuk sayısı ise bütün yolculukların %50'sini oluşturmakta olup diğer büyük kentlere kıyasla bu oran oldukça büyük bir değerdir. Ulaştırma Mühendisliği ve Planlaması açısından Toplu Taşıma Sistemi problemine

bakıldığında Toplu Taşıma Türlerinin Saatlik Yolcu Taşıma Kapasitesinin Ulaşım Türü seçimi konusunda önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Adana Büyükşehir sınırları içerisinde faaliyet gösteren tek bir Raylı Sistem hattı bulunmakta olup, bu hat güzergahında yoğun yerleşimler bulunmasına rağmen günlük yolculuk talebinin ancak %4,2'sini çekebilmektedir. Bunun ana nedeni, Raylı Sisteme paralel olarak çalışan Belediye Otobüsü, Özel Halk Otobüsü ve Minibüs hatlarının bulunmasıdır. Ayrıca, Raylı Sistem hattının yaklaşık 40.000 öğrencisi bulunan Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü'ne ulaşmaması da yolculuk talebinin bu denli düşük olmasının bir başka nedenidir. Uzun vadede raylı sistemin ikinci etabının tamamlanması ile raylı sistemin taşıdığı yolcu sayısının da artması beklenmektedir.

Lastik tekerlekli toplu taşıma taşıtlarının büyük bir kısmının şehir merkezi alanına girmesi ve şehrin önemli bulvarlarına çok fazla sayıda hatla hizmet verilmesi sorun teşkil etmektedir.

Farklı ulaşım türleri ile çeşitlenen kentiçi ulaşım sisteminde bir yolculuk sırasında kullanılacak ulaşım türlerinin olumlu özelliklerinin birleştirilmesi ve olumsuz özelliklerinin azaltılması için bu ulaşım türlerinin birbiri ile bütünleşmesi gerekmektedir. Yolcuların farklı hatlarda, farklı türlerde, farklı işleticiler tarafından sunulan hizmetlerdeki farklılaşmayı hissetmeyecek şekilde yolculuklarını tamamlayabilmeleri gerekmektedir. Ulaşım hizmetinin özel ya da kamu işleticisi tarafından sunuluyor olması yolcuyla etkilememeli, yolcu bu değişikliklerin farkına fazla varmadan başlangıç noktasından varış noktasına farklı hatları, türleri ve farklı işleticilerin sunduğu farklı hizmetleri uyumlu bir zaman tarifiyle, ortak bilet teknolojisiyle, belirlenmiş standart konfor düzenleriyle, sunulan hizmet kalitesiyle uyumlu bir bedel ödeyerek ve yaptığı aktarmalar oranında sunulan indirimlerden yararlanarak yolculuğunu tamamlayabilmelidir. 'Kesintisiz Bütünleşme' olarak tanımlanan bu yaklaşım, yolcuların 'aktarma yaptığını fazla fark etmeyecek' bir şekilde 'hizmet bütünlüğünün' sağlanması olarak özetlenmektedir.

4.1.1 Raylı sistem ile ilgili öneriler

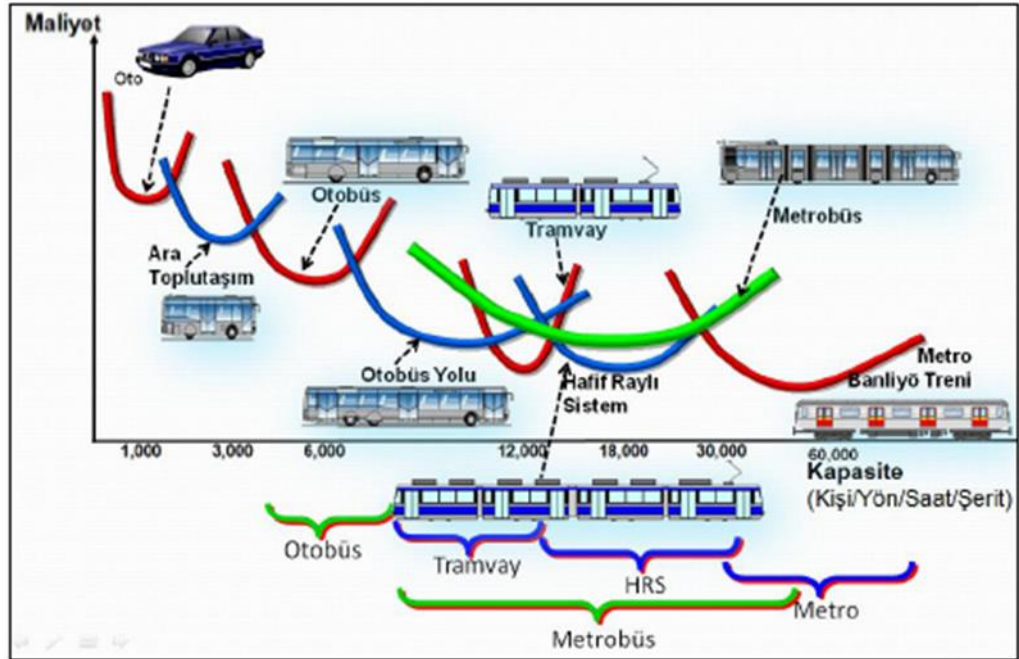
Raylı sistemlerde ikinci etabın devreye girmesi ile taşınan yolcu payının %4'den %8'e çıkacağı düşünülmektedir.

- Adana Toplu Taşıma Sistemi (ADATUS) oluşturulacaktır. Oluşturulan sisteme Raylı sistem ve Belediye Otobüsleri birlikte pay alacak şekilde katılacaktır.

- ADATUS sisteme katılan Raylı sistem ve Belediye Otobüslerinin gelir havuzundan %15 pay alacağı öngörülmektedir.
- Raylı Sistemin 2. etabının 2017 yılına kadar tamamlanması ile hafta içi günlük yolculuklardaki payının yaklaşık %10 düzeyine çıkabileceği tahmin edilmektedir.
- Raylı sistemden diğer tüm toplu taşıma araçlarına aktarma gerçekleştirilebilir.

Belediye otobüslerinin yenilenemeyeceği, bunun için verimsiz hatlardan eski araçların sistemden kısmen çıkartılmasının, hafta içi yolculuk paylarının %14,7'den %10'a ineceği öngörülmektedir.

ÖHO'larda eskiyen araçların, alçak tavanlı ve engelli bireylerin kullanımına uygun olan araçlardan seçilmesi, nakit ödemenin tümüyle kaldırılması için 6 ay verilmesi, periyodik denetimlerle araçların kontrol altında tutulması, elektronik kartları cazip kılabacak kampanyalar düzenlenmesi gibi etkinlikler düzenlenmesi, 7 metrelik Midibüs gibi küçük olan araçların da 9 metrelik otobüslere dönüşmesi, kooperatifler arasında bir gelir havuzu oluşturulması ile her bir kooperatifin kaç yolcu taşıdığı belli olması sağlanabilecektir.



Şekil 4.2 : Toplu ulaşım türleri ve kapasite ilişkileri.

4.1.2 Belediye otobüsleri ile ilgili öneriler

- Adana Toplu Taşıma Sistemi (ADATUS) oluşturulacaktır. Oluşturulan sisteme Raylı sistem ve Belediye Otobüsleri birlikte pay alacak şekilde katılacaktır.
- ADATUS sisteme katılan Raylı sistem ve Belediye Otobüsleri gelir havuzundan %15 pay alacaktır.
- Belediye Otobüsleri şehir merkezindeki hatlardan, çok uzun şehir çeperi hatları hariç, çekilecektir.
- Belediye Otobüslerinin hafta içi günlük taşıdıkları yolcu oranı yaklaşık %5 seviyesine düşebilecektir. Bu nedenle taşıt filosundaki eski taşıtlar elden çıkarılacaktır. - Belediye Otobüsleri arasında, Özel Halk Otobüsüne, Minibüs Kooperatifleri Otobüsleri ve Raylı Sistem ile aktarma yapılabilir. 30 Dakikaya kadar olan Aktarmalar ücretsiz olup, bu süreyi geçen aktarmalardan 0,50 Kuruş gibi bir aktarma ücreti alınması önerilmektedir.

4.1.3 Özel halk otobüsleri ile ilgili öneriler

- Adana Toplu Taşıma Sistemi (ADATUS) oluşturulacaktır. Özel Halk Otobüsleri Çatı Kooperatifi sisteme katılacaktır. Sisteme katılacak Özel Halk Otobüsleri esnafı katılım sözleşmesi imzalayacaktır.
- ADATUS sisteme katılan Özel Halk Otobüsleri gelir havuzundan %32,5 pay alacaktır. Oluşturulan sistemde tüm taşıt sahipleri eşit pay alacak şekilde katılacaktır.
- Bu durumda, Özel Halk Otobüsleri ile Minibüslerin tek çatı altında toplanarak, oluşturulacak yeni hatlarda dönüşümlü olarak çalışması Toplu Taşıma Sisteminin ulaşacağı ideal bir nokta olacaktır.
- Bu aşamanın sonunda Özel Halk Otobüsleri ile Minibüslerinin çoğunlukla benzer güzergahları kullanacaklarından ve aynı yerden kalkacaklarından dolayı hat düzenlemesi ve frekanslarının ayarlanması gerekecektir. Düzenlenen hatlar ile 53 yeni hat oluşturulmuştur.
- Özel Halk Otobüsleri arasında, Belediye Otobüsüne, Minibüs Kooperatifleri Otobüsleri ve Raylı Sistem ile aktarma yapılabilir. 30 Dakikaya kadar

olan Aktarmalar ücretsiz olup, bu süreyi geçen aktarmalardan 0,50 Kuruş gibi bir aktarma ücreti alınması önerilmektedir.

4.1.4 Minibüs ile yolcu taşımacılığı önerileri

Teşhis raporunda belirtilen aşamalara göre kısa vadede (Aşama 1) yani 1 yıl içinde yapılması gerekenler aşağıdaki gibidir:

- Bu aşamada Minibüsler 2 ye 1 oranında azalarak Otobüs şekline dönüşecektir. Araçlar engellilerin kullanımına uygun şekilde dönüşmelidir. Dönüşecek tüm araçlarda elektronik kart sisteminin kurulması gerekmektedir.
- Bu aşamada, Minibüs Kooperatifleri mevcut hatlarında çalışacaktır. Aşama süresince hem nakit hem de elektronik ödeme sistemi kullanılmasına rağmen, aşama sonunda tüm araçların elektronik ödeme sistemine geçmesi zorunlu olup nakit ücret kaldırılacaktır.
- Minibüs kooperatifleri tek bir çatı altında toplanarak çatı kooperatif oluşturacaktır.
- Teşhis Raporunda belirtilen aşamalara göre orta vadede (Aşama 2) yani 1-1,5 yıl arasında yapılması gerekenler aşağıda belirtilmektedir.
- Elektronik ücret ödeme sistemi nedeniyle oluşturulan gelir havuzuna tüm kooperatifler ve araç sahipleri katılacaktır.
- Her bir kooperatifin hafta içi günlük taşıdığı yolcu sayısının bu aşama boyunca elde edilen yolculuk verileri ile belirlenme olanağı bulunmaktadır.

Teşhis raporunda belirtilen aşamalara göre uzun vadede (Aşama 3) yani 1,5-2,5 yıl arasında yapılması gerekenler aşağıda belirtilmektedir.

- Taşıt dönüşüme katılacak olan Minibüsler, Raylı sistem, Belediye Otobüsleri ve Özel Halk Otobüslerinin de katılacağı Adana Toplu Ulaşım Sistemine (ADATUS) katılım sözleşmesi imzalayacaktır.
- ADATUS sisteme katılan Minibüs Kooperatifleri Otobüsleri gelir havuzundan %52,5 pay alacaktır. Oluşturulan sistemde tüm taşıt sahipleri eşit pay alacak şekilde katılacaktır.
- Dönüşüm sonucunda kent merkezinde çalışacak dönüşen taşıt sayısı 842 olacaktır. Böylece, şehir merkezindeki yollardaki toplu taşımaya ait taşıt sayısı

%50 oranında azalacaktır. Taşıtların büyümesi sonucunda taşıtların çalışma frekansının da azalacağı düşünüldüğünde yaklaşık olarak % 30 bir azalma olacağı düşünülürse, taşıt trafiğinde yaklaşık olarak %65 lik bir azalmanın olacağı aşikârdır. Performans hesaplamaları sonucunda, Minibüs kooperatifine ait Otobüslerin bu aşamada hafta içi günlük yapacakları km'nin mevcut durumda yapılan (260.000) km'den yaklaşık 130.000 km daha az olduğu görülmüştür.

- Toplu taşıma sisteminde tam bir entegrasyonun sağlanabilmesi için Minibüsten Özel Halk Otobüsü ve Raylı Sistem aktarmaların mümkün olması gerekmektedir. Tüm toplu taşıma türlerinde elektronik kart uygulaması olduğu için aktarmanın gerçekleşmesinde problem olmayacaktır.
- Minibüsten Belediye Otobüsüne, Minibüsten Özel Halk Otobüsüne, Minibüsten Raylı Sisteme aktarma yapılabilecektir. 30 dakikaya kadar olan aktarmalar ücretsiz olup, bu süreyi geçen aktarmalardan 0,50 Kuruş gibi bir aktarma ücreti alınması önerilmektedir.

Adana ilinde Raylı Sistem, Belediye Otobüsü, Özel Halk Otobüsü ve Dolmuş sistemleri bulunmaktadır. Bu sistemlerin iyileştirilmesi için kısa, orta ve uzun vadeli yapılması gereken planlar belirlenmiştir. Raylı sistemler ile ilgili kısa vadede yapılması gerekenlerle ilgili Raylı Sistemin Çukurova Üniversitesi'ne uzaması için gerekli ön çalışmaların yapılması ve kentiçi trafik sirkülasyonun iyileştirilmesi için ulaşım ana planına başlanması önerilmektedir.

4.2 Keşan Örneği

Keşan ilinde yalnızca minibüslerle toplu taşıma yapılmakta olup 14+1 kapasiteli 82 Minibüs ile 6 hatta hizmet verilmektedir. Yolculuk talepleri sayımlarla belirlenmiştir. Problemler ve darboğazlar tespit edilmiştir. Üniversite bölgesine hizmet veren minibüslerde kapasite değerlerinin %80'e ulaştığı ve pik saatlerde ayakta yolcu taşındığı gözlemlenmiştir. Trafik problemlerini çözebilmek için rehabilitasyon çalışması yapılmıştır. Mahalleler arasındaki yolculuklar toplu taşıma modeli yardımıyla belirlenmiştir. Model yardımıyla elde edilen talep hatlarına uygun olacak şekilde şehir merkezindeki değişen trafik sirkülasyonuna uygun olarak üniversite

hattında iyileştirmeler önerilmiştir. 2012 yılında hafta içi taşınan günlük yolcu sayısının 15.000 olduğu hesaplanmıştır. Hatlara göre kapasite analizleri yapılmıştır.

Konumsal bilgi sistemine yol ağı bilgileri, toplu taşıma sistemi hatlarının güzergahları ve durak noktaları ile toplu taşımaların kapasite bilgileri girildikten sonra bu bilgiler makro simülasyon ortamına aktarılmıştır. Zonlar arası yolculuklar (O-D) zon nüfusları ve zon merkezleri arasındaki uzaklığı göz önüne alan çekim formülüne konularak tahmin edilmiştir. Nüfusu ve çalışma alanının yoğun olduğu yerlerin daha fazla yolculuk üretip-çekeceği görülmüştür. Yolculukların başladığı ve bittiği zonların bilinmesi ile zonlar arasındaki yolculuklar bilinebileceğinden dolayı O-D matrisinin elde edilmesi çok önemlidir. Toplu taşıma yolculukları 4 aşamalı ulaşım modeli kavramında da belirtildiği gibi mevcut yol ağına atanmıştır. Bu atama sonucunda yol ağındaki toplu taşıma yolculukları yoğunlukları yani toplu taşıma yolculuklarının talebinin yönü (arzu hatları) belirlenmiştir. Üniversite ve otogarı içinde bulunduran zonların yolculuk taleplerinin fazla olduğu görülmüştür.

Toplu taşıma sistemleri ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Mevcut durumda Keşan Belediyesi'nin sınırlarının genişlemesi, kapalı pazar kurulması ile çeperlerden gelen toplu taşımaların artması ve üniversitenin öğrenci kapasitesinde artış beklenmesi gibi sebeplerden bazı hatlarda sorunlar çıkacağı öngörülmüştür. Mevcut durumdaki 14 kişilik taşıma kapasitesine sahip taşıtların üniversite-otogar arasındaki hat gibi doluluk oranı yüksek olan hatlarda taşıt kapasitelerinin yetersiz kalabileceği öngörülmektedir. Hastane gibi bazı donatı alanların faaliyete geçeceği durumlar düşünülüp bazı hatlar için hat uzatması düşünülmelidir. Kent genelinde sirkülasyon çalışmaları yapıp bütün mevcut hatların iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Keşan Belediyesi'nin toplu taşıma hizmetlerini denetleyen personel sayısının azlığı ve toplu taşıma sistemindeki ücretlendirmelerin bilet veya elektronik sistemle yapılmaması nedeniyle toplu taşıma hatlarında bulunan taşıtlar yeterince denetlenememektedir. Çağdaş kentlerde toplu taşıma hizmeti veren kuruluşlar bir bütün halinde ve birbirlerine entegre olmuş şekilde hizmet vermektedir. Bu nedenle, Keşan Belediyesi sınırları içerisinde çağdaş bir toplu taşıma hizmetinin verilebilmesi ve toplu taşıma sisteminin rehabilite edilmesi için toplu taşıma sisteminin entegrasyonu yönündeki öneriler şu şekildedir:

- Belediye'nin ulaşım altyapısı bilgileri Konumsal Bilgi Sistemine aktarılmalıdır.

- Mevcut durumdaki durak ve hat güzergah bilgileri modele aktarılmalıdır.
- Ulaşım altyapısı, toplu taşıma hat bilgileri ve nüfus bilgileri ile toplu taşıma yolculuk verileri kullanılarak zonlar arasındaki üretim ve çekim modelin de yardımıyla hesaplanmalıdır.
- Toplu taşıma sistemi entegrasyonu 2 aşamada gerçekleştirilmelidir.
 - İlk aşama olarak; ilk 6 ayda yapılması gerekenler planlanmalıdır. Öncelikli olarak taşıt entegrasyonuna gidilmeli, yüksek yolcu talebi olan hatlara yolcu kapasitesi yüksek araçlarla hizmet verilmesi planlanmalıdır. Elektronik sisteme geçilerek bir havuz oluşturulmalıdır. Toplu taşımada mevcut durumda faaliyet gösteren taşıtların istiap haddi ve taşıdıkları yolcu sayıları göz önüne alınarak kimseye rant sağlamadan sisteme katılan yeni küçük otobüslerin sayısının 2 katı kadar mevcut çalışan minibüslerin sayısı azaltılmalıdır.
 - İkinci aşama olarak; yeni oluşturulan hatlarda ve mevcut çalışan hatlarda elektronik sistem zorunlu hale getirilmelidir. İlk 6 aydan sonraki 3 aylık süreçte nakit ve elektronik kart beraber çalışmalı fakat 9. Aydan sonra sadece bilet kullanılmalıdır. Elektronik bilet sistemi ile ortak havuza geçilmesi ile her araç sahibi eşit parayı almalı ve her taşıt dönüşümlü olarak her hatta çalışmalıdır. Aktarmalar ücretsiz olmalı ve böylelikle tek bilet ile ulaşım olanağı sağlanmış olmalıdır.
- Fakat tüm bu iyileştirmeleri yapmadan önce denetim merkezi kurularak denetleme ve izleme kurulu oluşturulmalıdır ve araçlar kontrol altında denetlenmeli, bu yapılan yeniliklere uymayanlar hakkında işlem başlatılmalıdır.

4.3 Bursa-İnegöl Örneği

İnegöl Belediyesi sınırlarının genişlemesinin sonucu olarak belediye sınırları içerisinde, farklı tarihlerde farklı kurumların verdiği izinler ile çalışan 3 farklı toplu taşıma sistemi gelişmiştir. Alanyurt bölgesindeki özel halk otobüsü ve minibüs hatlarının güzergâhlarının çok benzer olması sistemler arasında rekabet oluşturarak büyük problemlere yol açmaktadır.

Farklı kuruluşlar tarafından yolculuk izinleri sağlandığı için bu hatlarda çalışan kişiler denetim altında tutulamamakta ve bu da kişilerin keyfi davranarak, saat ve yolcu sayısına göre seferi yarıda kesme ya da güzergâh değişikliği yaparak seferleri gerçekleştirmeleri gibi durumlara sebep olmaktadır.

Bunun yanında İnegöl Belediyesi'nin sınırlı imkânları sebebiyle hatların taşıma hizmetlerinin denetimi gerektiği gibi yapılamamaktadır.

Ayrıca şehir içerisindeki nüfusun ağırlıkta olduğu bazı noktalara yeterli sayıda toplu taşıma hizmeti verilememekte bu da bir takım olumsuzluklara yol açmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan toplu taşıma sayımları sonucunda yolculuk dağılımlarına bakıldığında Minibüslerle %50,3 Midibüslerle %34,2 ve Otobüslerle %15,5 oranında yolculuk yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışma için dijital toplu ulaşım modeli kurulmuş olup bu model içerisinde toplu taşıma hatlarının güzergahları, durakları, taşıtların kapasite özellikleri makrosimülasyon yazılımına aktarılmıştır. Yapılan yolculuk sayımları sonucunda elde edilen sayım verileriyle zonlar arasındaki yolculuklar (O-D) tahmin edilmiştir. Nüfusun ve çalışma alanlarının daha fazla olduğu noktaların daha fazla yolcu üretip çekeceği beklenmektedir. Zonların nüfusları ve zonlar arası uzaklıklar kullanılarak bu değerlerin çekim formülüne uygulanması sonucunda her bir zonun üreteceği ve çekeceği yolculuklar tahmin edilmiştir. Bundan sonraki aşamada yapılan sayımlarla model tarafından bulunan sonuç matrisleri karşılaştırılıp birbirleri ile kalibre edilmiştir. Toplu taşıma yolculuklarının 4 aşamalı ulaşım modeli kavramındaki mevcut yol ağına atanması durumunda toplu taşıma yolculuklarının talebinin yönü yani arzu hatlarının yönleri belirlenmiştir. Bazı yoğun nüfuslu mahalleler ile sanayilerin bulunduğu zonların fazla yolculuk çektikleri görülmüştür. Bu örnekte dış zonların sayılarının çok fazla olması sebebiyle bazı zonlarda günlük ortalama yolculuk değerlerinin 20'nin altında olduğu görülmüş bu yolculuklar değerlendirmeye alınmamıştır.

Bütün bilgiler ışığında değerlendirilip öneriler getirildiğinde, Alanyurt bölgesinin belediye sınırları içerisinde alınarak belediye sınırlarının gelişmesi neticesinde toplu taşıma sistemlerinde yetersizlikler gözlenmiştir. Alanyurt belediyesinin önceden yapmış olduğu kapasite artışı, hatlarının verimsiz çalışmasına sebep olmuştur. Bölgedeki toplu taşıma ücretlendirmesindeki adaletsiz yaklaşımlar sebebiyle

öğrencilerin çoğunlukla otobüs kullandığı minibüsleri tercih etmedikleri gözlemlenmiştir. Nüfusu fazla olan bazı bölgelere toplu taşıma hatlarının yetersiz hizmet vermeleri sebebiyle yolcuların taşıt bekleme sürelerinde artışlar görülmüştür. İnegöl Belediyesi'ndeki personel yetersizliği, farklı türlerde çalışan toplu taşıma hatlarının bulunması, taşıma ücretlerinin bilet ya da elektronik sistemlerle yapılmaması gibi sorunlardan kaynaklı toplu taşıma hatlarının yeteri ölçüde denetlenemediği görülmüştür. Her modern kentte toplu taşıma hizmeti veren bütün kuruluşların tek bir çatı altında hizmet vermesi gerekmektedir. Fakat İnegöl ilçesinde böyle bir durum görülmemiştir. Toplu taşıma entegrasyonunun acilen uygulanması gerekmektedir.

Entegrasyonun yapılabilmesi için toplu taşıma sistemlerinin tek elden yönetimi ve denetimi ayrıca birden farklı taşıt türlerinden ziyade tek bir tip olacak şekle geçilmesi ve taşıtların birbirleriyle rekabet etmektense birbirlerini destekleyecek bütünleşik şekilde çalışmaları gerekmektedir. İnegöl örneği için önerilen taşıt tipi 7 metrelik (± 30 cm) midibüsler olmuştur. Eski kent merkezinin fiziki özelliklerinin (şerit sayısı ve parklanma durumu) yetersiz olması sebebiyle 80 kişilik otobüslerin kent merkezine giremediği tespit edilmiştir. Bu sebeple ilk aşamada minibüs, midibüs ve otobüs olan toplu taşıma taşıtlarının midibüs haline getirilmesi önerilmiştir.

Toplu taşıma araçlarında ödeme olarak nakit para kullanılmakta olup bazı durumlarda paraları toplaması için yardımcı elemanlar tutulduğu görülmüştür. Ücretlerin elektronik sistemle toplanmaması hatlarda bulunan taşıtların kaç yolcu taşıdığı, her bir hattın kaç yolcu taşıdığı, ilçe genelinde günlük kaç yolcu taşındığını gibi verilere ulaşılamamasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda araçlarda GPS sistemlerinin olmamasında dolayı taşıtların kendi güzergahlarını kullanıp kullanmadıkları, taleplerdeki azlık gibi nedenlerden seferlerini tamamlamadan geri dönüp dönmedikleri gibi bilgilere de ulaşılamamaktadır. Ayrıca denetim sistemlerinin yetersiz olması sebebiyle şoförlerin keyfi hareketlerine cezai işlemler uygulanamamaktadır.

Tüm bu olumsuzlukların önlenmesi açısından elektronik ücret toplama sistemine geçilmesi, araçların izlenebilmesi için belediye içerisinde kurulacak bir izleme, taşıt takip ve veri depolama sistemi kurulması gerekmektedir. Bu sayede taşıt denetimleri tek merkezden az personel ile bile sağlanacak olup taşıtlara ve hatlara ait taşınan yolcu bilgileri görülecek böylelikle toplu taşımayı kullanan kent sakinlerinin taleplerinin gerçekliği görülerek onlara daha sağlıklı hizmetler verilebilecektir.

Bir diğerk problem olarak hatlar arasındaki rekabet gösterilebilmektedir. Bu rekabetlerin yolcu kapmak için kavgalara dönüştüğü de görülmüştür. Bunların önlenmesi için kısa vadede tüm kooperatiflerin tek bir çatı altında birleştirilip rotasyonlu olarak değişik hatlarda sırasıyla belirli sürelerde (örneğin 1 hafta) çalışmaları sağlanmalıdır. Fakat eskiden aynı hatta çalışan taşıtların yeni düzenlemede aynı hatta birlikte çalışmamalarına dikkat edilmelidir. Bu düzenlemeler ile her hatta çalışan esnaf kazanacağı, gelir yönünden eşit olacağı için verdiği hizmetin kalitesini artıracak, diğerk hatların güzergahlarına girmeyecek ve diğerk hattın yolcusunu bu sebeple çalmayacaktır. Ayrıca bazı bölgelere hatların yetersiz gitmesine binaen ilk aşamadaki bu entegrasyon kapsamında yetersiz veya hiç hattın olmadığı önemli güzergahlara yeni hatların ilave edilmesi gerekmektedir.

Şehirde pazarın kurulduğu günlerde çeperlerdeki belde ve köylerden gelen büyük bir yolculuk talebi olması ve toplu taşıma entegrasyonunda bir bütünlük sağlanabilmesi açısından dıştan gelen minibüslere de elektronik kart sistemlerinin kurulması, ayrıca şehir girişlerinde şehir içi hatlarla transfer yapılması için transfer merkezleri kurulması gerekmektedir. Transfer merkezlerine gelen yolcuların çok düşük bir ücretle ya da hiçbir ücret ödmeden şehir merkezine ulaşımı sağlanmalıdır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ve yapılması gerekenler şu şekildedir:

- İnegöl Belediyesi'nin ulaşım altyapısı bilgileri Konumsal Bilgi Sistemine aktarılmıştır.
- İnegöl Belediyesi sınırları içerisinde mevcut durumda çalışmakta olan toplu taşıma sistemine ait durakların koordinatları belirlenmiş, toplu taşıma sistemine ait hatların güzergahları dijital ortama girilmiştir.
- Günlük bazda, şehiriçindeki toplu taşıma sistemine ait hatlar ve şehre dışarıdan gelen belde ve köylere ait minibüsler tarafından taşınan toplam yolcu sayısı yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Şehir içinde yaklaşık olarak günlük 56.000 yolcu taşındığı hesap edilmiştir.
- Ulaşım Altyapısı, toplu taşıma hatları ve nüfus bilgilerine ek olarak elde edilen toplu taşıma yolculuk bilgileri kullanılarak, bir gün içinde şehrin değişik mahallerinin çektiği (ürettiği) toplu taşıma yolculuk değerleri, oluşturulan "Digital Model" ile hesaplanabilir hale gelmiştir. Tek başına bu modelin oluşturulması bile İnegöl Belediyesi için büyük bir aşamadır.

- İnegöl Belediyesi sınırlarının genişlemesi sonucunda toplu taşıma sisteminde ortaya çıkan problemleri aşmak amacıyla, toplu taşıma sisteminin entegrasyonun yapılmasına gereksinim duyulmuştur.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonu 2 aşamalı olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Entegrasyonun ilk aşaması kısa vadede (1 yıl içerisinde) yapılması gerekenleri kapsamakta olup, Toplu Taşıma Sisteminde ücret entegrasyonuna gidilmelidir. Toplu taşımada faaliyet gösteren taşıtların istiap haddi (taşıma kapasitesi) ve taşıdıkları yolcu sayıları göz önüne alınarak herhangi bir kimseye yada gruba rant sağlamaksızın tek tip araç tespit edilerek tüm araçların aynı ölçü ve niteliklerde olması sağlanacaktır. Bu nedenle, ilk aşamada mevcut Toplu Taşıma hatlarında elektronik bilet uygulmasına zorunlu olarak geçilmesi gereklidir. Böylece, Alanyurt bölgesine yolcu taşıyan hatlar, şehir merkezinde hizmet veren hatlar ile entegre olacaktır. Böylece, Alanyurt bölgesine yolcu taşıyan hatların şehir merkezinde; şehir merkezinde hizmet veren hatların Alanyurt bölgesine rotasyonla yolcu taşınması sağlanacaktır. Rotasyonda sırasında aynı hatlarda çalışan araçların yan yana gelmemesine dikkat edilmelidir. Bu aşamada, ayrıca yeni Alanyurt hattı da hizmete girecektir. Bu hatta gidecek midibüsler de, Alanyurt Bölgesine çalışan ve şehir merkezinde çalışan Midibüslerin oluşturacağı ortak havuzdan alınacaktır. Bu aşamada, yeni oluşan TOKİ hattı da hizmete girecektir. Bu hattın taşıt ihtiyacı da havuzdan karşılanacaktır.
- Entegrasyonun ikinci aşaması orta vadede (3-5 yıl içerisinde) yapılması gerekenleri kapsamaktadır. Bu aşamada, şehir merkezine kadar giren tüm dıştan gelen belde ve köy minibüslerinin, şehir merkezinde trafik sıkışıklığını artırmaması için şehrin çevresinde transfer merkezleri oluşturulmalıdır. Transfer merkezleri büyük duraklar veya otopark alanları olabilecektir. Toplu Taşıma Sisteminin Entegrasyonun tamamlanabilmesi için dış belde ve köylerden gelen minibüs veya otobüslere de elektronik kart sisteminin takılması gerekmektedir. Böylece, dış belde ve köylerden gelen yolcular, ilave ücret ödmeden, bu transfer merkezlerinden şehir merkezine taşınmalıdır. Bu taşıma ise ancak sistemin entegrasyonu ile mümkün olabilecektir.

- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonun sağlanabilmesi için sıkı bir denetleme ve gözlemin yapılması gerekmektedir. Elektronik bilet uygulamasına başlanmadan önce, İnegöl Belediyesi içerisinde, toplu taşıma sistemi merkezi oluşturulup bir denetleme ve izleme kurulu oluşturulmalıdır. denetim ve gözetimle sorumlu kurul başkanlığını İnegöl Belediyesi sorumlusu, kurulun doğal üyelerini ise toplu taşıma hizmeti veren kooperatif temsilcileri, emniyet temsilcisi, üniversite temsilcisi ve ulaşım ile ilgili olan mühendis odaları temsilcileri oluşturmalıdır.
- Toplu taşımacılık haklarını farklı otoritelerden almış olduğu yetkiye dayalı olarak gerçekleştiren toplu taşıma esnafı, entegrasyon sistemine katılım sözleşmesi imzalayarak entegrasyon sistemine katılacaktır. Ayrıca, bu sözleşmeden sonra toplu taşıma esnafının kurumsal bir boyut kazanması için tek çatı altında toplanması sağlanmalıdır. Sözleşme imzalandıktan sonra İnegöl Belediyesi, esnafın bağlı olduğu tüzel kişiliği muhatap alacaktır. Bir çatı altında olmayanlar ise bir şirket çatısı altında birleşmelidirler. Sonraki aşamada, tüm ilçede tek bir çatı altında birleşim olduğunda, İnegöl Belediyesi bu üst kuruluşu muhatap olarak kabul edecektir.

4.4 Karaman Örneği

Şehirdeki mevcut durumdaki toplu taşıma hatları hakkında bilgiler toplanmış ve hatların işletme özellikleri, durak bilgileri, ücretlendirme özelliklerine ulaşılmıştır. Şehirde bulunan otogarlar tren garları hakkında veriler toplanarak, çevre yerleşimlerden gelen toplu taşımalar hakkında bilgiler edinilmiştir. Tüm bu mevcut durum verilerinden sonra yeni bilgilerin derlenmesi aşamasına geçilmiştir.

Toplu taşıma sistemiyle ilgili anketler ve sayımlar yapılarak sistemin hizmet seviyeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Kentiçi toplu taşıma altyapısını oluşturan elemanlar; karayolu ağı, duraklar, mahalleler (zone) ve güzergâh bilgileridir. Toplu taşıma altyapısını oluşturan elemanlar hakkında detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

Şehir merkezinden çeperlere doğru gidildikçe duraklar tam olarak belli olmamakla birlikte, şehir merkezinde duraklar mevcuttur. Şehir içindeki tüm önemli arterler, caddeler ve yollar Karaman Belediyesi kapsamında gezilerek şehrin yol ağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamdaki incelemelerde her bir caddenin şerit

sayısı, tek/çift yön bilgisi, caddelerin imkân sağladığı ortalama hızlar ve şerit başına kapasite değerleri belirlenmiştir. Alanda yapılan çalışmalarla elde edilen bilgiler konumsal bilgi sistemine aktarılmış olup çalışma, daha önceden yapılan çalışmalar ve verilerle de desteklenmiştir.

Toplu taşıma araçlarında yolculuk anketleri yapılması toplu taşıma hatlarının planlanabilmesi için yolculuk taleplerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada yolculuk talepleri mevcut anketler yardımıyla belirlenmiştir. Yolculuk sayımı ile elde edilen yolculuk değerleri, yapılan anketler kalibre edilecek ve toplu taşıma modelinde kullanılacaktır. Bu bölümde anketlerin nasıl uygulandığı, nasıl yapıldığı üzerinde durulacaktır. Anket çalışmasının ilk aşaması anket formlarının hazırlanmasını içermektedir. Anket hem yolculuk özelliklerini hem de yolculuk taleplerini belirlemek amacıyla yapılacaktır. Anket formu oluşturulurken belirtilen hususlar aşağıda belirtilmiştir. Anket formunun görünümü aşağıda Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te verilmiştir. Anket formunun başlangıç kısmı anket sıra numarasını, sosyo-ekonomik durumu, ulaşım sorularını içermektedir.

Karaman Belediyesi sınırları içerisinde kullanılan toplu taşıma sistemlerinden biri belediye otobüsleri iken diğeri minibüslerdir. Belediye Otobüsüyle yapılan yolculuklarda elektronik bilet kullanılırken Minibüslerde nakit ödeme yapılmaktadır. Bu sebeple hafta içi bir günde, şehir içinde yapılmış olan toplam yolculuk sayısı belirlenememektedir. Bu kapsamda, sayım memurları tarafından toplu taşıma hatlarında yolculuk sayımı yapılarak toplu taşıma sistemlerinin kullanımı ile ilgili ayrıntılı bilgi edinmek amaçlanmıştır.

Belediye Otobüsü ve Minibüslerde yapılacak olan sayımların tarihleri, şehir pazarının kurulduğu günlerden seçilerek 17.05.2012 Perşembe günü ile 21.05.2012 Pazartesi günleri olarak belirlenmiştir. Sayımlar, gün içerisinde toplu taşıma kullanımlarının en yoğun olduğu zirve saatlerde 07:00-11:00 ile 15:30-19.00 saatleri arasında yapılarak en fazla yolculuk yapılan zamanları saptamak amaçlanmıştır.

Karaman Belediyesi sınırları içerisindeki hatlarda çalışan minibüslerin, şehir içindeki her bir durakta inen veya binen yolcuların iniş ile biniş zamanları ve bu yolcuların sayıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Mevcut yapıdaki sorunları tespit etmek amacıyla, mevcut sistem ve yeni bilgiler kullanılarak toplu taşıma modeli oluşturulmuştur. Karaman toplu taşıma sisteminin

mevcut durumu hem model hem de yerinde yapılan incelemeler sonunda değerlendirilmiştir.

Kentiçi toplu taşıma modelinin oluşturulması toplu taşıma modelinde, başlangıç ve son noktalara yapılan yolculukların belirlenmesinde ve hatlara ait taşımaların bulunmasında üretim ve çekimlerden yola çıkılmış, Gravite (Çekim) Modeli ile dağıtım gerçekleştirilmiş ve atama yapılarak akımlar belirlenmiştir. Bu modelde toplu ulaşım anketleri ve sayımlardan yararlanıldığından üretim ve çekimler toplu taşımaya aittir. Dolayısıyla kullanılan dağıtım eğrisi ve sürtünmeler toplu taşıma eğrileridir.

Veriler yalnız toplu taşıma üzerinden toplandığı ve veri türü yalnız toplu ulaşım verisi olduğu için klasik 4 aşamalı model içindeki türel ayırım (Modal Split) adımının bu modelde kullanılmasına gerek kalmamıştır. Sonuç olarak dağıtım modelinden elde edilen O-D matrisi toplu taşıma O-D matrisidir (Şekil 4.5). Model üç aşamalı olarak kurulmuştur. Yapılan anket ve sayımlar değerlendirilerek, birinci aşamada üretim ve çekimler belirlenmiş (trip generation), ikinci aşamada yolculuk dağıtımı yapılmış (trip distribution), üçüncü aşamada ise toplu ulaşım hatları kurgulanarak yolculuk atamaları (transit assignment) yapılmıştır.

Karaman Belediyesi

Anketör Adı/ Soyadı _____ No _____

Tarih **17.05.2012** Gün **PERŞEMBE**

TOPLU TAŞIMA - ARAÇ İÇİ - BAŞLANGIÇ/VARİŞ ANKETİ

Sefer Başlangıç Saati _____ Sefer Varış Saati _____

Türkiye

Araç Türü ☐ Minibüs ☐ Hat No _____

Belediye Otobüsü ☐ Yön ☐ Merkez Doğru ☐ Çevreye Doğru ☐

Yolcu No.	Durumu	Bu Araçtan Önceki/Sonraki Ulaşım Türü						Yolculuk Başlangıç			Yolculuk Varış		
			Ö	S		Ö	S	Nereden	Mahalle / Semt	Saat	Nereye	Mahalle / Semt	Saat
	Çalışıyor	1	Yaya	1	1	Belediye Otobüsü	6	6	Ev	1	Ev	1	
	Emekli	2	Özel Oto	2	2	Minibüs	7	7	İş	2	İş	2	
	Ev Kadını	3	Belediye Otobüsü	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul	3	Okul	3	
	Öğrenci	4	Servis aracı	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş	4	Alışveriş	4	
	İşsiz	5	Minibüs	5	5	Diğer	10	10	Diğer	5	Diğer	5	
	Çalışıyor	1	Yaya	1	1	Belediye Otobüsü	6	6	Ev	1	Ev	1	
	Emekli	2	Özel Oto	2	2	Minibüs	7	7	İş	2	İş	2	
	Ev Kadını	3	Belediye Otobüsü	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul	3	Okul	3	
	Öğrenci	4	Servis aracı	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş	4	Alışveriş	4	
	İşsiz	5	Minibüs	5	5	Diğer	10	10	Diğer	5	Diğer	5	
	Çalışıyor	1	Yaya	1	1	Belediye Otobüsü	6	6	Ev	1	Ev	1	
	Emekli	2	Özel Oto	2	2	Minibüs	7	7	İş	2	İş	2	
	Ev Kadını	3	Belediye Otobüsü	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul	3	Okul	3	
	Öğrenci	4	Servis aracı	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş	4	Alışveriş	4	
	İşsiz	5	Minibüs	5	5	Diğer	10	10	Diğer	5	Diğer	5	
	Çalışıyor	1	Yaya	1	1	Belediye Otobüsü	6	6	Ev	1	Ev	1	
	Emekli	2	Özel Oto	2	2	Minibüs	7	7	İş	2	İş	2	
	Ev Kadını	3	Belediye Otobüsü	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul	3	Okul	3	
	Öğrenci	4	Servis aracı	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş	4	Alışveriş	4	
	İşsiz	5	Minibüs	5	5	Diğer	10	10	Diğer	5	Diğer	5	
	Çalışıyor	1	Yaya	1	1	Belediye Otobüsü	6	6	Ev	1	Ev	1	
	Emekli	2	Özel Oto	2	2	Minibüs	7	7	İş	2	İş	2	
	Ev Kadını	3	Belediye Otobüsü	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul	3	Okul	3	
	Öğrenci	4	Servis aracı	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş	4	Alışveriş	4	
	İşsiz	5	Minibüs	5	5	Diğer	10	10	Diğer	5	Diğer	5	

Şekil 4.3 : Bir minibüs hattında yapılan anket ile ilgili örnek anket föyü.

Karaman Belediyesi										Türkiye									
Anketör Adı/ Soyadı					No					TOPLU TAŞIMA - ARAÇ İÇİ - BAŞLANGIÇ/VARİŞ ANKETİ									
NURCAN AKKURT										Araç Türü					Hat No				
					Sefer Başlangıç Saati					09:00					Minibüs				
Tarih					Gün					Sefer Varış Saati					10:07				
17.05.2012					PERŞEMBE										Belediye Otobüsü				
															Yön				
															Merkeze Doğru				
															Çevreye Doğru				

Yolcu No.	Durumu	Bu Araçtan Önceki/Sonraki Ulaşım Türü						Yolculuk Başlangıç				Yolculuk Varış			
		Ö	S	Ö	S	Nereden	Mahalle / Semt	Saat	Nereye	Mahalle / Semt	Saat				
17	Çalışıyor	1	1	Belediye Otobüsü	8	8	Ev	ALACASULU MH.	09:00	Ev	ÇARŞI/TAHSİN ONAL MH.	09:10			
	Emekli	2	2	Minibüs	7	7	İş			İş					
	Ev Kadını	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul			Okul					
	Öğrenci	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş			Alışveriş					
	İşsiz	5	5	Diğer	10	10	Diğer			Diğer					
18	Çalışıyor	1	1	Belediye Otobüsü	8	8	Ev	KÜRTDERE MH	09:00	Ev	EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ	09:15			
	Emekli	2	2	Minibüs	7	7	İş			İş					
	Ev Kadını	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul			Okul					
	Öğrenci	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş			Alışveriş					
	İşsiz	5	5	Diğer	10	10	Diğer			Diğer					
19	Çalışıyor	1	1	Belediye Otobüsü	8	8	Ev	ÇELTEK MH.	09:01	Ev	ÜNİVERSİTE	09:25			
	Emekli	2	2	Minibüs	7	7	İş			İş					
	Ev Kadını	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul			Okul					
	Öğrenci	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş			Alışveriş					
	İşsiz	5	5	Diğer	10	10	Diğer			Diğer					
20	Çalışıyor	1	1	Belediye Otobüsü	8	8	Ev	ŞEYH ŞAMİL MH.	09:05	Ev	URGAN MH.	09:25			
	Emekli	2	2	Minibüs	7	7	İş			İş					
	Ev Kadını	3	3	Motorsiklet	8	8	Okul			Okul					
	Öğrenci	4	4	Bisiklet	9	9	Alışveriş			Alışveriş					
	İşsiz	5	5	Diğer	10	10	Diğer			Diğer					

Şekil 4.4 : Bir minibüs hattında yapılan anket ile ilgili örnek anket föyü.

Daha sonra mevcut durumdaki sorunlar tespit edilmiş ve aşağıda sıralanmıştır.

- Mevcut toplu taşıma sisteminde otobüsler belediye, minibüsler esnaf tarafından işletildiği için yönetsel sorunlar oluşmaktadır.
- Minibüs hatlarında çalışan esnafın belediye tarafından yeterince denetlenememesi sebebiyle esnaf, bazı keyfi davranışlarda bulmakta ve bazen güzergâhtaki turunu tamamlamadan geri dönmekte veya güzergâh dışına çıkarak turunu tamamlamaktadır.
- Belediye Otobüslerinde elektronik kart sistemi kullanılırken minibüsler nakit ücret ödenerek kullanılabilir. Bu da otobüslerden minibüse aktarma yapılamamasına ve yolculuk ücretinin artmasına sebep olmaktadır.
- Minibüs hatlarında kullanılan taşıtların eski olması ve araçların havalandırma sisteminin yetersiz olması nedeniyle Minibüsler, yolculara konforlu bir ulaşım sunamamaktadır.
- 5378 sayılı Engelliler Yasası'nın geçici 2. ve 3. maddelerine göre toplu taşıma taşıtlarının engellilerin erişimine uygun şekilde dönüştürülebilmesi gerekliliği göz önüne alındığında, yakın zamanda mevcut toplu taşıma sistemi taşıtlarının alçak tabanlı otobüs haline dönüştürülmesi gerekmektedir.
- Hatların yönlerindeki değişiklikler hattın süresini artırmaktadır. Bu durum hattı kullananlar açısından yolculuk direnci oluşturmakta, yapılamayan yolculuklar bastırılmış talebe dönüşerek kaybedilmektedir. Eğrisel (sürekli yön değiştiren) hatlar genelde dağıtım hatları olarak adlandırılır. Bu şekildeki hatlar kısa mesafeli veya zaman değeri az olan (veya uzun süreli yolculuk için zaman ayırabilen) yolcular tarafından kullanılır. Zirve saatlerde iş trafiğini oluşturan yolcuların profili buna uygun değildir. Yön değişiklikleri (eğrisellik), akımların bölünmesine sürelerin artmasına ve hatların yolcu profillerinin değişmesine sebep olmaktadır. Özellikle Minibüs hatları güzergâhlarının uzunluğu gerekenden çok fazla olduğu için Minibüslerin sefer süresinin çok fazla olduğu belirlenmiştir.
- Tek yönlü ring hatlar kullanımda bazı sorunlar teşkil etmektedir. Bu hatların yolcuları gidişte bu hattı kullanıyorsa, genelde dönüşte başka bir hat ile dönmek durumunda kalmaktadır (veya tersi).

- Karaman Otogarı birçok hat için başlangıç noktasıdır. Bu durum otogarın zayıf talebiyle örtüşmemektedir.
- Aynı güzergâhı paylaşan birden fazla hat olması sebebiyle hatlar arası rekabet artmaktadır. Bu durum, çeşitli kazalara ve toplu ulaşım işletmecileri arası gerilime sebep olmaktadır.
- Toplu taşıma mesafeleri kullanıcılar açısından değerlendirildiğinde; yolcular yürüyebileceği mesafelerdeki herhangi bir hattı kullanmayacaktır. Bu sebeple hatların birbirinden uzak noktaları bir araya getirmesi gereklidir.
- Minibüs kapasitesinin yetersizliği nedeniyle bazı hatlarda yüksek frekanslı kalkışlar yapılmaktadır. Bu durum trafikte toplu taşıma araçlarının dur-kalk etkilerini çoğaltmaktadır. Bu yetersizliğin yeni ek seferlerle çözülemediği durumlarda yolcuların durakta bekleme süreleri artmaktadır.

Toplu taşıma sisteminin mevcut durumunun iyileştirilmesi ve çağdaş bir toplu taşıma sisteminin kurulabilmesi için toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonu gereklidir. toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonunun ana prensipleri aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

- Toplu taşıma sisteminde işletmeciliğin tek elde toplanması ve böylece yönetimin tek bir otorite ile muhatap olması gereklidir.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonun tamamlanabilmesi için mevcut durumda verimsiz olarak çalışan Belediye Otobüsü işletmeciliği ve Minibüs İşletmeciliği ilave edilerek Özel Halk Otobüsleri işletmeciliği oluşturulması gerekecektir. Böylece, İdare de tek bir işletmeciyile muhatap olacaktır.
- Çağdaş bir toplu taşıma sisteminin oluşturulabilmesi için Belediye Otobüsleri ve Minibüsler arasında entegrasyonun sağlanması gerekmektedir.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonunda ilk olarak ücret ödeme sisteminin değiştirilerek elektronik ücret ödeme sistemine geçilmesi gereklidir.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonu için ikinci olarak taşıt entegrasyonuna gidilmesi gerekmektedir. 5378 sayılı Engelliler Yasası'na uygun ve günümüz koşullarına uygun bir taşıt ile toplu taşıma hizmetinin gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonu için üçüncü yapılacak olan toplu taşıma sisteminin hatlarında bütünleşmeye gidilmesi gereğidir.
- Oluşturulacak yeni toplu taşıma sisteminin ismi Karaman Toplu Ulaşım Sistemi (KATUS) olarak adlandırılıp, yeni toplu taşıma sistemine katılacak mevcut toplu taşıma esnafının sisteme katılım sözleşmesi imzalayarak katılımı sağlanmalıdır. Sözleşme imzalandıktan sonra Karaman Belediyesi, esnafın bağlı olduğu bu tüzel kişilikle muhatap olmalıdır. Toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonunun gerçekleşebilmesi için mevcut toplu taşıma sisteminin entegrasyonu gerekmektedir. Oluşturulacak sistem ile yeni kurulacak yapı aşağıda belirtilmiştir.

4.4.1 Ortak havuz

Bütün işletmecilerin bir araya gelerek işletmeden hisse sahibi oldukları ortak yapı kurularak hatlar arası taşıt dönüşümü (rotasyon) sağlanmalıdır. Taşıt dönüşümü mevcut taşıyan yolcuya göre düzenlenmelidir. Minibüs esnafı oluşturulacak Özel Halk Otobüsü Şirketinde 1/200 oranında hisse sahibi olmalı ve sisteme toplam yolcu taşıma kapasitesi 40 (Oturana+Ayakta) olan taşıtlarla girmelidir. Böylece, sistemde her hafta 1'er hafta süreyle her taşıtın çalışması esası gibi düzenlemeler yapılabilir. Oluşturulacak ortak havuzda her minibüs sahibi 1'er hisseye sahip olacaktır. Günlük elde edilen brüt gelir hisse başına bölünerek elde edilecektir.

4.4.2 Elektronik bilet ve aktarma

Yolcuların toplu taşıma taşıtları arasında aktarma yapma imkânının sağlanması için akıllı biletlerin kullanılması uygundur. Bu sayede saatlik bilet gibi uygulamalar geliştirilerek toplu taşımanın kullanımı özendirilip artırılabilir. İşletmeciler açısından elektronik bilete geçilmesi, gelir paylaşımının havuzdan yapılabilmesi imkânını doğurur. Bu şekilde hatlar arası rotasyonda çıkabilecek paylaşım eksikleri giderilir. Toplu taşıma işletmeleri birbiriyle rekabet etmek yerine, yolcu sayısını artırmak için konfor ve sefer düzenlemesi üzerinde yoğunlaşacak şekilde çalışmalar geliştirmelidir.

4.4.3 GPS kullanımı

Araçlarda GPS kullanarak araçların konumları internet üzerinde takip edilebilir. Bunun yayımlanması ile toplu ulaşım kullanıcıları için yol tarifleyen mobil uygulamalar geliştirilebilir. GPS ve elektronik bilet sistemlerinin ortak kullanımıyla

daha iyi bir toplu taşıma sistemi kurabilmek için yüksek teknoloji destekli çalışmalarla yolcu talepleri yani yolcuların nereden nereye gittikleri belirlenebilir.

4.4.4 Toplu taşıma sisteminin büyütülmesi

Sisteme katılan her yeni yolcu toplu taşıma cirosunu artırırken, katılan her yeni araç mevcut işletmeciler arasında hisse oranında kârın azalmasına sebebiyet verir. Bu durumun dengeli bir şekilde yürütülerek yapılması gereklidir. Yapılan sayımlara göre ortalama haftaiçi günlük toplam yolcu sayısı 30.000 yolcudur. Belediye, gelecekte yaptıracığı haftaiçi yolcu sayımlarına göre artan yolcu sayılarını değerlendirerek bu hatlara yeni katılmak isteyen taşıtlar için daha yüksek kapasiteli otobüslere geçilmesini mevcut işletmeciden isteyebilecektir.

Karaman Belediyesi Toplu Taşıma Rehabilitasyonu Rapor ve Projelerinin Hazırlanması İşi, kentin gelişimine paralel olarak artan hareketlilik sonucu oluşmaya başlayacak kentiçi toplu taşıma problemlerini belirleyerek, yaşanan ve yaşanacak sorunları geri dönülmez hale gelmeden çözebilecek, toplu taşıma planlaması çözüm ve önerilerinin geliştirilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında kısa ve orta vadede, kentte yaşanan ve yaşanması muhtemel olan toplu taşıma sorunlarına ve toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonuna odaklanılmıştır. Bunun için, mevcut tüm toplu taşıma sistemi güzergâhları incelenmiş, yolculuk sayımları ve anketler yoluyla yolculuk talepleri belirlenmiş ve birbiri ile entegre bir toplu taşıma planı hazırlanmıştır. Bu planda, toplu taşıma araçlarının geçeceği güzergâhların ve durak yerlerinin konumunun belirlenmesi, verimliliğinin ve etkinliğinin artırılması, toplu taşıma sisteminin kurumsal yapılanması için öneriler hazırlanmıştır.

Karaman toplu taşıma sisteminin iyileştirilmesi için yapılan çalışmalar sırayla;

- Çeşitli kamu ve özel kuruluşların bünyesinde bulunan kentiçi ulaşım ile ilgili mevcut bilgilerin toplanması,
- Bu mevcut bilgiler arasında bulunmayan ancak etüt ve proje çalışmaları için gerekli olan yeni bilgilerin toplanması,
- Mevcut durumun değerlendirilerek, mevcut yapıdaki sorunların, yetersizliklerin ve aksaklıkların belirlenmesi (sorunların teşhisi),
- Mevcut sorunların ve darboğazların ortadan kaldırılması ve ilerideki uygulamalara temel olacak, kısa ve orta vadeli sorunların çözümü için kentiçi

toplu taşıma rehabilitasyon raporu ve planlarının hazırlanması aşamalarından oluşmaktadır.

Bu çalışmaların odak noktası, toplu taşıma sistemindeki mevcut sorunların, çelişkilerin ve yetersizliklerin ortadan kaldırılması ve mevcut kapasitelerin daha etkin kullanılmasıdır. Bu sebeple uzun dönemli yolculuk talep tahminleri yapılmamıştır. Ancak kent ulaşım sistemindeki gelişme eğilimleri değerlendirilerek yapılacak projelerin, orta vadedeki gelişmelerin önünü kesmemesine, geçerliliklerini sürdürmesine özen gösterilmiştir.

Karaman şehrinin mevcut ulaşım altyapısı bilgileri arazide yapılan çalışmalar sonucunda Konumsal Bilgi Sistemi'ne aktarılmıştır. Karaman Belediyesi sınırları içerisindeki toplu taşıma sistemlerinin durakları arazide ekipler tarafından yapılan GPS ölçümleri yardımıyla dijital ortama girilerek, toplu taşıma sistemlerinin güzergâhları detaylı olarak belirlenmiştir. Daha sonra, toplu taşıma sistemi içerisinde bulunan Karaman şehri içinde çalışan tüm belediye otobüsü ve minibüs hatlarındaki yolculuk talebini belirlemek amacıyla yolculuk sayımları ile yolculuk anketleri yapılmıştır. Anketler sonucu elde edilen değerler sayım sonuçları ile kalibre edildikten sonra oluşturulan toplu taşıma modelinde kullanılmıştır. Bu model kullanılarak mevcut toplu taşıma talebi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilenler ve toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonu için öneriler aşağıda verilmiştir.

- Karaman Belediyesinin ulaşım altyapısına ait bilgiler Konumsal Bilgi Sistemi'ne aktarılmıştır.
- Karaman Belediyesi sınırları içerisinde mevcut durumda çalışmakta olan toplu taşıma sistemine ait durakların koordinatları belirlenmiş toplu taşıma sistemine ait hatların güzergâhları ile birlikte sayısal ortama girilmiştir.
- Ulaşım altyapısı, toplu taşıma hatları ve nüfus bilgilerine ek olarak sayımlar ve anketler sonucu elde edilen, toplu taşıma yolculuk bilgileri kullanılarak, bir gün içinde şehrin değişik mahallerinin çektiği (ürettiği) toplu taşıma yolculuk değerleri, oluşturulan sayısal model ile hesaplanabilir hale getirilmiştir. Bu sayısal model teşkili ile Karaman Belediyesi'nde ulaşım konusunda gelecekte yapılacak çalışmalar açısından önemli bir aşama kat edilmiş olmaktadır.
- Günlük bazda, şehir içindeki, toplu taşıma sistemine ait hatlar ve şehre dışarıdan gelen belde ve köylere ait minibüsler tarafından taşınan toplam yolcu

sayısı, yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Karaman Belediyesi sınırları içinde yaklaşık olarak günlük 30.000 yolcu taşındığı belirlenmiştir.

- Karaman Belediyesi sınırları içinde yolcu taşıyan minibüslerin adedinin ve yolcu kapasitesinin mevcut toplu taşıma talebinin çok üstünde olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple bazı minibüslerin haftanın bazı günlerinde (dönüşümlü olarak) çalışmadıkları gözlenmiştir. Mevcut 200 minibüs taşıtı bulunmasına rağmen 168 taşıt fiilen çalışmaktadır.
- Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Kampüsü şehir merkezine yakın bölgede, şehrin doğusundadır. Şehrin en yüksek talebini oluşturan üniversitenin gelişmekte, öğrenci sayısının artmakta olduğu görülmekte ve yakın gelecekte daha da artması planlanmaktadır. Gelecekte de kampüs çevresindeki yapılaşmanın artması ile bu bölgedeki yolculuk talebinin daha da artacağı tahmin edilmektedir.
- Özellikle minibüs hatlarının güzergâhlarının bilimsel temele dayalı yolculuk sayımları ve talebe göre tanımlanmadığı belirlenmiştir. Mevcut hat güzergâhlarının birbiri içine girmesi sonucu minibüs esnafının haksız rekabete uğradığı, birbirlerinden yolcu almaya çalıştığı tespit edilmiştir. Hatlara ait güzergâhların bilimsel temele dayanmadan belirlenmesi sonucunda idarenin hukuksal sorunlar yaşadığı saptanmıştır.
- Bu gelişmeler sonucunda Karaman kentinde daha çağdaş bir toplu taşıma hizmetinin verilebilmesi ve mevcut toplu taşıma sisteminde ortaya çıkan problemleri çözmek amacıyla, toplu taşıma sisteminin rehabilite edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu rehabilitasyon çalışmasının yapılabilmesi için aşağıda belirtilen maddelerin sırasıyla uygulanması ve toplu taşıma sisteminin entegrasyonu yönündeki önerilerin hayata geçirilmesi gerekmektedir.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonunun 3 aşamalı olarak gerçekleştirilmesi planlanmaktadır:
 - i. Entegrasyonun ilk aşaması kısa vadede (6 ay) yapılması gerekenleri kapsamakta olup, Minibüs kooperatiflerinin birleşerek şirketleşmesi ile Özel Halk Otobüsü şirketine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu şekilde araçlar, kurulacak ortak yapıda çalışmalıdır. Bu aşamada minibüslerin mevcut güzergâhlarında herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

- ii. Entegrasyonun ikinci aşaması orta vadede (6-12 ay) yapılması gerekenleri kapsamakta olup, toplu taşıma sisteminde taşıt entegrasyonuna gidilmesi önerilmektedir. Bu nedenle yeni oluşturulan hatlardaki yolculuk talebini karşılamak amacıyla taşıma kapasitesi 40 kişi/araç kapasiteli taşıtlarla toplu taşıma hizmeti verilmesi planlanmalıdır. Toplu taşımada mevcut faaliyet gösteren taşıtların çağdaş olmadığı, gerektiğinden fazla sayıda olduğu ve 5378 sayılı Engelliler Yasası'nın geçici 2. ve 3. maddelerine göre toplu taşıma taşıtlarının engellilerin erişimine uygun şekilde dönüştürülebilmesine yönelik kanun göz önüne alındığında, mevcut taşıtların alçak tabanlı otobüs haline dönüştürülmesi gerekecektir. Bu nedenle, herhangi bir kimseye yada kooperatife rant sağlamaksızın dönüşüm yapılması gerekecektir. Dönüşüm yolcu talebini karşılayacak şekilde hesaplanmış, 81 küçük otobüsün mevcut talebi karşılayabileceği belirlenmiştir. Minibüs kooperatifleri şirketleştikleri için toplam 200 olan taşıt sayısı 81'e düşürülerek, taşıtlar ortak havuzda birleşerek çalışacaktır. Böylece her bir minibüs esnafı özel halk otobüsü şirketine 1/200 oranında hisseye sahip olacaktır.
- Gelecekte toplu taşıma sistemindeki mevcut otobüslerin kapasitesinin üzerinde yolcu taşıdığı (günlük 500 yolcu/taşıt üzerinde) belirlenmesi veya üniversitedeki öğrenci sayısının 10.000 öğrencinin üzerine çıkması durumunda, belediye ve üniversitelerin Ulaştırma Mühendisliği Bölümü ile birlikte yürütülecek sayım çalışmaları sonucunda, toplu taşıma sistemindeki talep artışına göre talebi karşılayabilecek uygun sayıda yeni otobüsün katılması Karaman Belediyesi tarafından istenebilecektir.
 - Yeni bir toplu taşıma sisteminin oluşturularak yeni ismi Karaman Toplu Ulaşım Sistemi (KATUS) olarak adlandırılıp yeni toplu taşıma sistemine katılacak mevcut toplu taşıma esnafı sisteme katılım sözleşmesi imzalayarak katılacaktır. Ayrıca, bu sözleşmeden sonra toplu taşıma esnafının kurumsal bir boyut kazanması için tek çatı altında toplanması da sağlanmalıdır. Sözleşme imzalandıktan sonra Karaman Belediyesi bu tüzel kişiliği muhatap alacaktır.
 - Bu aşamada belediye otobüsleri de sistemden gönüllü olarak çekilecektir. Böylece kurulmuş olan Özel Halk Otobüsü şirketi toplu taşıma hizmetini veren tek kurumsal kuruluş olacaktır. Özel Halk Otobüsü şirketi belediye

otobüslerinden bir kısmını veya tümünü bedeli karşılığında satın alıp toplu taşıma sistemine katabilecektir.

- Bilimsel temele dayalı olarak belirlenen ve tüm şehri kapsayan yeni hat düzenlemeleri bu aşamada devreye girecektir. Bu çalışma kapsamında 7 adet yeni hat önerilmiştir. Böylece, özel halk otobüsü şirketi tarafından hizmet verilen hatlar birbiri içine girmeyeceği için yolcu çalma probleminin yaşanması önlenmiş olacaktır. Önerilen hatlarda Özel Halk Otobüsü şirketine atılan kooperatif üyelerine ait küçük otobüsler rotasyonlu olarak yolcu taşıyabilecektir. Aktarma politikalarının düzenli uygulanabilmesi için tüm toplu taşıma işletmelerinin entegrasyona katılmaları gereklidir. Bunu sağlayacak olan kararların da Belediye Meclisi tarafından alınması gerekmektedir.
- iii. Entegrasyonun üçüncü aşaması uzun vadede (12 ay - 18 ay içerisinde) yapılması gerekenleri kapsamakta olup, toplu taşıma sisteminde ücret entegrasyonu gerçekleştirilecektir. Bu aşamada tüm taşıtlarda elektronik kart uygulamasına geçilecektir. Taşıtlarda nakit ücret ödeme tümüyle kalkacak ve otobüsten otobüse aktarmalar ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- Toplu taşıma sisteminin entegrasyonun sağlanabilmesi için sıkı bir denetleme ve gözetimin yapılması gerekmektedir. Elektronik bilet uygulamasına başlanmadan önce, orta vadeli önlemler kapsamında Karaman Belediyesi içerisinde, Toplu Taşıma Sistemi Merkezi oluşturulup bir denetleme ve izleme kurulu oluşturulmalıdır.

4.5 Edirne Örneği

Kent içi ulaşımın mevcut durumu hakkında bilgiler toplanmıştır. Kent içi ulaşımı oluşturan iki temel unsur bulunmaktadır. Bunlar yolcu üretim ve çekim merkezleri olup yolculukların amaçlarına dört şekilde incelenmektedirler.

- Ev-İş yolculukları (Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve iş amaçlı yolculuklar)
- Ev-Okul Yolculukları (Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve okul amaçlı yolculuklar)

- Ev-Diğer Yolculuklar (Başlangıç ya da bitiş noktası ev olan ve alışveriş, yemek, iş takibi, eğlence, ziyaret gibi değişik amaçlı yapılan yolculuklar)
- Ev çıkışlı olmayan Yolculuklar (Başlangıç ya da bitiş noktası ev olmayan yolculuklar)

Bu dört madde özelinde kentin yolculuk üretim ve çekim merkezleri belirlenmiştir.

Edirne’de belediyenin kentiçi toplu taşımadan çekilmesiyle şahıslara ait bir düzen oluşmuştur. Bu şahıslar farklı kooperatifler altında kendi içlerinde örgütlenmişlerdir. Mevcut durumdaki tespit edilen sorunlar aşağıda anlatılmaktadır.

Kentte çalışan 11 hattın 10’u kent merkezinde ve birbirine paralel olarak çalışmaktadır. Seyahat sürelerinin çok uzun olduğu görülmüştür. Bunun sebebi de belirli bir kontrolden uzak, disiplinsiz, tamamen keyfi seyahat yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca işletme hızlarının çok yavaş olmasının da yine denetimden uzak bir şekilde duraklarda yolcu bekleme sürelerinin uzun olmasından kaynaklandığı görülmüştür. Araç kapasiteleri de özellikle sabah ve akşam zirve saatlerde yetersiz kalmaktadır. Araçların teknik özellikleri ve hijyenleri konularındaki yetersizlikler de kullanıcılar için olumsuzluklara sebebiyet vermektedir. Taşıtların bir elden yönetilmemesi sonucunda araçların güzergahlara uymadıkları, başka noktalardan seyahat ettikleri ve minibüs mantığıyla durak olmayan noktalarda bile yolcu indirip bindirme yaptıkları gözlenmiştir.

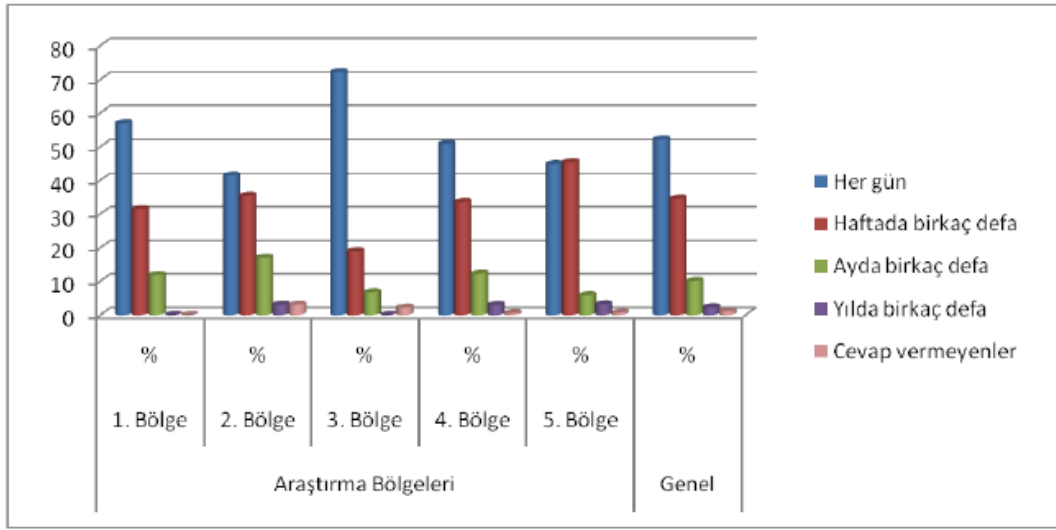
Edirne’de toplu taşıma modeli yapabilmek için toplu ulaşım anketi yapılmıştır. Bu anket için şehir beş bölgeye ayrılmış ve nüfusları oranınca toplamda 600 kişiye anket yapılmıştır. Anketin yapılış amacı halkın profilini belirlemek, toplu taşıma memnuniyetini ölçmek, halkın beklentileri ve genel değerlendirmesini görmektir.

Anketlerde sorulan sorular ve verilen cevaplara ilişkin örnekler Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de verilmiştir. Cinsiyet, yaş, çalışma durumu, öğrenim durumu, araç sahipliği, şoförlerden memnunluk durumları, duraklarda bekleme sürelerinden rahatsızlık durumu vb. çeşitli sorular daha sorulmaktadır.

2- Kent içi toplu taşıma araçlarını kullanma sıklığınız nedir?

	Araştırma Bölgeleri					Genel
	1. Bölge	2. Bölge	3. Bölge	4. Bölge	5. Bölge	
	%	%	%	%	%	%
Her gün	56,9	41,5	72,2	50,8	44,9	52,1
Haftada birkaç defa	31,4	35,4	18,9	33,5	45,5	34,5
Ayda birkaç defa	11,8	16,9	06,7	12,2	05,8	10,0
Yılda birkaç defa	00,0	03,1	00,0	03,0	03,2	02,3
Cevap vermeyenler	00,0	03,1	02,2	0,50	0,60	01,1

Şekil 4.6 : Örnek anket soruları ve grafikleri.



Şekil 4.7 : Örnek anket çıktısı.

Mevcut durumu ve sıkıntıları anladıktan sonra bu sorunlara karşı çözümler bulmak adına bir takım planlamalar yapılmıştır. Toplu taşıma planlamasındaki en önemli nokta sahadan doğru veriyi almaktır.

Sahadan alınacak veriler;

- Yolculuk sayımları,
- Anketler,
- Gözlemler ve araştırmalardan oluşmaktadır.

Belediyede elektronik bilet sistemi olmadığı için sayım memurları ile yolculuk sayımları gün içi yolculuğun en fazla olduğu sabah ve akşam zirve saatlerde yapılmıştır. Örnek sayım föyleri Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da verilmiştir.

Hat Adı:		Hattın Adı			
Tarih:					
Sayım Periyodu:					
Sıra	Durak	Saat	Binen	İnen	Toplam
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
TOPLAM					

Şekil 4.8 : Örnek sayım föyü boş.

Hat Adı:		Karaağaç-Merkez Hattı (Dönüş)			
Tarih:		05.Kasım.2009-Perşembe			
Sayım Periyodu:		Akşam Sayımı			
Sıra	Durak	Saat	Binen	İnen	Toplam
1	Karaağaç	16:00	20	0	20
2	Eski cami		0	0	20
3	Çınaraltı duracı		0	0	20
4	Rektörlük		0	0	20
5	Okul		0	0	20
6	Merkez (buzhane)		0	0	20
7	Meriç köprüsü girişi		0	0	20
8	Tunca Girişi		0	0	20
9	Pazartesi pazarı	16:05	0	3	17
10	Balık pazarı	16:08	0	3	14
11	Bankalar	16:10	0	14	0
12	Gazimial	16:13	0	0	
TOPLAM		00:13	20	20	

Şekil 4.9 : Örnek sayım föyü dolu.

Kent içi toplu taşıma planlaması yapılırken VISUM programından yararlanılmıştır. Arazide toplanan veriler;

- Durak bazında inen ve binen yolcu sayısı

- Duraklar arası uzaklık
- Duraklar arası seyir süresi
- Yolların geometrik özellikleri
- Hatların güzergah yapıları
- Araçların sefer sıklıkları
- Araç kapasiteleri
- Ücretlendirme yapısı

Ayrıca coğrafi bilgi sistemlerinin oluşturulması ve kent hakkındaki bilgilerin dijital haritalara aktarılması, yol ağları, durak bilgileri, zonların oluşturulması, nüfus bilgilerinin aktarılması, yolculuk üretim ve çekim merkezlerinin oluşturulması vb. coğrafi bilgi verileri hazırlanmıştır.

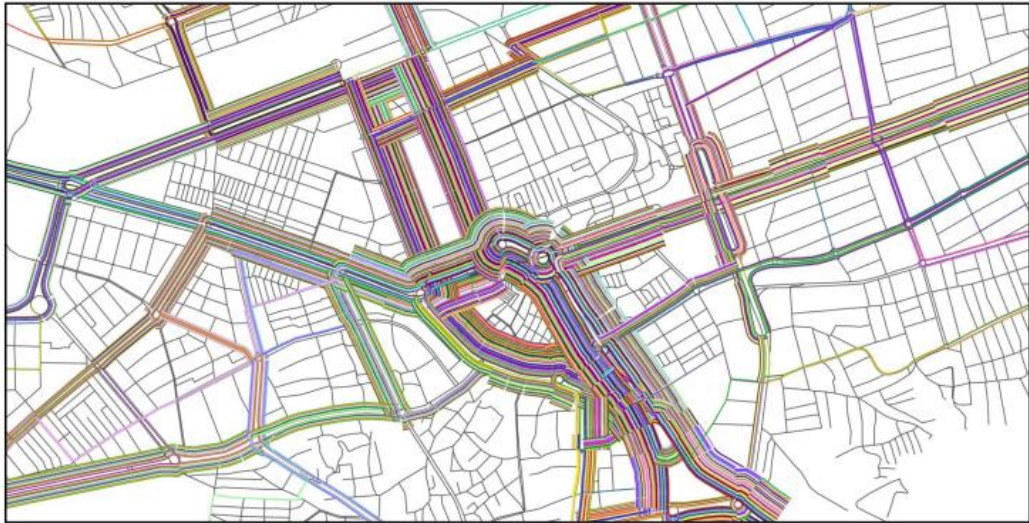
Tüm bu veriler elde edilip arazide yapılan sayım sonuçları (O-D) ve anketlerle birlikte programa girilmiştir. İyi sonuçlar elde etmek için yukarıda belirtilen arazide toplanan verilerin düzgünce toplanıp programa doğru bir şekilde aktarılması gerekmektedir. Arazi çalışmaları, yolculuk sayımları, anketler ve model çıktılarından elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Mevcut durumu gösteren yolculuk sayımları sonucunda ortaya çıkan O-D matrisi yardımıyla, zonlar arasındaki yolculuk talepleri doğrultusunda mevcut hatların güzergahları yeniden planlanarak rehabilite edilmiştir. Hatlar planlanırken güzergahların yolculuk talebi, yol geometrik özelliklerinin toplu taşıma araçları için uygun olması güvenli, hızlı ve konforlu yolculuk yapılması öncelikli hedef olmuştur. Bazı hatlarda mevcut durumdaki 26 kişilik 7 m'lik araçlar yerine 12 m'lik yüksek kapasite ve donanımına sahip araçlara geçilmesi gerektiği görülmüştür. Bilet entegrasyonu sağlanmalı, elektronik bilete geçilmelidir. Araçlar ortak bir havuzda toplanmalı, bu havuz içerisinde adil ve eşit bir şekilde çalıştırılmalıdır. Belediye bir denetim organı kurup araçları denetlemelidir. Araçlar engellilerin erişilebilirliğine uygun hale getirilmelidir. Durak yerleri ve standartları tespit edilmelidir. Araçların işletme hızları artırılmalıdır.

4.6 Kayseri Örneği

Kayserideki mevcut ulaşım altyapısı bilgileri konumsal bilgi sistemine aktarılmıştır. Bu bilgiler; şerit sayısı yön bilgileri, karayolu ve demiryolu bilgileri durak ve hat bilgileridir. Belediyeden alınan E-kart verileri incelenmiştir. 2012 yılı verilerine göre toplam yolculuk sayısının 360.000 olduğu, Belediye Otobüslerinin bu sayının %4.78'i olan 17.332 adet yolcuyu, Raylı Sistemin bu sayının %22,10'u olan 79.153 yolcuyu ve Özel Halk Otobüslerinin ise %73.06'sı olan 261.702 yolcuyu taşıdığı görülmüştür. Çalışma aracılığıyla elde edilen mevcut ulaşım altyapısı bilgileri, E-Kart ile yapılan yolculuk verileri ve yolculuk anketleri yardımıyla O-D matrisi hesaplanmış ve toplu taşıma modeli oluşturulmuştur. Bu model yardımı ile zonları oluşturan mahallelerin ürettiği ve çektiği değerler hesaplanabilmektedir. Bu model sayesinde toplu taşıma hatlarının özellikleri, uzunlukları, hangi duraklardan geçtiği, hangi caddeleri kullandıkları ve şehir merkezinde hangi kesimlerde yoğunlaştıkları gibi bilgilere ulaşılabilir.

Toplu taşıma sistemine bakıldığında kısa ve orta vadeli olmak üzere iki aşama için sorunlar tespit edilmiştir. Kısa vadedeki sorunlar; bazı önemli caddelerde trafik sıkışıklıkları, öğrenci sayısının artması sonucunda yolculuk sayısındaki artış, Raylı Sistemin Belediye Otobüsleri tarafından iyi beslenememesi sebebiyle Raylı Sistemin veriminin etkilenmesi olarak görülmüştür. Orta vadede ise bazı hatlarda yapılacak olan kısaltmalar ve aktarmaların planlanması gibi sorunlar tespit edilmiştir. Şekil 4.10'da toplu taşıma hatlarının VISUM programında gösterilmiş hali verilmektedir.



Şekil 4.10 : Model üzerinde toplu taşıma hatları.

Hat uzunlukları verilerinin incelenmesi sonucunda tüm hatların %26'sının verimsiz olduğu, uzun hatların kentin batı ve doğusuna kurulacak olan aktarma merkezlerine gelmeleri sağlanıp buradan raylı sistem aracılığıyla şehir merkezine aktarılması sağlanacaktır. Belediye Otobüsleri, Özel Halk Otobüslerine göre oldukça verimsiz çalışmaktadırlar. ÖHO'ların doluluk oranları oldukça yüksektir ve bu sebeple halk konforsuz yolculuk yapmaktadır. Belediye Otobüslerinin düzenli sefer yapmadıkları tespit edilmiştir ve bu sorunları çözmek için belediye otobüslerinin sayısının %50 oranında azaltılıp ÖHO'ya dönüştürülmesi planlanmıştır. Böylece hem verimsizlik engellenmiş hem de doluluk oranlarında azalmalar gerçekleşmiş olacaktır. ÖHO'lara havuz sistemi getirilip tek merkezden yönetilmeleri gerekmektedir. Bu sayede gelir ve gider dengesinin kurulması sağlanacaktır. Öneri hatlar oluşturularak aynı sayıda yolcuya daha az km ve daha az maliyetle hizmet verilmesi sağlanacaktır.

4.7 Kırklareli Örneği

Çalışma, üniversiteden dolayı artacak olan toplu taşıma sisteminin rehabilitasyonu için yapılmaktadır. Mevcut durumdaki ulaşım bilgileri arazi çalışmaları sonucunda Konumsal Bilgi Sistemi'ne aktarılmıştır. Mevcut durak ve güzergâhlar GPS verileri ve saha tespitleriyle elde edilip Konumsal Bilgi Sistemi'ne girilmiştir. Şehir içindeki yolculuk talebini belirlemek amacıyla yolculuk sayımları yapılmıştır. Sayımlar sonucu elde edilen değerler ile toplu taşıma modeli kurulmuş ve mevcut durumdaki ulaşım talebi belirlenmiştir. Üniversite, hastane gibi toplu insan nüfusu içeren yerlerin de açılmasıyla oluşacak yolculuk talebi tahmin edilmiştir. Ulaşım altyapısı, toplu taşıma hatları, nüfus verileri ve ek olarak toplu taşıma yolculukları verileri ile şehir içindeki mahallerin ürettiği çektiği yolculuk değerleri hesaplanmıştır. Günlük şehiriçi 10.000 yolcu taşındığı hesaplanmıştır. 2015 yılında üniversite açılmasıyla yolculuk sayısının 21.000 olacağı öngörülmüştür. Toplu taşıma sistemlerinin rehabilite edilmesi için 2 aşamalı bir model önerilmektedir. Modelin ilk aşaması dediğimiz 3-4 aylık kısa vadede yapılması gereken işler arasında öncelikle taşıt entegrasyonu yapılmalıdır. Yeni oluşturulacak olan hatlarda yolculuk taleplerinin yüksek olacağı öngörüldüğü için mevcut durumdaki araçlara bakılmaksızın tüm araçların taşıma kapasitesi yüksek (40 oturan+ayakta) küçük otobüslere dönüştürülmesi gerekeceği sonucuna varılmıştır. Entegrasyonun ikinci aşamasında mevcut durumdaki tüm hatlar ve yeni oluşturulan hatlarda elektronik bilet uygulamasına geçilmesi zorunlu hale getirilmelidir. İnsanların

alışması için belirli bir süre hem nakit hem elektronik sistem beraber kullanılmalı sonra nakit akışı kesilmelidir. Entegrasyonun yapılabilmesi için sıkı bir denetim gerekmekte olup belediye içerisinde toplu taşıma sistemi merkezi oluşturulup denetleme ve izleme kurulu kurulmalıdır. Toplu taşıma esnafı tek bir çatı altında toplanmalıdır. Oluşturulan havuz sisteminde güzergah ayırmaksızın kentteki bütün hatlar sırasıyla her güzergaha gidecek şekilde bir sistem oluşturulup kazanılan tüm para eşit bir şekilde herkese dağıtılmalıdır.

4.8 Niğde Örneği

İlk önce Niğde merkezi içerisindeki mevcut ulaştırma(karayolu) altyapısı incelenmiş, Toplu taşıma hatlarının güzergah ve durak bilgileri arazide GPS ile koordinatlı bir şekilde Niğde Belediyesi'nin yardımlarıyla elde edilip, Konumsal Bilgi Sistemi'ne aktarılmıştır. Daha sonra, Niğde Merkezi Belediye Sınırları içerisinde hizmet veren toplu taşıma sistemleri ile yapılan günlük yolculuklar hakkında ayrıntılı bilgi toplamak için yolculuk sayımları yapılmış ve dijital ortama aktarılmıştır. Mevcut ulaşım altyapısı bilgileri ve sayımlar sonucu elde edilen yolculuk bilgileri kullanılarak, dijital ortamda “Toplu Taşıma Modeli” oluşturulmuştur. Ulaşım planlaması açısından en önemli konulardan biri yolculukların başlangıç ve bitişinin meydana geldiği en küçük trafik bölgesinin (zone) belirlenmesidir. Belediye sınırları içindeki en küçük trafik bölgesi mahalle olduğu için zone olarak mahaller göz önüne alınmış ve her bir zone numaralandırılıp isimlendirilmiş, mahallelerin(zonların) ağırlık merkezleri (centroid), nüfus yoğunluklarının olduğu kesimler kabulüyle belirlenmiş, işaretlenmiş ve Konumsal Bilgi Sistemi'ne aktarılmıştır.

Niğde Belediyesi sınırları içindeki toplu taşıma sisteminde bilet sistemi olmadığı ve yolculuk ücretleri akıllı kartlar yardımı ile belirlenmeyip sadece elle nakit ücret toplandığı için yolculuk sayısını belirlemek amacıyla sayım memurları kullanılmıştır. Sayım sonuçlarına göre hatların performans değerleri Şekil 4.11'de verilmektedir.

KOOPERATİF ADI	HAT ADI	ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	HAT UZUNLUĞU (KM)	GÜNLÜK TOPLAM SEFER SAYISI	TAHMİNİ GÜNLÜK YOLCU SAYISI	ZİRVE SAATLİK YOLCU SAYISI	ARAÇ BAŞINA GÜNLÜK YOLCU SAYISI	SEFER BAŞINA ORTALAMA YOLCULUK SAYISI	SEFER BAŞINA TAŞIT KAPASİTE	KAPASİTE KULLANIM ORANI (%)	KM BAŞINA TAŞINAN YOLCU SAYISI
52 NOLU KOOP	SET EVLER	4	13,67	98	1.453	208	363	15	55	27,0	1,1
	MURAT EVLER	4	15,53	98	1.443	206	361	15	55	26,8	0,9
	SELÇUK	4	16,36	112	1.534	219	383	14	55	24,9	0,8
	TOPLAM	12		308	4.430	633					
	ORTALAMA		15,2				369	14	55,0	26,2	1,0
51 NOLU KOOP	AMAS	1	20,54	28	354	51	354	13	55	23,0	0,6
	SSK-A	11	25,92	204	8.628	1233	784	42	55	76,9	1,6
	SSK-B	10	22,68	140	5.810	830	581	42	55	75,5	1,8
	KAMPUS-A	11	27,84	272	15.172	2167	1379	56	55	101,4	2,0
	KAMPUS-B	11	25,21	126	5.036	719	458	40	55	72,7	1,6
	EFENDİ BEY	1	13,81	22	206	29	206	9	55	17,0	0,7
	EFENDİ BEY	1	13,81	10	125*						
ŞAHİS*	TOPLAM	46		810	35333	5048					
	ORTALAMA		22,7				768	30	55	54,2	1,3

Şekil 4.11 : Hatların performans değerleri.

Toplu taşıma sistemi hatlarının güzergah ve durak bilgileri ile toplu taşıma yapan taşıt özellikleri(kapasiteleri) belirlendikten sonra, bu bilgiler makro simülasyon programına aktarılmıştır. Bu aşamadan sonra, 2013 yılı Nisan ayı itibari ile mevcut durumda zonlar arasındaki yolculukları(O-D), zone nüfusları ve zon merkezleri arasındaki uzaklığı göz önüne alan Çekim Modeline konularak tahmin edilmiştir. Model, yolculuk sayımı sonucu elde edilen yolculuk verileri kullanılarak kalibre edilmiştir. Doğal olarak, nüfus ve çalışma alanlarının yoğun olduğu bölgeler daha fazla yolculuk üretip-çekebilecektir. Yolculukların başladığı ve bittiği zonların bilinmesi ile zonlar arasındaki yolculuklar bilinecektir. Bu nedenle, toplu taşımanın planlamasında başlangıç-son(O-D) matrisinin elde edilmesi çok önemlidir. Toplu taşıma yolculukları, 4 Aşamalı Ulaşım Modeli kavramında da belirtildiği gibi mevcut yol ağına atanmıştır. Bu atamanın sonucundaki, yol ağındaki toplu taşıma yolculuklarının yoğunlukları, yani toplu taşıma yolculuklarının talebinin yönü (Arzu Hattı) belirlenmiştir. Tüm veriler değerlendirildiğinde 2023 yılında öğrenci nüfusu, kent nüfusu ve yeni çekim merkezlerinin oluşması sebebiyle toplu taşıma hizmetlerinde sıkıntılar çıkacağı öngörülmüş ve bu sıkıntılara karşı çözümler aranmıştır. Ayrıca belediyede çalışan personel sayısı yetersiz olup, toplu taşıma hizmeti kurumları birbirleriyle entegre olarak çalışmamaktadır. Tüm bunlar ışığında entegrasyonun olması için bazı önerilerde bulunulduğu görülmüştür.

5. DEĞERLENDİRME VE YÖNETMELİK ÖNERİSİ

Tezin bu bölümünde bir önceki bölümde anlatılan Türkiye'deki paratransit sistemlerin dönüşüm çalışmaları için örnekler değerlendirilmiş ve bundan sonra yapılması düşünülen dönüşüm çalışmaları için yönetmelik önerisi hazırlanmasından bahsedilmiştir. Dönüşüm çalışmalarını yapabilmemiz için kentlerin yapması gerekli işlemler bulunmaktadır.

- Öncelikle kentteki ulaşım ağı altyapısının envanteri güncel olarak bulunmalıdır. Yok ise bu envanter saha çalışmaları ile yolların şerit sayıları, parklanma durumları, tek yön-çift yön özellikleri, bölünmüşlük durumu, toplu taşıma hatlarının güncel listesi ve güzergahları, toplu taşıma duraklarının konumları, yolların izin verdiği ortalama hız değerleri, şerit başına kapasite değerleri, kentteki önemli yolcu indirme-bindirme yeri olan otogarlar ve varsa havalimanları ile tren garları, çevre ilçelerden gelen toplu taşıma bilgileri gibi bilgiler toplanmalı ve konumsal bilgi sistemine aktarılmalıdır. Toplu taşıma hat güzergahları GPS ile kontrol edilerek belirlenmelidir (hatlar genellikle belirtilen güzergahların dışında da çalışabilmektedir).
- Nüfus ve Sosyo-Ekonomik parametre değerleri ile mevcut mahalle sınırları konumsal bilgi sistemine aktarılmalıdır.
- Toplu taşıma hatlarının planlanabilmesi için yolculuk taleplerinin belirlenmesi gerekmektedir ve bu taleplerin belirlenmesi için anketler yapılmalıdır. İl sınırı içerisinde zonelere ayrılan kentte belirli bir örneklem yardımıyla nüfusları oranınca anket yapılmalıdır. Çalışma alanı il sınırı olduğu için ilçelerden gelen araçların da kent merkezine giriş-çıkış yaptığı noktalarda belirli bir örneklem boyutuna (toplam veya tahmini toplu taşıma yolculuklarının %3'ü kadar) göre yolculuk sayımları yapılmalıdır. Yolculuk sayımlarından elde edilen değerler anketlerdeki verilerin büyütülmesi için kullanılmalıdır ve birbirleri ile kalibre edilmelidir.

- Anket çalışması için anket formları hazırlanmalı, anket üzerindeki sorularda yolculuk türleri, yolculuk başlangıç ve son noktaları (O-D), çalışan nüfus sayısı, okuyan nüfus sayısı, işyeri sayısı ve gelir durumunu anlamaya yönelik sorular bulunmalıdır. Örnek anket formu Şekil 4.6’da verilmiştir. Bu sorular yardımıyla başlangıç ve varış noktaları arasındaki üretilen ve çekilen yolcu sayıların ve bunların katsayılarının hesaplanması hedeflenmelidir. Bu aşama dört aşamalı modele veri tabanı oluşturmaktadır.
- Mevcut durumdaki güncel yolculuk sayılarının belediyelerde olması beklenmektedir. Lakin ülkemizde çoğu belediyelerde elektronik kart sistemi aktif olarak özellikle ara toplu taşımacılık yapılan araçlarda kullanılmadığı için bu verilerin güncellerine ulaşılmamaktadır. Bu verilere ulaşabilmek için şehirde hareketliliğin en yüksek olduğu pik saatler olan sabah 07.00-11.00 saatleri ve akşam 16.00-20.00 saatleri arasında araç içlerinde sayım yapmak amacıyla bulunan sayım memurlarınca sayımlar yapılmalıdır. Sayım memurları her bir durakta inen ve binen yolcu sayıları ve iniş-biniş sürelerini tespit etmelidirler.

Günümüzde pandemi nedeniyle ve akaryakıt fiyatlarının artması sonucunda paratransit sistemlerinin akıllı karta geçtikleri görülmektedir. Bu nedenle eğer akıllı kart kullanılıyorsa, ilgili otoriteden ham akıllı kart verileri alınarak, durak biniş yoğunluğu ve toplam yolculuk hakkında daha ekonomik veri toplanma olanağı ortaya çıkmıştır.

- Yolculuk sayımları ve anketler karşılaştırılarak kentteki üretim ve çekim noktaları tespit edilmelidir. Veriler birbirleri ile kalibre edilmeli ve kalibre edilen değerler toplu taşıma modelinin kurulması için kullanılmalıdır.
- Sahadan toplanan veriler, mevcut durumdaki ulaşım ağı, ulaşım model programına aktarılarak mevcut durumdaki sorunlar ve aksaklıklar hem model yardımı hem de saha verilerinin analiz edilmesiyle değerlendirilmelidir.
- Toplu taşıma ağlarındaki aksaklıkları gidermek, üretim ve çekim noktalarında eksik toplu taşıma hizmeti varsa bu talepleri gidermek amacıyla öneri durumlar geliştirilmeli ve her bir öneri durum için veriler projekte edilip gelecekteki farklı yıllar (5,10,15 yıl sonrası için) baz değer alınarak tekrardan analiz edilmelidir.

- Anketler ve sayımlar aracılığıyla toplanan verilerde başlangıç (origin) ve son (destination) noktalar arasındaki yolculukların ve üretim-çekimlerin belli olması sebebiyle üretilen-çekilen bölge çiftleri arasında yolculukların dağılımının nasıl olacağını tahmin etmek amacıyla gravity model yardımıyla dağılımlar gerçekleştirilmelidir. Bu aşama dört aşamalı modelin ikinci aşaması olan yolculuk dağıtım modelini de temsil etmektedir.
- Daha sonraki aşama yapılan yolculukların türlere göre dağılımının belirlenmesidir. Bu aşama dört aşamalı modelin üçüncü aşaması olan türel dağılım aşamasıdır ve dağılım toplu taşıma (public transport) olarak yapılmalıdır.
- Son aşamada ise toplu ulaşım hatların daha iyi alternatifleri kurgulanarak, yeni hatlar, yeni sistemler önererek bu yeni veriler ışığında atamaları yapıp değerlendirilmesi olup dört aşamalı modelin son aşaması olan atama modeli olarak tanımlanmaktadır.
- Teorik olarak model kısmında yapılan çalışmaların pratikte uygulanması gerekmektedir. Ayrıca fiziki olarak rehabilitasyon çalışmaları yapılmalıdır.

Rehabilitasyon çalışmaları aşağıda sırasıyla ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

- Öncelikli olarak il sınırları içerisinde hizmet veren toplu taşıma ve ara toplu taşıma araçlarının eğer ayrı işletmelerce işletiliyorlarsa tek bir çatı altında toplanmaları gerekmektedir. Bu, sorunlara tek merkezden aynı anda hızlı ve etkili çözümler üretmek amacıyla. Ayrıca bu sayede yönetim anlamında da sıkıntılar doğmasının önüne geçilecektir.
- GPS ve Elektronik Bilet Toplama Sistemi olmayan araçlar için bu sistemler acil olarak kurulmalıdır. GPS sistemlerinden araçların kontrolü ve Elektronik Bilet Toplama Sistemlerindeki verilerin depolanması için acilen bir denetleme ve kontrol merkezi kurulmalıdır. Toplu taşıma sisteminin entegrasyonun sağlanabilmesi için sıkı bir denetleme ve gözlemin yapılması gerekmektedir. Elektronik bilet uygulamasına başlanmadan önce toplu taşıma sistemi merkezi ve bir denetleme-izleme kurulu oluşturulmalıdır. Denetim ve gözetimle sorumlu kurul başkanlığını Belediye yürütmeli fakat kurulun doğal üyelerini ise toplu taşıma hizmeti veren kooperatif temsilcileri, emniyet temsilcisi,

üniversite temsilcisi, sivil toplum kuruluşları ve ulaşım ile ilgili olan mühendis odaları temsilcileri oluşturmaktadır.

- Araçlar arası entegrasyonun rahatlıkla yapılabilmesi, yolculuk verilerinin güvenli ve güncel kalıp, araçların güzergahlarına kesinlikle uymalarını sağlamak için bu önemli bir aşama olup öncelikli yapılması gereken önlemler arasında yer almaktadır.
- Mevcut durumdaki hatların verimlilik analizleri yapılmalı, verimli olmayan hatların toplu ulaşım sistemin çıkarılıp yerine daha verimli olacak alternatifler düşünülmelidir. Bu kimi durumda belediye otobüsünün sistemden çıkarılıp daha düşük yolcu kapasiteli midibüslerin dahil edilmesi olurken kimi durumda minibüslerin sistemden çıkarılıp yerine yüksek yolcu kapasiteli otobüslerin konulması olabilir. Araç dönüşümü gerektiğinde örneğin 2 minibüs 1 midibüse, 3 minibüs 9 metrelik bir otobüse dönüşmesi gibi, yukarıda belirtilen hat başına yolculuk sayımları veya hattın elde ettiği gelirler göz önüne alınarak dönüşüm gerçekleştirilmelidir. Bazen yüksek yolcu taşıyan hatlar dönüşümü kabul etmemektedir. Bunun nedeni de hat satış bedelinin diğer hatlara göre çok yüksek olduğu şeklinde açıklama yapmaktadırlar. Kurulacak sistemin eşit olabilmesi için gerektiğinde yüksek yolcu taşıyan hatlardaki esnafa yeni sistemde 1 veya 2 yıl boyunca ilave ödeme yapılarak diğer hatlarla eşitlenmesi sağlanmaktadır.
- Birbirlerinden farklı türlerdeki ulaşım araçlarının işletmecileri öncelikle tek bir ortak gider havuzu altında toplanmalıdır. İşletmecilerin her biri işletmeden ortak hisseye sahip olmalı ve hatlar arasında taşıt rotasyonu sağlanacak bir sistem oluşturulmalıdır. Her araç her hatta çalışmalı, her hafta farklı hatlarda çalışarak yıl bazında eşit kilometreyi yapacak şekilde planlanmalıdır. Dijital ortamdaki verilerden elde edilen günlük brüt gelir hattaki hisse başına bölünerek elde edilmelidir.
- Elektronik Bilet Sistemine geçilmeli ve bu sayede toplu taşıma türleri arasında aktarma entegrasyonunun sağlanması hedeflenmelidir. Bu sayede saatlik bilet vs. gibi değişik uygulamalar ile toplu taşımanın kullanımı teşvik edilebilir. Ayrıca ortak havuzda bulunan tüm araçlarda elektronik bilete geçilmesi gelir paylaşımının havuz içerisinden adil ve güvenli bir şekilde yapılmasına olanak

verecektir. Hatlar arasında rotasyondan kaynaklanan ücret eksiklikleri bu sayede giderilip paylaşım da daha sağlıklı yapılacaktır. Ortak havuz ve elektronik kart uygulamaları hayata geçirildikten sonra taşıtlar arasındaki rekabet ortadan kalkacak, havuzun kazanacağı yani ortak olarak kazanacakları ve bu sayede kendi paylarınca artacak olan gelirleri için hep birlikte yolcu konforunu artıracak ve toplu taşımaya yolcu çekecek şekilde hizmet vermeye başlayacaklardır.

- Araçlarda GPS kullanımı sağlanmalı ve bunların denetimleri aktif olarak yapılmalıdır. GPS sistemleri sayesinde toplu ulaşım araçları kullanıcıları geliştirilecek olan mobil uygulamalar ile seferlerin bilgilerine, konumlarına ve duraklara erişim saatleri gibi bilgilere dinamik bir şekilde ulaşacaklardır.
- Havuzda birikecek para ile araçlar yeni ve modern standartlara uygun hale getirilmeli, 5378 sayılı Engelliler Kanunu'na uygun yeni araçlarla değiştirilmelidirler.
- İlçelerden gelen toplu taşıma araçları, ekstra trafik yükü oluşturmaması açısından şehir merkezine sokulmamalı, sınırlarda kurulan aktarma merkezlerine kadar seyahat etmelerine izin verilmelidir. Havuz sisteminde sadece ilçelerden gelen yolculara hizmet edecek hatlar oluşturulmalı ve ilçelerden gelen yolcular bu hat aracılığıyla şehir merkezine taşınmalıdır.
- Sistemi kullanan her bir yolcu işletmeci başına düşen kar miktarını artırırken sisteme dahil edilen her bir araç da karın azalmasına neden olur. Onun için bu denge iyi kurulmalı, yolculuk talepleri iyi analiz edilip yeni hatlar bu taleplere göre açılıp sisteme dahil edilmelidirler.

Tüm bu maddeler ve aşamalar neticesinde bir kent yönetimi, paratransit araçların dönüşümünü ya da toplu taşıma rehabilitasyonunu yapabilir hale gelecektir. Bu yönetmelik önerisi şehirlerde rastgele dağıtılan hatlara ve hisseler, tanıdıklara iyi hatlar diğerlerine kötü hatlar dağıtımına karşı bir referans olması açısından önem taşımaktadır. Toplu taşıma rehabilitasyonu yapmadan, hatlar modelde test edilmeden yeni hat açılması, yeni açılan hatların insanlar arasında paylaştırılması doğru olmamaktır. Yukarıdaki adımlar yapıp test edilmeli ve daha sonrası pratikte uygulanmalıdır.



6. SONUÇ

Bu çalışmada temel olarak paratransit sistemlerin rehabilitasyonu üzerinde bir yönetmelik hazırlanması üzerine odaklanılmıştır. Yapılmış literatür çalışmalardan ve tezin amacından bahsedilmiştir. bölümde paratransit kavramının Dünya ve Türkiye literatüründeki örnekleri incelenmiştir. Paratransit sistemlerin ortaya çıkışı, tarihsel gelişimi ve toplu taşıma içerisinde kendilerine yer edinme süreçleri hakkında bilgiler derlenmiş ve ülkemizdeki örnek paratransit çalışmaları, örnek uygulamalara yer verilip yapılmış olan paratransit sistemlerinin dönüşüm çalışmaları incelenmiş ve genel bir yönetmelik önerisi olması açısından değerlendirilmiştir. Bu öneri yönetmelikteki aşamalar sırasıyla aşağıda verilmektedir;

1. Kente ait mevcut ulaşım ağı envanterinin güncel olarak bulunması, yok ise bu envanterin oluşturulması için saha çalışmalarının yapılması, ulaşım ağının öz nitelik bilgilerinin ve (şerit sayısı, parklanma durumu, bölünmüşlük durumu, toplu taşımaya ait durak ve hat bilgileri, yolların izin verdiği hız bilgileri, kapasite değerleri vb. gibi) nüfus-sosyoekonomik yaşam gibi parametrelerin konumsal bilgi sistemlerine aktarılması gerekmektedir.
2. Anket Bilgileri; yolculuk anketleri, yolculuk amaçları, yolculuk türünü ve yönünü, O-D matrisi için gerekli bilgilerin %3 örneklem boyutu ile toplanması gerekmektedir.
3. Yapılacak anket çalışmasında yolculuk türleri, başlangıç ve bitiş noktaları, çalışan nüfus sayısı, iş yeri sayısı ve gelir durumunu anlamak amacıyla sorular olmalı ve bu sorular aracılığıyla başlangıç ve varış noktaları arasında üretilen ve çekilen yolcu sayıları (O-D) bu değerler kullanılarak hesaplanmalıdır.
4. Güncel yolculuk sayılarına kurum tarafından erişilmeye çalışılmalı, olmadığı durumlarda araç içi yolcu sayımını taşıt ve yolcu hareketliliğin en yoğun olduğu pik saatlerde yapılarak tespit edilmelidir. Akıllı kart verilerinin olması durak yoğunluk haritalarının çıkarılması ve toplam türel yolculuk sayılarının belirlenmesi açısından en sağlıklı yöntem olacaktır. Hatların dönüşüm yapılması

yapılmaması ve dönüşüm oranlarının hangi oranda olacağını belirlemek açısından oldukça önem taşımaktadır.

5. Saha çalışmaları ve mevcut durum analizleri tamamlandıktan sonra, mevcut durumdaki sorun ve aksaklıklar hem model programı hem de gözlemler yardımıyla tespit edilip değerlendirilmelidir.
6. Toplu taşıma ağlarındaki aksaklıkları gidermek, üretim ve çekim noktalarında eksik toplu taşıma hizmeti varsa bu talepleri gidermek amacıyla öneri hatlar, güzergahlar geliştirilmeli ve her bir öneri durum için veriler projekte edilip gelecekteki yıllar (5,10,15 yıl sonrası için) baz değer alınarak tekrardan analiz edilmelidir.
7. Anketler ve sayımlar aracılığıyla toplanan verilerde başlangıç (origin) ve son (destination) noktalar arasındaki yolculukların ve üretim-çekimlerin belli olması sebebiyle üretilen-çekilen bölge çiftleri arasında yolculukların dağılımının nasıl olacağını tahmin etmek için model kullanılmalıdır.
8. Son aşamada ise toplu ulaşım hatların daha iyi alternatifleri kurgulanarak, yeni hatlar, yeni sistemler önererek bu yeni veriler ışığında atamaları yapıp değerlendirilmesi olup dört aşamalı modelin son aşaması olan atama modeli olarak tanımlanmaktadır.

Fakat bu aşamalar teorik kısımlar olup bu maddelerin pratikte uygulanması amacıyla bir takım fiziki rehabilitasyonlara da yer verilmesi gerekmektedir.

1. Öncelikli olarak il sınırları içerisinde hizmet veren toplu taşıma ve ara toplu taşıma araçlarının eğer ayrı işletmelerce işletiliyorlarsa tek bir çatı altında toplanmaları gerekmektedir. Bu, sorunlara tek merkezden aynı anda hızlı ve etkili çözümler üretmek amacıyla. Birbirlerinden farklı türlerdeki ulaşım araçları tek bir ortak gider havuzu altında toplanmalıdır. İşletmecilerin her biri işletmeden ortak hisseye sahip olmalı ve hatlar arasında taşıt rotasyonu sağlanacak bir sistem oluşturulmalıdır. Her araç her hatta çalışmalı, her hafta farklı hatlarda çalışarak yıl bazında eşit kilometreyi yapacak şekilde planlanmalıdır. Dijital ortamdaki verilerden elde edilen günlük brüt gelir hattaki hisse başına bölünerek elde edilmelidir. Ayrıca bu sayede yönetim anlamında da sıkıntılar doğmasının önüne geçilecektir.

2. GPS ve Elektronik Bilet Toplama Sistemi olmayan araçlar için bu sistemler acil olarak kurulmalıdır. Toplu taşıma sisteminin entegrasyonun sağlanabilmesi için sıkı bir denetleme ve gözlemin yapılması gerekmektedir. Denetim ve gözetimle sorumlu kurul başkanlığını Belediye yürütmeli fakat kurulun doğal üyeleri toplu taşıma hizmeti veren kooperatif temsilcileri, emniyet temsilcisi, üniversite temsilcisi, sivil toplum kuruluşları ve ulaşım ile ilgili olan mühendis odaları temsilcileri tarafından oluşturmalıdır. Araçlar arası entegrasyonun rahatlıkla yapılabilmesi, yolculuk verilerinin güvenli ve güncel kalıp, araçların güzergahlarına kesinlikle uymalarını sağlamak için bu önemli bir aşama olup öncelikli yapılması gereken önlemler arasında yer almaktadır. Ayrıca ortak havuzda bulunan tüm araçlarda elektronik bilete geçilmesi gelir paylaşımının havuz içerisinden adil ve güvenli bir şekilde yapılmasına olanak verecektir. Hatlar arasında rotasyondan kaynaklanan ücret eksiklikleri giderilmesi hususunda faydaları olacaktır. Akıllı kart kullanmayan taşıtların sisteme dahil edilmemesi gerekmektedir.
3. Mevcut durumdaki hatların verimlilik analizleri yapılmalı, verimli olmayan hatların toplu ulaşım sistemin çıkarılıp yerine daha verimli olacak alternatifler düşünülmelidir. Bu kimi durumda belediye otobüsünün sistemden çıkarılıp daha düşük yolcu kapasiteli midibüslerin dahil edilmesi olurken kimi durumda minibüslerin sistemden çıkarılıp yerine yüksek yolcu kapasiteli otobüslerin veya midibüslerin konulması olabilir. Araç dönüşümü gerektiğinde örneğin 2 minibüs 1 midibüse, 3 minibüs 9 metrelik bir otobüse dönüşmesi gibi, yukarıda belirtilen hat başına yolculuk sayımları veya hattın elde ettiği gelirler göz önüne alınarak dönüşüm gerçekleştirilmelidir. Bazen yüksek yolcu taşıyan hatlar dönüşümü kabul etmemektedir. Bunun nedeni de hat satış bedelinin diğer hatlara göre çok yüksek olduğu şeklinde açıklama yapmaktadırlar. Kurulacak sistemin eşit olabilmesi için gerektiğinde yüksek yolcu taşıyan hatlardaki esnafa yeni sistemde 1 veya 2 yıl boyunca ilave ödeme yapılarak diğer hatlarla eşitlenmesi sağlanmaktadır.
4. Ortak gider havuzunda biriken para ile yeni nesil, yolcu konfor standartlarına uygun, 5378 sayılı Engelliler Kanunu'na uygun yeni araçlar satın alınmalı ve halka kazandırılmalıdır.

5. İlçelerden gelen araçların trafik yoğunluğu yaratmaması açısından merkezden dışarda aktarma merkezleri kurulmalı ve ilçelerden ve köylerden gelen araçların bu aktarma merkezlerinde hatları kesilmeli ve oluşturulan havuz içerisinde bu dış aktarma merkezlerine hizmet eden yeni hatlar oluşturulmalıdır. Gerekğinde aktarma ücretleri düşük alınmalıdır.

Özetle tezin sonucunda;

Sistemi kullanan her bir yolcu, işletmeci başına düşen kar miktarını artırırken sisteme dahil edilen her bir araç da karın azalmasına neden olur. Onun için bu denge iyi kurulmalı, yolculuk talepleri iyi analiz edilip yeni hatlar bu taleplere göre açılıp sisteme dahil edilmelidir. Günümüzde pandemi etkisi, enerji ve yakıt giderleri gibi temel araç maliyetlerinin de artması nedeniyle paratransit gibi özel işletmecilerce işletilen türlerin giderlerine ciddi etkileri olduğu görülmektedir. Bu sebeplerden daha çok bireysel bir işletim biçimi olan minibüscülük-dolmuşculuk gibi faaliyetlerin daha bütüncül yönetsel ve idaresel bir organizasyon içerisinde bulunan otobüs sistemlerine dönüşümlerinin değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Ülkemizde toplu taşıma hatları, geliş güzel bir şekilde analizi yapılmadan, kimi zaman verilen sözler kimi zaman da rant için açılmaktadır. Fakat her işin bir kuralı olduğu gibi bu işin de bir kuralı vardır ve bundan sonra da olmalıdır. İncelenen çalışmalarda mahkemeye intikal eden bir çok sorun görülmüştür. Hatta incelenen çalışmaların büyük bir çoğunluğu mahkemenin kendi başına karar verememesi ve bunun neticesinde bilirkişiye başvurusu hasebiyle oluştuğu görülmüştür. Bu da aslında toplu taşıma işletmecilerinin bir kısmının, toplu taşıma araçlarını kullanan vatandaşın ya da kamu kurum ve kuruluşlarının eskiden yapılan yanlış uygulamalar sebebiyle sıkıntıları olduğu ve haklarını aramak için mahkeme kurumuna başvurduklarını göstermektedir. Fakat daha önce bu ölçekte referans olabilecek bir çalışma bulunmadığı görülmüş olup bu çalışmanın toplu taşıma rehabilitasyonu veya paratransit araçların dönüşümünü gerçekleştirmek isteyen kullanıcılar ya da kurumlar için referans olabilecek ve onlara yönetmelik olarak hizmet verecek bir örnek teşkil etmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Atak, S.** (2011). Yüksek Lisans Tezi. *Metrobüs Ulaşım Sisteminin Kocaeli İlinde Uygulanabilirliğinin Araştırılması*. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Black, A.** (1995). *Urban Mass Transportation Planning*. New York: McGraw-Hill.
- Bruun, E., & Behrens, R.** (2013). Paratransit in Sub-Saharan African Cities: Improving and Integrating "Informal" Services. Cape Town, Güney Afrika.
- Cervero, R.** (1992). Paratransit in Southeast Asia: A Market Response to Poor Roads. *Review of Urban and Regional Development Studies*, Vol.3, 3-27.
- Cervero, R.** (1997). *Paratransit in America*. Praeger.
- Cervero, R.** (2000). *Informal Transport in the Developing World*. Nairobi: United Nations Commission on Human Settlements.
- Dargay, J., Gately, D., & Sommer, M.** (2007). *Vehicle Ownership and Income Growth, Worldwide: 1960-2030*.
- Enoch, M. P.** (2005). Demand responsive transport: lessons to be learnt from less developed countries. Loughborough, England.
- Erez, K.** (2018, Ekim 24). *The History of Public Transit*. Moovit Blog: <https://moovit.com/blog/history-public-transport/#:~:text=The%20first%20form%20of%20public,travel%20was%20possible%20by%20road>. adresinden alındı
- Frankena, M. W., & Pautler, P. A.** (1984). *An Economic Analysis of Taxicab Regulation*. Washington D.C.: Bureau of Economics, Federal Trade Commission.
- Garrison, W. L., & Levinson, D. M.** (2006). The Transportation Experience: Policy, Planning, and Deployment. *Journal of Regional Science*, 993-995.
- İlcalı, M., Camkesen, N., & Kızıltaş, M.** (2011). 2. Toplu Ulaşım Haftası Transist, IV. Ulaşım Sempozyumu ve Sergisi. *Kentiçi Toplu Taşımada verimliliğin Artırılması*, (s. 300-301). İstanbul.
- Illes, R.** (2005). *Public Transport in Developing Countries* (s. 7-133). içinde Netherlands: Elsevier Publishing Ltd.
- Kahraman, R.** (2010). *Kent İçi Trafğinde Minibüs ve İstanbul Örneği Analizi*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi.
- Kalpıkcı, A.** (2013). *Ara Toplu Taşıma Sistemlerinin Şehir İçi Otobüs Sistemleri ile Entegrasyonu, İzmir Örneği*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Keskin, A.** (1992). *Toplu Taşıma Sistemleri*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

- Kirby, R. F., & Bhatt, K. U.** (1974). Urban Institute. *Para-transit: Neglected Options for Urban Mobility*. Washington D.C.
- Kışla, R., Kılavuz, T., & Yıldız, H. S.** (2016). 6th Transport Research Arena. *Demand Responsive Transport as Being Paratransit Mode: Istanbul Modelling* (s. 3247-3256). Warsaw, Poland: Transportation Research Procedia.
- Murray, A. T., Davis, R., Stimson, R. J., & Ferreira, L.** (1998). Public Transportation Access. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 319-328.
- Orhon, O.** (1996). *Kentiçi toplu taşımacılıkta özelleştirme uygulamaları: sorunlar ve öneriler* (s. 143-144). İstanbul: Birinci Ulusal Ulaşım Sempozyumu.
- Orski, K. C.** (1975). Paratransit: The coming of age of a transportation concept. *Transportation*, 329-334.
- Öğüt, K. S., & Evren, G.** (2006). Uluslararası Demiryolu Sempozyumu. *Türkiye'de Kentsel Raylı Sistemlerin Gerekliliği ve Uygulamada Dikkat Edilecek Konular*, (s. 1169-1979). Ankara-İstanbul.
- Öncü, E.** (1979). 2. Toplu Taşıım Kongresi. *Az Gelişmiş ve Gelişmiş Ülkelerde Ara Toplu Taşıım* (s. 663-691). Ankara: EGO.
- Özbilen, B.** (2016, June). *Integration of Dolmuş As a Paratransit Mode to the Existing Public Transport Network: Ankara Example*. Ankara: METU.
- Schalekamp, H., Behrens, R., & Wilkinson, P.** (2010). *Regulating Minibus-Taxis: A Critical Review of Progress and a Possible Way Forward* (s. 782-794). Pretoria: Southern Africa Transport Conference.
- Shirkie, R.** (1979). *Paving the Way for Low-Cost Transportation*. Ottawa: IDRC.
- Takyi, I.** (1990). An Evaluation of Jitney Systems in Developing Countries. *Transportation Quarterly*, 163-177.
- Tekeli, İ.** (2009). *İstanbul ve Ankara için Kent İçi Ulaşım Tarihi Yazılar*. İstanbul: Tarih Vakıf Yurt Yayınları G. M. Matbacılık A.Ş.
- Tekeli, İ., & Okyay, T.** (1981). *Dolmuşun Öyküsü*. Ankara: Çevre ve Mimarlık Bilimleri Derneği.
- Thrupp, G. A.** (1877). *The History of Coaches*. New York: "Hub" Pub. Co.
- Toker Özkurt, A. H.** (2012, June). *Evolution of Paratransit System and its Implementations in Turkey: Potential Design and Technology Impact on Ameliorating the Dolmuş-Minibüs*. İstanbul: ITU.
- Uygun, E.** (2012). *Yerel Yönetimlerde Toplu Taşımanın Yeri, Edirne Örneği*. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi.
- World Bank.** (1996). *Sustainable Transport - Priorities for Policy Reform*. Washington D.C.: World Bank.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Mustafa BEKTAŞ

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2017, Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
- **Lise** : 2013, Vahit Tuna Anadolu Lisesi

MESLEKİ DENEYİM :

- **Ataç Mühendislik** : 2021 – Devam Ediyor
- **BİMTAŞ** : 2021 – 2022
- **Kopal Ulaşım** : 2017 – 2019