T.C.

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İSTANBULDA TOPLU ULAŞIMIN MEVCUT İŞLETİMİ VE ULAŞIM ANA PLANI YOLCULUK TALEP MODELLEMESİ İLE KÜRESEL BİR ÖRNEKLE KARŞILAŞTIRILMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞLETME

BAHRİNUR SAİD ALTAN

2020

T.C.

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İSTANBULDA TOPLU ULAŞIMIN MEVCUT İŞLETİMİ VE ULAŞIM ANA PLANI YOLCULUK TALEP MODELLEMESİ İLE KÜRESEL BİR ÖRNEKLE KARŞILAŞTIRILMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

BAHRİNUR SAİD ALTAN

Bu Tez, İstinye Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı İşletme

Yüksek Lisans derecesi için sunulmuştur.

2020

ÖZET

Tarih boyunca süregelen, mevcut yaşanılan kentlerdeki nüfus artış hızına bağlı olarak daha yaşanılabilir bir kent düzenini oluşturmada ulaşımın önemi ön plana çıkmaktadır. Özellikle mega kentlerde iletişim ve etkileşim anlamında ulaşılabilirlik her yönüyle hızlı olmalıdır. Geçmişten günümüze kendini daha da geliştiren ve üzerine yenilik katabilen kentler bu anlamda erişilebilirlik yönüyle ön plana çıkan önemli bir mega kent haline gelmiştir. Ulaşılabilirlik etkin, kaliteli, hızlı, yenilikçi ve çağa ayak uyduran bir hizmet sunma biçimi olarak önemli unsurlar haline gelmektedir.

Trafiğin yoğun olarak yaşanıldığı mega kentlerde, alternatif toplu ulaşım araçlarının trafiğe kazanılmasına destekle, taşıt ulaşımının erişilebilir olması ve bu erişimi gerek bisiklet gerekse çevreye duyarlı motorların da kentte birbiri ile entegrasyonunun sağlanmasında altyapı oluşturmaya dayalı ve etkin kullanımına uygun bir zemin hazırlanarak, trafik sıkışıklığının önlenmesinde önemli rol üstlenecektir.

En etkili ulaşım aracı olarak tercih edilen raylı sistem; gelecekteki nüfus, istihdam değerleri ve yolculuk özellikleri değerlendirilerek, gerçekleştirilmesi gereken büyük ulaşım yatırımlarının belirlendiği, Ulaşım Ana Planı öngörüleri doğrultusunda planlanmaktadır. Gerçekleştirilen projeler teknik inceleme çerçevesinde, bölgenin imar planı, yapılaşma durumu, kamulaştırma değerleri, fayda-maliyet analizi, arazi topografyası ve alanın proje için uygun olması, trafik sirkülasyonu ve İstanbul Ulaşım Ana Planı hedefleriyle uygunluk gibi birçok ölçüt göz önüne alınarak belirtilen kriterlere göre etüt edilmektedir. Raylı sistem hatlarının yüksek inşa isteyen ve yüksek maliyet hesaplamalarının yapılması, gerek bütçe gerekse yukarıda belirtilen ölçütler, teknik hesaplamalar doğrultusundaki süreç yapımının kısa ve orta vadede gerçekleştirilmesini mümkün kılmamaktadır. Daha az maliyet gerektiren ulaşım araçlarının da kente kazandırılması, mevcut toplu taşıma işletimi üzerine doğru iyileştirme adımlarının atılması, şehir içi ulaşımın daha aktif ve sirkülasyonun hızlı olmasına yardımcı olması açısından önemlidir.İstanbul'daki toplu ulaşım sistemi kullandığı altyapıya bağlı olarak deniz yolları, lastik tekerlekli ve raylı sistem başlıkları altında toplanmıştır. Her gruba ait toplu ulaşım hizmetinin; kapasite, hız, konfor gibi farklı özellikleri bulunmaktadır. İstanbul'da toplu taşıma; metro, tramvay, teleferik, otobüs, metrobüs, minibüs, dolmuş, taksiler, vapurlar vb. ile sağlanmaktadır.

İstanbul toplu taşıma sistemi bileşenlerine ayrılarak detaylı bir şekilde incelenmiş ve tarihsel gelişimi dikkate alınarak mevcut durumu ortaya konulmuştur. Öncelikle farklı toplu taşıma türlerinin mevcutta tipik bir hafta içi günde taşıdıkları yolcu sayıları gösterilmiş, sonrasında ise 8 yıllık elektronik bilet verileri yardımıyla yakın zaman aralığında toplu taşıma sistemlerinin yaşadıkları değişim adım adım detaya inilerek incelenmiştir. Daha sonra günlük detaylı elektronik bilet verisi ve minibüs sayımı sonuçları kullanılarak İstanbul toplu taşıma sistemi hızlı toplu taşıma sistemi, metrobüs harici karayolu toplu taşıma sistemi ve denizyolu toplu taşıma sistemi olarak üç grupta, hızlı toplu taşıma sistemine ağırlık verilmek suretiyle farklı açılardan incelenmiştir. Londra gelişmiş altyapısı sayesinde sunduğu ulaşım ağı ve geçmişe dayalı başarılı sistematik uygulamaları sayesinde kendini geliştirmiş ve kent gelişimini ulaşımla entegre edip belli bir algoritma oluşturarak, sorunların üstesinden kolay bir şekilde gelebilmektedir. Londra toplu ulaşım sistemi örneğine bakılarak da İstanbul toplu ulaşımının diğer alternatif ulaşım araçlarıyla entegrasyonunun sağlanması gerekliliğine değinerek, nasıl bir yol izlenmesi halinde daha da iyiye gidilebileceği üzerine de iyileştirme ve sonucunun ulaşıma büyük etkisi olacağı yönünde çözüm odaklı fikirler sunulmaktadır.Bu tezde; İstanbul'un mevcut ulaşımının işletimi, toplu ulaşımın ne durumda olduğu teknik analiz raporu paylaşılarak, örnek teşkil edecek daha iyi olarak nitelendirilen küresel ölçekte bir kentin kıyaslaması yapılmış ve eksiklikler sıralanmıştır. Küresel ölçekte bir kent olan Londra ile İstanbul'un ulaşım ana planı yolculuk talep modellemesi kullanılarak karşılaştırmalı değerlendirmesi yapılmıştır. Ulaşıma dair ne varsa analiz raporlarıyla açıklanmış ve Londra kenti ile kıyaslanarak eksiklikler sıralanmıştır. Eksikliklerin giderilmesi gereken kısımları ortaya çıkarılarak mevcut ulaşımda neler yapılabileceğinin altı çizilmiştir. İstanbul'da toplu taşımanın imalatında ve mevcut işletilmesinde bütçeyi rahatlatacak olan çözüm önerilerinin yanında imar planlarının da önemini ortaya koyulmuştur.İstanbul'da toplu taşımaya ilişkin hayata geçirilmiş olan, mevcut toplu taşıma üzerinde iyileştirme, yeni yapılacak olan projelerin işletiminin çözümü ve neler yapılırsa trafik sıkışıklığını önleyici kritik ve çözüm odaklı hamleler olacağı sonuç kısmında, daha önce hiçbir şekilde düşünülmemiş tarzda sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler*:* Ulaşım Ana Planı, Toplu Ulaşım, İşletme, Yolculuk, Kıyaslama.

ABSTRACT

Depending on the rate of population growth in existing cities that have been going on throughout history, the importance of transportation in creating a more livable urban order comes to the fore. In terms of communication and interaction, especially in big cities, accessibility must be fast in all aspects. Cities that have further developed themselves from the past to the present and can add innovation to it have become an important big-city that stands out in terms of accessibility in this sense. Accessibility is becoming an important element as an effective, high-quality, Fast, innovative and modern way of providing services.

In big cities where traffic is intense, it will play an important role in preventing traffic congestion by preparing a foundation based on creating infrastructure and suitable for effective use in ensuring that alternative public transport vehicles are accessible and that access is integrated with each other in the city, both bicycles and environmentally sensitive engines.The rail system, which is preferred as the most effective means of Transportation, is planned in accordance with the Transportation Master Plan forecasts by evaluating the future population, employment values and travel characteristics, determining the major transportation investments that need to be realized. The technical review of these projects within the framework of the zoning plan for the area, the status of construction at fair market values, cost-benefit analysis, the topography of the land and the area of the project to be eligible for traffic circulation and compliance with the goals by considering several criteria such as Istanbul transportation master plan study according to specified criteria. High construction of rail lines and high cost calculations, both the budget and the above-mentioned criteria do not make it possible to perform process construction in the direction of technical calculations in the short and medium term. It is important that the transportation means that require less cost are also provided to the city, that the right improvement steps are taken on the existing public transport operation, that urban transportation is more active and that circulation helps to be fast.

Depending on the infrastructure used by the public transportation system in Istanbul, sea roads, rubber wheels and rail systems are collected under the headings. Public transportation services belonging to each group have different characteristics such as capacity, speed, comfort. Public transport in Istanbul; metro, tram, cable car, bus, Metrobus, minibus, dolmus, taxis, steamships, etc. is provided with. Istanbul's public

transport system was divided into components and examined in detail and its current status was revealed taking into account its historical development. First, the number of passengers carried by different types of public transport on a typical weekday was shown, and then, with the help of 8-year electronic ticket data, the change experienced by public transport systems in the near period of time was examined step by step. After that, Istanbul public transport system was examined from different angles by focusing on the rapid public transport system in three groups as fast public transport system, Metrobus external road public transport system and sea public transport system using detailed daily electronic ticket data and minibus count results.

London has developed itself thanks to its advanced infrastructure, the transport network it offers, and its successful systematic practices based on the past, and it can easily overcome problems by integrating urban development with Transport and creating a certain algorithm. By looking at the example of the London public transport system, addressing the need to ensure the integration of Istanbul public transport with other alternative means of transport, solution-oriented ideas are presented on how the road can be improved if followed and its outcome will have a great impact on transport.

In this thesis, The Technical Analysis Report on the operation of Istanbul's existing transport and the state of public transport was shared, comparing a city on a global scale that qualifies as better to serve as an example, and listing the shortcomings. The Transport Master Plan of London and Istanbul, a city on a global scale, was evaluated comparatively using travel demand modeling. Everything about transport was explained by analysis reports and the deficiencies were sorted by comparison with the city of London. It was underlined what can be done in the current transport by revealing the parts of the deficiencies that need to be addressed. In addition to the solution proposals that will relax the budget in the production and current operation of public transport in Istanbul, the importance of zoning plans has been revealed.

In the conclusion section, which has been implemented on public transport in Istanbul, there will be improvements on existing public transport, the solution of the operation of new projects and what is done will be critical and solution-oriented moves to prevent traffic congestion, it is listed in a style that has not been considered before.

Keywords: Transist, Transportation Master Plan, Public Transportation, Operation, Travel,Benchmarking.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER viii
ŞEKİLLER x
RESİMLER xi
TABLOLAR xii
1. GİRİŞ 1
1.1. Çalışmanın Amacı 11
1.2. Çalışmada Kullanılan Veri Tabanları 12
3.1. Metrobüs 22
3.2. Minibüs 23
3.3. Raylı sistem 23
3.4. Metro 24
3.5. Marmaray 26
4. İSTANBUL TOPLU ULAŞIMIN MEVCUT DURUM ANALİZİ 28
4.1. Lastik Tekerlekli Sistem 30
4.2. Minibüs 31
4.3.Hızlı Toplu Taşıma Sistemleri 33
4.4.Toplu Ulaşımın Genel Vaziyet Planı 33
4.4.1.Hat Bazında İncelemeler 34
4.4.1.1. Metrobüs 34
4.4.1.2.Marmaray 34
4.4.1.3.Denizyolu 34
5. İSTANBUL TOPLU TAŞIMANIN VİZYONU 37
6. LONDRA TOPLU ULAŞIMI 40
6.1. Ulaşım Ana Planını Destekleyen Büyüme Planı 43
6.2. Büyüme Senaryoları değerlendirilmesi - Temel Bulgular 44
6.3. Ulaşımı İleri Düzeye Taşıma 46
6.4. Ulaşım Talebini Aktif Olarak Yönetme 49
6.5. Bisiklet ve Yürüyüş Altyapısına Yatırımın Etkisi 52
6.6. Yol Ağının Stratejik Programı 53
6.7. Ulaşım Ana Planı Uygulaması 55
6.8. Londra Kentsel Yapı Planı 57

6.9. Londra için Büyüme Yönetimi Senaryoları 58
6.10. Büyümeyi Gelecekteki Seyahat Taleplerine Çevirmek 60
6.11. Mod Seçimi 62
6.12. Yolculuk Ataması 63
6.13. Seyahat Talepleri 63
6.14. Londra Karayolu Ağı İyileştirmelerinin Stratejik Programı 65
7. YENİ HAREKETLİLİK PLANININ UYGULANMASI 67
7.1. Yaşam Döngüsü Maliyetleri ve Varlık Yönetimi 67
7.2. Altyapı, Transit Hizmeti ve Ulaştırma Talep Yönetimi Programlarının Finansmanı 68
7.3. Dönüşüm Stratejisi - Transit Hizmetinde Daha Güçlü Büyüme ve Esneklik 69
7.4. Aşamalı Strateji ve Orta Vadeli İhtiyaçlar 69
7.5. İstanbul İli İle Londra Kentinin Ulaşım Ana Planı Yolculuk Talep Modellemesi 72
7.6. Kıyaslanan Süreç Bilgileri 74
7.7. Yolculuk Talep modellemesi değerlendirmesi 75
8. TOPLU ULAŞIMA İLİŞKİN STRATEJİK ÇIKARIMLAR 80
9. SONUÇ: 85
KAYNAKLAR 89

ŞEKİLLER

Şekil 1-1. Yıllık Toplu Taşıma Yolcu-Km Ve Yıllık Otomobil Yolcu-Km ……..2
Şekil 1-2. Kıta Avrupa'sında Toplu Taşıma Şebekeleri 4
Şekil 1-3. Toplu Taşıma Sisteminden Faydalananlar.....6
Şekil 2-1. İstanbul Toplu Taşıma Sistemi Genel Şeması 18
Şekil 3-1. İşlettiği Tüm Hatlarda Yıllara Göre Taşınan Yolcu Sayısı.....24
Şekil 3-2. Tünelden Görüntü 26
Şekil 3-3. Ayrılıkçeşme Ve Kazlıçeşme Durakları Arası Hat Kesiti 27
Şekil 4-1. İstanbul Hızlı Toplu Taşıma Sisteminin Taşıdığı Aylık Yolcu Sayısı.....34
Şekil 5-1 İstanbul Hızlı Toplu Taşıma Sisteminin Gelişimi……...…37
Şekil 5-2 İstanbul'da 2000 Sonrası Raylı Sistemler Gelişim Şemaları…….…....38

RESİMLER

Resim 2-1: 1920'lerde İstanbul'da Bulunan Tramvay Hatları …….……...….15
Resim 2-2: 1950'lerde İstanbul'da Bulunan Tramvay Hatları……..….18
Resim 3-1: Otobüs Kontrol Merkezi Ve Araç İçi GPS ……...…….…..…21
Resim 6-1: Akıllı Hareket Modu Paylaşım Hedefleri…….....…….41
Resim 6-2: Arabaya Yönelik Şehir Merkezi (Üstte) İle Kompakt, Yaya Dostu Şehir Merkezi (Altta)…...…….....…….....44
Resim 6-3:Üstteki Oxfort Batı Koridoru (Farrah Ve Wonderland Yolu) Alttki Wellington Koridoru (Southdale Yolunda)……46
Resim 6-4: Hi -Tech BRT Araçları…….……...……47
Resim 6-5: Gerçek Zamanlı Varış Süreleri……...……...…..47
Resim 6-6: Emx Otobüs Hızlı Geçiş Sistemi ……...…….....48
Resim 6-7: Waterloo Bölgesi - I-Express…….……..……..…….49
Resim 6-8: Transit Öncelik Sinyali……...…..……..…...…..49
Resim 6-9: Viva Ücret Ödeme Kabini…….…….……...…...…...49
Resim 6-10: Önerilen Otobüs Hızlı Transit Ağı…….....…..49
Resim 6-11: Okula Güvenli Rotalar - Londra…….....…...51
Resim 6-12: Ödeme Ve Park Yeri Kiosk, Londra…….…..……...51
Resim 6-13: Richmond Caddesi Ve Central Avenue Kavşağı, Londra…….....….....53
Resim 6-14: Sokakta Öncelikli Bisiklet Rotaları……..…..……53
Resim 6-15: Mevcut Durum Karayolu Ağı Geliştirmeleri……..….....…...55
Resim 6-16: Bağlantılar Ve Koridorlar Kentsel Yapı Planı…….....…58
Resim 6-17**:** Akıllı Ulaşım Modu Paylaşım Hedefleri……...…...60
Resim 6-18: Londra Şehri Trafik Bölgeleri…….....61
Resim 6-19: Londra Tramlink……..…….…….…...64

TABLOLAR

Tablo 1-1 Tolu Taşıma Sistemi…….……..……..…3

Tablo 1-2 Raylı Sistemlerin Gayrimenkul Değerlerine Etkisi ……..……..7

Tablo 1-3 Ulaşımda Koordinasyonunu Hedefleyen İstanbul Toplu Taşıma Stratejileri……..……....…..….8

Tablo 4-1 2019 Ayı Toplu Taşıma Türlerine Göre Günlük Yolculuk Sayıları……..29

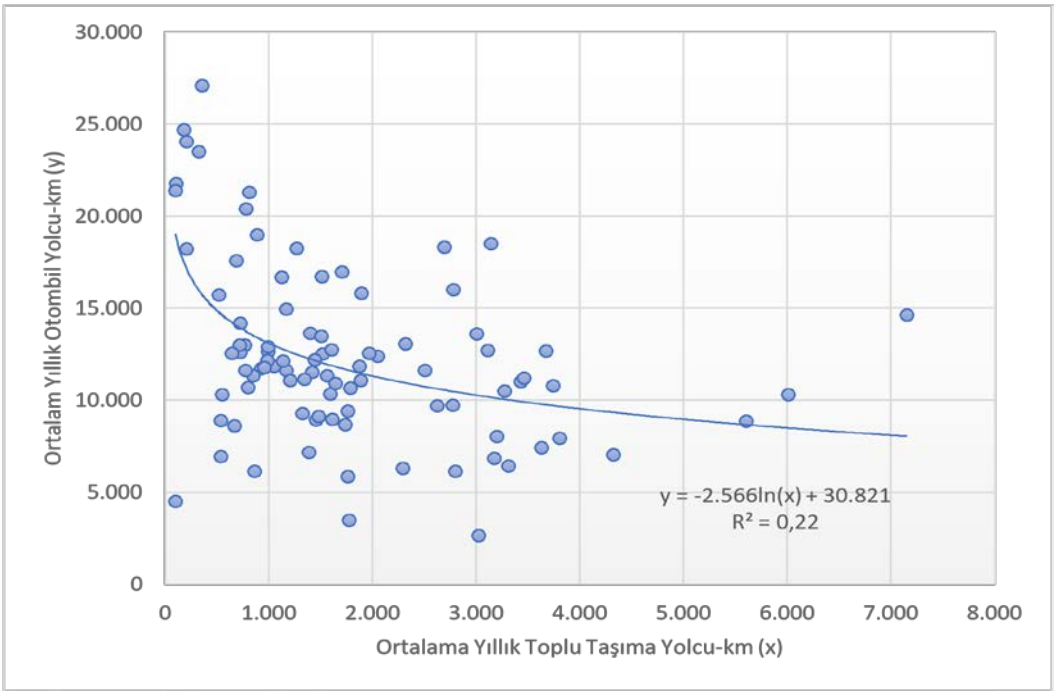
1. GİRİŞ

Gerek il çevre düzeni planı[1] gerekse de ulaşım ana planı[2] doğrultusunda İstanbul'da toplu taşıma hizmetleri raylı sistemler üzerinde giderek artan bir gelişim süreci göstermektedir. Anadolu ve Avrupa banliyö hatları dışında M1 metro hattının hizmete girdiği 1989 yılından bu yana raylı sistemlerin uzunluğu 2017 yılı itibari ile önemli ölçüde artış göstererek 149,95 km'ye çıkmış, 2017 yılı ile 2021 yılları arasında gelen önemli açılışlarla 360 km'ye erişmiş olacaktır; 2030 yılındaki beklenti ise İstanbul'un 1000 km'nin üzerinde raylı sistem ağına kavuşmuş olmasıdır.[3] 2019 yılında elektronik bilet sistemine (İstanbul Kart) dâhil tüm operatörler dikkate alındığında (Metrobüs dâhil) raylı sistem hatlarının ağırlıkla oluşturduğu yüksek kapasiteli toplu taşıma hizmetlerinin tüm toplu taşıma hizmetleri içerisindeki ağırlığının %48'in üzerine çıkacağı hesaplanmaktadır.

Yukarıda ifade edilen raylı sistemlerin artışı sadece İstanbul'a özgü olmayıp, İstanbul'un da dahil olduğu ve son yıllarda giderek artan bir şekilde devam eden küresel bir süreçtir. Dünyanın birçok şehir merkezinde modern hafif raylı sistemler, metropoliten alan genelinde metrolar, bölgesel nitelikte banliyö ve yüksek hızlı trenlerden oluşan raylı sistemler son 30 yıl içerisinde gözle görülür bir şekilde artış göstermiştir. Bu sistemlerin artışı; ulaşım sistemlerini sürdürülebilir, şehirleri yaşanabilir kılmaktadır. Ayrıca bu sistemlerin varlığı, fosil yakıtların temininde gelecekte ortaya çıkabilecek şoklara karşı ekonomileri dirençli kılma ve küresel iklim değişikliği karşında da karbon salınımlarını azaltma gibi amaç ve hedefleri gerçekleştirmeye yöneliktir (Newman ve Kenworthy, 2017: 8-9). Dahası raylı sistemler şehirleri değiştirmekte ve dönüştürmekte, toplu taşıma odaklı gelişmelerini olanaklı kılmaktadır (Cervero, 1998). Lakin bunun için gerekli olan toplu taşımanın entegrasyonu, arazi kullanımının da toplu taşıma etrafında yoğunluğunun arttırılmasıdır (Newman ve Kenworthy, 2015: 234-236). Bunların gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkan Toplu Taşıma Etkisi sonucunda ortalama yıllık toplu taşıma kullanımı, 1.000 yolcu-km'den[2] 2.000 yolcu-km'ye çıktığında ortalama yıllık özel otomobil kullanımı 1.778 yolcu-km azalacaktır (Şekil 1-1).

[1] Doğu-batı yönündeki doğrusal gelişmeye paralel olarak raylı ulaşım sistemlerinin planlanması [2] Hızlı ve konforlu toplu taşıma sistemi için raylı sistem ağının geliştirilmesi [3] http://www.istanbulunmetrosu.com/ (Erişim: 23.09.2019).

[2] İstanbul'da 2016 yılındaki (İstanbul Kart sistemine dâhil) toplu taşıma ortalama yolcu-km'si 1.000 km'den azdır.



Şekil 1-1. Yıllık toplu taşıma yolcu-km ve yıllık otomobil yolcu-km (1990'larda 100 şehirden toplanan Milenyum Veri Tabanından üretilmiştir)

İstanbul'a özgü olan ise giderek artan raylı sistem ağının, geleneksel olarak kullanımı yüksek olan toplu taşıma kullanım türleri ile rekabet ediyor şekilde hizmet veriyor olmasıdır. Bu durum toplu taşıma sisteminin toplam maliyetlerini bir yandan arttırırken, ondan beklenen ölçek ve bağlam ekonomilerinin [3] de karşısında çalışmaktadır. Mevcut işleyişin değiştirilmesi ve tüm sistemin raylı toplu taşıma sistemi ile birlikte, bütünleşmiş bir sistem şeklinde tasarlanması sağlanmalıdır. Bu temel hedefi gerçekleştirirken toplu taşımanın temel sorularına da cevap bulmalıdır. (Örn, 2017: s. 46):

1) Toplu taşıma sistemlerinde kamu ve özel sektörün rolleri ne olmalıdır? 2) Toplu taşıma bir sosyal politika alanı mıdır yoksa bir ticaret alanı mıdır? 3) Toplu taşıma ile ilgili kararları politikacılar mı almalıdır yoksa piyasa güçleri mi almalıdır? 4) Toplu taşımada düzenleme mi (regülasyon mu) serbestleşme mi (deregülasyon mu) tercih edilmelidir? ve 5) Toplu taşıma şehrin yoğunlaştığı küçük bir alanda mı verilmelidir yoksa ev-iş yolculuklarının yayıldığı büyük bir alanda mı verilmelidir? Bu sorulara cevap verilebilmesi için sektörün yapılanması, şebeke ve servis yapısı belirlenmelidir.

[3] Toplu taşımada ölçek ekonomileri, kapasitenin artışı ile (yolcu başına) maliyetlerin düşmesini; bağlam ekonomileri ise çeşitliliğin artması ile toplu taşıma kullananların artmasını ifade eder.

Bu amaçla oluşturulan Tablo 1-1'de toplu taşıma sisteminin kurgusu ortaya konulmuştur.

		Şebeke ve Servis Yapısı	
		Koordineli Şebeke	**Parçalı Şebeke**
Sektörün Yapısı	**Rekabet**	Hat İhalesi: Danimarka, Finlandiya, İsveç, Norveç, Londra İşletme Kontratı: Fransa	*Gelişmekte olan Ülkelerdeki Baskın Model*
	Tekel	*Kıta Avrupası Baskın Modeli (Avusturya, Almanya, Belçika, Hollanda, İspanya, İtalya, Lüksemburg, Portekiz, Yunanistan)*	

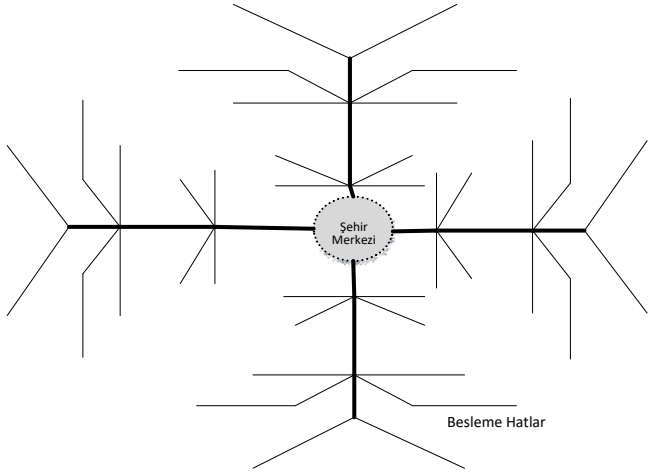
Tablo 1-1. Toplu Taşıma Sistemi (Örn, 2017: s.47)

Avrupa'da toplu taşıma sistemleri tek bir idare altında, genellikle tekel şeklinde çalışmaktadır.

Bu idare altında kurulu sistemin farklı bileşenleri olsa da sistemin hizmet üretiminde bu bileşenler birbiri ile koordineli olarak çalışmaktadır. Bu durumda üretilen toplu taşıma hizmetinin kalitesi artmaktadır (*kooperatif oyun, kazan-kazan*). Sistem içindeki koordinasyon, sistemde bulunan kapasitesi yüksek araçlara, düşük kapasiteli araçların besleme yapmasına dayanmaktadır (Şekil 1-2). Buna karşın Kıta Avrupa'sında birçok şehirde gözlemlenebilecek bu sistem genel itibari ile kar eden bir sistem olarak karşımıza çıkmaz. Birçok Avrupa ülkesi şehrinde toplu taşımanın kar etmeyen yapıda kurgulanmış olması, yerel yönetimlerce toplu taşımanın sosyal bir hizmet alanı olarak ele alınmasından kaynaklanmaktadır. Stockholm, Londra ve Moskova gibi kimi diğer şehirlerde ise rekabetçi ortam söz konusu olup toplu taşıma su, elektrik gibi diğer kentsel servislerden farksız ele alınmakta, hizmetin üretiminde ücretlendirme ve rekabet esas alınmaktadır.

Türkiye'de ise toplu taşıma hizmetleri sunan yapılar birbirinden parçalı ve rekabet halindedirler. Örneğin otobüs ile raylı sistem, minibüsler ile dolmuş hatları dikkate alındığında birbiri ile koordinasyondan ziyade kısa vadede sabit olan yolcu sayısına

(talep) birbiri zararına hizmet üretmektedirler (*sıfır toplamlı oyun, kazan-kaybet*). Bu sistem her ne kadar belirli bir hatta yolculara erişim sağlasa da şehir düzeyinde erişimi ihmal etmektedir. Sistemin parçaları kendilerine en karlı olan güzergâhlarda çalışmakta, ücretlerini kar edecek seviyelerden tanımlayarak (ve belediyelerce denetlenen) hizmetlerini sunmaktadırlar. Parçalı sistemin belirli bir kalitede verilebilmesi temin için belediyeler düzenleme işlevlerinden öteye gitmemekte, hizmetin üretilmesinde geri kalan alanlara müdahalesi değişken düzeylerde olmaktadır (duraklar, kalkış saatleri, araç kapasiteleri); zira konu ile ilgili ulusal ölçekte düzenleyici bir mevzuat yoktur.



Şekil 1-2: Kıta Avrupa'sında toplu taşıma şebekeleri (Örn, 2017, s: 48)

1950'ler sonrasında uzun yıllar hızlı nüfus artışı, göç ve kentleşmenin ağır baskısı altında kalan İstanbul'un toplu taşıma hizmetlerini üretirken kamu sektörü farklı nedenlerle yetersiz kalmıştır. Bu yetersizlik karşısında öne çıkan özel sektör, hızlı büyüme yıllarında toplu taşıma sisteminin asli ve ayrılmaz unsuru haline gelmiştir. Yolcu taşıma kapasitesi ve mekânsal yayılımı düşünüldüğünde küçük girişimciler tarafından sunulan toplu taşıma hizmeti (dolmuş, minibüs), serbest piyasa koşullarında kendi iç örgütlenmesine tabi olarak talebin artışı ve azalışına uyumlu olarak hizmet üretmiştir (Tekeli ve Okyay, 1981; Tekeli, Gülöksüz ve Okyay, 1976). Bu ev-iş yolculuklarının baskın olduğu, sosyal yaşamın ise fazla olmadığı ve rekreatif aktivitelerin mahalli olarak üretildiği/tüketildiği bir kentsel yaşamda kabul edilebilir hizmet üretme biçimi olagelmiştir. Her ne kadar bu minibüs ve dolmuş sistemini içerirken, lastik tekerlekli sistemin bütünü dikkate alındığında özel halk otobüsleri ile

verilen hizmet kamu tarafından üretilen lastik tekerlekli sistemi ile koordineli bir şekilde verilmektedir. Bu durumda lastik tekerlekli sistemi dikkate alırsak Türkiye'deki sistem ne tam anlamı ile parçalı ne de tam anlamı ile koordineli bir sistem olarak işlemektedir. Son yıllardaki istikrarlı yatırımlar sonucunda ağırlık giderek raylı sistemlere doğru ilerlemektedir. Geleceğe yapılan kestirimlerde raylı sistemlerin lastik tekerlekli karşısında ciddi anlamda güç kazanacağı görülmektedir. Bu durum Türkiye (İstanbul) için şebekeyi yine parçalı bir yapıya sokmuş, konum yine parçalı bir şebeke yapısına geri dönüş yapmıştır.

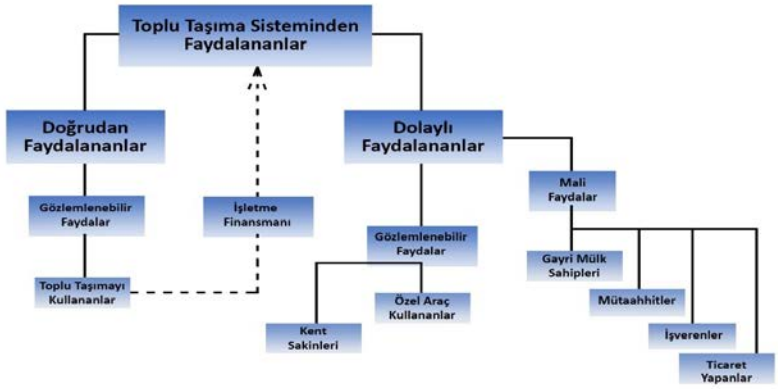
Buradan hareketle İETT'nin işletmeciliğinde alana sefer sıklığı az ve alana yayılmış bir hizmete karşılık, (İstanbul kart sistemi içindeki) özel işletmecilerin ise sefer sayılarının sık olduğu az noktada yoğunlaştığı görülmektedir. Bu şekilde özel işletmecilerin karlı çalışmalarının temin edildiği düşünülmektedir. Lakin lastik tekerlekli sistem içinde bulunan bu geçici çözümün raylı sistemlerin giderek erişimi iyileştirdiği[4] zamanlarda devam ettirebilmek imkânsızdır. İstanbul kart sistemine dâhil olmayan minibüsler (ile kısmen dolmuşlar) ve hatları dikkate alındığında raylı sistemler ile rekabetin açık olduğu görülmektedir. Marmaray hattı ile rekabet halinde olan ve onun işletilmediği kesimlerinde şu zamanlarda önemli yolcu kazanmış olan minibüslerin Marmaray'ın Gebze-Halkalı arasında hizmete girmesi ile önemli ölçüde yolcu kaybına uğramıştır. Bu durum minibüs hatlarının tarihsel olarak hizmet verdiği eski/yeni gecekondu alanlarının da (Ör. Ümraniye, Sultanbeyli) metroya kavuşması ile daha da çetin bir vaziyet alacaktır, zira bu bölgelerde geleneksel olarak minibüs hatları ana güzergâhlar üzerinde oluşmuştur.

Toplu taşıma sisteminin bu zamana kadar olan işleyişi, temelinde bir taşıma hizmetinin ötesine geçememiştir. Aslında toplu taşıma sistemi, özellikle metropoliten alanlarda kentin özel araç ile olan etkileşimi kontrol edebilecek ölçüde metropoliten alanın gelişmesine etki edebilme gücüne sahiptir.

Dolayısı ile İstanbul toplu taşıma sisteminin mevcut işletişinin değişim ve dönüşümüne odaklı stratejilerin etkilerini dar bir çerçevede kentin/metropoliten alanın geri kalanından ve onun işleyişinden bağımsız olarak ele almak sistemin kent üzerindeki etkisini dikkate almamak gibi bir durumu da ortaya çıkarır. Zira sistem

[4] Bugün raylı sistemlerdeki az sayıda bulunan transfer noktası yakın gelecekte nerede ise iki katına çıkacaktır, nihai şebekede ise raylı sistem içinde 150'nin üzerinde transfer noktası olacaktır.

sadece taşınan yolcular ve onların sisteme yaptıkları işletme finansmanına yönelik bir çerçeveden çok daha geniş bir alanda faydalar üretmektedir (Şekil 1-3).



Şekil 1-3: Toplu taşıma sisteminden faydalananlar[5] (Örn, 2005: s.47).

Şekil 1-3'de verildiği üzere toplu taşıma sisteminden faydalananları doğrudan ve dolaylı faydalananlar olarak ayırmak gerekir. Bir toplu taşıma sisteminden doğrudan faydalananlar sistemi (daha çok düzenli olarak) kullananlardır. Toplu taşıma yolcuları sistem ile elde ettikleri erişilebilirlik ve hareketlilik ile iş gücüne ve günlük faaliyetlere katılabilmektedirler. Toplu taşıma kapladığı alan itibari ile özel ulaşımın çok ötesinde verimli bir ulaşım türüdür. Bu nedenle toplumun belirli bir kesiminin düzenli olarak toplu taşıma kullanması özel ulaşımı seçenlerin ulaşım altyapısını daha rahat kullanabilmelerine olanak tanımaktadır. Diğer yandan toplu taşımanın özel ulaşıma nazaran kişi başına olan çevresel etkilerinin de daha az olması kentlilerin daha az ulaşım kaynaklı çevresel etkilere maruz kalacağı anlamına gelmektedir. Her iki fayda alanı doğrudan gözlenebilir özellikler taşımaktadır. Öte yandan toplu taşıma sistemi mali faydalar da üretmektedir. Mali faydaları doğrudan gözlenemese bile bu konuda yapılan bir çok çalışmada ortaya konulmuştur ki toplu taşıma (özellikle raylı sistem) kentsel alandaki rant/değer yüzeyine etki etmektedir—Tablo 1-2 bu konuda yapılmış bir çalışmadan farklı kullanımdaki gayrimenkullerde raylı sistem yatırımları sonucunda ortaya çıkan oransal değer değişimlerine ilişkin bir derlemeyi sunmaktadır.

[5] European Council (1998) "Managing and Funding of Public Transport", s. 37.

Tablo 1-2. Raylı Sistemlerin Gayrimenkul Değerlerine Etkileri*

No	Çalışma Alanı	Yılı	Raylı Sistem
1	Helsinki, Finlandiya	1992	Metro
2	Portland, ABD	1993	Hafif Raylı
3	Portland, ABD	1997	Hafif Raylı
4	Dallas, ABD	1999	Hafif Raylı
5	Portland, ABD	1999	Hafif Raylı
6	Londra, İngiltere	2000	Metro
7	Atlanta, ABD	2001	Metro
8	Dallas, ABD	2002	Hafif Raylı
9	Seul, G. Kore	2003	Metro
10	San Diego, ABD	2003	Hafif Raylı/Banliyö
11	Londra, İngiltere	2003	Metro
12	İzmir, Türkiye	2004	Metro
13	Hollanda	2006	Ulusal Demiryolu
14	Tyne and Wear, İngiltere	2007	Hafif Raylı
15	San Diego, ABD	2008	Hafif Raylı
16	Shanghai, Çin	2008	Metro
17	Santiago, ABD	2008	Metro
18	Santa Clara, ABD	2001	Hafif Raylı
19	Washington D.C., ABD	2000	Metro
20	San Diego, ABD	2003	Hafif Raylı/Banliyö

* Mohammad et al. (2013)'den derlenmiştir. (European Council (1998) "Managing and Funding of Public Transport", s. 37)

Toplu taşıma sistemlerinin yatırım maliyetlerinin genelinde batık maliyet (*İng.: Sink cost*) olarak algılanması, sistemin işletmesinin ise sadece kullanıcılar tarafından finanse edilmesi yukarıda sunulan faydalananların sadece çok küçük bir kısmı ile ilişkilendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum en sonunda sisteme dâhil olan özel işletmecilerin de sistemden faydalanma ya da sisteme entegre olma biçimlerini olumsuz etkilemektedir. Tarihsel olarak bir zorunluluk ortaya çıkmış, zaman içerisinde gerek merkezi hükümet (plaka tahdidi, vergi sistemi) gerekse yerel yönetim ile olan ilişki kurma biçimleri sadece kullanıcılar üzerinden oluşmuş ve özel ulaştırma

sisteminin vergi sistemi içerisindeki yeri ile de kemikleşmiş bir yapının ciddi anlamda değişmesi gerekmiştir.

Raylı sistemlerin olumlu etkilerinin tam olarak alınabilmesi için sistemin raylı sistem odaklı olarak kurgulanması gerekir. Burada kullanılacak anahtar kelime koordinasyondur. Peterson (1930)'da ulaşımda koordinasyon üzerine yapmış olduğu tanımlar ve karşılığında İstanbul'da koordinasyonun gereği olan düzenlemelere ilişkin öneriler Tablo 1-3'de verilmektedir. (Peterson, 1930; Van De Velde, 2005).

Ulaşımda Koordinasyon Geliştirilmesi	**İstanbul Toplu Taşıma Stratejileri**
Koordinasyon, bir ulaşım türünün diğer ulaşım türlerinden daha etkin/verimli taşıma hizmeti vermesi durumunda taşıma işinin bu ulaşım türüne verilmesidir.	Uzun mesafeli yolculuklarda raylı sistemin asıl ulaşım türü olduğu haliyle stratejiler geliştirilmelidir.
Koordinasyon, birbiri ile tamamlayıcı özellik taşıyan işletmecilerden oluşan entegre bir toplu taşıma sistemini sağlamaktır.	Lastik tekerlekli sistem, raylı sistemi destekleyecek şekilde yeniden organize edilmelidir.
Koordinasyon, sektörde tekel ile rekabet arasında dengeyi bularak işletmecileri sistem içerisinde tutan, hizmette çeşitliliği sağlayan, israfı önleyen, hizmette iyileşmeye yönelik teşvikleri barındırmayı hedeflemektir.	Lastik tekerlekli sistem içerisinde yer alan farklı türlerin kendi üstün özelliklerinin kullanılması ile yolcuların zaman ve mekândaki ulaşım talepleri karşılanmalıdır. karşılanmalıdır.
Koordinasyon, rekabet halinde olan işletmecilerin aynı hizmeti üretmelerini engellemektir.	Rekabet aynı tip araç, aynı hat ve aynı sefer çıkış saatleri üzerinden değil, konfor, hız ve ücret üzerinden olmalıdır.

Tablo 1-3. Ulaşımda Koordinasyonunu Hedefleyen İstanbul Toplu Taşıma Stratejileri (Peterson, 1930; ; Van De Velde, 2005).

Ulaşımda koordinasyonun, İstanbul toplu taşıma stratejileri haline dönüştürülmesinde temel araç toplum yararının sağlanmasıdır: verimsizliklerin giderilmesi, altyapı ve hizmetlerin tekrar edilmemesidir; bu açıdan karşımıza şu haklı sorular çıkar (Van De Velde, s.: 115-116):

1) Ulaşım türlerinin tasarım yolcu sayısını taşıması nasıl sağlanabilir?
2) Sektörde düzenleme (regülasyon) ile serbest rekabet arasındaki optimal denge nedir?
3) İyileştirme istekleri ve çeşitlilik ile israfın önlenmesi arasındaki optimal denge nedir?
4) Ulaşım hizmeti sunumu ile ulaşım altyapısındaki şebeke özelliklerinin ulaşım sistemindeki regülasyon için anlamı nedir?
5) Bir ulaşım sektöründen diğerine regülasyon değişmelidir midir?
6) Çok türlü ulaşımdaki rekabet ile türler içindeki rekabet ayrı ayrı mı regüle edilmelidir?

Yukarıdaki sorulara verilecek cevapların ve bunları çerçeveleyen temel stratejilerin temel hedefi ulaşım hizmetlerinin doğrudan ürettiği ve dolaylı olarak etkilediği toplumsal refahının iyileştirilmesi olmalıdır. Refahın iyileştirilmesinden bahsedildiği zaman birçok alandaki piyasa başarısızlıklarını (*İng.: Market Failure*) iyileştirici müdahaleler söz konusu iken (dezavantajlı nüfus gruplarının hareketliliği, bölgesel gelişme vs.) ulaşım sektörünün bizatihi kendisi söz konusu olduğunda durum değişmektedir. Ulaşım sektörünün yan etkileri (ör. trafik sıkışıklığı, salımlar vs.), tekelleşme, yıpratıcı rekabet gibi piyasa mekanizmasının başarısız olup da kamunun müdahalesini gerektiren durumlarda ulaşım sektöründeki aktörlerin karar alma süreçlerince içselleştirilmesi, koordinasyonun sağlanması gerekmektedir (Van De Velde, s.: 117).

Toplu taşıma stratejilerinin geliştirildiği bu tezde ulaşım sistemi içindeki piyasa başarısızlıklarını gidermek amacı ile temel alınan şebeke özellikleri "tamamlayıcılık" (*İng. Complementarity*) ve "uyumluluk" (*İng.: Compatibility*) olarak ele alınmalıdır. Toplu taşımada "tamamlayıcılık", aynı telefon şebekelerinde olduğu gibi telefon kullanıcısının artmasının telefon kullanımını arttırması gibi, şebeke şeklinde çalışan bir toplu taşımada şebekenin herhangi bir elemanının yolcu sayısındaki artış şebekenin

bütünündeki yolculuklara olumlu etki etmektedir. Bu durum Mohring (1972) de belirtilen herhangi bir hatta yolcu sayısının artmasının servis frekansında artışa, bu artışın da daha fazla yolculuk zaman maliyetlerini (transfer, bekleme gibi) indirmesi nedeni ile daha fazla yolcu çekeceği etki ile açıklanabilir. Mohring Etkisi, toplu taşıma sistem içindeki kimi hatların sübvanse edilmesinin de "tamamlayıcılık" özelliğini daha da derinleştirdiği ileri sürülebilir. Tamamlayıcılık ilkesi uyarınca toplu taşıma hatları (işletmecileri) birbiri ile eklemlenerek, birisindeki servis iyileşmeleri sonucundaki yolcu artışının sistem içindeki diğer hatları (ya da işletmecilere) da olumlu etkileyeceği ancak "uyumluluk" ile tahakkuk ettirilebilir. Bu bilet sisteminin bütünleştirilmesi, zamanların birbiri ile uyumlu olarak çalışması anlamına gelmektedir. "Tamamlayıcılık" ve "uyumluluk" ilkelerinin belirlemiş olduğu koordinasyon düzeyinin sistemdeki farklı işletmecilerin olduğu durumlarda yönetilmesi ve sistem içerisinde tekel ile rekabet arasında bir noktada sektörün kurgulanmasının yararlı olacağı da açıktır (İkinci Dünya Savaşı sonrasında İngiltere'de tekel koşulları olduğunda da sektörün tamam ile serbestleştirildiği 1980'ler sonrasında da koordinasyon gerçekleştirilememiştir). Bu nedenle İstanbul için önerilen toplu taşıma stratejilerinin mihenk taşını uzun mesafede raylı sisteme dayalı tekel koşulları, (toplu taşıma bölgeleri içindeki) kısa mesafede rekabet koşullarının oluşturulması gereklidir.

Bu temel düstura tabi olarak, toplu taşıma stratejileri geliştirilmesi işinin birinci ayağı olan mevcut durumun tespiti ve İstanbul Toplu Taşıma Vizyonunun belirlenmesini içermektedir. Mevcut durumun tespiti için birden çok ve farklı veri setleri kullanılmıştır. İstanbul Ulaşım Ana Planı yapımı dışında tüm veri setleri toplu taşıma hatlarında elektronik bilet ya da araç içi yapılan sayımları içermektedir. Zaman açısından 2012-2019 (Ağustos ayı) arasında toplu taşıma hatlarında farklı işletmecilerce günlük taşınan yolcu sayıları mevcuttur. Bu veri setinden elde edilen temel gözlem, toplu taşıma kullanımının giderek artmasıdır. Yıllar içinde Mohring Etkisi yanı sıra "tamamlayıcılık" ve "uyumluluk" etkilerinin raylı sistemlerde belirli ölçülerde ortaya çıkması raylı toplu taşımayı tüm sistem içerisinde önemli bir konuma getirdiği açıktır. Bu durum 2017-2019 arasındaki geçiş döneminde tüm toplu taşıma sisteminde yeniden düzenlemeyi işaret ettiği açıktır. Uzun dönem hat bazında hizmet verilen yolcu sayısından mürekkep veri seti yanı sıra bir haftalık hatlar, durak/istasyonlar bazında bilgi de mevcuttur. İstasyonlar ve duraklar dikkate

alındığında hattın değişik noktalarında ya da hizmet verdiği alt bölgelerdeki yolcu talebine ve bu talebin gün içerisindeki değişimini içeren bilgi üretilmektedir.

Üçüncü bölüm İstanbul Toplu Taşıma Sisteminin 19.Yy'dan bu yana olan gelişimini içermektedir. Mevcut çalışmanın notlar kısmında tarihsel geçmişin kronolojik gelişimi de verilmektedir. 19.YY'da İstanbul'a kazandırılan tramvay sistemi 1950'li yıllar sonrasında yerini lastik tekerlekli sistemlere bırakmıştır. Lastik tekerlekli toplu taşıma hizmeti kendi içinde kamu ve özel olmak üzere iki tip işletmeci tarafından sunulmuştur. Kamu işletmecisi 1937'den bu yana hizmet vermekte olan İETT'dir. Özel işletmeciler ise genelinde küçük girişimcilerden oluşmaktadır. 1930'lu yıllardan bu yana önce taksi dolmuş, sonrasında dolmuş olarak evrilmiş olan Paratransit sistemine 1960'lar sonrasında minibüsler de eklenmiştir. Paratransit sistem bazı bölgelerde toplu taşıma ağına destek verirken, kimi güzergâh ve bölgelerde ise toplu taşıma sisteminin diğer unsurları ile yarış halindedir. Önce küçük işletmecilerce sağlanan özel halk otobüsleri, sonrasında da İstanbul Otobüs AŞ, İETT'nin yolcu taşıma hizmetini yoğun hatlarda devralmış gibi gözükmektedir.

Dördüncü bölüm olan vizyonda, vizyon oluşumuna yönelik olarak amaç ve hedeflerin verilmesi ile başlanılmaktadır. Giriş bölümünde de aktarıldığı üzere temel düstur olan koordinasyonun tüm sistemde sağlanması amaç ve hedefler ile ayrıntıya girilerek verilmektedir. Toplu taşımanın (dikey ve yatay) fiziksel bileşenin yanı sıra (İstanbul Kart, Zaman Tabloları) işlevsel/cari entegrasyonu vizyonun amaç ve hedefler ile şekillenen içyapısına uygun olarak geliştirilmiştir. Dikey entegrasyon, yüksek kapasiteli/raylı sistemler ile düşük kapasiteli sistemlerin entegrasyonuna dayanmaktadır. Yatay entegrasyon ise aktarma istasyonlarındaki transferleri içermektedir. Çalışma kapsamında iki tip transfer istasyonu üzerinde durulmaktadır. Birinci tip transfer istasyonu yüksek kapasiteli ya da raylı s6istemler arasındaki transferleri içeren toplu taşıma istasyonlarıdır.

1.1. Çalışmanın Amacı

İstanbul İli Ulaşım Ana Planı ve Londra master planı çalışmaları üzerinden iki ülke arasındaki performans farkını inceleyip önerilerde bulunmak ve kıyaslama yaptığımız kentten daha üstün performans gösterir hale gelmesini hedeflemektedir. Hazırlanan kıyaslama çalışmasının standart hale getirerek, çalışma konusuna ilişkin olarak tarihsel gelişimini ortaya koymak, sonuçlarını paylaşmak ve verimlilik artışı ile kurumsal

fayda sağlanması hedeflenmektir. Bu çalışmalar sonucu hizmet kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamaktır.

1.2.Çalışmada Kullanılan Veri Tabanları

İstanbul ve Londra Toplu Ulaşım ana planı çalışmasında, farklı kaynaklardan veri elde ederek mevcut durumun incelenmesine yönelik bilgi üretimi yapılmıştır. Dört farklı veri kaynağı mevcuttur.

Birincisi, ulaşım ana planı yapılması ve sonrasında yenileme için toplanan veri tabanlarıdır. Bu veri tabanlarından 2016 yılı içinde 2019 yılının Ocak ayını da içerecek şekilde tamamlanmış, Mevcut çalışmada değeri yüksek olmasına rağmen hızla gelişen ulaşım altyapısı karşısında verilerin eskiliğinin not edilmesi gerekir. Her iki çalışma gerçekleştirilirken raylı sistem hatları arasındaki transferler en alt düzeyde olduğu için mevcut çalışmanın temel düsturunu destekleyici bilgiler içermediği açıktır. Buna karşın hane halklarında özel ulaşım aracı olsun olmasın hane halkı mensuplarının özel otomobili kullanan dışındaki mensuplarının toplu taşıma kullanıcısı olduklarını unutmamak gerekir.

İkinci veri tabanı Akbil/İstanbul Kart okumalarından oluşturulmuş toplam 2.356.308 satırdan oluşan veri tabanıdır. Geçtiğimiz son 10 yılda İstanbul toplu taşıma sistemi açısından kendi tarihi içinde görülmemiş bir biçimde değişmeler yaşanmış, raylı sistem ve metrobüs yatırımlarının birer birer işletmeye geçmesiyle ulaşım davranışları köklü bir şekilde farklılaşmaya başlamıştır. Bu trendin iyi anlaşılması amacıyla İBB arşivlerinde mümkün olan tarihe kadar elektronik bilet verileri kullanılmıştır. Veri tabanının kullanılabilir olması amacıyla hat bazlı günlük veriler ölçeğinde veri ile çalışılmıştır. Yüksek kapasiteli ve hızlı toplu taşıma türleri arasında yapılan etkin transferlerin toplu taşıma kullanımını önemli ölçüde arttırdığından şüphe yoktur. Bu artış artık özel araç ile toplu taşıma arasında da transferlerin yapılması şeklinde kendini göstermektedir.

Üçüncü veri tabanı ise 2019 yılına ait bir haftalık zaman, hat ve durak bazlı İstanbul Kart okumalarını içermektedir. Zaman aralığı olarak nisan ve mayıs ayları arasında haftanın günlerinin her hangi bir özel güne denk gelmediği bir hafta seçilmiştir. Toplam 10.000 noktadan daha fazla durak ve istasyonda haftanın günü, günün saati ve aracın hat bilgisini içerir veriden oluşan büyük veri tabanıdır.

Burada her bir kayıt, bir yolcunun toplu taşıma sistemine ait bir hatta binişi ifade etmektedir. Verideki değişkenlerin tanımları aşağıda verilmiştir.

Bu veri tabanında haftanın günleri arasındaki değişim, hafta sonu kullanımları, zirve saat özelikleri, gün içerisinde yolculukların dağılımları gibi doğrudan bilgiler yanı sıra araç dolulukları gibi türetilen bilgiler de elde edilebilmektedir. Böylece sistemin yolcu talebi ile ne şekilde etkileşime geçtiği de sorgulanabilmektedir. Bu veri tabanının kullanılması sonucunda birçok istatistik üretilirken önemli bir kullanımının toplu taşıma bölgelerinin oluşturulmasında ortaya çıkacağı açıktır. İstanbul geneline yayılmış yaklaşık 10.000 noktadan elde edilen yolcu talebinin lastik tekerlekli toplu taşıma altyapısı ile raylı sistemin bir araya getirilmesinde, istasyon kapasitesi ile yolcu talebi arasındaki dengenin oluşturulmasında, nihai olarak toplu taşıma bölgesinin alanının ve toplu taşıma bölgesi lastik tekerlekli toplu taşıma kurgusunun belirlenmesinde yararlı olacaktır.

2. İSTANBUL TOPLU TAŞIMA SİSTEMİNİN TARİHSEL GEÇMİŞİ

Tekeli (2009) kent içi ulaşımın örgütlenmesi için iki yatırımın bir arada gerçekleşmesi gerektiğini belirtir. Birinci yatırım altyapıdır, ikincisi ise altyapıyı kullanan araçlardır (Tekeli, 2009: 21). Günümüz metropoliten kentlerinde kent içi ulaşımın örgütlenmesi söz konusu edildiğinde altyapı ve araçlara yol hakkı ile durak/terminal noktalarının da eklenmesi yerinde olur. İstanbul'un toplu taşıma sistemi söz konusu olduğunda ise tarihsel olarak ulaşım altyapısı denize dayanmıştır; bu durumda kayıklar da ilk toplu ulaşım araçları olmuştur. Kayıklar, terminal noktaları olan iskelelerle ilişkili olarak örgütlenmiş esnaflarca çalıştırılmakta, yolcu taşımacılığı yanı sıra yük taşımacılığı da yapılmakta idi (Tekeli 2009: 22). Sayıları 1900'lü yılların başında 10.000 civarını bulan kayıklar Haliç'in iki yakası arasında gün boyu yolcu (dolmuş kayıkları) ve yük (pazar kayıkları) taşıma hizmeti vermekte idi (Kurtoğlu ve Noyan, 2014).

Karada ise Sultan Abdülaziz zamanından türeyen atlarla koşulan arabalar bugünkü taksi gibi kiralanabilecek araçlar olarak hizmet vermekte idiler. Kent içi toplu taşımada 1850'lerde düzenli vapur seferleri, 1870'li yıllardan itibaren ise tramvay, tünel ve banliyö seferleri ile toplu taşıma hizmetleri çeşitlenmiştir. Osmanlı bürokratları ile yabancı yatırımcıların ortaklığında kurulan Şirket-i Hayriye'nin 1851 yılı sonrasında vermeye başladığı düzenli vapur taşımacılığı hizmeti İstanbul'un Boğaziçi'ne yayılması sürecini de hızlandırmıştır (Yeniköy ve Kanlıca); bu süreci hazırlayan gelişme ise 1837 yılında hizmete giren (yabancıların işlettiği) vapurlardır. Zamanla Osmanlı yönetimi de toplu taşıma işine girmesi, Şirket-i Hayriye'nin kuruluşu ile yabancı vapurların Boğaziçi'nde çalışmaları yasaklanmıştır.

İlerleyen yıllarda giderek büyüyen Şirket-i Hayriye, büyüyen filosuna araba vapuru da ekleyerek Kabataş, Üsküdar ve Sirkeci arasında araba (ve yük) taşımacılığına da başlamıştır. Bir diğer vapur işletmecisi olan Hazine-i Hassa İdaresi ise Sirkeci/Eminönü merkezli Marmara Denizinde hizmet vermiştir (Yeşilköy, Adalar, Pendik, Üsküdar). Önce Fevaidi Osmaniye, sonrasında ise İdare-i Aziziye olarak isim değiştiren Hazine-i Hassa, en sonunda İdare-i Mahsusa olarak karşımıza çıkmaktadır. Lakin mali sorunları nedeni ile önce yabancılara devredilen bu şirket, 1910'lar civarında da tasfiye edilerek yerine Osmanlı Seyrüsefain Şirketi kurulmuştur. (1923'ten sonra ise Türkiye Seyrüsefain Şirketi olmuş; Marmara'da işleyen hatları 1933 yılında Akay Şirketi altında hizmet vermeye başlamıştır). Marmara'daki yolcu

Cumhuriyetin kurulması sonrasında Tarihi Yarımada içinde Fatih'te sonlanan bir tramvayın bir kolu Edirnekapı'ya kadar uzanmıştır. Beyoğlu tarafında ise Şişli hattı Mecidiyeköy'e kadar uzanmıştır. Anadolu yakasında Üsküdar'dan Bağlarbaşı, oradan Kısıklı'ya ve Karacaahmet'e çatallanarak uzayan bir hat ile Üsküdar'dan Haydarpaşa'ya uzanan bir başka hat hizmete girmiştir. Sonrasında Kadıköy'ü Haydarpaşa, Moda, Fenerbahçe ve Gazhane'ye bağlayan hatlar açılmıştır.



Resim 2-1: 1950'lerde İstanbul'da bulunan tramvay hatları.(İETT)

1920'lerin sonunda İstanbul'un her iki yakasında cılız da olsa otobüs hatları mevcut idi. Birisi Beyazıt-Eminönü, diğer Kadıköy iskelesi Moda arasında işletiliyordu. 1930'larda ise tramvayın işlemediği Taksim-Rami, Keresteciler-Eyüp arasında halk otobüsleri işletiliyordu. Aynı zamanda Taksim-(Akaretler)-Beşiktaş arasında da bir hat hizmet vermekte idi. Dünya buhranı sonrasında Türkiye'nin İstanbul'da otomobil montajı ile ilgili kurulan fabrikasının kapanması sonucunda (ticari taksi sayısının artamaması nedeni ile) taksi dolmuş hizmeti de toplu taşıma hizmeti olarak hayata girmiştir. Dünya bunalımının bir başka sonucu ise birçok yabancı şirket imtiyazı altında hizmet veren toplu taşıma şirketlerinin devletleştirilmesi olanağının ortaya çıkmasıdır. 1939 senesinde kurulan İETT Avrupa yakasındaki tramvayların devredildiği kuruluş olarak karşımıza çıkmaktadır. Banliyö hatlarının da TCDD'ye devri sonrasında yapılan bilet fiyatlarındaki önemli indirimler yolcu sayılarını büyük ölçüde arttırmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonunda da İstanbul'da deniz taşımacılığı Devlet Deniz Yolları ve Limanları İşletmesi Umum Müdürlüğü altında birleşmiştir. Böylece raylı sistemler ile deniz yollarının tamamı devlet tarafından kurulan işletmeler aracılığı ile sunulur vaziyete gelmiştir. Lastik tekerlekli sistemler ise

İETT'nin girişimleri yanı sıra geneli itibari ile (küçük) özel işletmeciler tarafından sunulan bir hizmet olarak kalmıştır.

1945 yılında 45 otobüs ile hizmet vermekte olan İETT, filosunu 1950'li yıllara filosunu %50 oranında arttırmış bir şekilde girmiştir. Şişli'de büyük bir garaj ve bakım ünitesinin açılması ise lastik tekerlekli toplu taşıma sisteminde (Avrupa yakası özelinde) giderek büyüyeceğinin bir göstergesi olmuştur. İETT yanı sıra lastik tekerlekli de hizmet veren Üsküdar-Kadıköy ve Havalisi Tramvay Şirketi (11 otobüs) dışında lastik tekerlekli toplu taşıma hizmeti özel halk otobüsleri tarafından verilmekte idi.

1950'ler sonrası deniz yolları Denizcilik Bankası ve özel işletmeciler elinde olan dolmuş motorları adı altında faaliyet gösterirken, kara ulaşımında lastik tekerlekli sistemin giderek kendi ağırlığını hissettirdiği yıllar olmuştur. Raylı sistemlerde ise 1950'lerde Üsküdar-Kadıköy ve Havalisi Tramvay Şirketi İETT bünyesine girerek, banliyö hatları dışındaki raylı sistemler tamamı ile İETT bünyesine girmiştir. 1960'lardan sonra tramvay hatlarının yerine otobüs hatlarının almaya başlamıştır. İETT'nin giderek büyüyen otobüs filosu karşısında ise özel halk otobüslerinin payı azalmıştır. Öte yandan bu yıllarda resmi dairelerin sahip oldukları otobüsler marifeti ile iş yolculuklarında çalışan memurlarına hizmet vermeye başlaması da toplu taşıma hizmetlerinde ayrı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

1960'lar sonrası ortaya çıkan gecekondulaşma, İETT'nin otobüs sıkıntısı ve Otosan'ın minibüs üretimine başlaması ile birleşince İstanbul'un bu gayri nizami gelişen konut alanlarına minibüslerin toplu taşıma hizmeti veren araçlar olarak çıkmasına neden olmuştur. Küçük girişimlerin etkisi bu yıllardan itibaren giderek artmaya başlamıştır. 1960'ların sonunda İETT'nin filosunun giderek büyümesi ve hizmetlerinin mekânda yoğunlaşması nedeni ile 1970 yılında İstanbul (Topkapı Garajı), Beyoğlu (Şişli, Levent Garajı) ve Anadolu (Bağlarbaşı Garajı) olmak üzere üç işletme aracılığı ile hizmetlerini vermeye başlamıştır. Minibüsler de Anadolu yakasında Üsküdar, Kadıköy, Avrupa yakasında ise Aksaray merkezli yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu yıllarda toplam 19 hatta (7 si Anadolu yakasında) üç binin üzerinde minibüs hizmet vermekte idi (1966 yılında dondurulan minibüs plaka sayısı 3.269 idi; 1966 yılında İl Trafik Komisyonu'nun dondurmuş olduğu ticari plaka araçların dağılımı şu şekildedir: 15.203 taksi ve taksi dolmuş, 705 sarı bantlı dolmuş). Dolmuşlar genelinde kentin ana meydanlarında öbeklenerek hizmet vermişlerdir.

Artan nüfus karşısında küçük girişimcilerin kentin hızla gelişen alanlarına toplu taşıma hizmeti vermesi sonucu hızla artan yolcu sayısı küçük girişimcilerin gelirlerinde önemli artışlar sağlarken, plakaların dondurulması da hizmetin bir rant aracı olarak gelişmesine neden olmuştur. Bu noktadan sonra özel girişimcilerin örgütlenerek oluşturdukları odaların da toplu taşıma hizmetlerinin üretilmesinde hizmetin toplum yararını gözetmekle yükümlü belediye karşısında politikalara etki edebilecek düzeye erişmeleri söz konusu olmuştur. Artık halkın ihtiyaçlarının yanı sıra işletmecilerin özel taleplerinin karşılanması, hızla artan nüfus karşısında sabit kalan (ya da çok yavaş arttırılan) araç sayısı yerine araç kapasitelerinin arttırılması söz konusu olmuştur. Yıllar içinde araçlarda ayakta ve kötü koşullarda taşımacılık da bu şekilde oluşmuştur.

1970'lerde özel halk otobüsleri 12 hatta 145 otobüs ile yaklaşık 153.000 yolcu taşımakta idi. Özel halk otobüslerinin hatları iki adet ana durak yanı sıra beş adet bağımsız hat şeklinde hizmet vermekte idi.

İstanbul'daki toplu ulaşım sistemi kullandığı altyapıya bağlı olarak deniz yolları, lastik tekerlekli ve raylı sistem başlıkları altında toplanmaktadır. Her gruba ait toplu ulaşım hizmetinin; kapasite, hız, konfor gibi farklı özellikleri bulunmaktadır. İstanbul'da toplu taşıma; metro, tramvay, teleferik, otobüs, metrobüs, minibüs, dolmuş, taksiler, vapurlar vb. ile sağlanmaktadır. İstanbul'un çok merkezli geometrik yapısı ve her bir noktasından diğer bir noktasına yolculuk talebi bulunması, yolculuk sırasında aktarma yapılması gerekliliğini kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu yüzden, İstanbul'un toplu taşıma ağı Şekil 3-1'de gösterilen modlardan oluşup, bu modlar arasında aktarmalarla geçişi sağlayan bir toplu taşıma ağı şeklinde ifade edilebilir.



Şekil 2-1 İstanbul toplu taşıma sistemi genel şeması (İETT)

Resim 2-1'de İstanbul'un, Şekil 2-1'de gösterilen bütün modları ve işletmeleri kapsayan mevcut toplu taşıma hatları haritası yer almaktadır.



Resim 2-2: İstanbul toplu taşıma hatları. (http://www.istanbulunmetrosu.com)

İstanbul'da toplu taşıma sisteminin gelişimine baktığımızda, kıyı kesimden iç kesime doğru bir gelişim gözlemlenmiştir. Bunun sebebi, merkez yerleşim alanlarının deniz kıyısına yakınlığıdır. İmar alanı açılması gösteriyor ki, toplu taşıma araçlarının da o bölgede hizmet vermesinin sağlanması ve özel araç kullananların pik saatlerde trafik sıkışıklığı oluşturmasına neden olmaktadır. Geçmiş tarihe baktığımızda; toplu taşımanın, düzensiz yerleşim alanlarının oluşturulmasından kaynaklandığı görülmektedir. Yeşil alan, kamusal alan ihtiva eden bölgelerin imara açılmamasını içeren yasanın çıkarılması gerekir. Aksine imar affının çıkarılması, kamu alanlarının imara açılmasına sebebiyet vermiştir. Son derece yanlış uygulanan plan tadilatı ve imar planlarında yapılan değişiklikler, toplu taşıma sisteminin de düzensiz çarpık bir şekilde olmasına yol açmaktadır.

3. İSTANBUL'DA TOPLU TAŞIMANIN MEVCUT DURUMU

Otobüs ağı, geleneksel olarak İstanbul'daki toplu taşıma araçlarının ana modunu oluşturmaktadır. Bu durum özellikle Anadolu yakasının kıyı bölgelerinden uzaktaki kesimlerde görülebilmektedir. 9.000 kilometrelik ağ ve 12.500 otobüs durağı şehrin her mahallesine ulaşmaktadır. 2019 yılında, 763 otobüs güzergâhı boyunca faaliyet gösteren 5.800 otobüsten oluşan filo, günde yaklaşık 2.6 milyon yolcu taşımaktadır.

Tüm otobüs ağı İETT tarafından tasarlanmaktadır. Tasarlanan tüm modlar entegre edilerek, hizmete erişim ve hizmet bütünlüğü temel alınacak şekilde planlanmaktadır. Hizmetler üç işletme tarafından sağlanmaktadır: İETT, İOAŞ ve ÖHO. İETT kamuya ait bir şirkettir. İOAŞ, İBB'nin bir iştirak şirketidir. ÖHO ise özel mülkiyette bulunan bir şirkettir.

- 763 otobüs güzergahı
- 5,800 otobüs
- 1050 akıllı otobüs durağı dahil, 12500 otobüs durağı,
- Günlük 2.6 milyon yolcu
- Motorlu yolculukların %16'sı
- İETT, İOAŞ ve ÖHO tarafından işletilen otobüsler

İstanbul otobüs sistemi sürekli modernize edilmektedir. Ortalama otobüs yaşı beş yıldan az olan yeni bir otobüs filosu hizmet vermektedir. Ayrıca, tüm otobüsler araç takibi ve filo yönetimi için GPS ve yolcu bilgilendirme sistemleri ile donatılmıştır "İnternet Çağı" jenerasyonu için, 1100 adet otobüs WiFi erişimi ile donatılmıştır ve 1.400 otobüste, elektronik cihazları şarj etmek için USB çıkışları bulunmaktadır. Her ne kadar iyileştirmeler günümüz çağına uyum sağlamakta ise de yoğun şekilde seyreden hatlarda konforsuz ulaşım hizmeti sunmak, yapılan iyileştirmeleri gölgelemektedir. Daha az yoğunluk olan bölgelerden daha fazla yoğun olan bölgelere sevkin elektronik basım sistemindeki anlık iletilerle yönlendirilmesi gerekir.

Otobüs Ağı ile ilgili düzenlemeler ve optimizasyonlar, raylı sistemlerin devam eden gelişmesiyle bütünleşmiş bir şekilde gerçekleşmektedir. Otobüs ağının optimizasyonu ve yolculara daha kaliteli bir hizmet sağlamak için, metrobüs ve raylı sistem ağı ile entegrasyonu önemlidir. Metroyla rekabet eden otobüs güzergâhlarının, yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahip metrobüs ve raylı sistem güzergahlarıyla entegre edilip tamamlayıcı güzergâhlara dönüşmesi için optimizasyon çalışmaları

yapılmaktadır. 2018'de kurulan 33 yeni güzergâhtan dokuzu diğer yüksek kapasiteli ulaşım sistemlerini tamamlayan güzergâhlar olacak şekilde tasarlanmıştır. İstanbul sakinlerinin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla 2016 yılında doğaseverlerin yeşil alanlara ulaşımını sağlamak amacıyla iki yeni güzergâh kurulmuştur. D2 yolu, Beşiktaş'ı Belgrad ormanına bağlarken, D1 yolu, Polonezköy'ün doğal yaban hayat alanına ulaşımı sağlamaktadır.

- Tek bir operasyon merkezinden otobüslerin yönetimi
- Hızlı ve koordineli acil müdahale
- Haftanın 7 günü, günde 24 saat
- Sürücülerle doğrudan iletişim

Artık uçaklarda kullanılanlara benzer "kara kutu" sistemleri otobüslerde de kullanılmaktadır. Kara kutu sistemi, taşıtın çalışması, araç yükü, seferin yapılışı ve sürücü performansı ile ilgili çeşitli verileri kaydetmektedir. Bu veriler, araç sağlığını, seferin yapılışı, yük ve sürücü performansı niteliklerini belirleyen raporlar ve göstergeler üretmek için analiz edilmektedir. Bu analizin çıktıları, ince ayar işlemleri ve araç bozulmalarını önlemek, sürüş becerilerini güçlendirmek için değerli geribildirimler sağlamaktadır. Yaklaşan bir otobüsün doluluğu konusunda bilgi sağlamak üzere, araç doluluk bilgileri akıllı telefon uygulamasıyla yolcuların kullanımına sunulabilmektedir. Son olarak, "kara kutu" verileri, olayların nedenlerini belirlemekte ve gelecekte benzer problemleri önlemek için uygun önlemleri almak için kullanılmaktadır. 2016 yılında projenin birinci aşamasında 500 siyah kutu yerleştirilmiş ve 700 sürücüye ilgili eğitimler verilmiştir.



Resim 3-1: Otobüs kontrol merkezi ve araç içi GPS

Kaynak:İBB Ulaşım Koordinasyon Merkezi

Geçtiğimiz yıl, kentimizin birçok yerine genişletilecek bir projenin parçası olarak ilk konsept olan akıllı duraklar yerleştirilmiştir. Bu duraklar, zaten ağ içerisinde teslim edilen birinci nesil akıllı otobüs duraklarının da ötesine geçmiştir. Konsept otobüs durağı enerjiyi güneş panellerinden almakta ve LCD / LED tabanlı dijital yolcu bilgileri, otomatik bilet makineleri, bas-konuş üniteleri, elektrikli tekerlekli sandalyeleri şarj etmek için arabirimler ve ücretsiz Wi-Fi hizmeti gibi birçok yeniliği içermektedir. Yaklaşan otobüsler ve tahmini varış saatleri hakkında otobüs durağında bekleyen yolculara bilgi vermektedir. Takılı olan bas-konuş üniteleri, personel ile anlık sesli iletişim sağlamaktadır.

İklim değişikliğine karşı çevreyi koruma çabalarının bir parçası olarak, yenilenebilir enerji yatırımları arttırılmaya devam edilmektedir. Örneğin, 2016 yılında pilot olarak otobüs depolarından birinde 2,4 kilovat rüzgâr türbini kurulmuştur. Türbinin yılda yaklaşık 6250 kilovat saat elektrik üretmesi ve yaklaşık üç ton karbondioksit salınımını önlemesi beklenmektedir. Sistem altı kilovat güneş panelleriyle de desteklenecek ve yılda 17.000 kilowatt saatlik bir elektrik enerjisi üretilecektir. Ayrıca vatandaşlar arasında çevre bilinci teşvik edilmektedir. Genç kuşaklarımızı hedef alan girişimlere örnek olarak, çevreye yönelik teknolojilerle ilgili bilime ve fen bilgisine eğlenceli ve etkili şekilde katkı sağlamayı amaçlayan "bilim hattı" projesi başlatılmıştır. Proje, şehir genelinde ilk ve orta dereceli okulları ziyaret etmekte olup minyatür bir bilim merkezi olarak hizmet veren özel olarak tasarlanmış bir otobüstür.

3.1. Metrobüs

Metrobüs, İstanbul'un Asya ve Avrupa yakalarını birleştiren ilk yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemidir. Bu sistem, iki kıta arasındaki seyahat sürelerini önemli ölçüde azaltmış ve bu nedenle kullanıcılar arasında son derece talep gören bir hale gelmiştir.

Metrobüs, dünyanın en başarılı ve etkili Hızlı Transit Otobüs (BRT) sistemlerinden biridir. Metrobüs hattı 44 istasyonda hizmet vermekte, 595 körüklü otobüsle zirve saatlerde 17 saniyede bir her iki yönde saatte 45.000 yolcu taşıyabilmektedir. Sistem, 15 Temmuz Şehitler Köprüsü'ndeki kısım haricinde özel bir koridor üzerinden işlemektedir. Saatte 35 km'lik bir işletme hızıyla hizmet veren metrobüs, tüm araçlarında zemin alçak olup, araçlar kolay erişilebilir durumdadır. Otobüsler aynı zamanda hareket kabiliyeti kısıtlı yolcular için özel vasıflarla donatılmıştır. Hamile yolcular için özel olarak tasarlanmış geniş koltuklar vardır. Birçok istasyonda uçtan-

uca kolay yolculuk için asansörler ve rampalar bulunmaktadır. Hali hazırda diğer istasyonlarda erişilebilirliği artırmaya yönelik de çalışılmaktadır. Her ne kadar hızlı hizmet vermesi ve geniş bir filoya sahip olması, yoğunluğun ve trafik sıkışıklığına etki etmediği sürece vereceği hizmeti boşa çıkarmaktadır. Trafik sıkışıklığını engellemek için, yeraltı raylı sistem ağının eksikliği ortaya çıkmaktadır.

3.2. Minibüs

Toplu Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü sorumluluğunda bulunan bu toplu ulaşım türünün diğer ulaşım sistemlerine entegre edilmesi, olabildikçe hızlı ve kaliteli, standart ve kriterlerinin belli olması amaçlanmalıdır. Minibüslerin hat, güzergâh, durak ve araç talepleri bu müdürlük tarafından değerlendirilip, büro çalışmaları, arazi etütleri ve teknik değerlendirmeler ışığında gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. Gerekli uygulamalar, İstanbul Ulaşım Master Planı ve Toplu Ulaşım Araçlarının Entegrasyonu projelerine uygun bir şekilde yapılmasına zemin hazırlamak için yeni olarak hayata geçirilen diğer toplu taşıma sistemlerinin bulunduğu bölgelerden minibüs hatlarını azaltarak hatta tamamen kaldırarak, özel araç kullanan kişilerin de rahat erişimini sağlaması için son derece önemlidir.

Hat Minibüslerin toplu taşımacılık yapacakları güzergâhın başlangıç ve bitiş mahallerini (noktalarını) tanımlamaktadır.

Minibüsler İstanbul toplu taşımacılığının ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Esneklikleri ve geniş erişim alanları sayesinde günlük 1.7 milyon yolcu taşımakta olup, kullanıcıların tercih sebebi olmakta ve toplam motorlu yolculuklarının yaklaşık %11'ine hizmet vermektedirler.
2016 yılında mevcut minibüs şebekesine toplam 85,7 kilometrelik dört yeni servis şebekesi eklenerek toplam servis şebekesi sayısı 426'ya yükseltilmiştir. Yeni servis şebekeleri eklenirken, diğer toplu taşıma hatlarıyla entegre olup, yüksek yolcu kapasitesine sahip bu hatları beslemesine dikkat edilmiştir.

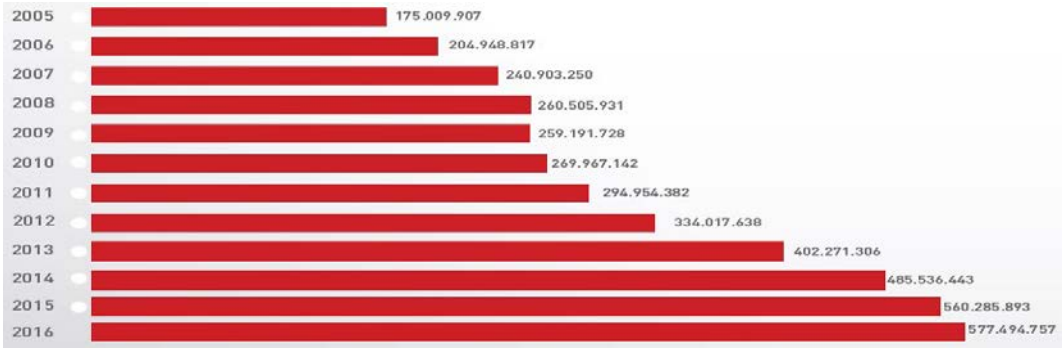
3.3. Raylı sistem

İstanbul'da yer alan raylı sistemleri metro, tramvay, marmaray, tünel, nostaljik tramvay ve füniküler oluşturmaktadır. Bu toplu taşıma araçlarının işletmeciliğine dair bilgilere ve paydaşlara ilerleyen kısımlarda sırasıyla ve detaylı bir biçimde yer verilecektir. Bahsedilen raylı sistemlere metrobüs de dahil edildiğinde, İstanbul için

yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemleri tanımlanmış olacaktır. Son derece büyük öneme sahip olan raylı sistem hatları, her bölgeye yapılması ve eski yapı stoklarının da bu ölçütte eritilerek, düzenli raylı sistem hatlarıyla yerüstü raylı sistemlerden daha çok yeraltı erişim noktaları oluşturulmalıdır.

3.4. Metro

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne ait olan; 'Metro İstanbul Sanayi ve Ticaret A.Ş.' 1988 yılında Türkiye'de kurulmuştur. İşletmenin ana faaliyet alanı raylı sistemler ile şehir içi yolcu taşımacılığını sağlamak, kurulma amacı ise İstanbul'da kent içi raylı sistemlerin işletmeciliğini gerçekleştirmektir. Metro İstanbul 2018 yılında işletmeciliğini yaptığı tüm hatlarda toplam 577.494.757 yolcu taşımış olup (Şekil 3-1), bünyesinde 2.500'ün üzerinde personel çalıştırmaktadır.



Şekil 3-1 İşlettiği tüm hatlarda yıllara göre taşınan yolcu sayısı (Belbim A.Ş./Operatörler).

İstanbul'daki mevcut tramvay, metro, hafif metro, füniküler ve teleferik hatlarının işletmeciliğini Metro İstanbul yapmaktadır. Metro İstanbul, toplam 133,5 km uzunluğundaki 11 kent içi raylı sistem hattının işletmeciliğini yapmakta ve günde 2.000.000'un üzerinde yolcu taşımaktadır. İşletme İstanbul'daki kent içi raylı sistemlerin işletmeciliğinin yanı sıra metro ve tramvay araçlarının bakım ve onarımını, istasyon ve hatların bakım ve onarımını, elektrik ve elektronik sistemlerin bakım ve onarımlarını yapmaktadır. Metro İstanbul ayrıca İstanbul'un gelecek metro projeleriyle birlikte, yurt içi ve yurt dışındaki toplu taşıma projeleri için mühendislik, müşavirlik hizmetleri de vermektedir.

İstanbul için oldukça önemli olan M1, M2, M3, M4, M6 metro hatları; T1, T3, T4 Tramvay Hatları; F1 Füniküler Hattı, Maçka-Taşkışla ve Eyüp- Piyerloti Teleferik Hatlarının işletmesi Metro İstanbul tarafından yürütülmektedir.

1989 yılında ilk olarak M1 Aksaray-Kartaltepe metrosu hizmete açılmıştır. Hattın uzunluğu yaklaşık 26 km olup günde yaklaşık 495.000 yolcu taşımaktadır. Hat M1A Yenikapı-Atatürk Havalimanı ve M1B Yenikapı-Kirazlı olarak 2 kısımdan oluşmaktadır. Hat uzatmalarının tamamlanması ile Aksaray'dan Atatürk Havalimanı'na, Kirazlı' ya ve Yenikapı'ya kadar ulaşım sağlanmaktadır.

1992 yılında açılan T1 Bağcılar- Kabataş cadde tramvayı günde yaklaşık 420.000 yolcu taşımakta olup, uzunluğu yaklaşık 19 km'dir. Hat Bağcılar, Zeytinburnu ve Aksaray istasyonlarında M1 metro hattı ile entegre olup, Kabataş istasyonu ile F1 Kabataş-Fünikiler hattına bağlanmıştır. Laleli istasyonunda M2 Yenikapı – Hacıosman hattına entegre olan T1 hattı ile Sirkeci istasyonundan Marmaray hattına aktarma yapılabilmektedir.

2000 yılında açılan M2 Yenikapı-Hacı Osman hattının yaklaşık uzunluğu 23,5 km'dir. Hat Yenikapı Hacıosman istasyonları arasında hizmet vermekte olup günde ortalama 500.000 yolcu taşımaktadır. Hatta 16 istasyon bulunmakta ve 116 araç ile yolcu taşınmaktadır.

T4 Topkapı-Mescidi Selam tramvay hattı 2007 yılında hizmete açılmış ve 2009 yılında hat uzatması tamamlanmıştır. Hattın uzunluğu yaklaşık 15,3 km'dir. Hattın 22 istasyonu olup günde yaklaşık 170.000 yolcu taşımaktadır.

Metro İstanbul A.Ş'nin 2016 yılında taşıdığı yolcu sayılarına hat bazlı bakıldığında M1 Yenikapı-Kirazlı-Atatürk Havalimanı metro hattının en fazla yolcu taşıyan hat olduğu görülmektedir. İşletmeciliğini yaptığı Zeytinburnu-Kabataş Tramvay Hattı, Uluslararası Toplu Taşımacılar Birliği tarafından yüksek yolcu talebini karşılama alanında dünyada en iyi uygulama seçilmiştir.

İşletmenin faaliyet alanında bulunan araç bakımında; koruyucu bakım faaliyetleri, düzeltici bakım faaliyetleri, yenileme-revizyon faaliyetleri, kazalı araçların onarım faaliyetleri, tadilat proje faaliyetleri, tekerlek tornalama ve yenileme faaliyetleri, araç kurtarma faaliyetleri, atölye içi ekipman bakım-onarım faaliyetleri, elektronik kartların onarım işlemleri yer almaktadır. İşletme, raylı ve telli toplu taşıma araçlarında arıza belirtisi beklemeden kilometre esasına bağlı olarak koruyucu bakım faaliyeti yapmaktadır. Araçların ağır bakım faaliyetleri her 400.000 kilometrede yapılmaktadır. Çok sayıda ayrı çalışma grubunun ortak çalışmaları neticesinde tamamlanan bir aracın ağır bakımı, bant usulü çalışma sistemi ile yaklaşık 10 iş

gününde tamamlanmakta ve araçta statik, dinamik test ve ölçümler yapıldıktan sonra araç yolculu servise verilmektedir. Düzeltici bakım faaliyetleri ise beklenmeyen arızalar olduktan sonra yapılan onarım ve tashihleri içermektedir. Araçların bakım ve onarım faaliyetlerinin aksamaması için; yıl içerisinde sürekli olarak koruyucu ve düzeltici bakım faaliyeti yapılmaktadır.

3.5. Marmaray

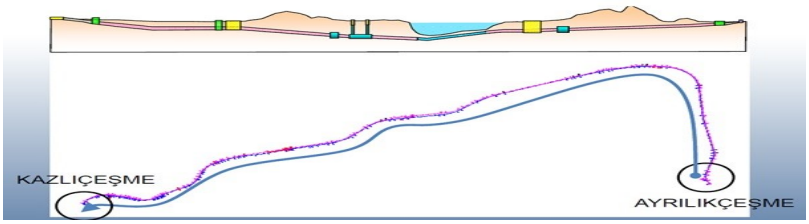
Proje alanı deprem riskinin dikkate alınması gereken bir bölgede yer almaktadır. Buna bağlı olarak proje kapsamındaki tüneller, bölgede beklenebilecek olan en yüksek şiddetteki bir depreme karşı dayanıklı olacak şekilde tasarlanmıştır. Dünya genelinde benzer tipte birçok tünelin bu bölgede beklenen büyüklüğe benzer büyüklükte depremlere maruz kaldıkları ve bu depremleri büyük hasar görmeden atlattıkları bilinmektedir. Japonya'daki Kobe Tüneli ve ABD'nin San Francisco şehrindeki Bart Tüneli, bu tünellerin ne kadar sağlam inşa edilebildiklerini gösteren örneklerdir.

Marmara Denizi ve İstanbul'un güney kısımları Türkiye'nin en aktif deprem bölgelerinden birinde yer almaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalarda tünellerin herhangi bir deprem durumunda yıkıcı zarar ve hasar oluşmayacak şekilde inşa edildiği bilinmektedir.



Şekil 3-2 Tünelden görüntü (TCDD)

Yüzeysel metro kesimi uzunluğu 63 km, delme tünel uzunluğu 9.8km, aç-kapa tünel uzunluğu 2,4 km olacak şekilde tasarlanmıştır. Hattın istasyon boyu en az 225 metre, maksimum eğimi 18’dir.



Şekil 3-3 Ayrılıkçeşme ve Kazlıçeşme durakları arası hat kesiti (TCDD)

Trenlerin maksimum hızı 100 km/saat ve ticari hızı 45 km/saattir. Yoğun saatlerde 5 dakikada bir, diğer zamanlarda ise 7-10-15-20 dakika aralıklarla seferler düzenlenmektedir.

Marmaray'da her bir trende 50 adet acil durum fren kolu, 50 adet acil durum kapı açma kolu ve her bir istasyonda 8 adet acil durum butonu bulunmaktadır. Elektrik kesintisine bağlı aksaklıkları gidermek amacıyla jeneratörler kullanılmakta ve bu jeneratör grupları 8 saat boyunca kesintisiz enerji sağlayabilmektedir.
Marmaray'da 440 adet modern vagondan oluşan 54 adet tren bulunmaktadır. Trenler 34 adet 10 vagon ve 20 adet 5 vagondan oluşmaktadır. 440 adet demiryolu aracının 300 adedi Türkiye'de üretilmiştir. Filonun ortalama yaşı 4'tür. Araçlar yılda 1.1 milyon kilometre yol kat etmektedir.

Marmaray, iki yaka arasındaki ulaşıma büyük katkı sağlamaktadır. Boğaziçi feribotunun yolcu sayısı da yüzde 14 oranında azalmış olup bu da kıtalararası yolculuk yapan vatandaşlar için önemli ölçüde zaman tasarrufu sağlamıştır. Sistemin tamamının hizmete girmesinin ardından yolcu sayısının önemli ölçüde artması ve böylece kıtalararası gidiş gelişler için özel otomobil veya feribot kullanımının azalması halinde yapılan projedeki en önemli nokta trafik rahatlaması ve rahat, konforlu bir ulaşım hizmet sunma şeklidir. Sunduğu hizmet açısından zaman zaman geç gelmekte olan Marmaray hattının, olağandışı yoğunluk oluşturduğu kesitlerde, aktif anlık elektronik kontrol sistem birimi kurularak destek vermelidir.

4. İSTANBUL TOPLU ULAŞIMIN MEVCUT DURUM ANALİZİ

Bu bölümde İstanbul toplu taşıma sistemi bileşenlerine ayrılarak detaylı bir şekilde incelenmiş ve tarihsel gelişimi dikkate alınarak mevcut durumu ortaya konulmuştur. Öncelikle farklı toplu taşıma türlerinin mevcutta tipik bir hafta içi günde taşıdıkları yolcu sayıları gösterilmiş, sonrasında ise 8 yıllık elektronik bilet verileri yardımıyla bu zaman aralığında toplu taşıma sistemlerinin yaşadıkları değişim adım adım detaya inilerek incelenmiştir. Daha sonra günlük detaylı elektronik bilet verisi ve minibüs sayımı sonuçları kullanılarak İstanbul toplu taşıma sistemi hızlı toplu taşıma sistemi, metrobüs harici karayolu toplu taşıma sistemi ve denizyolu toplu taşıma sistemi olarak üç grupta, hızlı toplu taşıma sistemine ağırlık verilmek suretiyle farklı açılardan incelenmiştir.

İstanbul toplu taşıma sisteminde 2019 yılı Mayıs ayı itibariyle günlük toplam yolculuk sayısı yaklaşık olarak 11 milyondur. Bunun 2,9 milyonu yani %27'si hızlı toplu taşıma sistemleri tarafından taşınırken, 7,8 milyonu yani %71'i metrobüs dışındaki karayolu toplu taşıma sistemleri tarafından taşınmaktadır. Denizyolunun payı 220 bin ile %2 kadardır. Hızlı toplu taşıma sistemleri içinde metrobüs tek başına yaklaşık 900 bin yolcu taşımakta ve günlük toplam yolcu sayısının %8'ini içermektedir. Metroların toplam yolcu sayısı yaklaşık olarak 1,3 milyon olup, tüm yolcu sayısının yaklaşık olarak %12'sini karşılamaktadır. Marmaray ise 187 bin civarında yolcu taşımaktadır. Tür olarak toplu taşıma yolculuklarının en büyük oranını taşıyan karayolu toplu taşıma sistemleri kendi içinde otobüs, minibüs ve taksi-taksi dolmuş olarak ayrılmaktadır. Otobüsler ve minibüsler yaklaşık olarak 3'er milyon yolcu taşımakta olup, günlük toplam yolcu sayısından ayrı %27'şerlik pay almaktadırlar. Otobüs sistemi içinde özel halk otobüsleri, İETT'nin işlettiği otobüsler ve otobüs AŞ sırasıyla, yaklaşık 1,5 milyon, 850 bin ve 800 bin yolcu taşımaktadırlar.

Toplu taşıma türlerinin toplam yolculuk oranlarına bakıldığında; konfordan uzak, sıkışık ve hızlı erişim sağlamayan ulaşım araçlarının (minibüs, otobüs gibi) yoğun kullanıldığı bölgelerde diğer hızlı taşıma sistemi olan raylı sistemlerin eksikliği ortaya çıkmaktadır. Hızlı gelişen kent düzeninde, yeni yerleşim alanlarının oluşturulduğu bölgelere raylı sistem hattı gibi hizmetlerin getirilmesi, kişilerin mecburi tercih sebebi olmasından çıkarılarak, her kesime hitap edecek konforda araçların kazandırılmasının sağlanması, trafiğe ek yük getiren şahsi araç kullanımının da önüne geçilmiş olacaktır.

Ana Tür	Tür	Yolcu Sayısı	Oran	Toplam	Oran
Hızlı Toplu Taşıma Sistemi	Metro	1.292.372	11,8%	2.935.562	27%
	Marmaray	186.997	1,7%		
	Metrobüs	883.338	8,1%		
	Tramvay	541.275	4,9%		
	Finüküler /Nos. Tramvay / Teleferik	31.580	0,3%		
Karayolu *Metrobüs Hariç*	İETT Otobüs	854.376	7,8%	7.807.824	71%
	Özel Halk Otobüsü	1.495.297	13,6%		
	Otobüs A.Ş.	795.930	7,3%		
	Minibüs	2.986.397	27,2%		
	Taksi &Taksi Dolmuş	1.675.824	15,3%		
Denizyolu	Deniz Otobüsü	13.278	0,1%	220.017	2%
	Şehir Hatları	99.908	0,9%		
	Deniz Motorları	106.831	1,0%		
Toplam		**10.963.403**	**100%**	**10.963.403**	**100%**

Tablo 4-1: 2019 Mayıs ayı toplu taşıma türlerine göre günlük yolculuk sayıları.(Belbim A.Ş./Operatörler)

Yukarıdaki tabloya bakıldığında en çok kullanılan minibüs hattının fazla kullanılma sebebine değinecek olursak; toplu taşıma türleri arasında en çok tercih edilmesi değil, metro ve diğer toplu taşıma türlerinin bulunmadığı bölgelerdeki vatandaşların minibüs hatlarını kullanmak zorunda kalması ve buradan edinilen bilgiye göre alternatif toplu taşıma sistemine geçilmesi gerekliliğidir.

Diğer verilere bakacak olursak; ‘’Taksi&Taksi Dolmuş’’ taşıtının kullanılma oranının diğer toplu taşıma türlerinden daha fazla tercih edilme sebebi, toplu taşıma türlerinde beklenilen, konfor ve erişilebilirlik eksikliğini ortaya koymaktadır. Metro hatlarını yaygınlaştırarak ve hızlı bir şekilde yap, işlet, devret modeli ile de bütçe bulma zorluğunu ortadan kaldırarak hayata geçirilmesi sağlanmalıdır.

4.1.Lastik Tekerlekli Sistem

Raylı sistem ve metrobüs gibi yüksek kapasiteli sistemlerin açılmasıyla yavaş yavaş İstanbul toplu taşıma sistemindeki payı düşmeye başlayan metrobüs haricindeki lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri daha önce de belirtildiği gibi toplam toplu taşıma yolculuklarının hala %71 gibi büyük bir çoğunluğunu içermektedir. Ancak toplu ulaşım stratejilerinin geliştirilmesi çalışmasının temel yaklaşımının geri planını oluşturan raylı sistem yatırımlarının önümüzdeki yıllarda ardı ardına açılmalıdır ki bu payının hızlı bir şekilde düştüğü teyit edilmelidir.

İETT'nin planlaması altında İETT, İstanbul Otobüs AŞ ve Özel Halk Otobüsleri toplam 733 hatta taşımacılık hizmeti üretilmektedir. Bu üç operatör 2019 yılı Mayıs ayında toplam 84 milyon yolcu taşırken, hafta içi ortalama bir günde toplam yaklaşık olarak 3.150.000 yolcu taşımaktadır. İETT taşımacılık hizmetinde, daha az yoğunluk olan bölgelerden, daha fazla yoğun olan bölgelere yönlendirmesi yapılmalıdır yada İETT araçlarının çoğaltılması gerekmektedir. Bu da işletmeye ek yük getireceğinden daha farklı olarak, etkin kullanım alanlarının toplu taşıma stratejisi oluşturacağı bölgelerde trafiğe ek yük getirmesi de göz önüne alındığında, füniküler raylı sistem hatlarını hayata geçirerek, İETT araçlarının bu bölgelerde seyreltilmesi sağlanmalıdır.

Otobüs toplu taşıma sistemini oluşturan 3 operatörün yolcu sayıları ve bu sayıların kendi içlerindeki oranları incelendiğinde yolculukların %48'inin özel halk otobüsleri tarafından işletildikleri göze çarpmaktadır. Toplam 3 milyondan fazla olan otobüs yolculuğunun tek başına yaklaşık 1,5 milyonunu bu operatör taşımakta, daha sonra İETT %27'lik oran ile 850 bin civarında, ona yakın olarak Otobüs AŞ de yolculukların %25'ine tekabül eden yaklaşık 800 bin yolcu taşımaktadırlar.

Yolculukların saatlere dağılımı incelendiğinde, sabah zirvesinin daha oransal olarak yüksek, akşam zirvesinin ise oransal olarak daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Genel ortalamada sabah ve akşam zirveleri birbirlerine yakınken, otobüs sistemini kullanan yolculuklarda %3'lük bir fark oluşmaktadır. Ayrıca akşam zirvesinin ardışık saatleri de %7 civarında birbirlerine çok yakın seyretmektedir.

Kentin gelişmesi yanı sıra her ne kadar raylı sistemlerdeki/yüksek kapasiteli toplu taşıma türlerindeki gelişmelere göre hatların yeniden ele alınması söz konusu olsa bile, yukarıda lastik tekerlekli sistemin tarihsel olarak metropoliten alanın kara-deniz kırılma noktalarında ana duraklar altında örgütlendiği ve metropoliten alanın uç

bölgelerine hatlar ile çalıştığı görülmektedir. Otobüs hatları incelendiğinde Avrupa ve Asya yakalarında (14'ü Avrupa'da 9'u ise Anadolu yakasında olmak üzere) toplam 23 ana durak havuzu vardır. Anadolu yakasında Kadıköy (96 hat) ve Üsküdar (59 hat) öne çıkarken (toplam 288 hat), Avrupa Yakasında ise Taksim (52 hat), Eminönü (58 hat), Mecidiyeköy (44 hat) öne çıkan ana duraklardır (toplam 354 hat).[6] Buna karşın özellikle son yıllarda raylı sistemdeki gelişmelere koşut olarak bağlantı sağlanması da söz konusu olmuştur. 2017 yılı itibari ile 733 hattın herhangi bir şekilde metro istasyonu ile entegre/transfer yapılmasına imkan tanıyan hat sayısı ise 129'a çıkmıştır (Tüm hatların % 17,5'i kadardır).

Yeni yapılacak olan raylı sistem hatlarının diğer toplu taşıma türleri ile aktarması sağlanacak şekilde planlanması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bir hat planı yapılırken, diğer toplu taşıma araçlarına da geçiş erişim kolaylığı sağlanmalıdır. Mevcut hatlar üzerinde aktarma alanları oluşturmak, alan oluşturma da yaşanan problemden dolayı zorlaşmaktadır. Bundan dolayı birbiriyle entegrasyonu sağlanacak koordineli planların yapılması gerekir.

4.2.Minibüs

İstanbul toplu taşıma sistemi içindeki paratransit türler içinde en önemli yere sahip minibüs sistemi içinde toplam 372 hat işletilmektedir. Sistem kendi için çeperlerde çalışan belde minibüsler ve şehir içi bölgelerde çalışan minibüsler olarak gruplanmıştır. 8'i Anadolu yakasında, 64'ü Avrupa yakasında olmak üzere toplam 72 belde minibüsü hattı ve 101'i Anadolu yakasında, 199'ü Avrupa yakasında olmak üzere toplam 300 minibüs hattı çalışmaktadır.

Bu hatlarda toplam olarak 6105 adet minibüs çalışmaktadır. Bu araçların 633'ü belde hatlarında, 5472'si ise şehir içi hatlarda bulunmaktadır. Belde hatlarında çalışan minibüslerin 117'si Anadolu yakasında çalışırken, 516 adedi Avrupa yakasında çalışmaktır. Şehir içi minibüs hatlarının minibüsleri ise Anadolu ve Avrupa yakasında sırasıyla 2245 ve 3227 olarak dağılmıştır.

Hat başına düşen araç sayılarına bakıldığında en yüksek ortalama araç sayısı 22,2 ile Anadolu minibüs hatlarında, sonra 16,2 ile Avrupa minibüs hatlarında, daha sonra 14,6 ile Anadolu belde minibüsü hatlarında ve son olarak 8,1 ile Avrupa belde minibüs hatlarındadır. Toplam da şehir içi minibüs hatlarında bulunan ortalama araç sayıları

[6] Ana durak havuzları arasında çalışan arası karşılıklı hatlar iki kere sayılmıştır.

belde minibüsü hatlarında olanın iki katında daha fazladır. Coğrafi boyuttan bakıldığında ise Anadolu yakasındaki hatlarda %52 oranında daha fazla araç çalışmaktadır. Anadolu yakasında bu denli fazla minibüs hattının çalışması ve yukardaki tabloda yoğun olarak vatandaşın tercih etmesi, raylı sistem hatlarının Anadolu yakasında daha fazla ihtiyaç olması, yerleşim alanlarına uzak olması ve yetersiz kalması minibüs kullanımına sevk etmektedir.

Minibüs sistemin elektronik bilet dahilinde olmaması nedeniyle sistemin yolcu sayısı ancak yolcu sayımları vesilesiyle çıkartılabilmektedir. Bu amaçla 2016 yılı Aralık ve 2019 yılı Mayıs ayları arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde çalışan tüm minibüs ve belde minibüsü hatlarında yolcu sayımı yapılmıştır. Araştırma GPS cihazları yardımıyla yapılmış ve sayım verileri koordinatlı bir şekilde toplanmıştır. Her hatta sabah, öğle ve akşam saatlerinde çift yönlü sayım yapılmış ve dolayısıyla en az 6 sefer bilgisi alınmıştır. Sefer sayımı boyunca bir sayım elemanı araca ilk duraktan binmiş, bir yolcu hareketinin olması amacıyla durulan her konumda bir gps koordinatı atmış, diğer yandan bu konumda kaç yolcu bindiği ve indiği bilgisini ayrı bir föye girmiş ve bunu sefer sonlanana kadar devam ettirmiştir. Çalışma sonunda, hatlarda yapılan seferlerde ortalama sefer başı yolcu sayıları hesaplandıktan sonra, hatlarda kaç araç çalıştığı, bir aracın bir günde kaç sefer yaptığı gibi bilgiler İBB Toplu Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü'nden alınmış ve bu vesileyle toplam günlük yolcu sayılarına ulaşılmıştır. İstanbul'da bir günde tüm minibüsler tarafından taşınan yolcu sayısı yaklaşık 3 milyondur. Bunun %92'si şehir içi minibüs hatlarında geri kalanı ise belde minibüs hatlarında taşınmaktadır.

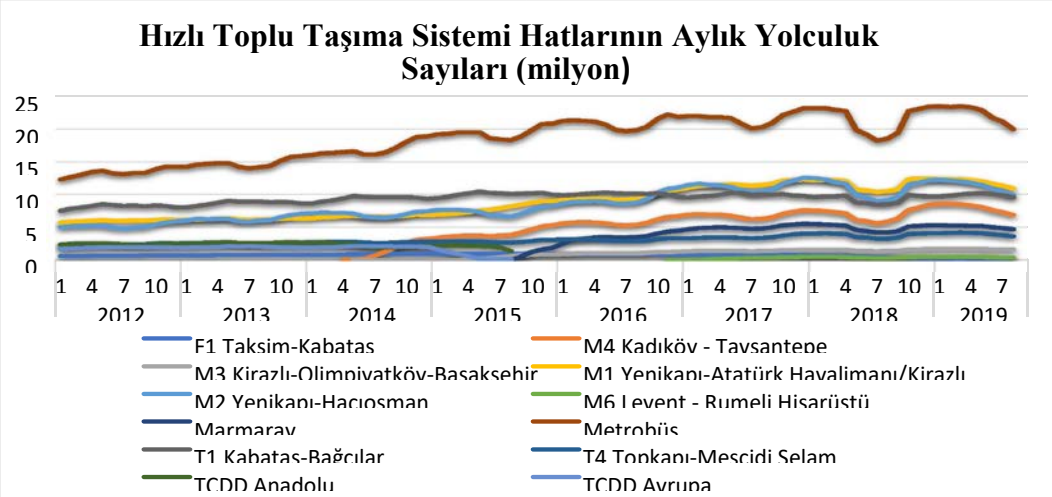
Anadolu yakasında yerleşimin Avrupa yakasına nazaran daha sonra inşa edilmesi ve şehir planlaması yapılırken imar planlarında değişikliğe gidilerek, Avrupa yakasında yapılan çarpık yerleşmede yapılan hatayı yapmamak için raylı sistemler etrafındaki yerleşim alanlarının tercih edilmesini engelleyici kısıtlı az katlı binalarla desteklenmiştir. Dolayısı ile raylı sistemler ve Marmaray hattı etrafında yerleşim alanlarının kısıtlı olması vatandaşların raylı sistem hattı bulunmayan bölgelerde yerleşim alanı edinmesi ile minibüsün mecburi tercih aracı olarak yoğun kullanılmasına etki etmiştir. Raylı sistemlerin Anadolu yakasındaki ihtiyacın daha fazla olduğu sonucunu ortaya koyarak hızlı bir şekilde her bölgeye metro yapılmalıdır.

4.3.Hızlı Toplu Taşıma Sistemleri

Günümüzde İstanbul toplu taşıma sisteminin en yüksek yolcu taşıyan hattı metrobüs hattıdır. Metrobüs sistemi gerek işletme hızı, A düzey geçiş hakkı (işletmesi diğer ulaşım araçları ve yayalar tarafından kesintiye uğratılmayan) gibi toplu taşıma hattı karakteristikleri açısından, gerekse hizmet verdiği koridor açısından diğer karayolu otobüs hatlarından çok, raylı sistem hatları ile benzeşmektedir. Metrobüs hattındaki bu yoğunluğunu azaltmak için, alternatif toplu taşıma türlerinin İstanbul'a kazandırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

4.4.Toplu Ulaşımın Genel Vaziyet Planı

İstanbul'daki hızlı toplu taşıma sistemi 2000 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde artmaktadır. 2010 yılı öncesinde toplam 83 km olan uzunluk, 2016 yılında 201 km'ye artmıştır. 2000 ve 2006 yılları arasındaki istikrarlı artış, 2007 yılında metrobüs hattının ilk bölümünün açılması ile birlikte daha da artmıştır. 2013 yılında banliyö hatlarının kapanışıyla düşüş olmuş gibi görünse de 2018 yılında bu hatların rehabilitasyonu sonrasında genişleyecek Marmaray hattı ile tekrar sistemin bünyesine katılacaktır.



Şekil 4-1 İstanbul hızlı toplu taşıma sisteminin taşıdığı aylık yolcu sayısı (Belbim A.Ş./Operatörler).

Bu şekilde de görüldüğü gibi hızlı toplu taşıma türleri arasında, metrobüs açık farkla diğerlerinden daha fazla yolcu taşımaktadır. Taşınan yolcu sayısı açısından metrobüsü takip eden diğer toplu taşıma hatları ise, M1 YenikapıAtatürk Havalimanı/Kirazlı, M2 Yenikapı-Hacıosman ve T1 Kabataş-Bağcılar olmaktadır.

4.4.1.Hat Bazında İncelemeler

Bu bölümde hızlı toplu taşıma sistemini oluşturan tüm hatlar detaylı olarak incelenecektir. Sırasıyla hatların 2010 yılından günümüzde aylık toplam yolcu sayıları üzerinden yıllık gelişimi, 2019 yılının tipik bir haftasında yolculuk sayılarının haftanın günlerine göre değişimi, hafta içi ortalama günde yolculuk sayısının günün saatlerine göre dağılımı ve hafta içi ortalama günde istasyonlara göre yolcu sayıları bilgileri ortaya koyulmuştur.

4.4.1.1. Metrobüs

Metrobüs hattı toplamda 52 km uzunluğunda ve 44 adet istasyondan oluşmakta olup, günlük ortalama 883.338 adet yolcu taşımaktadır.

2019 yılından itibaren metrobüs ile yapılan yolculuklarda artış gözükmektedir. Her bir yıl içinde ve aylar bazında incelemede ise, Haziran ayındaki düşüş ve bu düşüşün Eylüle kadar devam etmesi dikkat çekmektedir ki bu durumun nedeni okulların bu aralıkta yaz tatiline girmesine bağlanabilmektedir.

4.4.1.2.Marmaray

Marmaray hattı toplamda 76,6 km uzunluğunda ve 43 adet istasyondan oluşmakta olup, günlük ortalama 1,2 milyon adet yolcu taşımaktadır.

Marmaray stratejik konumu, yer üstü toplu taşıma türleri arasında hızlı ve erişilebilir olması açısından tercih edilme sebepleri arasında gösterilmesi, tercih edilme nedeni de göz önüne alınarak hızlı toplu taşıma türlerinin artırılması gerekmektedir. Hızlı olmasının artı, yoğun ve sıkışık yolculuk yapılması eksi yönüdür. Hızlı toplu taşıma türlerinden alternatif oluşturacak raylı sistem hatlarının bu bölgede hizmete alınması yerinde olacaktır.

4.4.1.3.Denizyolu

Bu bölümde denizyolu toplu taşıma sistemi incelenecektir. Daha önceki bölümlerde belirtildiği gibi günlük toplu taşıma yolculuklarının yaklaşık %2'sini karşılayan sistemin şehir hatları, deniz otobüsleri ve özel deniz motorları olarak üç temel aktörü bulunmaktadır.

2017 yılından itibaren aylık toplam yolculuk sayılarına bakıldığında 2018 yılında 7 milyon olan yolcu sayısının 2019 yılında 9 milyona çıktığını ancak 2017 yılından itibaren ani bir düşüş yaşadıktan sonra yavaş yavaş azaldığı görülmektedir.

2016 yılının ortalarında itibaren azalmaya başlayan banliyö yolculukları doğrudan denizyolu hatlarını etkilemiş ve bu ve sonraki yılda denizyolu yolculuklarında bir sıçrama yaratmıştır ve aylık yolculuk sayıları 9 milyon seviyesine kadar çıkmıştır. Ancak 2013 yılında Marmaray hattının açılmasıyla birlikte bu kez yolculuk sayılarında önce sert bir düşüş yaşanmış ve ondan sonra da azalarak devam etmiştir.

Günlük toplam yaklaşık 220 bin yolcu sayısı olan denizyolu toplu taşıma sisteminde bütün yolculukların %94'ü şehir hatları ve deniz motorları tarafından, geri kalan küçük bölüm ise deniz otobüsleri tarafından taşınmaktadır. Deniz motorları yaklaşık 107 bin yolcu ile en büyük payı almakta, şehir hatları ise hemen ardından yaklaşık 100 bin yolcu taşımaktadır.

Operatörlerin taşıdıkların yolcuların haftanın günlerine dağılımına bakıldığında şehir hatlarında hafta sonu günleri ortalama yolcu sayısının hafta içi günlerin ortalamasına göre daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Özellik cumartesi günü önemli ölçüde yüksektir. Deniz motorları incelendiğinde ise cumartesi günlerinde yaklaşık olarak hafta içi günler kadar yolcu taşındığı, Pazar gününde ise bu sayının çok az azaldığı görülmektedir. Deniz otobüslerinde ise iki hafta sonu günü yolcu sayıları da hafta içi yolcu sayılarından daha düşüktür.

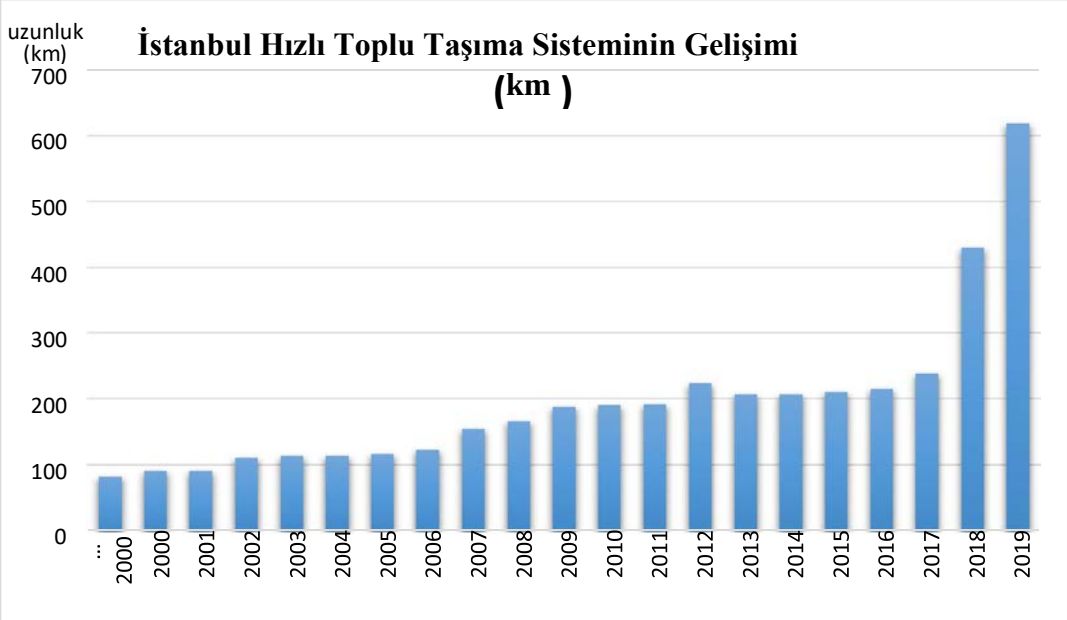
Farklı denizyolu toplu taşıma operatörlerinin yolcu sayılarının günün saatlerine dağılımı farklı iç görü bilgileri vermektedir. Öncelikle operatörlerin sabah zirvesindeki en yüksek yolcunun taşındığı saatteki yolculuklarının ilgili operatörün tüm gün taşınan yolcu sayısına olan oranları, tüm operatörlerde akşam zirvesi için hesaplanan orandan düşük gerçekleşmektedir. Ancak sabah zirvesindeki maksimum saatte gerçekleşen yolculuk oranı farklıdır ve deniz otobüslerinde %9,5 civarı, şehir hatlarından %9 civarı ve deniz motorlarında diğer operatörlerden oldukça düşük olarak %5,5 civarıdır. Diğer taraftan, şaşırtıcı olarak akşam zirvesindeki maksimum saatin oranı tüm operatörlerde %11 civarındadır. Sabah ve akşam zirvesi arasındaki bölümde şehir hatları diğer iki operatörden de oran olarak daha yüksek olarak öne çıkmaktadır.

Operatörler özelinde yıllık yolcu sayılarının banliyönün kapanışı ve Marmaray'ın işletmeye geçmesi karşısında değişimleri incelendiğinde şehir hatları ve deniz

motorlarının artış trendlerinin durduğunu ve daha sonra azalmaya geçtikleri görülmektedir.

5. İSTANBUL TOPLU TAŞIMANIN VİZYONU

İstanbul metropoliten alanında toplu taşıma sistemi giderek büyüyen raylı sistemlerin etkisi altına girmektedir (Bakınız Şekil 5-1, Şekil 5-2).



Şekil 5-1: İstanbul hızlı toplu taşıma sisteminin gelişimi.

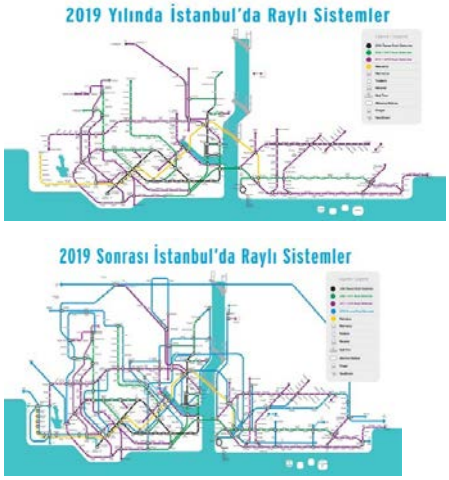
(Kaynak:http://www.istanbulunmetrosu.com/ Erişim: 07.09.2019)

2021 yılına kadar İstanbul'un önemli bir kısmı raylı sistemler ile erişilebilir olacak, sonrasındaki dönemde ise İstanbul bütünü raylı sistemler ile tanışacaktır.





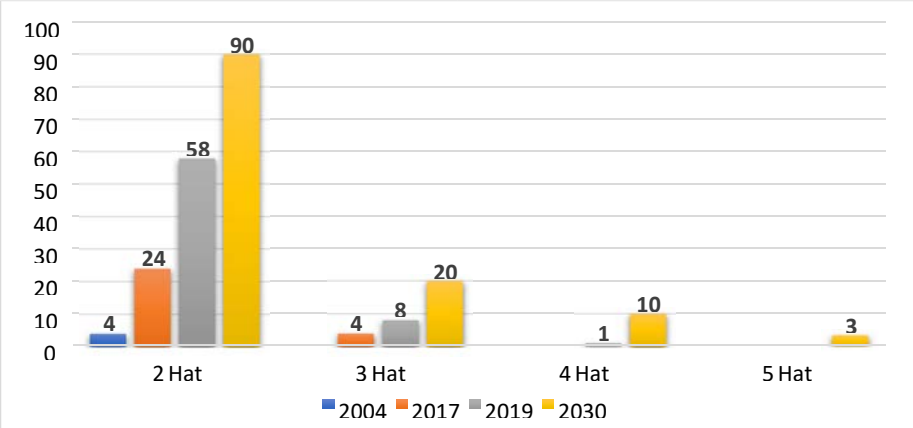
2004 (45,1 km) 2017 (149,95 km)



2019 (489,15 km) 2030 (1.000,15 km)

Şekil 5-2. İstanbul'da 2000 sonrası raylı sistemler gelişim şemaları

Raylı sistemlerin giderek büyümesi sonucu farklı yönlere olan yolculuklar için transferlere olanak sağlayan bir işleyiş günümüzden çok daha fazla önem kazanacaktır (Şekil 5-2). Buna koşut olarak 2019 sonrası dönemde İstanbul'da günümüzden de hissedildiği üzere raylı sistemlerin etkisi giderek artacak, raylı sistemler ulaşım sisteminin ana ulaşım türü olarak diğer türlerden ayrışacaktır.



Şekil 5-2 Yıllara göre (buluşan hat sayısına göre) transfer noktaları

(Kaynak:http://www.istanbulunmetrosu.com/ Erişim: 07.09.2019)

Toplu taşıma yolculuklarında raylı sistemlerin giderek ana yolcu taşıma türü olmasını temin eden ve tüm toplu taşıma sistemini raylı sistemlerin büyümesine/genişlemesine koşut olarak dönüşümünü sağlayan stratejilerinin geliştirilmesi mevcut çalışmanın ana amacıdır. Böylece yüksek yatırım ve işletme maliyetlerinin karşılanması, yanı sıra yolcu başına maliyetlerin düşürülmesi amaçlanmaktadır. Raylı sistemleri merkezine alan dönüşüm sonucunda toplu taşıma sisteminin entegre çalışması ve sistem genelinde işletme maliyetlerinin düşürülmesi mümkün olacaktır.. Toplu taşıma siteminin raylı sistem istasyonları ile bütünleşmesi sonucunda İstanbul geneline yayılmış olan diğer topu taşıma türlerine ait son duraklarının da kaldırılması söz konusu olacaktır.

Bu şekilde yolculuk zamanları genel trafik ile karışmayan, dolayısı ile sistem içinde belirlenen bu toplu taşıma türlerinin en önemli faydası güvenilir olmalarıdır. Diğer toplu taşıma türleri yol hakları B ve C olup, genel trafik ile belirli ölçülerde etkileşmekte ve yolcu kapasiteleri Yol Hakkı A raylı sistemlerin altında kalmaktadır. Bu yolcu türlerinin ana türleri beslemeyi temel ve/veya kısa mesafede ve belirli bir alanda çalışmaları öngörülmektedir.

6. LONDRA TOPLU ULAŞIMI

Londra gelişmiş ve önemli cazibe merkezlerinden biri halinde olduğundan çok fazla turist çekmektedir. Bu durum çok fazla yolcuya yolculuk imkanı sunma sorununu bir arada getirmektedir. Fakat İngiltere hem gelişmiş altyapısı hem de eskilere dayanan başarılı politikaları sayesinde bu sorunun kolayca üstesinden gelebilmektedir.
Londra Şehri Stratejik Planı bir vizyonu "Fırsat Şehri" olarak tanımlanmaktadır. Şehirdeki yüksek yaşam kalitesinin devam etmesine katkıda bulunmak için beş stratejik sonuç belirlemektedir:

- Canlı ve Farklı Bir Topluluk
- Yeşil alanla birlikte büyüyen bir şehir
- Sürdürülebilir Bir Altyapı
- Bilinçli Bakım Topluluğu
- Güçlü Bir Ekonomi

Bu hedeflerin çoğunun ulaşım altyapısı ve hizmetlerine bağlantıları vardır. Bu TMP kapsamındaki tavsiyeler öncelikle Sürdürülebilir Ulaşım Altyapısı sağlamak üzere tasarlanmıştır; Yeşil ve Büyüyen bir Şehri yaparken Güçlü Ekonomiyi de desteklemektedir.

2030 TMP, Şehrin ulaşım ve arazi kullanım kararlarını 2030'a kadar sürmesine yardımcı olacak uzun vadeli bir ulaşım stratejisidir. TMP, tüm seyahat modlarında uygun seçenekler sunarak Şehir sakinleri için hareketliliği geliştirmeye odaklanmıştır.

Normal bir hafta içinde ortalama 620.000 Londra Şehri sakini seyahat ediyor.

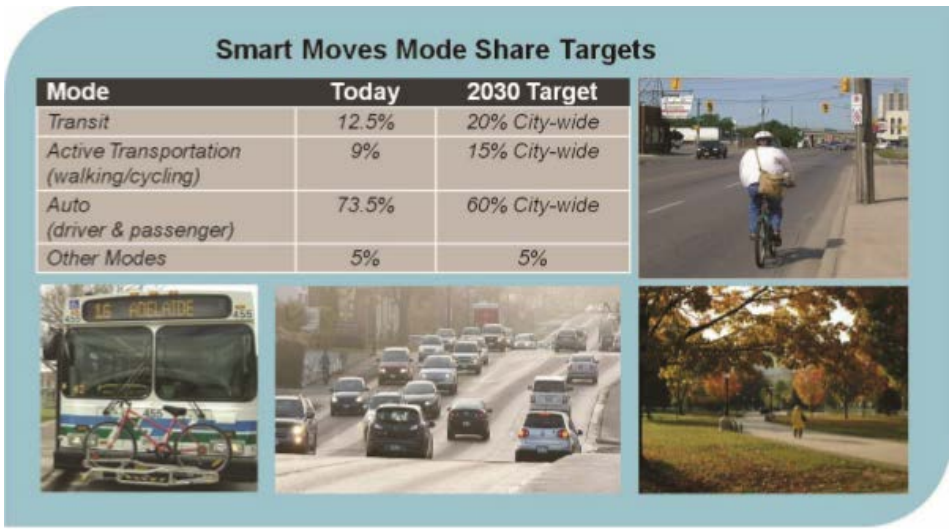
Özel otomobilin günlük seyahat için mevcut seçim modu olarak baskın olduğunu ve hafta içi AM ve PM yoğun dönemlerde seyahatin %73,5'ini oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Toplu taşıma araçlarının günlük ve yoğun dönem gezilerinin başlangıçta inanıldığından daha büyük bir pay taşıdığını da ortaya koymaktadır. Mevcut % 12,5 mod payı, 2017 Londra ana planda belirlenen %10 hedefini aştığı görülmüştür. Aktif ulaşım modlarının (bisiklet / yürüyüş) kullanımı da 2017 Londra Ulaşım Ana Planından geliştirilmiştir. Günlük gezilerin neredeyse %9'unun 2017'teki %7.5'e

kıyasla aktif ulaşım modları tarafından yapılmaktadır. Taksi, okul otobüsü ve motosiklet gibi diğer modlar kalan %5'i oluşturuyor.

Bu bulgular, kent sakinlerinin daha sürdürülebilir ulaşım biçimlerini benimsediğini göstermektedir. Daha da önemlisi, bu bulgular, stratejik altyapı yatırımları ile birlikte doğru arazi kullanımı ve ulaşım politikaları karışımını içeren bir planın, otomobil dışı yolculuk yapma payını önemli ölçüde artırabileceğini ve şehirdeki uygun bir hızlı geçiş sistemini destekleyebileceğini göstermektedir.

2030 TMP'nin temel amacı, şehirde yaşayan, çalışan ve oynayanlar için daha cazip seyahat seçenekleri sunmaktır. Bu hedefe ulaşmak için, toplu taşıma hizmetinde önemli iyileştirmelerin yanı sıra yürüme, bisiklete binme ve araba sürme için daha fazla destek gerekecektir. Daha cazip seyahat seçenekleri mevcutsa, Londralıların seyahat modellerini değiştirme olasılıkları daha yüksek olacak ve bu da otomobile genel olarak daha az bağımlılık sağlayacaktır. Zamanla bu davranış değişikliği, genel olarak iyi ulaşım hizmet seviyelerini korurken ve genel çevresel faydalar sağlarken maliyetli ve yıkıcı yol genişletme projelerine olan ihtiyacı azaltabilir. Bu TMP'nin gelişimine rehberlik etmek için, bu yeni hareketlilik ve genel bir çerçeve sağlamak amacıyla hafta içi zirve dönemi model pay hedefleri oluşturulmuştur.



Resim 6-1: Akıllı hareket modu paylaşım hedefleri.(Transport for London,2018).

2030 TMP çalışması, transit odaklı Konsey tarafından desteklenen bir vizyon tarafından yönlendirilmektedir. Transit, sistemi desteklemek için binicilik üretmek için yeterli arazi kullanım yoğunluğunun olduğu yerlerde en iyi şekilde çalışır. Tarihsel olarak, Şehir yılda yaklaşık %1 oranında büyüyor. Bu büyümenin büyük bir

kısmı kentsel saçak bölgelerinde gerçekleşmekte olup, gelecekteki büyümenin sadece %22'sinin mevcut yerleşik mahallelerin yoğunlaştırılması yoluyla gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Tarihi büyüme bağlamında, transit odaklı bu vizyona ulaşmak için, Kentin önce gelecekteki büyümenin yönetilme şeklindeki değişiklikleri dikkate alması gerekmektedir. Bu kritik ilk adımın geri kalanı için bir çerçeve oluşturuyor ve bu da hareketlilik için yeni bir vizyonu desteklemek için ulaşım politikalarını ve altyapıyı oluşturuyor.

Buna göre, her biri planın ve Konseyin stratejik hedeflerinin gerçekleştirilmesini destekleme konusunda rol oynayan bu yeni TMP'nin temelini oluşturan beş "Akıllı Hareket" vardır. Bu girişimlerin her biri, kentin birincil ekonomik motoru ve ortaya çıkan kentsel yapıda önde gelen merkez olarak kalacak güçlü ve sağlıklı bir şehir merkezini desteklemektedir. Bu beş "Akıllı Hareket":

- Ulaştırma Ana Planını Desteklemek için Büyümeyi Yeniden Tasarlamak

- Bir Sonraki Ulaşım Araçlarına Erişim Kolaylığı

- Ulaştırma Talebini Etkin Bir Şekilde Yönetmek

- Bisiklet ve Yürüyüş Altyapısına Daha Fazla Yatırım

- Karayolu Ağı İyileştirmelerinin Stratejik Programı

Bu beş cesur girişimin özeti aşağıdaki bölümlerde özetlenmiştir ve bu temel eylemler Londra için Yeni Bir Hareketlilik Ulaşım Ana Planı'nın temelini oluşturmaktadır. Ulaşım Ana Planı Uygulaması hakkında kısa bir tartışma ile son bulur ve Şehir inşasına işbirlikçi yaklaşımın ilerletilmesi konusunda önerilerde bulunaktadır.

Bu 2030 Ulaştırma Ana Planı çalışma önerilerini özetlemekte ve açıklamakta ve beş bölüm halinde yapılandırılmaktadır:

- Giriş;

- Yeni Hareketlilik için Şehir Binası;

- Yeni Mobilite Taşımacılığı Master Planı;

- Yeni Hareketlilik Planının Uygulanması Ve Sonuç.

6.1. Ulaşım Ana Planını Destekleyen Büyüme Planı

TMP'nin temel hedeflerinden biri, tüm kullanıcılar ve tüm seyahat modları için hareketliliği artırmak için uygun alternatifler sunmaktır. Bu TMP'nin başarısı, bu tür davranış değişikliklerine, toplu taşıma, yürüyüş ve bisiklete binmenin daha fazla kullanılmasını teşvik eden bir kentsel yapı ve form geliştirerek yardımcı olacaktır. Şehir ayrıca insanların otomobil kullanımı için cazip seçimler bulmasına yardımcı olmaya hazır olmalıdır.

Londra, daha fazla transit, yaya ve bisiklet dostu kentsel formun ortaya çıkmasını sürekli olarak teşvik etmelidir. Bu, yeni büyümenin ve diğer büyük Şehir girişimlerinin teşvik edilmesi ve bu hareketlilik odaklı kentsel yapıya en iyi şekilde katkıda bulunabilecek yerlere yönlendirilmesi gerektiği anlamına gelir.

Şehrin kendine özgü bir büyüme yönetimi stratejisi geliştirmesi gerekirken, Büyüme Yerleri Büyüme Planı ve büyüme yönetimi için diğer emsaller bazı etkili stratejiler önermektedir. Bu stratejiler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

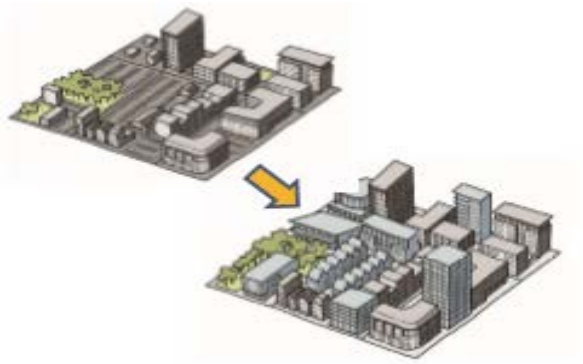
- Kentsel genişleme konusunda açık sınırlamalar koymak;

- Şehrin mevcut inşaat alanı içindeki yerlere mümkün olduğunca yeni bir büyüme sağlamak;

- Transit binicilik, yürüyüş ve bisiklete binmeyi desteklediği yerlere büyümeyi teşvik etmek;

- Transit Ulaşım ile servis verilebilecek yerlerdeki kilit yerleri bulmak;

- Şehir kenarı yaşam ve çalışmaya çekici alternatifler oluşturmak için inşa edilmiş kentsel çevrenin kalitesini artırmak.



Resim 6-2: Arabaya Yönelik Şehir Merkezi (üstte) ile Kompakt, Yaya Dostu Şehir Merkezi (altta). (Transport for London,2018).

Bu stratejik talimatlar, TMP süreci boyunca değerlendirme için bir dizi arazi kullanım senaryosunun geliştirilmesinde kullanılmıştır. Bu transit odaklı vizyona ulaşmak için en etkili entegre arazi kullanımı ve ulaşım stratejisini belirlemek amacıyla üç birincil büyüme,ulaşım senaryosu için değerlendirilmektedir.

- %1'lik bir şehir büyüme oranı, muhafazakar bir başlangıç noktası olarak kullanılacak;

- Planlamaya rehberlik edecek kurumsal hedef olarak %2'lik bir şehir büyüme oranı;

-Ulaştırma hedefleri, arazi kullanımı, kalkınma yoğunlaşması ve kentsel form uyumlu hale getirilmelidir;

- Ve Yaklaşan Resmi Plan incelemesi için kabul edilecek minimum %40 yoğunlaşma hedeflenmelidir.

6.2. Büyüme Senaryoları değerlendirilmesi - Temel Bulgular

- Statüko (%22 yoğunlaşma ile %1 büyüme) hızlı geçişi desteklemez, şehir merkezindeki büyümeyi desteklemez ve uzun vadede sürdürülebilir değildir. Geçiş için daha yüksek bir şehir sübvansiyonu ve yeni konut sakini başına daha yüksek ulaşım altyapısı maliyetleri beklenebilir.

- %1'lik bir büyüme oranıyla Şehir, hızlı geçişi ancak büyüme stratejisi önerilen hızlı toplu taşıma güzergahları üzerindeki yerlere yönlendirirse destekleyebilir. Gelecekteki büyümenin %40'ı mevcut yerleşim bölgelerine yerleştirilebiliyorsa ve iki kilit koridora yönlendirilebiliyorsa, şehir iki hızlı transit rotayı desteklemek için gereken sürücüye sahip olacaktır. (bir kuzey / güney koridoru ve bir doğu / batı koridoru)

- Yoğunlaşma (düşük büyüme oranlarında bile) büyümeyle ilgili altyapı maliyetlerini düşürür ve hızlı geçişi mümkün kılan daha yüksek transit biniciliğini destekler. Bu da büyümede şehri destekler.

- Yılda %2'ye varan daha yüksek büyüme oranları, daha yüksek sipariş geçişini destekleyecek, yeni konut sakinleri için altyapı maliyetlerini önemli ölçüde azaltacak ve şehir kentsel yapısının (özellikle şehir merkezinin) daha hızlı değişmesine izin verecektir.

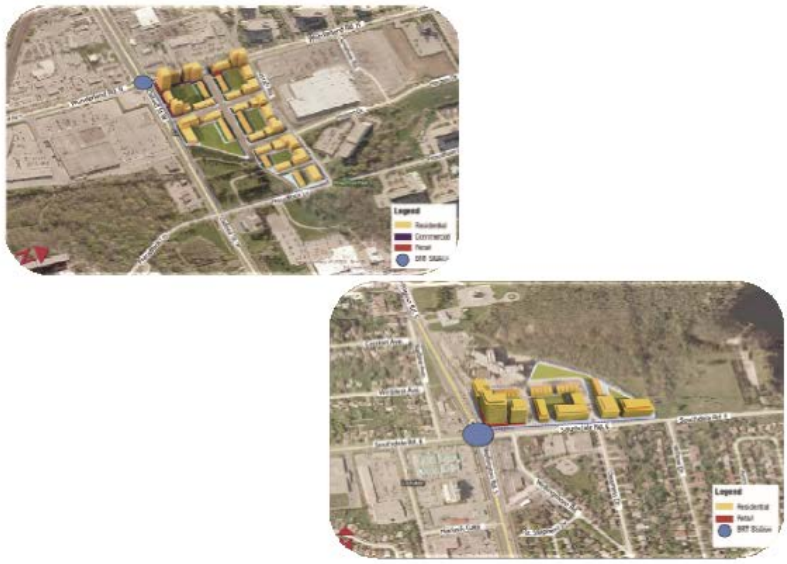
Konsey yönetimine dayanarak, TMP ekibi bu TMP'nin geliştirilmesinde hem Senaryo 2 hem de 3'ü dikkate almıştır. Bu senaryolar %40'lık bir yoğunlaşma hedefine sahiptir, yani gelecekteki büyümenin %40'ının, transit ve otomobil dışı seyahat modlarını desteklemek için arazi kullanım yoğunluğunu ve kullanım karışımını sağlamak için şehrin mevcut inşa alanlarına yönlendirileceği anlamına gelir. Senaryo 2, temel çizginin yıllık %1 büyüme oranını varsayar (bu, bir BRT binicilik perspektifinden muhafazakar sayılır). Senaryo 3, takip edilecek kurumsal hedefi temsil edecek şekilde yıllık %2 daha yüksek bir büyüme oranı varsaymaktadır.

Başarılabilirse, Senaryo 3, BRT ağını genişletme veya sistemin parçalarını Hafif Raylı Transit'e yükseltme olanağı sunabilir.

Bu eşsiz TMP yaklaşımı, plan uygulamasında önemli esneklik sağlar. Şehir daha yüksek bir büyüme oranına ulaşırsa, ek altyapı iyileştirmeleri ve buna bağlı maliyetler tespit edilecek ve özellikle bu ek büyümeyle bağlantılı olacaktır. Artımlı büyümenin transit odaklı olması planlanıyorsa, ilk BRT yatırımlarının etkinliğini artırabilir, BRT ve genel transit sistemi biniciliğini artırabilir ve ek altyapı iyileştirmelerinin maliyetini en aza indirebilir.

Büyüme yönetimi stratejileri, kentsel alanların gelecekteki şekli ve işlevi için genel niyetleri belirleyecek ve büyümenin teşvik edilmesi gereken belirli yerleri belirleyecek bir kentsel yapı planına dayanacaktır. Bir kentsel yapı planı tipik olarak büyümenin teşvik edileceği ana büyüme noktalarını veya "düğümleri" belirler. Bu düğümler, hızlı transit geliştirme potansiyeline sahip olan ve şehrin ulaşım altyapısının havaalanları, transit hub'ları ve bölgesel otoyollar gibi diğer ana unsurlarına bağlanan büyük sokakları temsil eden bir dizi "koridor" ile bağlantılıdır.

Richmond / Wellington (kuzey / güney) ve Oxford / Dundas (doğu / batı) hızlı transit koridorları, genel işlevlerinde ve ayrıntılı uygulamalarında tasarım ve geliştirme fırsatları ve zorluklar sunmaktadır. Koridorların ön değerlendirmeleri yapılmış ve aşağıda gösterildiği gibi tipik Transit Odaklı Gelişim (TOD) örnekleri, koridorların, gelecekteki detaylı planlama çalışmaları ile teyit edilecek önemli büyümeyi karşılamaya uygunluğunu göstermek için hazırlanmıştır.



Resim 6-3:Üstteki Oxfort batı koridoru (Farrah ve wonderland yolu) Alttki Wellington koridoru (southdale yolunda). (Transport for London,2018).

6.3. Ulaşımı İleri Düzeye Taşıma

Bu yeni hareketliliğin merkezinde BRT ağı bulunmaktadır. BRT, sıradan bir otobüs hattından daha hızlı ve daha verimli hizmet sunmak için tasarlanmış ve aynı zamanda hizmet kalitesi, görünümü ve hissinde demiryolu geçişine benzeyen otobüs tabanlı transit hizmeti olarak tanımlanır.

İyi tasarlanmış bir BRT sistemi transit biniciliği çeker, geleneksel transit rotalardan daha iyi seyahat süreleri sağlar, mahalle mülk değerlerini arttırır, yol boyunca gelecekteki konut ve iş gelişimini çeker, enerjiyi korur ve sera gazlarını azaltır ve Şehrin imajını ve yaşam kalitesini artırır .



Resim 6-4: Hi -Tech BRT Araçları .(Transport for London,2018).

Biniciliği ve transit model payını artırmak için başka birçok transit iyileştirmesi de gerekecektir. Bunlar, tüm ana güzergahlarda daha sık servis, BRT (ve BRT öncesi) servislerini beslemek için yeniden yapılandırılmış güzergahlar ve genel olarak transit sisteminin daha geniş teknoloji kullanımı, daha fazla ücret seçeneği (Akıllı Kartlar dahil) sayesinde biniciler için kullanımını kolaylaştırmayı, ve gerçek zamanlı bilgilerin genişletilmiş kullanımı.



Resim 6-5: Gerçek zamanlı varış süreleri.(Transport for London,2018).

Bu yeni hareketlilik TMP'sine ulaşmak için, Londralıların seyahatinde önemli bir dönüşüm gerekiyor. Seyahat davranışını değiştirmek zaman alır - bir gecede olmayacak! Şehrin süreci hemen başlatması gerekiyor. Başlamanın en iyi yolu, gözle görülür faydalar gösteren toplu taşıma iyileştirmelerinin erken uygulanmasıdır. Göze çarpan iyileştirmelerle, sakinlerin ve işçilerin alışkanlıklarını, özellikle de şu anda yalnız sürüş yapanlar, değiştirme olasılıkları daha yüksek olacaktır. Kuşkusuz, seyahat davranışını değiştirme potansiyeli en yüksek olan transit iyileştirme önerilen BRT

ağıdır, bu yüzden çabalar mümkün olan en kısa sürede işlevsel bir ağa odaklanmaya odaklanmalıdır. Özel geçiş şeritleri sağlamak için bir dizi yol genişlemesine ihtiyaç duyulacağından, 2020 hedef tarihi (iyimserken), her iki koridorun %100'e yakın transit önceliği seviyesine sahip olması için uygundur.





Resim 6-6: EmX Otobüs Hızlı Geçiş Sistemi (Transport for London,2018).

Veri yolu tabanlı hızlı transit sisteminin en önemli özelliklerinden biri aşamalı uygulamaya izin verme esnekliğidir. Yol genişletmeleri planlanırken, tasarlanırken ve inşa edilirken, hizmeti hızlandırmak ve binicilik sağlamak için sinyal önceliği önlemleri ve kuyruk atlama şeritleri gibi hizmet iyileştirmeleri ve tedavileri uygulanabilir. Belirlenen şeritleri Yüksek Doluluk Aracı (HOV) şeritleri olarak çalıştırmak veya diğer "yeşil araçların" yoğun dönemlerde şeritleri kullanmasına izin vermek, binicilik ve BRT hizmeti oluştururken özel şeritlere yapılan yatırımın etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için mükemmel bir yol olabilir. Bu bağlamda, iki yıl içinde her iki koridorda da yeni bir yarı ekspres servisin (Waterloo Bölgesi'nin IExpress'ine benzer) kurulması ve yıldan yıla sürekli olarak yükseltilmesi önerilir.



Resim 6-7: Waterloo Bölgesi - I-Express (Transport for London,2018).

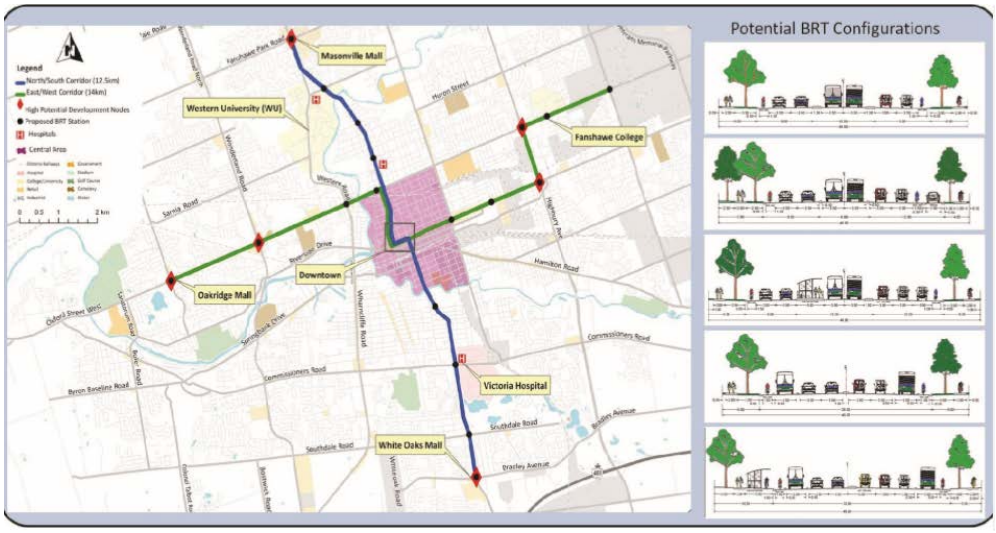
Her iki koridorun bir ön analizi olarak, kuyruk şeridinin hızlı bir şekilde uygulanabileceği 25 kavşak tespit etmiştir. Bu, hem LTC'de hem de Şehirde sermaye ve işletme planlarının yeniden odaklanmasını içerecektir.



Resim 6-8: Transit Öncelik Sinyali (Transport for London,2018).



Resim 6-9: Viva Ücret Ödeme kabini (Transport for London,2018).



Resim 6-10: Önerilen Otobüs Hızlı Transit Ağı. (Transport for London,2018).

6.4. Ulaşım Talebini Aktif Olarak Yönetme

Şehir büyümeye devam ettikçe ve ekonomik, sosyal ve çevresel ihtiyaçların dengelenmesinin önemi giderek daha fazla tanınmaya başladıkça, büyümeyi ve hareketliliği karşılamak için daha sürdürülebilir bir yaklaşım teşvik edilmelidir. Kanada ve dünyadaki birçok yargı alanı, ulaşım gereksinimlerini karşılamak için

geleneksel yöntemlerden uzaklaşıyor (örneğin yeni karayolu altyapısına yatırım yapmak) ve bunun yerine araç taşımacılığı talebini azaltmanın ve yönetmenin yollarını arıyor.

Ulaşım talep yönetimi (TDM), insanların seyahat etme, neden, ne zaman, nerede ve nasıl seyahat ettiğini etkileyen birbiriyle bağlantılı politikalar, programlar ve mobilite hizmetlerini içerir.

TDM çabalarının güçlendirilmesi, Londra'daki seyahati dönüştürme sürecinin önemli bir parçasıdır. Kısa vadede Şehir çabalarına odaklanmak için aşağıdaki beş geniş yön önerilmiştir:

- Politika desteğinin güçlendirilmesi

- Her zaman için sürdürülebilir seyahatin teşvik edilmesi

- Hedef banliyö seyahati

- Hedef okul seyahati

- Aktif ulaşım altyapısına yatırımın artırılması

Bu alanlarda, kısa vadede daha fazla geliştirme ve uygulama için 21 özel girişim önerilmektedir

Bunlar arasında “tam sokaklar” ve insanlar (sadece araçlar değil) hareketine odaklanan bir politika geliştirilmesi, sağlık sektörü ile ortaklıklarının güçlendirilmesi ve üyeleri aktif taşımacılığın güçlü savunucuları olmalıdır. Şehir çalışanları için TDM programının yoğunlaştırılması diğer büyük işverenler için güçlü bir örnek oluşturmaktadır. Diğer girişimler arasında Aktif ve Güvenli Okula Giden Yollar (ASRTS) programını şehir çapında genişletmek, ortaokul programları geliştirmek için okul kurullarıyla çalışmak ve sokak bisiklet yolları ve güvenli bisiklet park yerlerinin uygulanmasını hızlandırmak yer almaktadır.



Resim 6-11: Okula Güvenli Rotalar (Transport for London,2018).

Otoparkın tedariki ve fiyatlandırılması da şehrin seçiminde, model seçim kararlarını etkileyebilecek ve bu nedenle dönüşüm sürecine yardımcı olabilecek önemli politika araçlarıdır. Şehir şu anda şehir merkezi için kısa ve uzun vadeli park stratejileri üzerinde çalışmaktadır ve bunlar transit geçişi destekleyen fiyatlandırma yapılarını içermelidir. Daha sonra, transit koridorlarda ve belirli düğümlerde gelişmenin yoğunlaşmasıyla, bu alanlar için benzer park arzı ve fiyatlandırma stratejileri dikkate alınmalıdır.

Bir diğer önemli park girişimi, önerilen BRT hatlarının uçlarında park ve biniş tesislerinin uygulanması olmalıdır. Diğer yargı bölgelerinde, bunun özellikle daha uzun mesafe ve şehir merkezindeki seyahatler için transit biniciliği artırmanın ve otomobil seyahatini azaltmanın etkili bir yolu olduğu kanıtlanmıştır.



Resim 6-12: Ödeme ve Park Yeri, Kiosk-Londra. **(**Transport for London, 2018).

6.5. Bisiklet ve Yürüyüş Altyapısına Yatırımın Etkisi

Aktif ulaşım TDM ile yakından bağlantılıdır ve her türlü insan gücüyle taşımayı içerir, ancak bu TMP bağlamında odaklanma yürüyüş ve bisiklete binme üzerinedir. Aktif taşımacılığın aşağıdaki alanlarda önemli faydaları vardır:

- Personel Kişisel sağlık ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi;

- Daha az seyahat maliyeti;

- Çok çeşitli bireylerin mevcudiyeti;

- Toplulukların canlılığı ve güvenliği;

- Seyahat süresinin güvenilirliği;

- Minimum çevresel etkiler.

Yoğunlaşma alanlarındaki büyümeyi desteklemek ve transit ulaşım erişimini, özellikle önerilen yeni BRT hizmetlerini geliştirmek için daha aktif ulaşım altyapısına ihtiyaç duyulacaktır. Özel girişimler arasında, kaldırım ağındaki boşlukların tamamlanması, daha sürekli ve kapsamlı bir sokak bisiklet güzergahı ağı sağlanması ve tüm önemli halka açık yerlerde ve istihdam konsantrasyonlarında güvenli bisiklet park yerleri sağlanması bulunmaktadır.

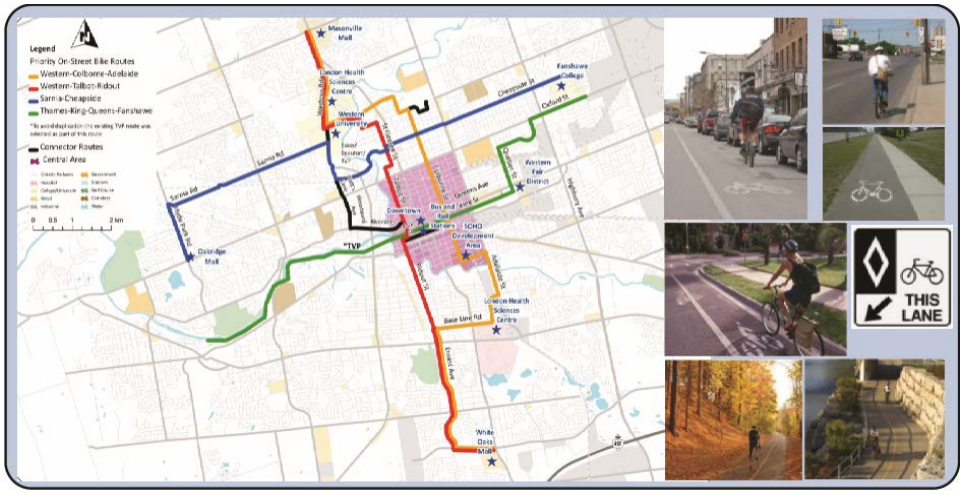
Şehir, Thames Valley Parkway (TVP) sistemine odaklanmış geniş bir parkur ve ‘’Offstreet’’ bisiklet yolları ağına sahiptir. Bu ağ, Şehir sakinlerinin yaşam kalitesinin yükselmesine önemli bir katkıda bulunuyor. Ancak, şehrin mevcut bisiklet şeridi ağı nispeten az gelişmiş ve süreksizdir**.**

Tanımlanan 21 kısa vadeli TDM girişiminden, dönüşüm süreci için en önemli olanlardan biri, sokak bisiklet yollarının iyileştirilmesidir. Bu bağlamda, mümkün olduğunca bisiklet şeritleri kullanılarak üç yıl içinde uygulama için dört öncelikli sokak bisiklet yolu tanımlanmıştır.

Öncelikli yollardan ikisi kuzey / güney, ikisi doğu / batı, biri şehir merkezinin batısındaki TVP sistemine bağlanıyor. Tüm öncelikli rotalar, daha geniş merkezi alana, önemli şehir hedeflerine ve önerilen yoğunlaştırma alanlarına hizmet eder. Kullanımın arttırılması için, yolların daha fazla tanınması gerekir ve bu nedenle adlandırılmalı, her mevsim iyi korunmalı, kaldırımda çok iyi işaretlenmeli ve iyi imzalanmalıdır.



Resim 6-13: Richmond caddesi ve Central Avenue kavşağı, Londra. **(**Transport for London, 2018).



Resim 6-14: Sokakta Öncelikli Bisiklet Rotaları.**(**Transport for London, 2018).

6.6. Yol Ağının Stratejik Programı

İyileştirmeler; transit, aktif ulaşım ve park etme konusuna daha fazla vurgu yapmasına rağmen, yine de birçok yol iyileştirmesi gerekmektedir. Kentin karayolu ağı iyileştirme ihtiyacının tanımlanmasına yönelik yaklaşımı, geçmiş şehir planı çabalarından daha stratejik ve seçici hale gelmiştir.

Her şeyden önce, daha stratejik yaklaşım, 2030 yılına kadar otomobilin model payının, şehrin transit ve aktif ulaşım model paylarının mevcut seviyelerden önemli ölçüde artacağı beklentisiyle tutarlı olarak yansıtıldığını yansıtıyor. Bununla yakından ilişkili olarak, otomobil dışı modlar için - transit ve yürüyüş / bisiklet - artan sermaye ve işletme fonlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Karayolu iyileştirme ihtiyaçları, bağlantı analizi ile daha geleneksel bağlantının aksine, bir koridor seviyesi analizine dayanmaktadır. Bu, örneğin, iki bitişik yol

bağlantısının her ikisinin de kapasite eksikliklerini gösterdiği durumlarda, koridor eksikliğini çözmek için sadece bir iyileştirmenin gerekli olabileceği anlamına gelir.

Kentin yaklaşımı, farklı amaçlar için yol iyileştirmelerinin gerekeceğini açıkça kabul etmektedir. Bu bağlamda, BRT girişimini desteklemek için bir takım genişletmeler gerekmektedir. Thames Nehri'nin kuzeyindeki Richmond Caddesi, Richmond Caddesi'nin batısındaki Oxford Caddesi, Horton Caddesi'nin güneyindeki Wellington Road'un çoğu ve Dundas Caddesi, Highbury Caddesi ve Oxford Caddesi Doğu'nun bölümlerini içerir .

Taban çizgisi büyümesini destekleyecek yol genişletmeleri ve genişletmeleri ayrıca gösterilmektedir. Kırmızı çizgiler gelecekteki dört şeritli yolları gösterir ve mavi çizgiler gelecekteki altı şeritli yolları gösterir. Bunların çoğu, transitin otomobille daha az rekabet edebildiği banliyö bölgelerinde bulunmaktadır.

“Optimizasyon / Transit Önceliği” (mor renkle gösterilir) etiketli diğer yol iyileştirmeleri, genişletme fırsatlarının sınırlı olduğu yerlerde, oldukça kısıtlanmış kentsel geçiş yollarını yansıtır. Bu koridorların optimizasyonu kavşak iyileştirmelerine, dönüş şeritlerine ve kavşaklardaki HOV şeritleri ve kuyruk atlama şeritleri gibi transit öncelikli önlemlere odaklanacaktır. BRT sistemini desteklemek için yapılan yatırımlarla rekabet etmekten kaçınmak için bu koridorların altı şeride genişletilmesi önerilmez.

Daha yüksek bir büyüme oranını (yıllık %2 ve %1) desteklemek için hangi yol ağ iyileştirmelerinin gerekli olacağını tanımlamak için bir duyarlılık analizi de yapılmıştır. Bu ilave yol iyileştirmelerinin gerekip gerekmediğini ve ne zaman gerekli olacağını belirlemek için sonraki TMP güncellemeleri yoluyla dikkatli izleme ve inceleme gerekecektir.

Yol iyileştirme programının bir diğer stratejik yönü “tam sokaklar” kavramının desteklenmesi ile ilgilidir. Tam bir cadde, her yaştan, yetenekten ve seyahat modundan hareketlilik ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış bir caddedir. Yayalar, bisikletler, transit kullanıcıları ve meydan okunan hareketlilik için güvenli ve rahat erişim, tasarım sonrası düşünceler değildir, ancak başlangıçtan itibaren caddenin planlanmasının ayrılmaz bir parçasıdır.

Pratikte, “tam sokak” konsepti tipik olarak tüm kullanıcılara (yayalar ve bisikletliler dahil) daha iyi hizmet vermek için yolun doğru şekilde paylaştırılmasını içerir ve daha geniş bulvarlar, gelişmiş kaldırımlar, bisiklet şeritleri, sokak mobilyaları ve kolaylıklar ve tasarlanmış diğer geliştirmeleri içerebilir. sokağı daha az otomobil odaklı yapmaya yöneliktir.

Çalışmalar, bu tür iyileştirmelerin uygulanmasının otomobil dışı kullanıcılar için güvenliği artırabileceğini, araç hızlarını azaltabileceğini ve karayolunun kişi taşıma kapasitesini en üst düzeye çıkarabileceğini (yani, araç hareketi yerine insan hareketi) gösterebildiğini göstermiştir. Bu kavram, şehir içerisindeki tüm karayolu iyileştirmelerini sürdürmek için kabul edilen politika yaklaşımı olmalıdır.



Resim 6-15: Mevcut Durum Karayolu Ağı Geliştirmeleri.**(**Transport for London, 2018).

6.7. Ulaşım Ana Planı Uygulaması

Temel 2030 TMP ile ilişkili sermaye maliyetleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Sermaye Maliyeti Tahminleri:

Belediye Yol Genişletme .....827 M. $

Kavşaklar ve diğer Küçük İyileştirmeler ..... 60 M. $

Belediye Taşımacılığı .....378 M. $

Aktif Taşımacılık .....20 M. $

Otopark ....24 M. $

Toplam Taşımacılık Sermayesi……..……1.309 M. $

Bu sermaye maliyetleri brüttür ve BRT ile ilgili maliyetler için hem kalkınma ücretlerinden hem de federal ve eyalet hükümetlerinden beklenen katkılardan kaynaklandığını göstermek için azaltılmamıştır. Maliyet tahmini, kavşak iyileştirmeleri ve küçük yol genişletmeleri için ayrılan ek iyileştirmeleri içerir (bölüm 3, bölüm 3'te ayrıntılı olarak açıklanmaktadır). Bu nedenle, yeni hareketlilik TMP'si ile ilişkili toplam ulaşım sermayesi maliyeti 1,3 B $ 'ın üzerindedir. Ayrıca, tüm ulaşım varlıklarını iyi durumda tutmak için yeterli Şehir finansmanı ayrılmalıdır.

378 M $ 'lık belediye transit sermayesinden yaklaşık 340 M $' ın BRT ile ilgili olduğu tahmin edilmektedir ve bu nedenle her iki üst düzey hükümetten sermaye maliyetlerinin üçte birine kadar katkı için uygun olmalıdır. Bununla birlikte, hem federal hem de eyalet hükümetleri şu anda önemli bütçe baskıları altındadır ve bu nedenle desteklerini güvence altına almak için zorlayıcı bir iş vakası geliştirmek gerekecektir.

Yıllık İşletme ve Bakım Maliyetleri

Yollar ..... 35,7 M $

Transit .... 14,3 M $

Aktif Taşımacılık, TDM ve Otopark …….…….7,3 M $

Toplam İşletme ve Bakım Maliyetleri ……..... 57,3 M $

Temel TMP ile ilişkili öngörülen 2030 yıllık işletme ve bakım maliyetlerinin yukarıdaki tabloda özetlendiği gibi, yılda 57 milyon doların biraz üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Transit işletme maliyetleri, mevcut iyileşme oranlarına dayanarak binicilerden toplanan ücretlerden nettir.

Resmi Plan, TMP'nin tavsiyelerini uygulamak için temel mekanizmalardan biridir. Resmi Plan, Belediye sınırları dahilindeki tüm arazilerin kısa ve uzun vadeli fiziksel gelişimine rehberlik edecek hedefleri ve politikaları içermektedir. Arazi kullanımının tahsisi, belediye hizmet ve tesislerinin sağlanması ve arazinin geliştirilmesi ve kullanımını kontrol etmek için düzenleyici yönetmeliklerin hazırlanması için yönlendirme sağlar.

Yukarıda tartışılan şehir genelinde arazi kullanımı ve ulaşım konularını ele almak için, aşağıdaki konulara ilişkin politikalar yeni Resmi Plana dahil edilmelidir:

- Belirli düğümleri ve koridorları, şehir merkezini ve diğer destinasyonları tanımlayan bir düğüm ve koridor kentsel yapı planı, bu koridor ve konumların her birinin hedeflerine ilişkin genel politikalarla;

- Transit destekleyici kalkınmanın teşvik edilmesi, kentsel alanın verimli kullanımı, kentleşmiş alan ve saçak alanları arasındaki büyümenin tahsisi ve düğümler ve koridorlar etrafındaki gelişimin yoğunlaşması gibi belirli yoğunlaştırma hedefleri için belirlenmiş büyüme yönetimi ilkeleri;

- Urban Kentsel alanlar, merkezi alan, belirli düğümler ve koridorlar ve ana destinasyonlar için belirlenmiş özel yoğunlaştırma hedefleri;

-TMP güncellemelerine yönelik taşımacılık ihtiyaçlarının yeni bir kapsamlı taşımacılık ve izleme programının sonuçlarıyla birlikte beş yıllık bazda gözden geçirilmesi;

- Talebin mevcut yol kapasitesine eşit olduğu hizmet seviyesi üst sınırının tanımı, koridor kapasitesinin iyileştirilmesi için gerekçe olarak koridor bazında uygulanır;

- Bireysel ana yolların ve koridorların ulaşım işlevleri ve kentsel tasarım özellikleri bakımından sınıflandırılması yer alır.

6.8. Londra Kentsel Yapı Planı

Yukarıda tanımlanan büyüme yönetimi stratejileri, kentsel alanın gelecekteki biçimi ve işlevi için genel niyetleri ve büyümenin teşvik edileceği belirli yerleri belirleyecek bir kentsel yapı planına dayanacaktır. Böyle bir kentsel yapı planı tipik olarak her iki önemli büyüme noktasını belirler. Şehir merkezi, büyük kavşaklar, büyük kurumlar ve kalkınma fırsatları ve düğümleri birbirine bağlayan ana caddeler olan “koridorlar”, hızlı transit geliştirme potansiyeline sahiptir ve şehrin ulaşım altyapısının havaalanları, toplu taşıma merkezleri ve bölgesel otoyollar gibi diğer önemli unsurlarına bağlanır.

Şehir Planlama Departmanı Londra'nın Kentsel Tasarım Yönergeleri Yapılacak Mekanı İnşa Etmek için hazırladığı yayın taslağında Şehir için bir Düğüm ve Koridor Kentsel Yapı Planı hazırladı. TMP'nin ortaya çıkan yönlerini yansıtan bu plan, kuzey / güney ve doğu / batı hızlı transit koridorlarını ve şehir merkezi, kilit kavşaklar, önemli eğitim ve hastane kurumları ile havalimanı ve bölgesel ulaşım tesisleri.

Bu temel kentsel yapı planı, bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, hızlı transit sistemlerinin uygulanabilirliğini test etmek için kullanılan belirli nüfus ve istihdam büyüme projeksiyonlarının konuşlandırılmasında kullanılmıştır.



Resim 6-16: Bağlantılar ve Koridorlar Kentsel Yapı Planı (Büyüme Yönetimi) **(**Transport for London, 2018).

Bir kentsel yapı planı, sadece amaçlanan büyüme ve yoğunlaşma alanlarını tanımlamaktan daha fazlasını yapar. Plan, Kentin daha kentsel bir kalkınma biçimini destekleyecek belirli bir sokak karakteri türü planlaması için bir temel oluşturmaktadır. Örneğin, cadde üzerinde park etme, trafiği yavaşlatmada, yayalar ve trafik arasında bir tampon sağlamada ve ön parti hattına yakın konut ve ticari kullanımlar için canlı bir etkinlik alanı yaratmada büyük bir rol oynar.

6.9. Londra için Büyüme Yönetimi Senaryoları

Kentin gelecekteki kentsel formu ile ulaşım sistemine yatırım arasındaki en etkili dengeyi belirlemek için yeni konut ve istihdam gelişiminin alternatif dağılımlarını göstermek için kapsamlı modelleme yapılmıştır. En son şehir nüfusunun son beş yılda %3,7 oranında büyüdüğünü tespit edilmiştir.

Büyümeye dengeli bir yaklaşım yerleri yasasında geliştirilen büyüme yönetimi politikalarını yansıtacak transit odaklı şekilde formüle edilmiştir. Senaryolar % 40'lık bir yoğunlaşma oranı varsaymaktadır, bu da şehirdeki toplam kentsel büyüme yüzdesinin mevcut yapılı zarf içindeki kentsel alanlara yönlendirileceği anlamına gelir ve kentsel alanda yeni yerleşim alanlarında geliştirilen denge; Senaryo 2, nüfus artış hızının %1 olduğunu ve Senaryo 3'ün büyüme oranının %2 olduğunu varsaymaktadır. Şehrin yıllık büyüme oranı %1'den az olmuştur. Kentsel alanda, öngörülen büyüme

şehir merkezi (%37,5) transit düğümleri ve Otobüs Hızlı Geçiş (BRT) koridorları (%37,5) ile kentsel alanın geri kalanı (%25) arasında dağıtılmıştır.

Senaryolar ayrıca istihdam büyümesini biraz farklı şekillerde tahsis etmiştir. Senaryo 2, toplam istihdam artışında %14 (28.000 iş) artış olduğunu varsaymaktadır. Kentleşmiş ve saçak alanlar arasındaki tahsis kabaca eşittir, işlerin %52'si kentleşmiş alana ve işlerin %48'i saçak alanlarına yöneliktir. Kentsel alandaki tahsis, şehir merkezi (%27), Batı Üniversitesi (WU) ve Londra Sağlık Bilimleri (LHS) (%9), Victoria Hastanesi (%9), kalan düğümler ve koridorlar (%28) ve kentsel alanın geri kalanı (%27), saçak bölgelerindeki tahsis, Park Yolu (VMP) ve Karayolu (%41), diğer sanayi alanları (%13) ve saçakların geri kalanı (%46) arasında dağıtılmaktadır.

Senaryo 3, toplam istihdam artışında % 28 (56.000 iş) daha önemli bir artışa sahiptir. Bu senaryoda, daha yüksek bir büyüme oranı ile elde edilen ek istihdam artışı kentsel alanlara yöneliktir. Sonuç olarak, kentleşmiş alan iş büyümesinin % 68'ini alırken, saçak alanlar % 32'sini almaktadır. Kentsel alan içindeki tahsis, şehir alanı (% 28), WU ve LHS (% 12,5), Victoria Hastanesi (%12,5), kalan düğümler ve koridorlar (%24) ile kentsel alanın geri kalanı (%23) arasında dağıtılmaktadır. Saçak bölgelerindeki tahsis VMP ve Karayolu 401 (%35), diğer endüstriyel alanlar (%20) ve diğer saçak (%45) olarak ayrılmıştır.

Nüfus ve büyüme senaryoları, kilit koridorlar boyunca hızlı geçişi desteklemedeki etkinliklerini belirlemek için test edilmiştir. Analiz, transit biniciliğin, yeni büyüme dağılımıyla ilgili bu tür farklı varsayımlara oldukça duyarlı olduğunu ve arazi kullanım planlaması ile transit sürdürülebilirliği arasındaki ilişkinin gücünü göstermektedir. Bu analizden net geçişler, hızlı geçişi desteklemek için gelişmeyi etkili bir şekilde yönlendiren yeni resmi plana dahil edilmek üzere uygun politikaların oluşturulmasına doğru akmaktadır.

Mode	Today	2030 Target
Transit	12.5%	20% City-wide
Active Transportation (walking/cycling)	9%	15% City-wide
Auto (driver & passenger)	73.5%	60% City-wide
Other Modes	5%	5%









Resim 6-17: Akıllı Ulaşım Modu Paylaşım Hedefleri (Resmi Plan Politikaları ve Kalıcı Pay Hedefleri). **(**Transport for London, 2018).

Kentin mevcut gelişmiş bölgelerindeki büyümenin yoğunlaştırılması ve bu yoğunlaşmanın, transitin özellikle teşvik edileceği belirlenmiş merkezlerde (düğümler ve koridorlar) yoğunlaşmasıdır. Bu nedenle, bu alanlarda transit ve aktif ulaşım model payları şehir çapındaki ortalamalardan daha yüksek olmalıdır. Bu yoğunlaştırma alanlarında, kentin merkezi bölgesinin transit ve aktif ulaşım için en yüksek model paylara sahip olması beklenmektedir. Bu nedenle, şehir çapındaki hedeflere ek olarak, düğümlerin ve koridorların yanı sıra merkezi alan için de hedefler olması önerilmektedir.

6.10. Büyümeyi Gelecekteki Seyahat Taleplerine Çevirmek

TMP'nin bir önceki bölümü nüfus artışının daha sürdürülebilir bir şekilde nasıl ele alınacağına ve ulaşım modu paylaşım hedefleri de dahil olmak üzere şehirde gelecekteki ulaşım planlamasına rehberlik etmesi gereken destekleyici politika hedeflerine odaklanılmıştır.

Bu politika temelli talimatlarla birleştiğinde, gelecekteki büyümeyi gelecekteki seyahat taleplerine çevirme teknik çalışması ile arazi kullanımı ve ulaşım arasındaki bağlantı daha da güçlendirilmektedir.

Şehir şu anda yükseltilmiş bilgisayarlı bir seyahat tahmin modeline sahiptir. En önemli çıktıları, tipik bir hafta içi zirve saati için şehrin yol ve toplu taşıma ağlarına yansıtılan hacimlerdir. Model ilk olarak mevcut koşulları tekrarlamak için kalibre edilmiş ve daha sonra gelecek ufuk yıllarında mod ile seyahat tahminine güvenle uygulanmıştır.

Model dört ana giriş gerektirir:

1.Şehir ve bölge ile şehir içindeki küçük alanlar (trafik bölgeleri olarak adlandırılır) nüfus ve istihdam tahminleri;

2. Çeşitli seyahat amaçları için seyahat modelleri ve özellikleri;

3. Seyahat etmeyi etkileyen dış faktörlere ilişkin varsayımlar (yakıt fiyatları, dış büyüme, otopark maliyetleri),

4. Yol ve transit ağların hız ve kapasite özellikleri.



Resim 6-18: Londra Şehri Trafik Bölgeleri **(**Transport for London, 2018).

Hanehalkı seyahat sonuçları kullanılarak, her gezi kategorisi için üretilen ve çekilen gerçek gezi sayısı, arazi kullanımı ve her trafik bölgesinin demografik özellikleri arasındaki ilişkiler geliştirilmiştir. İlişkiler gezi üretim oranları olarak ifade edilir. AM üç saatlik zirve periyodu ve PM üç saatlik zirve periyodu için ayrı oranlar hesaplanmaktadır. Kent içindeki ve şehir dışındaki bölgeler için, kentsel ve kırsal toplulukların farklı özelliklerini yansıtmak üzere ayrı yolculuk oluşturma oranları geliştirilmiştir.

Model, sakinler tarafından yapılan iç ve dış geziler için sekiz farklı seyahat amacı kullanmaktadır ve bunlar, seyahat yapma faaliyetindeki demografik farklılıkları yansıtmak için dört yaş kategorisine (0-19, 20-44, 45-64 ve 65+) ayrılmıştır. farklı yaş grupları. Şehirde yaşayan lise sonrası öğrenciler tarafından yapılan seyahatler için üç seyahat amacı vardır.

İş gezisi amaçları doğrultusunda, gezi üretim oranları, bir bölgede yaşayan istihdam edilen işgücüne ve her bir trafik bölgesinde iş kategorisine göre istihdam kategorisine dayanmaktadır. İş dışı amaçlar için, yolculuk üretim oranları, her bölgedeki toplam nüfus ve her bölgedeki istihdamın bir kombinasyonuna dayanmaktadır, çünkü istihdam, işsiz gezileri çeken hizmetle ilgili işletmelerin varlığını temsil etmektedir.

Ortaokul gezileri için seyahat oranları, seyahatin ev sonundaki yaşa göre nüfus kategorisine dayanır. Yerleşik olmayan öğrenciler için gelecekteki gezi yapımı, ikamet sonrası yaşayan öğrencilerdeki planlı bir artışa ek olarak, şehirdeki ortaöğretim sonrası

kayıtlardaki göreli büyümeye dayanarak, seyahatten gözlemlenen mevcut gezilere uygulanan büyüme faktörlerine dayanmaktadır. 2030 yılına kadar her ortaöğretim sonrası kurum için ayrıntılı kayıt tahminlerinin yokluğunda, modelde toplam nüfus artış hızına dayalı bir büyüme oranı varsayılmıştır.

Bazı yoğun kalabalık şehir merkezleri, bu ulaşım sistemlerinde yaşanan tıkanıklık seviyeleri ve tıkanıklığın insanların nerede yaşamayı, çalışmayı seçtiği üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, seyahatlerin dağılımını tahmin etmek için seyahat süresi veya seyahat maliyetlerini kullanır. ve günlük aktivitelerini yapmaktır.

Gezi dağılımı, gezi yapıcıların hedef seçimlerini tahmin etmek için kullanılan süreçtir. Önceki adımdaki her bir trafik bölgesi için gelecekteki gezi prodüksiyonları ve cazibe tahminlerini kullanarak, her bir trafik bölgesi çifti arasında, gezi başlangıç noktasından gezi varış noktasına kaç seyahat gideceğini tahmin etmek için bir gezi dağıtım modeli kullanılır.

Model, iki bölge arasında seyahat etmesi beklenen yolculukların payını belirlemek için bölgeler arasındaki mesafeyi birincil faktör olarak kullanır. Bunun nedeni, Şehrin nispeten mütevazi bir tıkanıklık seviyesi yaşaması ve nispeten kısa ortalama yolculuk uzunluklarına sahip olmasıdır.

Fark modelleri, her bir amaç için var olan farklı seyahat modellerini yansıtacak şekilde her yolculuk amacı veya yolculuk grubu için geliştirilmiştir. Örneğin, bazı sürücülerin, işe veya diğer isteğe bağlı gezilere göre daha uzun mesafelere seyahat etme olasılığı daha yüksektir, çünkü birden fazla çalışan üyeye sahip aileler genellikle bir eşin çalışma yerine daha yakın yer bulmayı tercih edecektir. Okullar tipik olarak bölge sakinlerinin yaşadığı mahallelerde bulunduğundan, okula gidiş ve dönüş gezileri mesafeyi kısaltma eğilimindedir.

6.11. Mod Seçimi

Mod seçim modelleri, belirli seyahat türleri için kullanılan ulaşım modlarını seçerken bireylerin veya birey gruplarının yaptıkları seçimleri tahmin etmek için kullanılır. Tipik olarak amaç, her bir başlangıç noktası-varış bölgesi arasındaki mevcut her bir ulaşım şekli tarafından yapılan payı veya mutlak açma sayısını tahmin etmektir.

Mod seçimi politikaya dayalı bir yaklaşım (yani, transit kullanan yolculukların %20'si politikası) veya o modun performansına göre belirli bir mod tarafından yapılacak

yolculukların payını tahmin eden bir tahmin modeli kullanılarak tahmin edilebilir. Mevcut seyahat modları TMP her iki yaklaşımı da kullanmaktadır.

6.12. Yolculuk Ataması

Yolculuk ataması, kullanıcıların her seyahat moduna göre başlangıç bölgeleri ve hedef bölgeler arasında seyahat etmek için izleyecekleri rotaların tahmini anlamına gelir. Otomobil gezileri için, otomobil atama aşamasının sonucu modeldeki her bir yol segmentindeki trafik hacimlerini tahmin eder. Toplu taşıma gezileri için, model sistemdeki her toplu taşıma yolunu kullanan sürücüleri tahmin eder. Yürüyüş, bisiklet ve okul otobüsü gezileri bu aşamada bir önceki aşamada tahmin edilse de modele atanmamaktadır.

Toplu taşıma ataması için, her bir rotadaki seyahati tanımlayan bir dizi rota ve servis özelliği kullanılarak modele transit kişi gezileri de atanır. Her toplu taşıma gezisi esasen bir yürüyüş gezisi ile başladığından, trafik bölgesine kıyasla rotaların ve durakların konumu, bir hedefe ulaşmak için hangi toplu taşıma rotasının kullanılacağı konusunda önemli bir rol oynar. Transit frekansı modeldeki rota seçiminde de rol oynar, çünkü model servis sıklığına bağlı olarak durakta bekleme süresini tahmin etmektedir. Bu şekilde, daha sık hizmet sunan rotalar, diğer tüm faktörler eşitse, aynı hedefe hizmet veren diğer rotalardan daha fazla kullanılabilir.

6.13. Seyahat Talepleri

Seyahat taleplerinin ve eksikliklerinin değerlendirilmesi, mevcut yol sisteminin durumu ile başlar. Bazı durumlarda bu, büyük kavşaklarda ve diğer koridorlarda tıkanıklık ile sonuçlanmaktadır ve araçlar uzun bacaklarda uzun kuyruklarda yedeklenen araçlar olarak kavşakların ötesine uzayarak daha uzun süreli tıkanıklık yaratmaktadır.

Gelecekteki seyahat talebi tahminleri öncelikle şehirdeki nüfus ve istihdamdaki büyümeye dayanmaktadır.

Arazi kullanım tahminleri, nüfusta %19 (yılda %1'in biraz altında) artışa neden olurken, %39'luk bir artış (yılda%2'nin biraz altında) varsaymaktadır. İstihdamda büyüme sırasıyla %21 ve %36 olarak tahmin edilmektedir.

Genel olarak, her bir senaryo için yolculuk yapımındaki artış kabaca nüfus artışıyla uyumludur. Senaryo 3 için, yolculuk yapmadaki daha yüksek büyüme kısmen daha

genç sakinlerde daha yüksek bir büyüme ile ilişkilidir ve bu da istihdamdaki tahmini büyümeyi desteklemek için işgücünün sağlanmasıdır. Senaryo 2 için, seyahat talebindeki en büyük artış, kısmen gelecek 20 yıl boyunca nüfusun yaşlanmasından dolayı, isteğe bağlı yolculuk yapma talebiyle ilgilidir; burada 65 yaş üstü sakinlerin büyümesinin 2030 yılına kadar iki katına çıkması beklenmektedir. Senaryo 3 için bu durum, 2016 yılına göre %52 artışla işle ilgili seyahatlerin büyümesiyle geride kalmıştır.



Resim 6-19: Londra Tramlink. (https://tfl.gov.uk)

Ulaşım modelini kullanarak, seyahat talebindeki bu ilave büyüme otomobil, toplu taşıma ve yürüme döngüsü seyahat modlarına olan talebi artırmaya yöneliktir. Yol ağının performansını değerlendirmek için, şehirdeki çeşitli koridorlardaki kapasite eksikliklerini incelemek için bir dizi ekran kullanılmıştır. Ekran çizgileri, şehir içindeki (Thames Nehri, demiryolu koridorları, Otoyol 401/402 veya önemli arteriyel yollar boyunca) önemli fiziksel sınırları geçen seyahat taleplerini ölçmek için kullanılır ve bir veya daha fazla yol içerebilir. Birçok durumda, bir ekran hattından geçen bir yol kapasitede çalışabilirken, diğeri mevcut kapasiteye sahip olabilir ve sürücülerin iki yol arasında dağılması beklenebilir - bu da mevcut kapasiteyi en iyi şekilde kullanır. Karayolu ağının aşırı inşa edilmesini ve iyileştirilmiş transit yatırımın zarar görmesini önlemek için, bu senaryo yaklaşımı başlangıçta planlanan yol genişletmeyi nereye hedefleyeceğini belirlemek için kullanılmaktadır.

6.14. Londra Karayolu Ağı İyileştirmelerinin Stratejik Programı

Bu TMP'de transit, aktif ulaşım, TDM ve park etme konusuna daha fazla önem verilmesine rağmen, yine de birçok yol iyileştirmesi gerekecektir.

Transitlere daha fazla güvenli yol iyileştirmelerinin nereye ve ne zaman yatırım yapılacağını belirleme yaklaşımı, bu TMP'de otomobil dışı seyahat modları tarafından yapılan yoğun dönem yolculuklarının payının artırılmasına vurgu yaparak başlar. Otomobil tarafından yapılan pik dönem seyahatlerinin payının bugün %73'den 2030'a kadar %60'a düşeceği tahmin edilmektedir. 2030'da bu fark, en yoğun saatlerde Şehir yol ağından kaldırılan yaklaşık 16.500 otomobil gezisini temsil eder; kabaca 18 arteriyel kapasite şeridine eşdeğerdir. 8. Senaryo 2 için, azalmanın sekiz arteri yolun eşdeğeri olan 7.000 otomobil gezisinden sadece daha az olduğu tahmin edilmektedir. Bu önemli değişikliğe rağmen, otomobil seyahati için toplam talebin halen hedef nüfus artış hızında (yılda %2) bugünkü seviyesinden %49 ve Senaryo 2 büyüme hızında (%1) bugünkü seviyesinden %19 yıl başına artması beklenir.

İhtiyaçları belirlemeye yönelik bir koridor yaklaşımı karayolu iyileştirme ihtiyaçları bir koridor seviyesi analizine dayanmaktadır. Bu, örneğin, iki bitişik yol bağlantısının her ikisinin de kapasite eksikliklerini gösterdiği durumlarda, koridor eksikliğini çözmek için sadece bir iyileştirmenin gerekli olabileceği anlamına gelir. Koridor düzeyi eksikliğini ne kadar iyi ele aldıklarını belirlemek için ağ iyileştirmelerini test etmek için yinelemeli bir modelleme yaklaşımı kullanılmıştır. Çoğu durumda, önceki 2004 TMP'de tanımlanan projeler veya önceki sınıf ile tanımlanan projeler, yeni genişletme projeleri sunmak yerine gelecekteki ihtiyaçlara yönelik tercih edilen iyileştirme olarak kabul edildi.

Geçişi Desteklemek için Yol Genişletme Yol iyileştirme ihtiyaçlarının belirlenmesi konusundaki stratejik yaklaşımımızdaki bir diğer önemli fark, yol iyileştirmelerinin farklı amaçlar için gerekli olacağını açıkça kabul etmektedir. Bu bağlamda, BRT girişimini desteklemek için bir takım genişletmeler gerekmektedir. Nehrin kuzeyindeki Richmond Caddesi, Richmond Caddesi'nin batısında Oxford Street, Horton Caddesi'nin güneyinde Wellington Road'un çoğu ve Dundas Caddesi, Highbury Caddesi ve Oxford Street East'in bölümlerini içerir.

Kentsel yerleşim bölgelerindeki yol genişletme projelerinden genellikle, bitişik segmentler arasında veya önemli kısıtlama alanları (Wharncliffe Yolu üzerindeki

demiryolu geçişi gibi) doldurulması gerektiği durumlar dışında, öncelikli transit koridorlarla rekabet etmemek veya zarar vermemek için kaçınılmıştır. Yol genişletme projeleri genellikle yoğunluğun olmaması veya transit odaklı destinasyonların dağınık doğası nedeniyle transitin otomobille de rekabet edemediği alanlara yöneliktir.

Şehir, çoğu belediyeyle birlikte, bir altyapı açığı ile karşı karşıya olduklarını uzun zaman tanır ve yolun %90'ına ulaştığında aslında bir yol genişletme projesi başlatabileceklerine karar verilmektedir.

Sürdürülebilirlik perspektifinden bakıldığında, bu çok kötü bir durum değildir. Ek gecikmeler, sürücüleri seyahat seçeneklerini tekrar gözden geçirmeye teşvik eder; günün farklı saatlerinde seyahat etmeyi seçebilir, farklı bir rota kullanabilir, yeni bir seyahat moduna geçebilir ve hatta bir yolculuk yapma ihtiyacını yeniden düşünebilirler.

Tahmin metodolojisi kapasite ihtiyaçlarını karşılamak için yol genişletme projelerine duyulan ihtiyaç, TMP için yapılan ulaştırma modelleme çalışmalarına dayanmaktadır. Aşağıdan yukarıya doğru kullanılan modelleme çalışması, nihai yol iyileştirme ihtiyaçlarını belirlemek için politika odaklı, yukarıdan aşağıya bir yaklaşımla birleştirilen ihtiyaçlara dayalı bir süreçtir. Modelin otomobil kısmı kullanılarak, yol ağında gelecekteki kapasite eksiklikleri tespit edilmiş ve gelecekteki talepleri ne kadar iyi karşıladıklarını belirlemek için çeşitli yol genişletme projeleri veya yeni yol koridorları test edilmiştir.

İlave politika müdahalesi olmadan, TMP'de belirlenen 2030 mod paylaşım hedeflerinin tümünü karşılamanın zor olabileceği bulunmuştur. Örneğin, modelden yapılan temel tahminler, BRT rotalarının ve yerel toplu taşıma iyileştirmelerinin uygulanmasının şehirde toplu taşıma kullanımında ek kaymalara yol açacağını ve tahmin modu payının toplam yoğun dönem yolculuklarının %17-18'ine ulaşması beklenmektedir.

7. YENİ HAREKETLİLİK PLANININ UYGULANMASI

7.1. Yaşam Döngüsü Maliyetleri ve Varlık Yönetimi

Londra Şehri Ulaşım Ana Planlarını (TMP) içeren mevcut ve geçmiş çalışmaların büyük bir kısmı gelecekteki yol sisteminin kapasite ihtiyaçlarını ele almıştır. Odaklanmamızın büyük kısmı, toplumumuzun demografik özellikleri zaman içinde değiştikçe, büyüyen bir şehirdeki ilgili sistem genişlemesi ve değişen ağ ihtiyaçları nedeniyle trafik modlarındaki büyümeyi ve değişiklikleri belgelemekle geçti. Aynı derecede önemli olan, mevcut sistemin durumu, zaman içinde gelecekteki sistemleri koruma gereksinimleri, sistemin gelecekteki maliyeti ve kullanıcı (kamu) beklentisi ve memnuniyetidir.

Ağdan otobüsler üzerindeki stratejik koridorlara yapılan daha fazla yolculuğun hunisi, bu koridorlardaki aşınma ve yıpranmayı artıracaktır. Otobüslerden ağır yükleme, belirli Bus Rapid Transit (BRT) şeritlerinde bozulmayı artıracaktır. Bu şeritlerin bakımı, Kentin mevcut en iyi bakım prosedürlerini kullanmasını ve BRT sisteminin kesinti süresiyle ilişkili kullanıcı maliyetlerini gözeterek varlık yönetimi rasyonlarını takip etmesini gerektirecektir.

 Ağın stratejik olarak daha görünür ve kullanılan kısımlarına öncelik verilmelidir:

 Şehir Merkezi Arterleri

 Ağ Geçidi Arterleri

 Köprü geçişli arterler

 Gelecekteki BRT rotaları

 Halk TMP'nin uygulanmasının bağlantı, hareketlilik ve akışı iyileştireceğini umuyor güvenliğin artırılması ve seyahat süresinin azaltılması.

Tutarlı seyahat sürelerinin güvenilirliği, ağ yönetiminin bir fonksiyonudur. Major Büyük arter yollarındaki tüm sistem iyileştirmeleri ve bakım faaliyetleri, proje zamanlaması, transit güzergahlar ve duraklar, tabela stratejileri, kazılar için geçici kaplamalar, çalışma metodolojisi ve gece işlerinin kullanımı da dahil olmak üzere kullanıcı maliyetlerini göz önünde bulundurmalıdır. Şehir, çeşitli projelerin çoklu etkilerini azaltmak için çalışmaların koordinasyonunu sağlamalı ve çalışma programı izin verdiğinde kapalı şeritlerin yeniden açılmasını sağlamalıdır.

 Sistem kullanıcıları mümkün olduğunca az engellenmelidir. Mürettebat eğitimi ve bakım çalışmaları planlayan Şehir personeli, kullanıcı algı ve beklentilerini karşılamanın hayati bir bileşenidir.

 Personel, deneme temelinde satın alınabilirlik, kullanıcı etkileri ve teknik ihtiyaçlara fayda sağlayabilecek yeni ortaya çıkan teknolojileri denemeye teşvik edilmelidir.

 hükümetinin üst düzey düzeyde gelecekteki finansman kaliteli varlık yönetim sisteminin oluşturulması ve bakımı ile bağlantılı vurguluyor. Taraftar belediyelerden varlık yönetimi kavramlarına bir anlayış ve bağlılık göstermeleri beklenecektir.

Varlık yönetiminin temel ilkeleri beş temel soruyu cevaplamayı gerektirir:

1. Neye sahibiz?

2. Buna değer nedir?

3. Belirli bir performans düzeyinde tutmak için ne yapmam gerekir?

4. Şimdi ve gelecekte bakım maliyeti nedir?

5. Rakip çıkarlarım nelerdir ve bir performans seviyesini korurken bugünün ve gelecekteki fon ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli param var mı?

7.2. Altyapı, Transit Hizmeti ve Ulaştırma Talep Yönetimi Programlarının Finansmanı

Şehir önümüzdeki 20 yıl ve gelecek 50 yıl için ulaşım vizyonuna yol açacak entegre ve sürdürülebilir bir ulaşım stratejisi belirlemektedir. Bu vizyon, makro (yüksek) büyüklük düzeyinde de olsa, çevre, ekonomi ve teknik hususlar için kriterler kullanılarak taranan birçok potansiyel alternatifin değerlendirmesini içermektedir.

Fırsatları ve kısıtlamaları, ihtiyaçları, etkileri, maliyetleri ve gerekli hafifletici önlemleri belirlemek amacıyla yol bölümleri ve BRT koridorları önem arz etmektedir.

Nihai tasarım seçeneklerini belirlemek ve nihai maliyet tahminlerinde bulunmak için detaylı tasarım çalışmaları da gerekir. Şehir ve Londra Transit Komisyonu (LTC), BRT şeritleri, BRT istasyonları (durakları), kuyruk atlama şeritleri, otobüs türleri, tabela, markalama, ve hem BRT hem de diğer bağlantı transit yollarının servis sıklığı. temel önerilerini uygulamak için 20 yıllık sermaye maliyeti tahminlerini bilmek önemlidir.

7.3. Dönüşüm Stratejisi - Transit Hizmetinde Daha Güçlü Büyüme ve Esneklik

2030 için yolculuk üretimi tahminleri, Senaryo 3 arazi kullanımı hedefine ulaşmanın, Senaryo 2 arazi kullanımına kıyasla, Şehirdeki toplam pik dönem seyahat talebini %25'e kadar artırabildiğini göstermiştir. Karayolu ağı değerlendirme çalışması, TMP'nin bir parçası olarak belirlenen yol iyileştirme ihtiyaçlarının, mod payı hedeflerinin karşılanması şartıyla bu daha yüksek büyümeyi karşılayabileceğini kaydetmiştir. Bu, Kent'in bu büyümeyi karşılayacak şekilde konumlandırılmış bir ulaşım planına sahipken, konseyin daha güçlü büyüme hedeflerini takip etme esnekliğini sağlar.

Bununla birlikte, bu dönüşüm stratejisinin başarısının anahtarlarından biri, altyapıya yatırım yapma, politikaları uygulama ve bu hedeflere ulaşmadaki performansı izleme üzerinde sürekli ve tutarlı bir odaklanmadır.

Toplulukta transit hizmet sunumundaki sürekli ilerleme, planın güvenilirliğini sağlama ve kentin uygulamaya yönelik taahhüdünü göstermenin kritik bir bileşenidir. Bu kapsamda, LTC ile istişare içinde olan şehir, kritik rotalarda binicilik oluşturma sürecine başlamak için, önerilen BRT koridorunda ilk transit hizmet iyileştirmelerini ve transit önceliği girişimlerini uygulama sürecine başlamalıdır.

İki büyük koridor boyunca BRT hizmetlerinin uygulanması, hizmetteki büyümenin koridorlardaki binicilikteki büyümeyle ilişkili olmasına izin verecek şekilde belirli bir süre içinde aşamalı olarak devreye girecektir. Uygulama aşamalarının her biri, servis sıklığı, araç türleri ve markalaması, araçlar için yeni teknolojiler ve geçiş hakkı öncelikleri, ücretler ve ücret teknolojileri ve gelişmiş yaya dahil koridor altyapısı gereksinimlerini içeren çeşitli BRT hizmet bileşenlerini dikkate almalıdır. ve “yeşil sokaklar” oluşturma bağlamında bisiklete binme hükümleri.

7.4. Aşamalı Strateji ve Orta Vadeli İhtiyaçlar

2012-2020 ufkunda, toplam sermaye maliyeti tahmini (2012'de) 650 milyon $' a yakındır veya yılda 650 milyon $ 'ın biraz üzerindedir. 2021-2030 ufku için gerekli yatırım (2021'de) 420 milyon $ veya yılda 420 milyon $' ın biraz üzerindedir. BRT finansmanının il ve federal hükümetten geleceği varsayılan payı, bu maliyet özetlerinin üzerinde seyretmiştir. Eğer 2020'ye kadar açılacaksa, 2012 - 2020 ufku içinde 252 milyon dolar eklenmesi gerekiyor.

Londra, gelecekteki nüfusun hareket, yaşama, çalışma ve oyun tarzına proaktif bir şekilde yanıt vermek için bir vizyon ve uygulama planı sağlamıştır. Ulaştırma Ana Planı (TMP) tamamen kapsayıcıdır ve şehir genelinde belediye büyümesini şekillendiren mevcut il girişimlerini, sağlam mühendisliği, finansal ihtiyacı ve acil planlama ilkelerini benimsemiştir.

TMP'nin benimsenmesi, şehrin büyük ekonomistler, demograflar, akademisyenler ve politikacılar tarafından uzun süredir tahmin edilen büyük toplumsal değişimlere uyum sağlamasını sağlayacaktır. Bu değişim, endüstriyel üretime dayalı bir ekonomiye sahip otomobil odaklı bir toplumdan, tüm şehir işlevlerini daha küçük etkinlik düğümlerine entegre eden farklı bir bilgi ve hizmet tabanlı ekonomiye doğru bir hareketi içeriyor. Bu, tüm Kuzey Amerika nüfus merkezleri için hızla gerçeğe dönüşen bir olgudur.

Önceki yüzyılın büyüme modelini takip etmenin maliyeti giderek sürdürülemez hale geliyor. Dışa doğru çevresel genişlemeye dayanan bu eski model hızla şehirlerin mevcut gelişmiş bölgelerdeki düğüm yeniden geliştirmenin yerini almaktadır.

Eskiden yeniye geçiş, her bir şehrin kontrolü dışındaki faktörlerden etkilenir, örneğin:

- istihdam taleplerinin değişmesi;

- aile büyüklüğü;

- nüfus artışı;

- göç;

- yaşam tarzı seçimleri;

- otomobile karşı tutumlar;

- duyarlı ortamları belirleyen ve koruyan mevzuatın artırılması;

- su, kanalizasyon ve yol projeleri için servis maliyetlerini artırılması;

Bu faktörler, mevcut gelişmiş arazilerin yeniden geliştirilmesi ve yoğunlaştırılması için baskıya katkıda bulunmaktadır. Dışa doğru büyümenin önceki modellerini kolaylaştırmaya devam etmek, gittikçe zorlaşan, pahalı ve çevresel olarak zorlayıcı hale gelecek, aynı zamanda gelecek değişiklikleri kolaylaştırmaya odaklanabilecek ve harcanacak değerli zaman ve çaba kullanacaktır. Şehir kendisini en iyi, yaklaşmakta

olan bu değişikliklerin sonuçlarına kabul ve hazırlık yoluyla yeni ve canlı bir büyüme çeken başarılı bir kent merkezine geçirebilir.

Yeniden geliştirme için Şehirde belirlenen alanları proaktif olarak belirleyerek, az kullanılan partileri rezone etme, edinme ve yeniden atama karmaşası azaltılacaktır. Erken teşhis yoluyla, şehir yön verebilir, kültürel ve doğal varlıkları koruyabilir, ayrıca kamusal ve özel alan arasında bir denge olmasını sağlayabilir. Bu, iyi planlanmış altyapının verimli bir şekilde yerleştirilmesini sağlamak, önceden kurulmuş hizmetlerden yararlanmak, yeni eski alanlar için bir vizyon oluşturmak ve bir kimlik duygusu yaratmak için gelecekteki Şehir sakinleri, iş operatörleri ve servis sağlayıcıları için seçimi kolaylaştıracaktır.

Nihayetinde, düğüm gelişimi, şehrin mühendislik sistemleri ve bütçeleri üzerindeki baskıyı azaltır ve tam zamanında teslimat, sağlam uzun vadeli finansal planlama, üst düzey hükümet ortaklarına yaklaşma yeteneği, kalkınma ücretlerine uygun tahsis ve potansiyel kamu-özel ilişkileri geliştirmek. Buna ek olarak, düğüm gelişimi pazarın düğümlerin kendileriyle ilgili geliştirme fırsatlarının yerleşik şekli, seçimi ve karlılığı konularını dikte etmesine ve bunlara yanıt vermesine olanak tanır.

Otobüs hızlı transit ağındaki biniciliğin ve merkezi ağ sokaklarındaki tıkanıklığın izlenmesi ile ulaşım modeli güncel tutulabilir. Güncel bir ulaşım modeli, Şehrin finansal yatırımını zaman içinde tahmin etme ve ayarlamada bir faktör oynayacaktır.

Otobüs hızlı transit inşası, şehri yolunda tutacak ve yatırım yapmak, gelecekteki üst düzey hükümet programlarını hedeflemek, yerel özel gelişmelerin projelerine güvenle devam etmesine izin vermek için kesinlikle gerekli veya finansal açıdan avantajlı bir zamana kadar gelecekteki sermaye harcamalarını en aza indirecektir. , otobüsün hızlı geçişini tamamlamak için Londra Transit Komisyonu otobüs güzergahında reform yapmak ve projenin başarısı ile ilgili haberlerle halkı hedeflemek için ulaşım talep yönetimi programları ve reklam kampanyaları başlatmak ve bu hizmetle yenilikçilik kuracak ve hedeflerin finansal açıdan akıllı bir şekilde yerine getirilmesini sağlayacaktır. TMP'de Konsey tarafından belirlenen vizyon pazar koşullarına esnek ve otobüsün hızlı geçişinin kamu tarafından kabul edilmesine yanıt verecek ve Kuzey Amerika toplumunu şekillendiren daha büyük dış güçlere yanıt verecek şekilde karşılanacaktır.

7.5. İstanbul İli İle Londra Kentinin Ulaşım Ana Planı Yolculuk Talep Modellemesi

"Büyük Londra", "İç Londra", "Dış Londra" olarak kırılımlı değerlendirilmiş. Aşağıdaki veriler "Büyük Londra" için geçerli olan verilerdir.
Hareketlilik oranı; %2.22 değeri, her ulaşım modu için bir günde kişi başına yolculuk yüzdesinin toplamına karşılık geliyor. "Hareketlilik oranı" ifadesi ile kastedilen değer bu ise doğrudur.
Ortalama bir kişi günde toplu taşıma ile 12,6 km yolculuk yapıyor.

DÜNYA ÖRNEKLERİNDE ULAŞIM ANA PLANI HANEHALKI YOLCULUK BİLGİLERİ KARŞILAŞTIRMASI		
	İSTANBUL	**LONDRA**
Yapılış Yılı	2019\20	2019\20
Kullanılan Model	Yolculuk Tabanlı	Yolculuk Tabanlı
Çalışma Alanı	Tüm şehir	Tüm şehir
GENEL BİLGİLER		
Çalışma Alanı Büyüklüğü (km2)	5.335	1.572
Nüfus(milyon)	13,8	8,8
İstihdam(milyon)	4,37	4,64
1000 kişiye Düşen Otomobil Sahipliği	300	140
Öğrenci Sayısı(milyon)	3,18	4,11
ÇALIŞMA ALANI BİLGİLERİ		
Trafik Analiz Zonları	541	375
Perde Kordon Hatlarındaki Trafik Sayımları(Araç Sayısı)	5.152.190	4.124.560
Dış İstasyon Trafik Sayımları(Araç Sayısı)	201.871	178.371
Karayolu Şebekesi Link Sayısı	26.631	42,748
Karayolu Ağı Uzunluğu(km)	4.023	3,215
YOLCULUK BİLGİLERİ		

Yolculuk Sayısı(günlük)	27.848.000	18.210.394
Hareketlilik Oranı (%)	2,01	2,22
Yolculuk Süresi (yaya dahil-dk)	36,21	28,5
Yolculuk Mesafesi (km)	4,3	5,7
AMAÇLARINA GÖRE YOLCULUK ORANLARI (%)		
Ev Uçlu Ev	26,2	19,8
Ev Uçlu Okul	16,0	8,5
Ev Uçlu Diğer	21,7	24,3
Diğer	18,1	12
İşe gidiş-geliş	14,1	17,5
Diğer işler	4,1	7,3
Alışveriş ve Kişisel İş	22,3	16,1
Boş	12	8
Diğer (eşlik eden)	14	16
TÜREL DAĞILIM ORANLARI (%)		
Yaya	51,1	32,6
Oto	13,7	34,6
Servis	9,2	10,2
Toplu Taşıma	26,0	28,4
Bisiklet	0,98	2,5
Taksi / Diğer	1,2	1,5
Motorsiklet	0,2	0,4

Kıyaslama Kapsamı Yolculuk talep modellemesi gereği hane halkı büyüklüğü, örneklem büyüklüğü, trafik analiz zonları, günlük yolculuk sayısı, günlük hareketlilik oranı, yolculuk amaçları ve oranları, türel dağılım oranları bilgileri kapsamında incelenmektedir.

7.6. Kıyaslanan Süreç Bilgileri

Yapılan çalışma kapsamında Londra Belediyesi ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi ışığında, ana plan üzerine iki ülkenin genel vaziyet planı çıkarılmıştır.

Yolculuk talep modellemesi gereği hane halkı büyüklüğü, örneklem büyüklüğü, trafik analiz zonları, günlük yolculuk sayısı, günlük hareketlilik oranı, yolculuk amaçları ve oranları, türel dağılım oranları bilgileri kapsamında incelenerek sonuçlar aşağıda belirtilmektedir;

Hane halkı yolculuk ve mevcut trafik verilerinin analizi tamamlandıktan sonra "4 Aşamalı Yolculuk Talep Modeli" olarak bilinen ulaşım talep tahmini TransCAD programı kullanarak geliştirdim. Sırasıyla bu aşamalar:

- Trafik analiz bölgeleri kapsamında yolculukların üretim ve çekimleri,

- Amaçlarına göre yolculukların trafik analiz bölgeleri bazında dağılımı,

- Trafik analiz bölgeleri bazında yolculukların türlerine göre ayrımı

- Ulaşım türlerine göre karayolu şebekesine ve toplu taşıma ağına atanmasını içermektedir.

Yolculuk Amaçları Ev-İş (HBW), Ev-Okul (HBS), Ev-Diğer (HBO) ve Ev çıkışlı olmayan diğer (NHB) yolculuklar olmak üzere 4 grupta değerlendirilmektedir. Yolculukların amaçlarına göre ayrılmasında uluslararası standartlar kullanılmıştır.

Trafik Analiz Bölgeleri için üretilen ve çekilen yolculuk miktarlarının tahmin edilmesinde kullanılır. Bu modellerde genellikle regresyon modelleri kullanılmaktadır. Amaçlara göre yolculuk dağılımını tahmin etmek için Çift Kısıtlı Çekim Modeli (Gravity Modeli) kullanılmıştır. Bu model kullanılarak TAB içi ve dışı yolculuklar tahmin edilmiştir. Alternatif model fonksiyonlarının denenmesi ile de en küçük hatayı veren fonksiyonun "inverse power" fonksiyonu olduğuna karar verilmiştir. Amaçlara göre yolculuk dağılımı elde edildikten sonra "Çok Sınıflı Logit Model" kullanılarak türel seçim değerleri elde edilmiştir.

Türel seçim modeli de üretim çekim değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Türel seçim modelinden sonra ise üretim çekim değerleri başlangıç-sona dönüştürülerek şebeke üzerinde atama yapılmıştır. Ulaşım türü olarak yaya, otomobil, servis ve toplu taşıma olarak 4 temel tür ele alınmıştır. Şebeke ataması modellerinde en kısa yol algoritmaları kullanılarak yolculukların atandığı güzergâhlar tahmin edilir. Bu karayolu ve toplu

taşıma şebekeleri için ayrı ayrı uygulanmaktadır. Gelecekteki yolculuk talep modeli; geliştirilen "4 Aşamalı Yolculuk Talep Modeli" kullanılarak gelecekteki sosyoekonomik gelişmeler ve şebekedeki eklemeler ile yolculukların karakteristiklerinin tahminini içermektedir.

Otomobil sahipliğinde beklenen gelişmenin Kişi Başına Düşen Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH) değeri ile paralellik göstereceği düşünülmektedir. 2023 yılı için otomobil sahipliği değerine bakıldığında çalışma alanı içerisindeki (Gebze dâhil) toplam otomobil sayısının 3 katına ulaşıp 4 milyon civarında olacağı düşünülmektedir. Buna göre bin kişiye düşen otomobil sayısı ise 252 olacaktır.

Toplam yolculuk sayısının 2023 yılında 2009'a göre 1,44 katı artacağı öngörülmektedir. Kişi başına yolculuk sayısı ise 1,74'den 2,03'e çıkacaktır. Nüfus ve yolculuk verileri, İstanbul il sınırları ve Gebze ilçesini kapsayan çalışma alanını içermektedir.

Ulaşım Ana Planı(UAP), ağ planlaması ve bunu destekleyen talep yönetimi uygulamalarını içermektedir. Bu planda yer alan talep yönetimi politikalarının uygulanması ile özel otomobil kullanımı azalacak dolayısı ile plan amaç ve 101 hedeflerine ulaşılabilecektir.

Plan ağı ile birlikte talep yönetimi politikalarının uygulanması trafikte sıkışıklığın azalmasını dolayısı ile ulaşım hızının artmasını sağlamaktadır.

7.7. Yolculuk Talep modellemesi değerlendirmesi

Geçmişten günümüze süregelen toplu taşıma hizmet üretim biçiminin kendi içerisinde değişimi giderek daha fazla hissettirdiğini görmekteyiz. Mevcut veriler işlendiğinde Vizyon çalışmasına da etki eden şu temel sonuçlar çıkarılmıştır.

- Toplu taşımanın giderek daha fazla yolcu taşıdığı görülmüştür;

2010 yılından bu yana (İstanbul Kart) toplu taşıma sistemince hizmet verilen yolcu sayısı istikralı bir şekilde artış göstermektedir. 2019 yılında yolcu sayısındaki azalışın suni olduğu açıktır. Bu nedenle bir önceli yılın Temmuz ayı ikame edilerek bulunan ortalama oransal artış (Geometrik ortalama) %4,30'dur. 2012-2019 arasında İstanbul'un nüfusu ise %1,77 oranında ortalama artmış olup, nüfus artışından daha fazla toplu taşım kullanımı söz konusudur. Aynı dönem içerisinde özel araç ile olan yolculuklarda da toplu taşımada olduğu kadar artış olduğu düşünülebilir. Zira toplu taşımayı kullananların artmasının ya da azalmamasının İstanbul'da özel araçlı

yolculuklara toplu taşımadan kayma olmadığı anlamını da bir şekilde içerdiği çıkarılabilir. Bu da bir anlamda İstanbul'da mevcut karayolu altyapısı (ve otopark eksikliği) düşünüldüğünde otomobil sayısının artmasına rağmen kullanımının belirli bir zirveye ulaştığı ve orada kaldığı anlamına gelebileceği de düşünülmelidir. Bu sonucu çıkarırken temkinli olunmasında fayda vardır. Çünkü TÜİK verilerine göre İstanbul'da otomobil sayısındaki artış %6,30 civarındadır.

- Yolcu sayısındaki artış oranı nüfus artışından daha fazla olduğu görülmüştür;

Yukarıda toplu taşıma sistemi tarafından hizmet verilen yolcu sayısındaki artış oranının, nüfus artış oranından daha fazla olduğu belirtilmişti. Yolcu sayısının nüfus artışından daha fazla olmasının esas nedenlerini, toplu taşıma sisteminin mevcut nüfus ile daha fazla etkileşim içine girdiği hızlı ve güvenilir toplu taşıma sistemlerinin hizmete girişi ve erişilebilirliğinin giderek iyileşmesi olarak görmekteyiz. İstanbul'un en önemli hattı olarak addedilen D100 üzerinde ağır toplu taşıma sistemlerinin (Metrobüs, M4 Hatları) ortaya çıkışı, bu sistemlerin giderek iyileştirilmesi, sonrasında ise merkezi iş alanının Kuzey-Güney bağlantısının sağlanması en önemli adımlar olmuştur. Geleneksel yolcu havuzu olan Avrupa yakası M1 hattı ile Anadolu D-100 yolcu koridoru hattı M4'ün merkezi iş alanı (M2) hattı Yenikapı'da birleşmesinin etkisi toplu taşıma talebinde önemli artış ortaya çıkarmıştır. Kısa zaman sonra hizmete girecek olan Üsküdar-Ümraniye ve Marmaray hatlarının Avrupa ve Anadolu uzantılarının etkileri ise İstanbul'un Marmara boyunca olan tarihsel gelişimini önemli ölçüde toplu taşıma ile destekler seviyeye çıkaracaktır. İstanbul toplu taşıma sisteminin ülkesel raylı sistem ağı ile olan etkileşimi sonucunda nüfus artışının çok ötesine geçen etkinin tahminlerin ötesinde toplu taşımada artış getireceği düşünülmektedir. İstanbul Kart'ın etkisi Sakarya'dan Tekirdağ'a kadar olan tüm yerleşmelere yayılacaktır.

- İstanbul'da nüfus hareketleri raylı sistemler ile ilişki içine girmeye başlamıştır;

İstanbul'da kentsel dönüşümün etkin olduğu mahaller dikkate alındığında kalıcı nitelikteki raylı toplu taşıma sistemlerinin öne çıktığı görülmektedir. Raylı sistem yatırımları ile gelen toplu taşıma iyileşmesi (yüksek kapasite, konfor, zaman güvenilirliği, yüksek imaj vs.) karayolu sistem ile etkileşim haline giren nüfus hareketlerini toplu taşıma sisteminin sağladığı erişilebilirlik ile etkileşime geçmesini teşvik etmiştir. Raylı sistemlerin etkin olarak hizmet verdiği mahaller artık nüfus kaybetmemekte, şehrin merkezi bölgelerinden dış bölgelerine olan nüfus hareketleri

raylı sistemlerin etkisi ile geriye dönmektedir. Değişik nüfus gruplarının tercih etmiş olduğu merkezi bölgeler giderek raylı sistemlerin etkisi ile cazip hale gelmiştir. Bu etkiler Göztepe, Fikirtepe, Uzunçayır, Yenikapı, Merter, Levent gibi raylı sistem noktalarında gözle görülebilir şekilde öne çıkmıştır.

- Raylı sistemler istikrarlı bir şekilde yolcu sayısını arttırmaktadır.

Toplu taşıma sistemi içindeki en önemli iyileşme kuşkusuz raylı sistemlerde olmuştur. İstanbul'da otobüs hizmetlerinin genel trafik ile karışık olması nedeni ile istikrarsız yolculuk süreleri üretiyor olması ve ana duraklar dışında erişilebilirlik sağlayamaması en önemli toplu taşıma eksiği idi. Bu durum yıllar içerisinde özel ulaşımı toplu taşımanın hep önünde tutmuştur. Raylı sistemlerin girişi ve erişilebilirliğin giderek artışı sonucunda ise toplu taşıma artık özel ulaşımın önüne geçmiştir. Gün içerisinde yapılan araçlı yolculuklarda dikkate alınan en önemli unsur gidilecek yere olan zamanın doğru tahmin edilebilmesidir. Eğer tahmin edilen zamanlarda istikrarsızlık var ise bu tüm gün yolculuklarına ve aktivitelerine etki etmektedir. Bu etkiyi bertaraf eden yegâne ulaşım aracı raylı sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Lakin bu tespit raylı sistemlerdeki artışı açıklamak için yetersiz kalmaktadır. Raylı sistemlerdeki artışın diğer önemli nedeni ise özel aracın sağlamış olduğu her yöne erişilebilirlik ile rekabet edebilir seviyeye doğru istikrarlı bir şekilde ilerliyor olmasıdır. Artık İstanbul'un önemli merkezleri raylı sistemler, bir başka türe aktarma yapmadan sadece raylı sistem içinde transfer yapılarak erişilebilir olmaktadır. Bu raylı sistemleri özel araç ve diğer toplu taşıma sistemleri karşısında avantajlı duruma getirmiştir. Trafik sıkışıklığının itmesi, raylı sistemlerin çekmesi raylı sistemlerin yolcu sayısındaki artışı desteklemektedir.

- Lastik tekerlekliler raylı sistem ile yarışamamaktadır;

Lastik tekerlekli sistemin artışı raylı sistemin gitmediği ya da etkin olarak erişim sağlayamadığı mahallerdedir. Raylı sistemin en önemli yolcu çekme özelliği metropoliten alan bütününde erişim sağlayabilmesidir. Lastik tekerleklilerin noktadan-noktaya ve genel trafik ile karışık çalışıyor olması raylı sistem ile olan rekabetinde onu geride bırakmaktadır. Günün her saatinde karayolundaki trafik koşullarından bağımsız olarak taşımacılık hizmetinin veriliyor olması lastik tekerlekli sistemi kimi parkurlarda doluluklarını önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle raylı sistemlerle aktarmaların yapıldığı noktalarda araçlar tamamı ile boşalmakta, geleneksel son durağına (Ör. Kadıköy, Eminönü) boş gitmektedir. Kimi parkurlarda (Ör. Aksaray, Yenikapı-

Mecidiyeköy) ise lastik tekerlekli sistem tamamı ile boşa çıkmıştır. Lastik tekerlekli sistem artık uzun mesafelerde raylı sistem ile rekabet gücünü tamamı ile kaybetmiştir.

- Lastik tekerlekli sistem klasik noktadan-noktaya çalışma tarzını değiştirmez ise toplu taşımada tasarruf elde edilemeyeceği görülmüştür;

Geleneksel olarak daha çok dış bölgeler ile ana duraklar (Bakırköy, Eminönü, Taksim, Şişli, Mecidiyeköy, Beşiktaş, Kadıköy, Üsküdar, Bostancı, Ümraniye, Kartal, Pendik, Tuzla) arasında hizmet vermekte olan lastik tekerlekli sistemin esnek bileşenleri (minibüs, dolmuş) ile durak bazlı çalışan bileşenleri (otobüs) ana durakların giderek raylı toplu taşıma ile birleştirilmesi sonucunda mükerrer hatlar olarak yüksek maliyetli raylı sisteme kısa aralıklarda rekabet edebilmektedir. Birbiri ile rekabet halinde olan toplu ulaşım sistem unsurlarının birbiri ile uyumlu sisteme dönüşmesi, lastik tekerlekli sistemin kısa mesafelerde olan avantajını raylı sistemin uzun mesafesi ile birleştirecek, sistemin değişik unsurlarının maliyet kalemlerini önemli ölçüde iyileştirecektir. Dolayısı ile mevcut işleyişin değişmemesi sonucunda sistemde önemli tasarrufların elde edilmesi zora girecektir.

- Raylı sistemlerin transfer noktaları yolcu artışı getirdiği görülmüştür;

Değişik yönlerde, metropoliten alanın farklı bölgelerine hizmet vermekte olan raylı sistemlerin belirli noktalarda buluşması raylı sistemin erişilebilirliğine önemli ölçüde etki etmektedir. Bunun en tipik örneklerini Zeytinburnu, Uzunçayır (Metrobüs), Ayrılıkçeşme, Yenikapı istasyonlarında gözlemlemek mümkündür. Bu noktalar arasında da kendi içinde ayrım söz konusudur. İki sistemin de aynı özelliklerde olması (Yol Hakkı A), yüksek kapasitede olması ve bağlantı sağladığı noktaların gün boyu yolcu çeken bölgelerde olması yolcu sayısında önemli artışlar getirmektedir. Buna en tipik örnekler Ayrılıkçeşme ve Yenikapı istasyonlarıdır.

- Raylı sistem bir bütün olarak işletilmesi gerekliliği görülmüştür;

Giderek büyüyen raylı sistemde artık hat boyunca işletilmeden çıkılması gerekmektedir. Raylı sistemin bütün olarak işletilebilmesi için iki temel şartın sağlanması gerekir ücret toplamada hattan çıkılarak sisteme dayalı ücretlendirmeyi lastik tekerleklilerle birlikte ele alınması gerekmektedir. Öte yandan giderek artan transfer yolcularından dolayı transfer istasyonlarını kapasitelerini kontrol amacı ile zaman tablolarının transfer istasyonlarındaki yolcunun sağlıklı geçişini sağlayacak şekilde iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle artık istasyonlar, zaman tabloları ve

ücretlendirmenin sistemin bileşenleri şeklinde ele alınması gerekmektedir. Aksi durumda sistemdeki iyileşmeler belirli bir seviyeden sonra geriye doğru evrilme özellikleri taşıyabilir. Nitekim Yenikapı iyileşmesinin artışının devamı artık yeni eklentileri beklemektedir.

- Minibüs sistemi raylı sistem ile transfer yaparak müşterisini koruması gerekliliği görülmüştür;

Uzun mesafelerde raylı sistem ile paralel çalışan otobüs sistemi yolcusunu önemli ölçüde kaybetmektedir. Lastik tekerlekli sistemin esnek unsuru olan paratransit ise raylı sistemin kimi noktalarda tamamlayıcı olarak hizmet vererek yolcusunu korumayı başarmıştır. Minibüs sistemlerinde hatlardaki iyileşme taleplerinde artık metrobüs, raylı sistem ile transfere dayalı bir işleyişin izleri görülmektedir. Durakları boyunca yolcu almada ya da yolcu bırakmada en önemli noktalar raylı sistem istasyonları olmuştur. Özellikle meskun mahallerin kıyısında bulunan birçok raylı sistem istasyon duraklarında minibüs/dolmuş durakları oluşmuştur.

- Denizyolu Marmara uzun mesafe, Boğaz kısa mesafelerde etkin olduğu görülmüştür;

Marmaray'ın hizmet eğirişi ile özellikle Üsküdar-Kadıköy ile Karaköy-Eminönü kıyıları arasında taşımacılık hizmeti veren deniz yollarında önemli azalmalar söz konusu olmuştur. Bu iki sahil şeridi arasında hizmet veren denizyollarının ciddi maliyet baskısı ile karşı karşıya kalması söz konusudur. İstanbul'un ulaşımında raylı sistemlerin yetersiz kaldığı Üsküdar-Beşiktaş hattının kuzeyinde ise deniz iskelelerinin arttırılması ve önemli aktivite merkezlerini birbirine sık seferler ile bağlaması Boğaz'ın her iki yakasının erişimlerini önemli ölçüde iyileştirecektir.

- Transferlerin artışı İstanbul Kart Sistemini desteklediği görülmüştür.

Raylı sistemdeki büyüme, transfer noktalarının artışı İstanbul Kart sistemini giderek daha fazla desteklemektedir. Bu durum özellikle toplu taşıma ile yapılan yolculuklarının ve mesafelerinin artmasına da hizmet etmektedir. Minibüs sistemlerinin de İstanbul Kart sistemine dahil olması ve belirli bölgelerde çalışması ile İstanbul Kart sistemi İstanbul'un ulaşımında temel unsur olarak öne çıkacaktır. Bu sistemin zaman içerisinde değişik abonelikler, yolcu sayısını arttırmaya yönelik farklı kampanyalarının gündeme gelmesi özellikle özel ulaşım karşısında toplu taşımayı destekleyici önemli bir politika alanı olacaktır.

- Raylı Sistemin alansal büyümesi İstanbul Kart Sistemi dışındaki toplu taşımanın maliyetlerini arttıracağı görülmüştür.

İstanbul Kart sisteminin günümüzdeki en önemli üstünlüğü aktarmalarda düşük ücret uygulamasıdır. Bu durum noktadan noktaya, birbirinden bağımsız olarak çalışan paratransit için en önemli riski taşımaktadır. İstanbul Kart sisteminde bulunan lastik tekerleklilerin kısa mesafede raylı sisteme aktarma için tercih ediliyor olması da bunu açıklamaktadır. Paratransitin bu konudaki en önemli üstünlüğü duraksız çalışması ve mevcut diğer lastik tekerleklilerin çalışmadığı alanlardaki yolculara hizmet veriyor olmasıdır. Lastik tekerlekli sistemde İstanbul Kart sistemine dahil toplu taşımanın raylı sisteme entegre, kısa mesafede ana duraksız çalışmaya başlaması durumunda minibüs sistemi önemli ölçüde yolcu kaybedecektir. Giderek raylı sistemlere angaje çalışmaya çalışan paratransit sistemin hatlarını raylı sistem ile uyumlulaştırması diğer lastik tekerleklilerden zamanda ve mekanda uzaklaşması hatlarını ve yolcu havuzlarını, dur kalk döngüsü ile çalışmalarını arttıracaktır. Bu artışların etkisi doğrudan maliyetleri arttıracaktır.

- Lastik tekerlekli sistemin boş-araç kilometresi arttığı görülmüştür;

Raylı sistemlerin boğaz geçişini tamamlaması ile lastik tekerleklilerin ilk/son kilometrelerinde önemli boşluklar ortaya çıkmıştır. Bu durum yukarıda da aktarıldığı gibi toplu taşıma sisteminin tarihsel olarak kıyıda bulunan önemli kırılma noktalarında ana durak yapmasından kaynaklanmaktadır.

- Deniz-Kara artık bir kırılma noktası olmadığı görülmüştür;

Marmaray gibi hiçbiri şekilde şişe boğazı özellikleri göstermeyen raylı sistem Boğaz geçişinin hayata geçmesi ile kıyı bölgeleri artık kırılma noktaları olmaktan çıkmıştır. Bu durum kıyı bölgelerinde önemli düzenlemelerin de yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Kadıköy, Eminönü, Beşiktaş, Bakırköy gibi önemli noktaların kıyı alanlarında ve merkezi noktalarında önemli kentsel tasarım projelerinin hayata geçirilmesi imkanı da ortaya çıkmıştır.

8. TOPLU ULAŞIMA İLİŞKİN STRATEJİK ÇIKARIMLAR

- Yolcu başına işletme maliyetleri ve teşvikleri azaltılmalıdır;

Toplu taşıma sistemleri, yoğunluk ve bağlam ekonomilerini (İng.: Economies of density , Economies of scope) içermektedir. Noktasal olarak erişim sağlanan toplu taşıma sisteminin yolculuk maliyetlerini karşılayabilmesi için potansiyel yolcu sayısının fazla, durak/istasyonları civarında yürünebilir mesafede de aktivitelerin yoğunlaşmış olması gerekir. Nitekim Dünyada toplu taşımanın yüksek olduğu şehirlerde nüfus ve aktivite yoğunluğu yüksek şehirlerdir (Ör. Tokyo, Hong Kong, New York). Öte yandan, tek tip toplu taşıma hizmetlerinin çeşitlenmesi ve her türlü hareketlilik ihtiyacını karşılayacak şekilde esnek olması da yolcu sayısını arttırarak maliyetlerin karşılanmasına olanak tanıyacaktır.

Toplu taşıma sisteminin hizmet götürdüğü alanın genişlemesi, sefer sıklıklarının ve erişim noktalarının artması ile artan maliyetler kullanımın (patronajın) artması ve (gerekirse) toplu taşıma ücretlerinin artışı ile mümkün olur. Kenworthy (2008) deki çalışmasında 60 şehri "güçlü raylı sistem", "zayıf raylı sistem" ve "raylı sistemsiz" olarak tasnif ederek, (1995 verilerine göre) güçlü raylı sistem şehirlerinde toplu taşıma yolcu kilometrelerinin en az %50'sinin ve biniş sayılarının da en az % 40'ının raylı sistemler tarafından karşılandığını bulmuştur. Ayrıca, güçlü raylı sistem şehirlerinde toplam maliyetlerin ortalama %60'ının biletlerden karşılandığını bulmuştur. Bu oran zayıf raylı sistem şehirlerinde %51'e, raylı sistem bulunmayan şehirlerde ise % 35'e indiği bulmuştur (Kenworthy, 2008).

Dünyada biletleme sistemleri farklılıklar içermektedir. Bu biletleme sistemlerine göre yolcu başına maliyetleri karşılama oranları da değişmektedir. Raylı sistem ağlarının büyümesi ve aktarmalara/transferlere dayalı yolculukların artması sonucunda sabit fiyat sisteminden, değişken ücret sistemine geçiş ise nerede ise evrenseldir. Kimi şehirlerde alansal ücret politikaları uygulanırken, kimilerinde ise binilen nokta ile inilen nokta arasındaki tüm özellikler (transfer, gidilen durak sayısı, binilen araç tipi vb.) dikkate alınarak fiyat belirlenmektedir.

Kimi şehirlerde sistem içinde çapraz finansmanı (kar eden türlerin zarar eden türleri finanse etmesi) da olanaklı kılan tek bilet uygulaması zaman içinde büyüyen sistemlerde (özel ya da kamu) farklı işletmecilerin kayıplarını önleme özelliği de taşımaktadır. Bu nedenle, sistemin yoğunlaşması (yoğunluk ekonomileri) sonucunda özellikle yüksek kapasiteli ve hızlı türlerin (Yol Hakkı A Raylı Sistem) yolcu başına ürettiği maliyetler düşecektir. Öte yandan raylı sistem dışındaki türlerin raylı sisteme

besleme yapacak şekilde eklemlenmesini ve bağlam ekonomilerinin elde edilmesini sağlayabilecektir.

- Ulaşım sistemi kullanıcılarının zaman tasarruflarını arttırmalıdır;

Toplu taşıma sisteminde gerçekleştirilecek iyileştirmeler, yeniden düzenlemeler ve yatırımlar, sadece toplu taşıma sistemi değil, tüm ulaşım sistemi kullanıcılarına fayda üretmektedir. Bu iki şekilde olmaktadır. Birincisinde doğrudan toplu taşıma kullanıcılarının zaman açısından iyileşmiş sistemi kullanmaları mevcut yolcuların zamanlarında iyileşmeyi sağlaması, ikincisinde ise dolaylı olarak özel araç ya da diğer türleri kullanan yolcuların azalması ile yol ağındaki hacimlerde görülecek azalma ile gerçekleşmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus özellikle karayolu ağındaki hacim azalmalarının geçici olması özelliğidir, bunun bir nedeni ise yol ağına olan gizli/kışkırtılmış talebin ortaya çıkışıdır.

- Trafik sıkışıklığı noktalarını azaltma ve bağlantıları iyileştirmelidir;

Lastik tekerlekli sistemin işlediği uzun hatlarda karayolu ulaşım sisteminde mevcut olan bir trafik sıkışıklığı noktasının sistemi kullananların (toplu taşıma yolcuları daha fazla olmak üzere) zaman kayıplarına, ticari kullanıcıların ise mali kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle yol ağı oturmuş şehirlerde uygulanabilecek çözüler arasında yol ağlarının genişlemesi yer almamaktadır, burada yapılabilecek yegâne tasarruf trafik sıkışıklığının olduğu yönde toplu taşıma sistemini iyileştirme sonucunda karayolu hacmine katkıda bulunan lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının sistemden çıkarılmasıdır. Bu ise ancak raylı toplu taşıma sistemi bağlantı noktalarının arttırılması ve yoğunluk ekonomilerine geçiş ile mümkündür.

- Arazi kullanımlarını raylı sistemler ile birlikte tasarlanması;

Raylı sistemler gibi kalıcı toplu taşıma sistemlerinin yolcu çekebilme kapasitelerini iyileştirmek amacı ile arazi kullanım planlamasının raylı sistemlerin tasarımına uygun ve kullanımını destekleyecek şekilde tasarlanması sistemin uzun vadede üreteceği ekonomik faydaları arttırmaya, maliyetleri ise azaltmaya yönelik atılabilecek önemli adımlar arasındadır. Yüksek yolcu taşıma kapasitesi olan raylı sistemlerin genişlemesi ile daha önce erişim zorluğu nedeni ile gelişememiş alt bölgelerin de gelişmesi mümkün olabilecektir. Hong Kong'da Kowloon ile Hong Kong adasının bağlanması Kowloon'un gelişmesine, Londra'da Thames nehrinin kuzeyinde ve güneyinde birbiri

ile bağlanamayan noktalar yanı sıra eski liman bölgesine erişen Jubilee çok önemli kentsel gelişme fırsatlarını ortaya çıkarmıştır. Bu şekilde özellikle şehir merkezi ve hemen civarı gibi alanlarda kısa mesafeli yolculuklarda raylı sistemlerin kullanılması özel araç trafiğini de rahatlatmaktadır (etkisi destekleyici diğer politikalar olmadığı zaman kısa sürelidir).

- Yaşam alanlarını iyileştirmek;

Her bir ulaşım aracının yol hakkı, terminal noktaları ve araçlara ilişkin farklı özelikleri mevcuttur. Özel aracın terminal noktalarında ortaya çıkardığı otopark ihtiyacı buna hazırlıklı olmayan şehirlerde daha fazla olmak üzere yaşam alanların olumsuz etkilemektedir. Topu taşıma sistemleri ise özel aracın yaşam alanlarında meydana getirdiği birçok olumsuz etkiye karşın olumlu etkilere sahiptir. Özellikle raylı sistemler insanların eskiden mahalle ile olan ilişkilerini bu sefer raylı sistem istasyonu üzerinden kurabilmelerine olanak tanımaktadır. Raylı sistem istasyonu civarının tasarım ögeleri ise istasyon civarını yaşam alanlarının merkezi haline getirebilmelerine, diğer ulaşım sistemlerinin de merkezi bir nokta olarak istasyon üzerinden çalışabilmesine olanak tanımaktadır. Raylı sistemlerinin lastik tekerlekli sistemlerden daha güvenilir olması yolculuk sürelerini verimli zaman olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Bu şekilde topu taşıma şehir yaşamına ve yaşam alalarına olumlu etkiler yapabilmektedir.

Raylı sistemlerin bulunduğu noktalar civarında diğer toplu taşıma araçlarına transfer yapılabilmesi, raylı sistem istasyon yakın çevresinin istasyon ile bütünleşik yayalaştırma projeleri için yeterli alanı sağlaması kaliteli ve günlük yaşam rutini ile eklenmiş alanlar üretilmesine imkan tanımaktadır.

- Özel araç kullanmayanların erişimini iyileştirmek;

Toplu taşıma sistemlerin alansal genişlemesi ve erişiminin iyileştirilmesi sonucunda toplumun özel otomobile erişimi olmayan nüfus gruplarının da erişilebilirliği ve hareket kabiliyeti iyileştirilmiş olacaktır. Özellikle yaşlı nüfusun ve çocukların raylı sistemlerin tüm kenti kapsadığı bir genişlemede, istasyonlara olan erişimlerinin iyileştirilmesi ile tüm şehri toplu taşımanın hizmet verdiği zaman aralıklarında etkin bir şekilde kullanabilmelerine imkân tanımaktadır.

- Ulaşım güvenliğini iyileştirmek;

Toplu taşıma sistemleri içinde raylı sistemlerin büyümesi ile toplu taşıma araçlarının güvenirliliği ve yolculukların güvenliği büyük ölçüde iyileşmektedir. Özellikle yol hakkı A olan raylı sistemlerde genel trafik ile karışık lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının kaza oranları çok düşük düzeyde olup, trafik güvenliği büyük ölçüde iyileşmektedir. Toplu taşıma sisteminde uzun yolculukların giderek raylı sistemlere kayması ile gerek lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının karıştığı kazalar gerekse de trafiği iyileşen kısımlarında risklerin azalması nedeni ile genel trafik güvenliğinde de iyileşmeler olacaktır.

- Yol ücretlendirmesi uygulamalarını destekleyecek alternatiflerin hayata geçirilmesi;

Konvansiyonel lastik tekerlekli araçlara dayalı olarak işleyen toplu taşıma sistemleri karayolu ağı üzerinde oluşan ya da merkezi alanlarda meydana gelen trafik fazlasının—duran ya da hareketli trafiğin yol boyunca ya da alansal olarak ortaya çıkan hacim seviyesinin kapasiteden olan farklı—tam ücretlendirme ile kapasiteye uyumlu hale getirilebilmek nerede ise imkânsızdır. Özel araç trafiğini azaltmaya yönelik, alansal ya da güzergâh boyunca uygulanacak her türlü yolculuk talep yönetimi politikasının yüksek yolcu kapasiteli (raylı) toplu taşıma sistemleri ile desteklenmelidir.

9. SONUÇ:

* Alternatif toplu ulaşım araçlarının şehre kazanımına destekle; Londra toplu ulaşım ana planı raporundan da hareketle, İstanbul genelinde mümkün olabilecek 39 ilçe ile bağıntılı bisiklet yolları planlamasının hayata geçirilmesidir.

Londra'da ciddi anlamda bisikletli ulaşım gelişmiş ve şehir planında yollar bisiklet yolları ile entegreli olarak gelişim göstermiş bir vaziyette gözükmektedir. İstanbul'da yeni yapılacak olan projelerin bu yönde gelişimine zemin hazırlayacak yol, kavşak, tünellerin yanında bisiklet yollarının da plana dahil edilerek, bisikletli ulaşım yolları projesi yapılması dahilinde mümkün olacaktır.

* İstanbul'da yerleşimin yoğun olarak seyrettiği bölgelerin toplu ulaşımın erişilebilir olduğunun etkisinin yoğun seyretmesini önlemek amaçlı, imar planlarında değişiklik yapılarak, etkinin genele yayılımı o bölgede yapı stoklarını azaltmak ile mümkündür.

İstanbul toplu ulaşımının gelişimi, şehir ve bölge planlarından kopuk şekilde planların hazırlanması ile yollar ve toplu ulaşım projeleri yapılmasına karar verilen zamanda ise mümkün olmayacak kamulaştırmalar ve işletme maliyetleri ile karşılaşılmaktadır. Bir bölgede yerleşimin talep artışına sebep olan, talep yüzdesi fazla çıkan, tercihen metro hattı projesi yapılacak yada yapılmış olmasının konut satışına etkisini artırarak, trafik sıkışıklığına sebebiyet vermektedir. Sıkışıklığı engelleyici hamlenin, o bölgede imar plan değişikliği yapılması ve yasalaştırılması ile yerleşimi kısıtlayarak, eski yapı stoklarının eritilerek, yeni yerleşim alanlarındaki projelerde, hem toplu ulaşım hem de şahsi araç kullananların trafik sıkışıklığına bir nebzede olsa azaltıcı ve düzenli, geniş yol planlarıyla destekleyici şekilde rahatlama söz konusu olacaktır.

* İstanbul toplu ulaşım araçlarından, metro hatlarının tercih edilme sebebine bakıldığında, hızlı erişim sağlama kolaylığı sayesinde talep edilmesi ve mevcut hatların aktif olarak tercih edilmesinden hareketle, raylı sistem hatlarının bir uçtan diğer uca kadar donatılması ve trafiğe ek yük getiren minibüs türü araçların seyreltilmesi sağlanmalıdır.

Özellikle toplu ulaşım aracı olarak raylı sistem hatlarına öncelik verme ön plana çıkarılma sebebi, en çok tercih edilen toplu taşıma aracı olmasıdır. Raylı sistem hat projelerinin imalatı yüksek maliyet isteyen, uzun vadede hayata geçirilen projeler olmasından dolayı yap, işlet, devret modelini raylı sistem hat projelerinin etüt aşamasından uygulama ve imalat aşamasına kadar bu model kapsamında yapılması

bütçeyi rahatlatıcı bir nitelikte olacaktır. Bütçe ve maliyet kısıtlamaları yüzünden bekleyen ve durdurulan aslında ihtiyaç oluşturan projeler, hızlı gelişen bir mega kent için hızlı bir şekilde hayata geçirilmiş ve hizmet veriyor olacaktır.

* Raylı sistem hatlarının yaygınlaştırılması uzun vadede yapılacak üst ölçekli planlar olması ve yüksek maliyet istemesinden dolayı kısa vadede diğer toplu ulaşımlarla yani aktarma alanlarının birbiri ile entegrasyonunun sağlanması halinde ve yine erişilebilir ve hızlı olmasının yanında güvenli ve konforlu araçların trafiğe kazanımı ile mümkündür.

* İşletme hızlarını artırmak ve düzenli sefer yapılmasını sağlamak İstanbul gibi mega kentlerde önem arz etmektedir. Bir alternatif sunularak bunun üzerinde iyileştirme yapmak çok önemlidir.

İşletme hızları özellikle mevcut trafik ile birlikte işleyen, uzun mesafe hatlara sahip lastik tekerlekli sistemlerde, raylı sistemlere göre özellikle zirve saatleri ve bu saatler civarında düşmekte, bu nedenle sistemde birçok aracın tutulmasına neden olmaktadır. Özellikle tam yol hakkına sahip raylı sistemlerde işletme hızları genel trafiğe karışmadığı için yüksek seviyelerde sabit kalabilmektedir, kimi noktalarda da şehirdeki karayolu ağından çok daha kısa bağlantı olanakları ile yolculuk sürelerini önemli ölçüde düşürebilmektedir. Bu durum raylı sistemlerin hizmetinin zamanlamasını önemli ölçüde iyileştirmekte, sistemin etkinliğini ve verimliliğini önemli ölçüde iyileştirmektedir.

Örnek vermek gerekirse 10.000 yolcu/saat taşınması gereken 60 dakika tur yapılan (30 dk gidiş, 30 dk dönüş), araç taşıma kapasitesi 1000 olan raylı sistem hattında 6 dakika aralıkla bir raylı sistem hattında 10 araç yeterlidir. Aynı güzergâh üzerinde taşıma kapasitesi 100 olan lastik tekerlekli araçlarla, trafiğin serbest aktığında 60 dk. olan tur süresi trafik sıkışıklığı olduğunda 90 dk. çıktığını varsayalım. Aynı sefer aralığına sahip olduğunda 10 araç ile bir saatlik dilimde 6 dakika aralıklarla yolcu talebinin sadece %10'u taşınabilmektedir. Trafik sıkışıklığının olduğu zaman zarfında talebin %10'unu karşılanabilmesi için 15 araca ihtiyaç duyulacaktır. Zirve saatinde talebin tamamının karşılanabilmesi için sefer aralığının bir dakika sefer aralığında çıkış alan 150 araca ihtiyaç duyulacaktır (150 aracın eksiksiz hizmet verebilmesi için 180 araca ve şoföre ihtiyaç vardır). Örnekten de anlaşılacağı üzere nüfusu 1 milyonun üzerine çıkmış şehirlerde saatlik 10 bin ve üstüne çıkan güzergahların olması olasılık dâhilinde olup, talebin (lastik tekerlekli) toplu taşıma tarafında karşılanamaması durumunda özel

araç sahipliliğinin önemli ölçüde artması söz konusudur. Nitekim birçok orta büyüklükteki şehir ve metropoliten yerleşmelerde bu durum önemli ölçüde ortaya çıkmaktadır.

*İstanbul'daki mevcut toplu ulaşımlarının iyileştirilmesi mevcut işletme üzerinde yapılacak hamlelerle daha ileriye taşımak mümkündür. Akbil basımı ile kullanılan tüm toplu ulaşım araçlarının her durakta kaç kişinin bindiği, aylık ve yıllık bazda tespit edilmektedir. Hangi durakta ne kadar artış sağlandığı ile alakalı olarak kayda girildiği ve iyileştirmeler ay sonu ve yılsonu odaklı olarak yapılmaktadır. Anlık kontrollü bilet basım sistemi oluşturularak fayda sağlayacak şekilde sisteme bağlanmalıdır. İstanbul'da her an toplu ulaşımlarda hesaba katılmamış biçimde yoğunluk oluşturan duraklar kaçınılmazdır. Sabah saatlerinde iş ve okula gidiş olmasından dolayı duraklara araçların gelişi çabuk olmaktadır fakat bu süre belirli süre olup, gün sonunda aynı şekilde iş çıkış ve yoğun olan saatlerde de yine çabuk gelmesi sağlanmaktadır. Burada yapılması gereken; durakta beklenmedik şekilde (maç, cenaze, düğün, miting v.s.) yoğunluğun oluştuğu anda veyahut çok yoğun olan bölgelerin bekleme ve yoğun şekilde yolculukların yapıldığı diğer saatlerde, duraktaki kişi fazlalığını araçları yönlendirici anlık basımın ekrana yansımasıyla, araçların yoğun duraklara yönlendirilmesi sistemi hayata geçirilmesiyle, yoğun olmayan bölgelerde araç fazlalığının da önüne geçilmiş, yoğunluk oluşturan kısımlara doğru yönlendirilmesi sağlanmış olacaktır.

* Karayolu planlaması, raylı sistem hattı planlaması, yaya yolu, bisiklet yolu, dolmuş hattı yol güzergahı, metrobüs yolu ve en önemlisi şehir planlaması gibi planlar yapılırken hiçbir planın birbirinden kopuk bir şekilde yapılmaması, kurum görüşü bildirilmesi ve kanunen yasalaştırılması gerekir.

Ulaşım ana planı hazırlanırken şehir planlamasının yapılan ulaşım plan raporları dikkate alınmayarak yapılması, ulaşım alanları oluşturmasına ve gelecek dönemde düşünülen projelerin hayata geçirilmesi imkanını ortadan kaldırmaktadır.

* İl ve ilçe 1/1000 ve 1/5000 ölçekli planlamalarda geniş yol ölçütlerine yer verilmesi, minimum seviyenin yükseltilmesi ve yine bununda yasalaştırılarak eski yapı stoklarını eritip yerine yenileri yapılırken bu kanuna uygun hareket edilmesi bir nebze de olsa yapıların arasını açarak yol genişletilmesine imkan ve bölgede yaşayan kişi sayısını azaltıcı bir hamle olacaktır.

* İstanbul'da yakın zamanda beklenen deprem, birçok çözüm önerilerini de beraberinde getirmiştir. Gündeme getirilen öneride fay hatları üzerindeki binaların boşaltılarak fay yasası çıkarılması istenmiştir. Bu öneriden esinlenerek, yeni yapılacak olan yeraltı raylı sistem hatlarının binaların altından geçirilmesini uygun değildir. Her ne kadar teknik inceleme çerçevesinde belirlenen metrenin etüdü yapılmış olsa da bu denli kritik ve sık yerleşimin ve eski yapı stokların yer aldığı bir şehirde yerden yükseklik seviyesinin yetersiz , zeminde boşluk olması ve geçiş güzergahında her geçiş anında zeminde belirli titreşim oluşturması özellikle eski binalarda risk barındırmaktadır. Yeni etüt çalışmaları bu doğrultuda yapılmalıdır.

* Toplam işletme maliyetleri ve teşviklerin indirilmesinde bir öneri sunacak olunursa; bu durum iki şekilde gerçekleştirebilir. Birincisi ücretleri arttırmak, ikincisi ise sistemin verimliliğini arttırmaktır. Ücretleri arttırmak özellikle işgücünün ucuz üretilmesini hedefleyen gelişmekte olan ülkelerde ve kimi sosyal politikaların uygulandığı (yaşlı, öğrenci, öğretmen ve kimi kamu çalışanları için indirimli ya da bedava binişlerde olduğu gibi) şehirlerde pek olanaklı görülmemektedir. Sistemin verimliliğini arttırmak ise ya zarar eden hatların kaldırılması ya da sistemin bütününün sağlam ekonomisine bağlı olarak işlemesi (yolculuk sayısının yüksek olduğu güzergâhlarda yüksek kapasiteli araçlarla-raylı sistem ile taşımacılığın icra edilmesi ve düşük kapasiteli araçların yüksek kapasiteyi temin edilmesine destek vermesi) ile mümkündür. Hatların iptal edilmesinin toplu taşıma sistemi kaynaklı sosyal problemlere neden olacağı açıktır, bunun yerine yeniden düzenlenmesi daha yerinde olacaktır.

* İstanbul mevcut toplu ulaşımı ve toplu taşımaya yönelik yeni proje atılımı olarak nitelendirilen, sonuç kısmında belirtilen toplu taşıma işletimi üzerinde yapılacak çalışmaların oluşumunu; İstanbul Büyükşehir Belediyesi; Şehir Planlama, Ulaşım Planlama, Ulaşım Koordinasyon, Trafik birimi ve Toplu Ulaşım birimi, Raylı Sistem Etüt Proje ve uygulamacı birim, 39 ilçe bazlı çalışan personel sözcülerinden karma yeni bir ekip oluşturularak bu iyileştirmelere ivme kazandırılması gerekir. Ayrıca İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik ve Ulaşım komisyonu tarafından Meclis Başkanlığına yeni yasa oluşturulması gereken düzenlemelerle ilgili teklifte bulunulurak oylarına sunulması gerekir.

KAYNAKLAR

American Economic Review, 62, 591-604.

Bitterman, A., Hess, D. B. (2008). Bus Rapid Transit Identity Meets Universal Design. Disability & Society, 23:5, 445-459.

Cervero, R. (1998) **The Transit Metropolis**. Island Press: Washington.

Currie, G., Delbosc, A. (2011). Understanding bus rapid transit route ridership drivers: An empirical study of Australian BRT systems. Transport Policy, 18, 755-764.

Diaz R. B. ve Hinebaugh D. (2009). Characteristics of Bus Rapid Transit.

Decision-Making, U.S. Department of Transportation Federal Transit Administration Office of Research, Demonstration and Innovation.

FTA - Federal Transit Administration (t.y.). Transit-Oriented Development.

Geurs K. T. and van Wee (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. Journal of Transport Geography.

Global BRT Data (2012). Global BRT Data. Alındığı tarih: 11.05.2012, adres:http://www.brtdata.org/

Global Paratransit Inc. (t.y.). What is Paratransit Service.

İETT (2010a). 2018 Yılı İdare Faaliyet Raporu, İBB, İstanbul.

Litman, T. A. (2018a). Economic Value of Walkability. Victoria Transport Policy Institute. London.

Litman, T. A. (2018b). Evaluating Accessibility for Transportation Planning: Measuring People's Ability To Reach Desired Goods and Activities. Victoria Transport Policy Institute. London.

Litman, T. A. (2018c). Measuring Transportation: Traffic, Mobility and Accessibility. Victoria Transport Policy Institute. London.

Mavoa, S., Wittena, K., McCreanor, T., O'Sullivan, D. (2017). GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. Journal of Transport Geography.

Mohring, H. (1972) Optimization and scale economies in urban bus transportation.

Newman, P., Kenworthy, J. (2015) **The End of Automobile Dependence: How Cities Moving Beyond Car-Based Planning**. Island Press: Washington.

Örn, H. (2005) Urban public transport in an international perspective, Editörler: G. Jönson ve R. Tengström, (2005) **Urban Transport Development: A Complex Issue**. Spnringer-Verlag: Berlin, 45-64.

Peterson, G. S. (1930) Transport Co-ordination: meaning and purpose, **Journal of Political Economy**, 38, 660-681.

Transport for London (2018). Improving Walkability.

Tekeli, İ Gülöksüz, Y., Okyay, T. (1976) **Gecekondulu, Dolmuşlu, İşportalı Şehir**. Cem Yayınları: İstanbul.

Tekeli, İ., Okyay, T. (1981) **Dolmuşun Öyküsü**. Çevre ve Mimarlık Bilimleri Derneği: Ankara.

Tekeli, İ. (2009) **İstanbul ve Ankara İçin Kent İçi Ulaşım Tarihi Yazıları (İlhan Tekeli Toplu Eserler-9)**. Tarih Vakfı Yurt Yayınları: İstanbul.

Tezer, A. (1997). Kentsel Ulaşım Planlamasında (KUP) Arazi Kullanımı-Ulaşım Etkileşiminin Modellenmesi: İstanbul Üzerine Bir Değerlendirme, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Van De Velde, D. M. (2005) Coordination, integration and transport regulation. Editörler: K. J. Button ve D. A. Hensher (2005) **Handbook of Transport, Policy, Strategy, and Institutions**. Elsevier: Birleşik Krallık.