

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

79161

KENTİÇİ ULAŞIMDA TALEP YÖNETİMİ

İnş. Müh. Haluk YÜKSEL

F.B.E. İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Aydın EREL

Prof. Dr. Aydın EREL

Prof. Dr. Ergun Gedizlioğlu
Prof. Dr. Emin BAYRAKDAR

79161
EREL
Gedizlioğlu
Emin Bayraktar

İSTANBUL, 1998

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	IV
ÖNSÖZ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1.GİRİŞ	1
1.1 ULAŞTIRMADA TALEP YÖNETİMİ (UTY).....	1
2. UTY PROGRAMLARI	3
2.1. TOPLU YOLCU TAŞIMACILIĞI HİZMETLERİNDE YAPILABİLECEK İYİLEŞTİRMELER	3
2.1.1. Giriş	3
2.1.2. İyileştirme Yöntemleri	3
2.1.2.1. Yeni güzergah düzenlenmesi.....	3
2.1.2.2. Mevcut Hizmetlerin İyileştirilmesi.....	4
2.1.2.3. Destekleyici güzergahlar düzenlenmesi.....	4
2.1.3. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları	5
2.1.3.1 Kullanıcı açısından.....	5
2.1.3.2. Toplum açısından.....	6
2.1.4. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	6
2.1.5. Uygulama Örnekleri.....	8
2.2. ORTAK OTOMOBİL KULLANIMI	10
2.2.1. Giriş.....	10
2.2.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları.....	11
2.2.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	11
2.2.4. Uygulama Örnekleri.....	13

2.3. MİNİBÜSLE TOPLU TAŞIMACILIK	15
2.3.1. Giriş.....	15
2.3.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları.....	16
2.3.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	16
2.3.4. Uygulama Örnekleri.....	18
2.4. TERCİHLİ YÜKSEK DOLULUKLU ARAÇ (YDA) HİZMETLERİ.....	19
2.4.1. Giriş	19
2.4.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları.....	20
2.4.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	21
2.4.4. Uygulama Örnekleri.....	23
2.5. BİSİKLETLİ / YAYA ULAŞIM UYGULAMALARI VE YERLEŞİM YERLERİNDEKİ İYİLEŞTİRMELER	25
2.5.1. Giriş.....	25
2.5.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları.....	25
2.5.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	26
2.5.4. Uygulama Örnekleri.....	29
2.6 PARK YERİ TEMİNİ VE ÜCRETLENDİRME YÖNETİMİ.....	32
2.6.1. Giriş.....	32
2.6.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları.....	33
2.6.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	33
2.6.3.1. Park yeri ücretlendirmesi.....	33
2.6.3.2. Park yeri temini yönetimi.....	36
2.6.4. Uygulama Örnekleri.....	38
2.7. GEÇİŞ ÜCRETLERİNDE YAPILACAK DEĞİŞİKLİKLER VE TIKANIKLIK ÜCRETLENDİRMESİ	39
2.7.1 Giriş.....	39
2.7.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları.....	40
2.7.3. Uygulama Yöntemleri Ve Destek Stratejileri.....	40
2.7.4. Uygulama Örnekleri.....	42
2.8. DEĞİŞKEN İŞ SAATLERİ VE SIKIŞTIRILMIŞ İŞ HAFTALARI.....	44

2.8.1. Giriş.....	44
2.8.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları.....	44
2.8.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	45
2.8.4. Uygulama Örnekleri.....	47
2.9. TELEÇALIŞMA	48
2.9.1. Giriş.....	48
2.9.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları.....	48
2.9.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri.....	49
2.9.4. Uygulama Örnekleri.....	51
3. İSTANBUL'DA UTY UYGULAMALARI.....	52
3.1. İSTANBUL'DA MEVCUT UYGULAMALAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	52
3.2. İSTANBUL'DA UYGULANAN VE UYGULANMASI OLASI UTY PROGRAMLARI İÇİN ÖNERİLER.....	54
3.2.1. UTY uygulamalarının seçiminde önemli faktörler.....	54
3.2.2. İstanbul'daki UTY uygulamalarının iyileştirilmesi ve çeşitlendirilmesi.....	55
4. SAYISAL UYGULAMA	58
4.1. BİR UTY UYGULAMASININ TRAFİKTE OLUŞTURACAĞI DEĞİŞİKLİKLERİN ARAŞTIRILMASI.....	58
4.1.1 Sunu Modelinin Oluşturulması.....	59
4.1.1.1 Trafik hacmi - yolculuk süresi ilişkileri.....	59
4.1.1.2 En çok kullanılan trafik hacmi - yolculuk süresi modelleri.....	60
4.1.1.3 BPR, Davidson, Akçelik, DTUK ve Steenbrink modellerinin karşılaştırılması	62
4.1.2 Talep modelinin oluşturulması.....	66
4.1.3. Denge Konumunun Bulunması.....	67
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	70
KAYNAKLAR.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	73

KISALTMA LİSTESİ

BPR	Bureau of Public Roads
DTUK	Department of Transportation in United Kingdom
MTT	Minibüsle Toplu Taşımacılık
OOK	Ortak Otomobil Kullanımı
TDA	Tek Doluluklu Araç
TYT	Toplu Yolcu Taşımacılığı
UTY	Ulaştırmada Talep Yönetimi
Y/B	Yaya ve Bisikletli
YDA	Yüksek Doluluklu Araç



ÖNSÖZ

Yüksek Lisans Tezi çalışmam boyunca bana sürekli destek olan, bilgi ve tecrübesi ile yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Aydın EREL'e,

Manevi desteklerini eksik etmeyen aileme ve okuldaki mesai arkadaşlarıma,

teşekkür etmeyi borç bilirim.

Haluk YÜKSEL



ÖZET

Son yıllarda kentlerin nüfusları hızlı bir artış göstermiş ve kapladıkları alanlar da genişlemiştir. Kent sakinlerinin yaşadıkları, çalıştıkları ve sosyal aktivitelerde buldukları mekanların aralarındaki mesafeler uzamıştır. Tüm bu gelişmelere ek olarak, teknolojinin hızla ilerlemesi sonucunda özel oto sahibi olmak her geçen yıl daha da kolaylaşmış ve kentlerde otomobil sahipliği oranı yüksek rakamlara ulaşmıştır. Yıllar öncesinden planlanmış karayolu sistemleri, bu gelişmeler karşısında yetersiz kalmıştır. Uzun süreler boyunca yeni yollar yapılarak rahatlamamanın sağlanacağı düşünülmüş fakat her yapılan yol, kendi trafik yoğunluğunu da beraberinde getirmiştir. “Ulaştırma Talep Yönetimi” (UTY) yöntemi burada devreye girmektedir. Bu yöntemin amacı mevcut karayolu ağını kullanmak koşuluyla, yolculuk talebinin özelliklerini değiştirmeye yönelik tedbirlerle kişileri tek başına özel oto kullanıcılığından uzaklaştırarak, bölgedeki hareketliliği arttırmaktır. Bu çalışmada UTY kavramı tanıtılmaya çalışılmış, UTY programları hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Bu programların uygulanma yöntemleri, destek stratejileri, topluma ve kullanıcıya kazandırdıkları ve kaybettirdikleri incelenmiş ve farklı ülkelerdeki uygulama sonuçları verilmiştir. Sonraki bölümde, İstanbul’da varolan UTY kapsamındaki uygulamalar hakkında genel bilgi verilmiş ve yapılabilecek çalışmalar konusunda önerilerde bulunulmuştur. Sayısal uygulama bölümünde ise bir UTY uygulamasının trafikte yaratması beklenen etkilerin önceden tahmin edilebilmesi için, bir model kurulmuş ve sonuçları incelenmiştir. Ülkemizde büyük kentlerde yaşanan ulaşım problemlerine kısa vadede çözüm sunması olası görünen bu yönteme ilgi gösterilmesinin faydaları açıktır.

ABSTRACT

In recent years, the populations of cities have grown in a fast pace and the areas they cover have become larger than ever. The distances between the places, where the citizens accommodate, work and entertain have become longer and longer. In addition to these, the improvements in technology have made it easier to become a private automobile owner, therefore the automobile ownership ratio have risen dramatically. The road systems that were planned years ago, were proven to be insufficient against these incidents. For years, building new roads, was thought to be the solution but every road built brought its own congestion problems by itself. The idea of "Travel Demand Management" (TDM) is first met here. The objective of TDM approach is to increase the transportation mobility, by influencing the characteristics of travel demand and making the use of single occupant vehicles unattractive for travelers, while using the existing road system. In this study, the characteristics of TDM approach are briefly described. The implementation issues, support strategies, the advantages and disadvantages of the programs for the community and the individual and the results of recently implemented programs are given. In the following section, general information about the TDM programs that already exist in Istanbul is given and suggestions on the probable future TDM programs in Istanbul are made. In the last section, a model is built so as to estimate the possible effects of a TDM program on the traffic and the results obtained from the model are examined. In our country, the benefits of using TDM programs that seems capable of bringing solutions to the transportation problems encountered in the overgrown cities in the short term, are clear.

1. GİRİŞ

1.1 ULAŞTIRMADA TALEP YÖNETİMİ (UTY)

Taşımacılık sistemlerinin topluma sunduğu hizmetin önemi açıktır.

Zaman içinde bu sistemler, hava ve çevre kirliliği, gün boyu süren trafik tıkanıklıkları gibi sorunlarla toplumun konusu haline gelmiştir. Bu sorunların altında yatan olay, son yıllarda kentsel yerleşimlerin nüfuslarının ve araba sahipliğinin artmış olmasıdır.

Otomobile alternatif sistemlerin yeterince gelişmemiş olmasından dolayı aynı yol ağını daha çok sayıda araç kullanır hale gelmiştir.

Yıllarca bu sorunlara yeni yollar yaparak çözüm bulunmuştur. Fakat bu, tahminlerin aksine tıkanıklığın artmasına yol açmıştır. Günümüzde yeni yolların yapılması bir alternatif olarak yerini korusa da çevre sorunlarına artan hassasiyet ve mali kısıtlamalar, yol ağının genişletilmesini zorlaştırmaktadır.

Pek çok yerde yerel yetkililer ve işverenler, bu sorunlardan etkilenmeden taşımacılıkta hareketliliği sağlayacak bir yaklaşıma yönelmektedir. Bu, Ulaştırma Talep Yönetimi (UTY)'dir

UTY, karayolu ağını kullanan araç sayısını azaltırken, mevcut altyapının sağladığı kapasiteden en üst derecede faydalanarak, seyahat etmek isteyenlerin hareketlilik imkanlarını arttırmayı amaçlayan bir programdır.

UTY kavramı, hem yukarıda bahsedilen amaç doğrultusunda uygulanacak programları, hem de bu alternatif türleri kullanmayı cazip hale getirecek ya da amaca uygun olmayan türlerin kullanımını cazip olmaktan uzaklaştıracak destek stratejilerini kapsar.

Günümüzde ABD, Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, Hong Kong, İngiltere, İsveç, Japonya, Norveç, Singapur gibi ülkelerin pek çok şehrinde değişik UTY uygulamaları görülmektedir.

UTY programları genel olarak iki ana grupta toplanabilir. Bunlar :

- a) Zirve Saat Yolculuklarında Taşıt Sayısını Azaltmaya Yönelik Programlar,
- b) Zirve Saat Yolculuklarının Sayısını Azaltmaya Yönelik Programlar'dır

Bazı UTY programları her iki guruba da dahil edilebileceğinden aşağıda bir guruplandırma yapılmadan tüm programlar sırayla anlatılmıştır.



2. UTY PROGRAMLARI

2.1. TOPLU YOLCU TAŞIMACILIĞI HİZMETLERİNDE YAPILABİLECEK İYİLEŞTİRMELER

2.1.1. Giriş

Kentiçi Toplu Yolcu Taşımacılığı (TYT) Sistemleri denildiğinde akla karayolu, denizyolu ve raylı sistemlerle yapılan taşımacılık sistemleri gelmektedir. Bu bölümde karayolu ile yapılan Toplu Yolcu Taşımacılığından bahsedilecektir. Karayolu ile Toplu Yolcu Taşımacılığı en geniş anlamda otobüs, midibüs ve minibüs gibi araçlarla karayolu ulaşım ağını kullanarak yapılan toplu taşımacılık yöntemidir.

TYT'nin iyileştirilmesi için kullanılan yöntemler üç ana grupta toplanabilir.

- a) Yeni otobüs güzergahları düzenlenmesi
- b) Destekleyici güzergahlar düzenlenmesi
- c) Mevcut hizmetlerin iyileştirilmesi

2.1.2. İyileştirme Yöntemleri

2.1.2.1. Yeni güzergah düzenlenmesi

Şu anda hizmet verilmeyen ya da yetersiz hizmet verilen çekim ve üretim merkezlerine TYT hizmeti sağlaması için bir talep mevcuttur. Bu hizmetler yeni bir rota ya da mevcut rotaların uzantısı şeklinde sağlanabilir. Kamu sektörü ya da özel sektör tarafından verilebilir.

Önceden bulunmayan bir yere otobüs servisi sağlamak, yolculara bir alternatif yaratır ama kullanılacağına dair garantisi yoktur. Rotaları uzatmak ise daha akılcı bir yöntemdir. Talebin yeterli olduğu rotalar uzatıldığı takdirde kullanılmama riski sıfıra iner. Tanıtım çalışmalarına ihtiyaç azalır. Bu hizmetlerin ücret ödeme şekillerinin kolaylık sağlayıcı olması çekiciliğini artırır. Ayrıca belli bir yolcu topluluğuna hitap eden aboneli otobüs servisleri uygulamaları gerçekleştirilebilir. Aboneli otobüs servisleri, bugün şirketler bazında sıkça rastlanan çalışanlara otobüs servisi hizmetlerine benzer, fakat tek bir işyerine hitap etmek kısıtı yoktur.

Bekleme sürelerinin azalması, araca kadar yürünecek mesafenin kısalması, yolculuk konforunun yükselmesi, bu yöntemin pozitif yönleridir.

2.1.2.2. Mevcut Hizmetlerin İyileştirilmesi

Aşağıda iyileştirilme yapılabilecek bazı konular için çözüm önerileri verilmiştir:

Araç bekleme süresini azaltılması: Servis aralığını arttırmak, varış aralıklarını kısaltmak amacı ile rotaları yenilemek, zaman tarifeli bir aktarma sistemi kurmak.

Otobüste geçen zamanın azaltılması: Kısıtlı duraklı veya ekspres otobüs hizmeti vermek, tercihli otobüs şeritleri oluşturmak, trafik sinyallerinde otobüslere öncelik tanımak, daha çok direkt servis vermek için rotaları yeniden yapılandırmak

Toplu yolcu taşıma sistemine ait terminallerde iyileştirmeler: Park et ve bin* (park et ve bin alanları özel otomobil kullanıcılarının, araçları ile tıkanıklığın başladığı kesime kadar gelip, araçlarını burada bırakarak, sık otobüs seferleri ile yolculuklarına devam etmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmiş alanlardır) alanları inşa etmek, ana aktarma merkezleri geliştirmek, terminallerde konforu yükseltici iyileştirmeler yapılması (olumsuz hava koşullarından koruma sağlanması, yön bulmanın kolaylaştırılması, rahat bekleme olanaklarının sağlanması vs.)

Kullanıcı maliyetinin düşürülmesi: Önceden ücret ödeme yöntemleri geliştirmek, değişik süreler için dönemlik toplu taşıma kartları uygulamaları, yolculuk ücretlerinin bir kısmının işveren tarafından promosyon amacı ile karşılanması, TYT hizmeti sunanlar arasında ücret politikasının koordine edilmesi ve tek yolculuk kartı uygulamaları.

2.1.2.3. Destekleyici güzergahlar düzenlenmesi

Pek çok durumda çalışanlar için alışveriş, yemek, kreş vs. gibi aktivitelere ulaşabilmek amacıyla alternatif olmadığından, özel otomobil ile işe gitmek çekici hale gelmektedir. Ayrıca TYT hizmetinin bittiği yerden, varış noktasına ulaşmak bir sorun yaratmaktadır. Bu gibi sorunlar için tek çözüm kısa mesafeli, sık aralıklı mekik servislerdir.

* park et ve bin alanları :İngilizce orijinali “park and ride lots”

2.1.3. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları

2.1.3.1 Kullanıcı açısından

Yolcular tercihlerini yaparken kararlarını en çok şu kriterlere göre vermektedirler; yolculuk süresi, maliyeti, alternatiflerin sayısı ve kullanıcıya uygunluğu.

TYT açısından bu kriterlerin değerlendirilmesi aşağıda yapılmıştır

Yolculuk süresi : Tüm iş seyahati tür seçimi çalışmaları yolcuların, geri kalan tüm değişkenler sabit olduğu takdirde, kısa süren seyahat türünü seçtiklerini göstermektedir. Ama yolcular seçeneklerini kapıdan kapıya bazında değerlendirmektedirler. Yani yolcu, sadece otobüste geçirdiği süreyi değil, kendisine yürünecek ne kadar yol kalacağını, ne kadar bekleyeceğini, aktarma yapması gerekip gerekmeyeceğini, hangi koşullarda aktarma yapacağını da düşünmektedir. TYT, özel otomobil ile bu koşullar altında yarışmak zorundadır.

Toplam seyahat süresinin iki bileşeni vardır: otobüste geçen zaman ve durağa ulaşma/bekleme süresi. Araştırmalar yolcuların, durağa ulaşma/bekleme süresinin her dakikasını, otobüste geçen bir dakikalık sürenin, kabaca 2.5 katı olarak algıladıklarını göstermektedir. Otobüste geçen süre araçların hızına bağlı iken, ulaşma/bekleme süresi, güzergahın trafik yoğunluğunun, servis sıklığının ve etkili aktarma olanaklarının bir fonksiyonudur.

Yolculuk maliyeti : Yolcular TYT hizmetlerinin maliyetini iki açıdan değerlendirmektedirler:

- a) TYT ücretinin, özel araç kullanma ve otopark ücretleri ile olan karşılaştırılması
- b) Ücret ödemedeki kolaylık

Yolcular olağanüstü durumlar dışında özel otomobil kullanmanın gizli maliyetinin farkında değildirler. Bunun bir istisnası, yol geçiş ücretlerinin, özellikle gişelerde zaman kaybı ile birleştiği zaman sürücülere maliyetin yüksekliğini anımsatmasıdır. Park ücretleri de her gün, her hafta ya da her ay karşı karşıya gelinen bir olay olduğu için, sürücülere özel otomobil kullanmanın maliyetini hatırlatarak, TYT hizmetlerini çekici hale getirebilmektedir.

TYT servisi veren kurumların hizmet verdiği kullanıcılar açısından ödemenin şekli ve kolaylığı önemlidir.

Kullanıcıya uygunluk : Bazı yolcular TYT hizmetlerini, otomobil kullanmaktan daha uygun bulabilirler. Bu, otomobil kullanmanın yarattığı stresten, ya da yolculuk boyunca dinlenme ya da okuma isteğinden, otomobilini yıpratmamak düşüncesinden vs. kaynaklanabilir. Bu tür durumlar bazen insanlar için zaman ve para tasarrufu kadar önemli olabilir. Ayrıca zirve periyotta sık ve farklı zamanlarda hizmet sunması da TYT'yi özel otomobille seyahate göre daha çekici kılabilir. Mekik servisler kişilerin gün içindeki ulaşım ihtiyaçları açısından özel otomobile olan bağımlılıklarını azaltabilir.

Alternatif sayısı : Yukarıdaki üç sebep özel otomobil seçeneğine sahip kişiler için geçerlidir. Oysa maddi durumu elverişsiz ya da özürlü kişiler, bu şansa sahip değildirler. Bu grup, otomobili olup, bunu ev halkından birine kullandırtan kişileri de içerir. Bu grubun TYT sistemlerini kullanmaktan başka seçeneği yoktur.

2.1.3.2. Toplum açısından

Ulaştırma sistemi açısından 40 ya da daha fazla otomobili, bir otobüs ya da tren vagonu ile değiştirmenin potansiyel bir karlılığı vardır; trafik tıkanıklığındaki azalma, enerji tüketimindeki azalma, daha az hava ve çevre kirliliği ve otomobile ayrılan alanlardaki azalma gibi. Bu, özel TDA kullanıcılarından TYT'ye geçenlerin sayısı ile orantılıdır. Yinede TYT hizmetlerinin kullanıcı tarafından karşılanmayan bir kısım maliyeti vardır. Denge ancak kazanç yüksek olduğu zamanlar kurulabilir. Bu, yalnızca TYT doğru uygulandığında, yolculuk yoğunlukları yeterli olduğunda ve servis rekabet edebilir durumda ise gerçekleşebilir.

2.1.4. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

Yeni ya da genişletilmiş TYT servisini kimin sağlayacağı başlangıçtaki sorundur. Servis genişletmeleri sıklıkla şu anki kamu kuruluşları tarafından yapılır. Yeni hatlar ise kamu ya da özel sektöre verilebilir. İş alan kuruluş, başarı göstergelerini göremediği takdirde şüpheli davranır. Bu yüzden genellikle başlangıç için yerel idarelerden, maddi destek sağlamak gerekebilir.

Bazen, eğer hattın yolcu potansiyeli yeterliyse, kamu TYT kuruluşları kendi bütçeleri ile yeni servisler sunabilirler. Bazen de bu kuruluşlar, belli bir ücret karşılığı araç ve sürücü temin ederek, işletmeyi özel şahıs ya da şirketlere bırakabilirler. Özel bir otobüs şirketi ile anlaşmak da bir seçenektir.

Talebin belirsiz olduğu ortamlarda TYT servisi kurmanın sık kullanılan bir yolu da dozu arttırarak ilerlemektir. En uç örnek, ortak otomobil kullanımı* programları ile başlayıp, talep arttıkça, minibüsle toplu taşımacılık** programlarını devreye sokmaktır. Belli bir talep seviyesi ortaya çıkınca yerel kamu kuruluşu, düzenli ve sabit güzergahlı bir servis vermeyi uygun bulacaktır.

Yukarıda sözü edildiği gibi TYT'nin yolcu çekme yeteneği, onun her yolcuya sağladığı maliyet ve zaman avantajlarının bir fonksiyonudur. Çoğu zaman özel otomobil ile TYT arasındaki zaman ve maliyet farklarının algılanması zor olduğu için, TYT avantajlarını daha etkili gösteren destek stratejilerini kullanır. Bazı stratejiler ise zaman ve maliyeti etkilemese de TYT'nin olumsuz görünen yanlarını ortadan kaldırır.

Bir TYT hizmetinin başarısı, bu destek stratejilerinin kalitesine bağlıdır. Bunlar:

Yüksek doluluklu araçlara (YDA) sağlanan avantajlar: Yollarda özel şeritler veya şehir içinde yalnız toplu taşımacılığa açık bir bölge oluşturulması, toplu taşıma araçlarının yolculuk süresini azaltır.

Park yeri ücretlendirmesi : Park yeri ek ücretleri özellikle otomobil ile TYT arasındaki maliyet farklarının artmasına ve sürücünün özel otomobile alternatif aramasına sebep olur.

Park yeri sınırlandırmaları : Park yerlerinin sayısını sınırlandıran uygulamalar otomobil kullanmanın cazibesini azaltacaktır.

Ücret sübvansiyonları : TYT ücretlerinin sübvansiyon edilmesi, kişilerin TYT servislerini kullanmaktaki tereddütlerini yenmekte faydalı olabilir.

* ortak otomobil kullanımı :İngilizce orijinali "carpooling"

** minibüsle toplu taşımacılık :İngilizce orijinali "vanpooling"

Bilgilendirme hizmetleri : Genelde TYT hizmetlerinden faydalanmayan kişilere rotalar, hareket saatleri ve ücretler hakkında bilgi edinmek zor ve karmaşık gelir. Enformasyon kulübeleri tüm bu sorunlara engel olabilir.

Küçük çevre düzenlemeleri : Şehrin dış bölgelerindeki pek çok iş ve konut merkezi, TYT araçlarının yakınından geçebileceği şekilde tasarlanmamıştır. Bu yüzden anayola kadar yürünmesi ve orada ıssız bir durakta beklenmesi gerekir. Ufak çevre düzenlemeleri ile TYT'den faydalanmak uygun hale getirilebilir ve zaman kaybının önüne geçilebilir.

Park et ve bin alanları : Bunlar, uygun bir aktarma noktası teminiyle TYT hizmet alanının etkili olarak genişletilmesinin bir yoludur. Trafik yoğunluğunun arttığı noktalarda özel otomobilden TYT araçlarına geçişin sağlanacağı bedava ya da düşük ücretli park alanları oluşturulması ve buralardan değişik son noktalara sık aralıklarla otobüs kaldırılması esasına dayanır.

Garantili eve dönüş hizmeti : Kısıtlı otobüs servisi olan bölgelerde çalışanlara, fazla mesai ya da acil durumlarda işyerinde müşkül durumda kalmamaları için bedava ya da indirimli bir eve dönüş hizmeti (taksi ya da şirket araçları ile) sağlanabilir. Bu, kişilerin özel otomobilden vazgeçmelerini kolaylaştıracaktır.

2.1.5. Uygulama Örnekleri

Günümüzde ABD'de Seattle, Orlando, İsveç'te Stockholm, Almanya'da Münih, Belçika'da Brüksel, İngiltere'de Londra ve Leeds şehirlerinde TYT'nin iyileştirilmesi amacı ile uygulanan UTY programlarına rastlanmaktadır.

a) Ekspres otobüs uygulamaları

Çoğu zaman ekspres otobüs servisleri mevcut yerel servislere ek olarak sunulduğundan, etkilerini ayırtetmek güçtür. ABD genelinde servis sıklığındaki ya da hat sayısındaki her %1'lik artışa karşılık, kullanıcılarda % 0.9'luk bir artış gözlenmiştir. Bu, kullanıcı miktarındaki artışın servisteki artışlarla aynı gelişimi göstermediğinin, belki de otobüs servisi eklemenin azalan bir karlılık göstereceğinin işaretidir. 1.0'dan küçük bir sunu/talep oranı ekspres servis artışına eşdeğer bir kullanıcı artışı beklenemeyeceğini ifade eder. 1.0 değeri genellikle aynı bir yolda hizmet veren ekspres servisler için gözlemlenmiştir.

Bir diğer gerçek de, ekspres servis yolcularının bir kısmının mevcut yerel servislerden ekildiğidir. 15 ekspres otobüs projesinin incelenmesinde, yolcuların %39'unun daha önce yerel otobüs yolcusu olduğu, % 46'sının özel otomobil kullandığı (%37 sürücü, %9 yolcu olarak) ve %15'inin de ya başka bir tür kullandığı ya da hiç yolculuk yapmadığı anlaşılmıştır. Yerel otobüs servislerinden çekilen yolcu oranı %10 ile %71 arasında değişmektedir. Dolayısıyla tüm yeni yolcuların özel otomobil sürücüsü olmadığı dikkate alınmalıdır.

ABD'de 7 ayrı ekspres otobüs projesinde, bölgesel iş yolculuklarında 0.89 birim azalma, toplam araç.mil yolculukta 0.31 birim azalma saptanmış ve her azaltılan araç.mil yolculuk maliyeti 0.36 \$ ile 0.54 \$ arasında değişirken, her azaltılan tek yönlü yolculuk maliyeti de 2.15 \$ ile 3.24 \$ arasında değişmiştir. (değerler 1991 içindir)

b) Yerel TYT servisi sıklıklarında ve kapsamında değişiklikler

ABD'de ülke çapında çalışmalar, otobüs kullanıcılığının, otobüs sıklığına (otobüs/saat) göre esnekliğinin 0.5 olduğunu göstermektedir. Bu değer, yolculukların kısa olduğu ya da orijinal sıklığın, saatte üç otobüs veya daha az olduğu büyük sayıda potansiyel yolcu olan bölgelerde daha yüksek de olabilir. Ekspres servis ilaveleri ile diğer türlerden ve hatlardan yolcu çekilmektedir. Bu Massachusetts'de %80 özel araç (%68 sürücü, %12 yolcu), %15 diğer otobüs, % 5 diğer şeklindedir. Denver, Ft. Worth ve San Fransisco'da UTY kullanan bir araştırma ise bekleme süresindeki %25'lik azalmanın (saatteki otobüs sayısında %33'lük artışa eşdeğer), TDA ile iş yolculuklarında araç.mil yolculuk bazında %0.3 ile %2.0 arasında azalmaya sebep olduğunu göstermiştir.

2.2. ORTAK OTOMOBİL KULLANIMI

2.2.1. Giriş

Ortak Otomobil Kullanımı (OOK), en basit anlamda, iki veya daha çok kişinin bir otomobili paylaşarak yolculuk yapmasıdır.

Aynı otomobili kullanacak kişilerin, yolculuğa başlangıç ya da son noktalarının ortak olması ideal bir durumdur. Bir diğer durum da aynı otomobille yolculuk edecek kişilerin aynı güzergah üzerinde başlangıç ve son noktalara sahip olmalarıdır.

OOK uygulamalarında bu uygulamaya katılan kişilerin tümünün özel otomobil sahibi olması en iyi sonuçları verecektir. Bu şekilde bir araya gelen kişiler, uygulama süresini istedikleri gibi ayarlayabilirler. Haftanın tüm işgünleri ya da belli günlerinde birlikte yolculuk edebilirler. Kimin otomobilinin hangi zamanlarda kullanılacağını da kendi aralarında düzenlerler.

Aynı otomobili paylaşarak yolculuk edecek kişiler birbirlerini farklı yollardan bulabilirler. Bu tür uygulamaları kişiler kendi yakın çevrelerinde oluşturabilirler. Komşu, yakın arkadaş ve akrabalar ile bir araya gelerek tek otomobille yolculuk edenler çoğunluktadır.

Eğer bu bir araya getirme işi üçüncü şahıslar ya da kurumlar tarafından yapılıyorsa bu işe eşleme adı verilir. Eşleme çalışması yapmak için de iki farklı boyutta çalışılabilir:

- Bölge boyutunda ,
- İşveren boyutunda.

Kişileri bir araya getirirken aşağıdaki konularda bilgi sahibi olmak gereklidir:

- Çıkış ve varış noktaları,
- Yolculuk saatleri,
- İzlenecek güzergahlar.
- Yolcuların kişisel tercihleri (Yanlarına ne tür insanlar almayı kabul ediyorlar?)

Yukarıda bahsedilen bilgilerin toplanabilmesi için semtler veya işyerleri baz alınarak buralarda kişilerin, yüz yüze veya telefonla bilgi alıp verebilecekleri küçük birimler oluşturularak, bu tür eşleme çalışmaları için gerekli olacak veri tabanları yaratılabilir.

Bu uygulamada başarı sağlanması için, birtakım destek stratejileri ile desteklenmesi, şarttır. Bu tedbirler bölüm 2.2.3'de anlatılacaktır.

2.2.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları

Bu uygulamalara kullanıcı gözüyle bakıldığında, verilebilecek cevapları olumlu ve olumsuz olarak iki grupta toplarsak karşımıza şunlar çıkmaktadır.

Bu uygulama ile trafikteki araç sayısı büyük ölçüde azaltılarak, zirve saatlerde rahatlama sağlanır. Kullanıcının uygulamaya olumlu bakılmasını sağlayacak koşullar ise şöyledir,

- Başka yolculuk alternatifinin olmaması,
- Maddi tasarruf,
- Yolculuk süresince dinlenme ya da çalışma fırsatı,
- Sosyal ilişkilerin artırılması (yeni insanlar tanıma vs.).

İnsanlar için ortak otomobil kullanımı uygulamalarına katılmayı çekici olmaktan çıkaracak, problem olarak nitelenebilecek konular ise şunlardır:

- İnsanlar günlük programlarını OOK'ya göre ayarlamak zorunda kalırlar,
- İş yerinden çıkarak başka yerlere uğramak ve diğer işlerini yapmak güçleşir,
- Yolculuk süresi, yolcu toplarken ve bırakırken uzar,
- Bazı insanlar yalnız yolculuk etmeyi tercih ederler,

2.2.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

Bu güne dek edinilen tecrübelerden görülmüştür ki; işyerlerinde OOK eşlemeleri yapmak, konut bölgelerinde bu işi yapmaktan daha kolaydır ve OOK'nın tercih edilmesinin en belirgin sebebi uzun yolculuk mesafeleridir (25-40 km).

OOK programlarının başarılı olabilmesi için aranan anahtar özellikler şunlardır:

- OOK uygulamasına katılabilecek yeterli yolcu potansiyeli olması ,
- Çalışanlar ile ilgili güvenilir pazar araştırması sonuçlarının varolması ,
- Tür seçenekleri ile ilgili güncel bilgiler ,
- Çabuk eşleme imkanı yaratılabilmesi,
- OOK'yu bir şirket kültürü haline getirmek için üst düzey çalışanlardan destek,
- Programa mali destek sağlanması,
- Destek stratejileri ve promosyon çalışmaları.

Uygulamada eşleme sistemleri çok önemlidir. Bu sistemlerde aranan özellikler aşağıdaki gibidir :

- İyi tanıtma ve bilgilendirme,
- İnsanlara kendi çalıştıkları yerlerde hizmet sunmak,
- Veri tabanının en fazla altı ayda bir güncellenmesi,
- Esnek veri tabanı ile değişik hizmetler verme imkanları,
- Dışarı bilgi sızdırmayan güvenli bir sistem yaratılması,
- Uğrayanlara ayaküstü hızlı hizmet ve telefonla hizmet imkanı,
- Kullanımı kolay eşleme programları ile kişisel bilgisayarlarda uygulama imkanı.

OOK uygulamasını çekici kılmak, dezavantajlarını azaltmak ve diğer yolculuk türleri ile rekabet gücünü arttırmak için aşağıdaki destek tedbirlerinden faydalanılabilir :

Yüksek doluluklu araçlara(YDA) yollarda avantajlar sağlayan uygulamalar: Bunlar, belirli güzergahlarda YDA'lara ayrılmış şeritler sağlanması, ücretli geçişlerde indirim yapılması ya da bu tür araçlara ekspres gişeler ayrılması şeklinde olabilir.

Yüksek doluluklu araçlara ayrılmış park yeri imkanları : YDA'lara indirimli park yeri sağlanması ya da park yeri bulmanın güç olduğu yerlerde bu tür araçlar için ayrılmış park yerleri oluşturulması gibi teşvikler şeklinde olabilir.

Garantili eve dönüş hizmeti : Acil durumlarda özel aracını kullanmayan kişileri mağdur etmemek için araç sağlanması uygulaması.

Maddi teşvikler : İşverenlerin araç sağladığı veya yakıt masrafını karşıladığı durumlarda, çalışanlara bunun yerine belli bir ek gelir sağlanması ve kişilerin bunu harcamak konusunda serbest bırakılması şeklinde uygulamalar olabilir. Bu sayede kişi ister bu paranın tümünü yakıt almakta kullanır, isterse bir kısmını tasarruf ederek alternatif sistemleri kullanır.

Aylık seyahat yardımı : Çalışanlara toplu taşıma araçlarını kullanmayı teşvik amacı ile aylık yolculuk kartları sağlanabilir. Bunun maliyetinin büyük bir kısmını yerel ve merkezi idareler ile işverenler destekleyebilir.

2.2.4. Uygulama Örnekleri

Bu konuda ABD’de Los Angeles, Pasadena ve Maryland şehirlerinde kapsamlı UTY uygulamaları vardır.

Tablo 2.2.1’de 1990 yılında ABD’nin Pasadena şehrinde belediye çalışanlarına yönelik yapılan bir OOK uygulamasının sonuçları verilmektedir.

Tablo 2.2.1 ABD’de Pasadena şehrindeki OOK uygulamasının sonuçları

Pasadena Şehrindeki Uygulamada Yolculuk Şekillerinin Dağılımı		
YOLCULUK ŞEKLİ	1989	1990
Tek doluluklu özel araç ile	%83	%58
OOK ile	%12	%27
MTT ile	%0	%2
Otobüs ile	%3	%7
Diğer	%2	%6
<u>Araç Seyahati *</u>	<u>87.4</u>	<u>68.9</u>

*100 kişi taşınması için yapılan araç yolculuğu sayısı

Yukarıdaki örnekten de görülmektedir ki, yapılan uygulamalar sonucunda kişiler, tek doluluklu özel otomobil kullanıcılığından alternatif yolculuk şekillerine doğru bir kayma göstermişler ve trafiğe çıkan araç sayısında önemli bir azalma meydana gelmiştir.



2.3. MİNİBÜSLE TOPLU TAŞIMACILIK

2.3.1. Giriş

Minibüsle Toplu Taşımacılık (MTT), 7-15 kişinin bir minibüsle yolculuk etmesidir.

MTT uygulamaları üç şekilde organize edilebilir. Bunlar :

- a) Sahibi tarafından işletilen minibüsler
- b) İşveren tarafından sponsorluğu yapılan MTT programları
- c) Üçüncü kişiler tarafından yürütülen MTT programları (toplu taşımacılık kuruluşları, özel taşımacılık şirketleri vs.)

Yukarıda bahsedilen organizasyonlar ülkemizde de şirketlerde “servis” adı altında yaygın olarak uygulanmaktadır.

Alışılmış uygulamaların dışında aşağıda bahsedilen şekillerde de uygulamalar yapılabilir:

- Şirketin sahibi olduğu, bakım, vergi ve sigorta masraflarını karşıladığı araçları gönüllü çalışanlara kullanarak, isteyenlere minibüsle servis hizmeti sağlaması. Bu yöntemde minibüs sürücüsü bu hizmetten ücretsiz olarak faydalanır ve iş dışındaki saatlerde aracı istediği gibi kullanabilir.
- Özel ya da kamu kuruluşları tarafından farklı güzergahlarda aboneli servis hizmeti verilebilir. Bu hizmetten faydalanan kişiler aynı şirketin elemanı olmak zorunda değildir. Bu güzergah üzerinde ikamet eden ya da çalışan herkes bu özel hizmetten ücreti karşılığında faydalanabilir.

Bir MTT uygulaması oluşturmak için :

- Uygun özelliklere sahip en az 7 yolcu bulunması,
- Araç edinme, bakım ve yakıt masraflarının temini,
- Sigorta ve vergi işlerinin düzenlenmesi,

- Aracın kullanımı, bakımı ve yolculuk güzergahı ile saatlerinin belirlenmesi konusundaki düzenlemelerin yapılması gereklidir.

2.3.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları

MTT uygulamasının topluma ve kullanıcıya sağlayacağı avantajlar şunlardır :

- Şehrin dış kesimlerinde yaşayan ya da çalışanlara konforlu bir ulaşım alternatifi sunar.
- Araç-km bazında yolculukları azaltır ve trafiği rahatlatır.
- TYT hizmetlerinin ihtiyaç duyduğundan daha az yolcu ile sürdürülebilir (7-15 kişi taşır). Dolayısıyla talebin az olduğu bölgelerde de hizmet verebilir.
- MTT, kullanıcılar için ucuz, rahat, özel aracının yıpranmasını önleyen ve kişileri sürücülükten kurtarıcı bir alternatiftir.

Bu uygulamanın dezavantajları ise şunlardır :

- Yolculuk süresi uzar (yolcu almak, bırakmak, buluşma yerine ulaşmak vs.),
- Yolculuk programı (çıkış ve varış saatleri) kısıtlayıcıdır, esnekliği yoktur.

2.3.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

MTT'nin genellikle uzun yolculuklar (>30 km) ve büyük iş yerleri (> 300 çalışan) için pazarı vardır.

MTT'nin rekabet gücünü yitirmemesi için yollarda ayrıcalık görmesi gerekebilir.

Az yoğun bölgelerden, yoğun bölgelere doğru taşımacılık yapabilirler. Az TYT imkanı olan yerlere ve uzak çalışma alanlarına servis verebilirler.

MTT'nin uygulamada karşılaştığı engeller şöyledir :

- a) Kamu TYT kuruluşları rekabetten çekinirler.
- b) Bazı kamu kuruluşları MTT uygulamalarını uygulamak isteseler de maddi kaynakları kısıtlı olabilir ya da yasal olarak kısıtlı olabilirler.
- c) Bazı işverenler MTT uygulamalarına karşı çıkarlar. Bunun olası nedenleri :

- Herkes aynı saatte işe gelir ve çıkar, esneklik kaybolur,
- Çalışanlar başka işverenin çalışanları ile karışır (işgücü ve bilgi kaybı olabilir).

Bu engeller şu yöntemlerle aşılabılır :

- a) MTT, TYT'nin yetersiz olduğu yerlerde ücret açısından rekabet edebilir,
- b) İşverenlere yasal yaptırımlar uygulanabilir,
- c) Park yeri düzenlemeleri, maddi yardımlar, tercihli şerit uygulamaları ile MTT'nin uygulanabilir olduğu mesafe limiti 30 km'nin altına düşürülebilir.

MTT uygulamalarının başarılı olabilmesi için, mutlaka bir takım tedbirlerle desteklenmesi gereklidir. Avantaj sağlanacak kategorileri belli başlıklar altında aşağıdaki gibi guruplayabiliriz ;

- a) Yolculuk süresi : Yüksek doluluklu araçlara (YDA) ek imkanlar tanınabilir. (tercihli şerit, gişe giriş-çıkışlarında tercihli yollar vs.). İşyerine en yakın park imkanı YDA'lara sağlanabilir.
- b) Yolculuk saatleri : Esnek/değişken iş saatleri uygulanabilir. Garantili eve dönüş hizmeti sağlanabilir.
- c) Maliyet : MTT uygulamalarının kendi kendine ayakta kalabilmeleri, diğer bir deyişle tüm maliyeti kullanıcıların karşılaması esastır. İşverenlerin maliyetleri düşürmek için uygulayabilecekleri stratejiler :

- Sermayenin düşürülmesi : İşverenler minibüsleri 3-5 yıl kullanacağına 10 yıllığına alarak MTT yapanlara kiralayabilir ve bakım ve yenilenmeleri üstlenebilir.
- Park ücretlendirmeleri ve sübvansiyonları : TDA'lara ücretli park yeri verilirken, MTT ve OOK (>3 kişi) uygulamalarına katılanlara bedava park imkanı sağlanabilir.
- Sigorta : İşverenler araçları kendi bünyelerinde sigorta edebilirler.
- Başlangıç maliyeti ve risk minimizasyonu : Yolcu sayısı MTT'nin tek başına ayakta kalmasını sağlayacak seviyede sabitlenene kadar boş yer sübvansiyonu sağlanabilir.
- Ayrıca bazı kamu kuruluşları da MTT ile ilgilenenlere, bedava seyahat kartı, düşük faizle uzun vadeli borç, bir sene içinde minibüsü iade edebilme garantisi, indirimli yakıt satışı gibi yardımlar sağlayabilmektedir.

2.3.4. Uygulama Örnekleri

Bu tip uygulamalara ABD’de en çok Connecticut ve Washington Şehirlerinde rastlanmaktadır

Tablo 2.3.1 de ABD’de 1970 yılından itibaren işveren bazında uygulanan bir programın zaman içinde verdiği sonuçlar görülmektedir.

Tablo 2.3.1. 3M Şirketinin Uyguladığı MTT Programının Sonuçları

3M Şirketinin Uyguladığı Programın Sonuçlarının Zaman İçindeki Değişimi					
Yıl	1970	1974	1977	1980	1985
Çalışan sayısı	7723	9476	10711	11740	12700
Yolculuk Şekli	Toplam Yolculuklar İçinde Tür Payları				
Tek doluluklu özel araç ile	%91.6	%81.3	%82.0	%79.9	%82.7
OOK ile	%13.0	%20.1	%14.0	%14.8	%14.1
MTT ile	%0	%6.0	%8.7	%10.3	%7.8
Toplu yolcu taşımacılığı	%0.6	%1.2	%1.7	%1.8	%1.7
Ortalama araç doluluğu	<u>1.09</u>	<u>1.23</u>	<u>1.22</u>	<u>1.25</u>	<u>1.21</u>

Örnekte MTT ile yapılan yolculukların oranındaki artış, uygulamanın etkililiği hakkında açık bir fikir vermektedir.

2.4. TERCİHLİ YÜKSEK DOLULUKLU ARAÇ (YDA) HİZMETLERİ

2.4.1. Giriş

Bir aracın YDA olarak kabul edilebilmesi, "yolcu sayısı/yolcu kapasitesi" oranının yüksek olmasına bağlıdır. Otomobiller iki ve daha fazla yolcu taşıdıklarında (sürücü dahil) YDA olarak kabul edilebilirler. Toplu taşın araçları ise doğal olarak YDA'dırlar.

Otomobille ve minibüsle yapılan toplu taşımacılıkta kullanılan araçlar da birer YDA'dır.

Tercihli YDA imkanları sayesinde TYT, OOK, MTT ile yolculuklar hem seyahat sürelerinin azalması hem de seyahat sürelerinin tahmin edilebilirliğinin artması şeklindeki avantajlara sahip olmaktadır. Bu da daha çok kişiyi YDA kullanıcısı olmak konusunda cesaretlendirir.

YDA'lara tanınan kolaylıklarla, ulaşım altyapısını, YDA kullanıcılarına bir ayrıcalık sağlayacak şekilde kullanmak hedeflemektedir. Uygulamalar şu şekillerde olabilmektedir :

- YDA kullanımı için mevcut yolun yanına ek şerit(ler) yapılması
- YDA kullanımı için karşı yönden şerit alınması
- Mevcut şeritlerden birinin bariyerlerle ayrılarak YDA şeridi olarak kullanılması
- Mevcut şeritlerden birinin fiziksel bir engelle ayrılmadan YDA şeridi olarak kullanılması, YDA trafiğine ayrılan bir ya da daha çok şeridin yalnızca sinyallerle veya şerit çizgileri ile karışık trafikten ayrılması.
- Baypas* şeritleri : Giriş, çıkış bağlantı yollarında ve gişelerde kuyruğa katılmadan geçişi sağlayan şerit(ler).

Bu özel şeritlerin işletme şekilleri ise şöyledir :

- Devamlı : Şeritler her zaman YDA'lar için kullanılır.
- Zirve trafik süresince : Ek şeritler zirve trafik akımı yönünde ve süresince YDA trafiğini karşılayacak şekilde işletilir.
- Ayrıcalıklı YDA kullanımı için ayrı yollar : Mevcut yolun yanına sadece YDA kullanımı için ilave bir yol ya da şerit yapılması.

*baypas :İngilizce orijinali "bypass"

- Bariyerlerle ayrılmış YDA imkanları : Mevcut yolun sağına ilave edilen yol ya da şeridin bariyerlerle sadece YDA trafiğine ayrılması.
- Ayrılmamış YDA imkanları : YDA trafiğine ayrılan bir ya da daha çok şeridin yalnızca sinyallerle veya şerit çizgileri ile karışık trafikten ayrılması.
- Kuyruk baypas imkanları : Giriş, çıkış bağlantı yollarında ve gişelerde ayrıcalıklı şerit(ler) ve baypas yollar.

2.4.2.Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Avantaj ve Dezavantajları

Eğer amaç yolcuları bir kişiden fazla taşıyan ulaşım türlerine yöneltmekse, bazı dezavantajların önüne geçilmesi şarttır. Kapıdan kapıya seyahat açısından bu türler, ek zaman ve ekstra çaba (türe ulaşma) gereksinimine sahiptirler.

YDA tercihli hizmetleri, bu ulaşım türlerini kullananların yapmış olduğu zaman yatırımının hiç değilse önemli bir kısmını onlara geri vermeyi ve zaman açısından bu türleri TDA ile daha karşılaştırılabilir hale getirmeyi amaçlamaktadır. İnsanlar 5-10 dakika yürümek ile YDA'larla yapılan yolculukların toplam seyahat süresinin, TDA'larla yapılanların iki katına çıktığı düşüncesine kapılmaktadırlar.

Tasarrufun psikolojik etkisi ve seyahat süresi tahminlerinin güvenilirliği de, en az gerçek zaman tasarrufları kadar önemlidir. Pek çok kişiyi çeken de YDA hizmetlerinin ayrıcalıklı olmasıdır. Sıkışık trafikte adım adım ilerleyen sürücülerin üzerinde, yanarından hızla geçen araçların yarattığı baskı, onları bir kere bu türleri denemeye sevketmektedir. Ayrıca insanlar bu imkanlar ile kazandıkları zamanı, olduğundan daha çok olarak algulamaktadırlar. Yani YDA imkanları, TDA ile olan tüm farkları ortadan kaldıramasa da, insanların davranışlarını değiştirme konusunda tıkanıklık ile özgürlük arasındaki farkın düşüncesi bile yeterli olmaktadır.

Anlaşıldığı gibi tercihli YDA uygulamalarının araç seyahati ve araç-mil bazında sağladığı faydalar özel otomobil kullanıcılarının TYT, OOK ya da MTT uygulamalarına kaymaları yoluyla olmaktadır.

Enerji tasarrufu ve zararlı gaz emisyonlarındaki azalmalar gibi konularda farklı durumlar söz konusudur :

- Ayrı YDA yolları, şerit ekleme ve ters akım şeritleri gibi YDA uygulamaları, kişi-yolculuk başına yakıt masraflarını azaltmaktadır. Bunun sebebi kullanılan araç sayısındaki azalma ve trafik akımındaki genel düzelmedir. Akımdaki genel düzelmeyi sağlamak için, zaman zaman ek şeritleri boşaltmak mümkündür.
- Şerit olarak oluşturulan YDA şeritlerinde ise ayrıcalıklı olmayan trafik ağırlaşabileceğinden, araç-mil bazındaki yolculuk değerleri düştüğü halde enerji tasarrufu veya zararlı gaz emisyonlarındaki azalmalar görülmeyebilir.

2.4.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

YDA imkanlarının en etkili olduğu koşullardan biri, genellikle zirve saatlerdeki iş amaçlı yolculukların olduğu durumlardır. Etkililiğin sebebi, kullanıcıların bilinçli oluşu ve tıkanıklığın fazlalığıdır.

YDA'lara zaman kazancı sağladığının belli olması için, uygulamaların gecikme oluşturan trafik tıkanıklıklarının olduğu yerlerde yapılması gereklidir.

Bugüne dek en başarılı YDA uygulamaları büyük şehir merkezlerine giden koridorlarda görülmüştür. Bu başarı, bu koridorlardaki nüfus/işyeri yoğunluklarına, trafik hacimlerine, tıkanıklık seviyelerine ve varıştaki koşullara bağlıdır.

YDA uygulamaları tipik olarak kamu kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Yine de özel ya da kar amacı gütmeyen kuruluşlar için, bağlantı ve baypas yolları şeklinde bir takım YDA uygulamaları yapma ve işletme potansiyeli olduğu açıktır.

Tercihli YDA uygulamaları diğer UTY tedbirleri ile desteklenirse, en iyi sonuçları vermektedir. Bu tedbirler :

- TYT servislerinin yeniden rotalandırılması ve sayıca artırılması,
- Yeni ekspres TYT seferleri eklenmesi,
- OOK ve MTT uygulamaları oluşturulmasında destek sağlanması,
- TYT ve ortak seyahatin çekiciliğini arttıracak caydırıcı ve özendirici tedbirler alınmasıdır.

Bir YDA uygulaması tesis edilebilmesi için, birtakım karşıt fikirlerin ortadan kaldırılabilmesi gereklidir. Bunlar :

- Kendi faydaları için dahi olsa toplum, YDA şeritlerine değil kapasitenin artırılmasına daha sıcak bakmakta ve YDA uygulamalarına karşı çıkmaktadır,
- Seçilmiş yöneticiler, toplumun tepkisini görerek YDA uygulamalarını kendi ekonomik ya da politik programlarına almak istememektedirler,
- Toplum ve karar vericiler, değişik etkilendikleri bu imkanlar yüzünden fikir ayrılığına düşebilirler.

Bu sorunların çözümü iyi planlama ve bilgilendirme ile olur. Öncelikle kullanıcılara, YDA uygulamalarının maliyet ve faydaları aktarılmalı ve bir UTY stratejisi olarak kabul edilmesi sağlanmalı sonra da kullanıcılar bu hizmetten faydalanmaya ikna edilmelidir.

Ayrıca YDA şeritlerinin tanıtımı değişik şekillerde yapılarak, daha kolay kabulü sağlanabilir :

- Mevcut yoldan bir şerit almaktansa, yapılacak ilave şeridin YDA şeridi olarak tanıtımı daha az tepki uyandıracaktır.
- Toplumun bir YDA şeridi açmadan makul bir zaman önce bu olaydan haberdar etmek şok tepkiyi azaltacaktır.
- Bir YDA şeridi ilk açıldığında minimum doluluk sınırı ile çalıştırılması (2 kişi), daha sonra fayda ve etkililik arasında dengenin kurulması daha iyi olacaktır
- Tamamlayıcı destek tedbirleri (TYT servisi iyileştirmeleri, OOK/MTT programları, park alanları idare programları, maddi teşvikler vs.) uygulanması önemlidir
- YDA şeritlerinin kullanımının kontrolü altına alınması toplumun güvenini sağlayacaktır

Mevcut kaynakların YDA hizmetleri için kullanılmasına öncelik sağlanması için yasal teşvikler ve yaptırımlar getirilmelidir.

2.4.4. Uygulama Örnekleri

ABD’de Houston, Washington DC, Pittsburgh, Holanda’da Amsterdam, Rotterdam, İngiltere’de Londra, Manchester, Derby, Leeds, Fransa’da Paris, Marsilya, Toulouse, Japonya’da Tokyo, İsveç’te Göteborg, Stockholm ve İsviçre’de Cenevre şehirlerinde bu tipte uygulamalar vardır

ABD’de günümüze dek kişi-yolculuk başına gereken araç değerlerindeki en büyük düşüş, Houston I-45N kuzey otoyolunda 1990 yılında YDA şeridini OOK araçlarının da kullanmasına izin verilmesi ile, %20 oranında olmuştur (ölçüm yalnızca tüm otoyol için yapılmıştır)

Diğer bir başarılı uygulama ise, Kuzey Virginia I-395 Shirley otoyolundadır ve burada %16’lık bir düşüş saptanmıştır. Bu başarı, sağlanan zaman tasarrufuna, destek stratejilerine ve işyerlerinin özelliklerine bağlanmaktadır.

Tablo 2.4.1’de ABD’de YDA şeridine sahip otoyollardaki OOK ve otobüs kullanıcılığının gelişimi görülmektedir.

Tablo 2.4.1 ABD’de YDA Şeridine Sahip Otoyollarda Araç Seyahati Sayıları

YÜKSEK DOLULUKLU ARAÇ (YDA)’LAR İÇİN AYRILMIŞ ŞERİDİ OLAN OTOYOLLARDA OOK-OTOBÜS KULLANICILIĞI			
	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası	
Yol Adı	Araç.seyahat sayısı*	Araç.seyahat sayısı	Azalma
North(I-45N)	78	60	%23
Katy(I-10)	79	68	%14
Northwest(I-45)	88	76	%14

New Jersey I-495 otoyolu ise en az oransal etkiye sahip olduğu halde, bir zirve saatte, tek ters akım şeridi ile 34700 yolcuya hizmet vermektedir. Bu yolculara sabah zirve saatlerinde ortalama 8 dakika zaman tasarrufu sağlamakta ve diğer şeritlerdeki otomobil kapasitesini, otobüsleri ters akım şeridine alarak %40 arttırmaktadır.

*100 kişi taşınması için yapılan araç seyahati sayısı

Minneapolis I-394 otoyolundaki YDA uygulaması ise, şehiriçi ortak seyahat yapanlara sağlanan iki bedava park sahasının verdiği avantajla kişi-yolculuk başına gereken araç değerlerinde % 9'luk bir azalma sağlamıştır.

OOK şeritleri, otoyollar tamamıyla ya da kısmi olarak araç cinslerine göre ayrılmış oldukları zaman, en iyi sonuçları vermektedir. Ana caddelerin pek çoğunda ise tercihli otobüs şeritleri trafik karışıklıklarını önlemekte, tarifelere daha iyi uyulmasını ve daha iyi TYT rotalamaları yapılmasını sağlamaktadır. Ortalama otobüs yolculuğu başına 5 dakika zaman tasarrufu sağlanmıştır.

Özel YDA rampaları ve baypas şeritleri ekspres otobüs servisleri ile birlikte kullanıldığında, ayrı YDA yolları kadar başarılı sonuçlar vermektedir. Minneapolis'teki I-35W otoyolunda, bir adet otobüsler için, iki adet de OOK araçları için ayrılmış bypass şeritleri, otomobil doluluğunu arttırmamış etkinlikteki tüm artış TYT hizmetleri kullanımındaki artışa bağlı olmuştur.

Ayrı ücret gişelerinin ve baypas şeritlerinin, duruma bağlı olarak, 1-5 dakika arasında zaman tasarrufu sağladığı görülmüştür.

2.5. BİSİKLETLİ / YAYA ULAŞIM UYGULAMALARI VE YERLEŞİM YERLERİNDEKİ İYİLEŞTİRMELER

2.5.1. Giriş

Yaya ve bisikletli yolculuk şekillerinin, günümüzde de kentiçi ulaşımında değerlendirilmesi gereklidir. Bu konu ülkemizde pek fazla dikkate alınmadığından, bu bölümde konu ile ilgili ayrıntılı bilgi verilecektir.

Bilindiği gibi şehir içi yolculuk uzunluklarının artması, yayalar ve bisikletlilerin motorlu araç trafiği ile karışmak zorunda kalması, bu yolculuk şekillerinin kullanımını zorlaştırmıştır.

Bisikletli ve yaya ulaşım seçeneklerinden üç şekilde faydalanılabilir :

- Ana ulaşım şekli olarak
- Besleyici* ulaşım şekli olarak
- Dolaşım** amaçlı olarak (ulaşılan bölgede hareketlilik imkanı sağlamak için)

2.5.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları

Bisikletli ve yaya ulaşımı, hava kirliliği ve trafik tıkanıklıklarının engellenmesine karşı etkili bir çözümdür. Bu yöntemler uzun mesafeler için kullanılsa bile, hava kirliliği açısından, kısa mesafeler için trafiğe çıkan ve motoru soğukken çalışarak zararlı gaz emisyonunu arttıran araç sayısını azaltarak etkili olabilirler.

Ayrıca bu ulaşım şekillerinin, yolculuk maliyetini düşürücü bir etkisi vardır.

Bu yolculuk şekillerini kullananlar, sebeplerine göre üç gruba ayrılır :

- Geliri düşük olanlar,
- Uygun bulanlar ya da çevre dostu olmayı bir toplumsal sorumluluk olarak görenler,
- Bu ulaşım şekillerini bir spor imkanı olarak görenler.

* Besleyici :İngilizce orijinali “feeder”

** Dolaşım :İngilizce orijinali “circulation”

2.5.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

İnsanları ev-iş, ev-okul yolculukları için yürümeye ya da bisiklet kullanmaya sevk edebilmek için, bu ulaşım şekilleri hakkında biraz daha fazla bilgi sahibi olmak ve bugünkü koşulları incelemek gerekir. Bu konuları aşağıdaki gibi özetleyebiliriz :

Yolculuk süresi ve mesafesi : Bisikletli/yaya ulaşım şekillerinde mesafe en önemli faktördür. Ortalama yürüme hızı 3-5 km/saat ve ortalama bisiklet hızı 15-20 km/saat'tir. Ortalama seyahat süresi üst sınırı ise 30 dakikadır. Bisiklet kullanımı ulaşım mesafelerinin fazla uzun olmadığı şehirlerde daha yüksektir.

Trafik durumu : Gerçekte sadece bir önyargıdan ibaret olsa da, trafikteki güvensizlik duygusu insanları bu türleri kullanmaktan caydırmaktadır. Her yerde, özellikle banliyölerde, motorlu araç trafiği baskın çıkmaktadır. Yaya kaldırımları ve bisiklet yolları tesis edilse bile, yetersiz Y/B (yaya/bisikletli) geçitleri, trafik sinyalleri ve polislin etkisizliği bu modların kullanıcılarını müşkül durumda bırakmaktadır.

Yolculuk maliyeti : Y/B ulaşım türleri için maliyet faktörü önemsizdir. Fakat zaman kaybı ile maddi kazanç kıyaslanamaz. İnsanları Y/B türlerine yönlendirmek için maddi teşvikler (Tek doluluklu araçlara (TDA) ücreti arttırılmış park yeri, bisiklet kullanıcılarına indirimli hizmetler vs.) etkili olabilir.

Taşımacılık alternatifleri : Y/B ulaşım türleri diğer taşımacılık alternatifleri ile etkileşimlidir. Toplu yolcu taşımacılığı, Y/B ulaşımına rakip (düşük ücret, birbirine yakın duraklar), ya da destekleyici (duraklara Y/B türleri ile ulaşım olanakları vs. iyileştirilirse) olabilir.

Çevre faktörleri :

a) Doğal çevre

- Topografya : Doğal engeller Y/B ulaşım türlerinin kullanımını kısıtlarlar.
- İklim ve hava koşulları : Bunlar genelleme yapılmadan mevsimlik ya da günlük faktörler olarak değerlendirilmelidir. Yayalar hava koşullarına bisikletlilerden daha iyi uyum sağlarlar. (sıcak, yağmur, kar vs.)

b) İnsan yapısı çevre

- Ayrışık ve düşük yoğunluklu arazi kullanımı :Evler, okullar, iş ve alışveriş merkezleri birbirinden genellikle Y/B yolculuk şekilleri ile ulaşılamayacak kadar uzaktır.
- Aktivite merkezlerine ulaşım ve sirkülasyon :Şehir merkezlerinde yürüyerek pek çok iş halledilebilir oysa banliyö iş ve alışveriş merkezleri için bunu söyleyemeyiz.
- Yapı dizayn kısıtlamaları :Özellikle banliyö iş ve alışveriş merkezlerinin en uygun girişleri otoparklardan olanlardır. Buralarda binalar birbirinden izole edilmiştir. Bu yapılar, yayalar, bisikletliler ve TYT yolcuları için davetkar değildirler.

Bu bilgiler ışığında Y/B yolculuk şekillerinin kullanılabilirliğinin artırılması ile ilgili şu konularda çalışmalar yapılabilir :

Yaya kaldırımları yapılması : Her yerde olmasa da stratejik noktalarda yaya kaldırımlarının tesisi etkili olabilir.

Bisiklet şerit ve yolları yapılması : Cadde ve otoyolların iki taraflarına bisiklet şeritleri ilave edilebilir. Mevcut yolları ve önemli merkezleri birleştiren özel bisiklet yolları yapılabilir. Bisiklet kullanıcılarının %49'u için bu özel şeritler ve yollar bir numaralı teşvik faktörüdür.

Rotaların direkt hale getirilmesi : Doğal ve insan yapısı engeller nedeniyle, Y/B yolculukları uzamaktadır. Tüneller ya da hemzemin geçitlerle bu engeller aşılabılır.

Motorlu trafikle karışmanın engellenmesi : Y/B geçitlerinin yer ve tasarımları yeniden gözden geçirilmeli, motorlu araç sürücülerinin ihlallerine göz yumulmamalı, Y/B ulaşımın yoğun olduğu bölgelerde hız limitleri konulmalı, hız kesici kasisler yapılmalıdır.

Y/B ulaşım türleri, ana ulaşım türü olarak mesafe ile kısıtlı olsa da, insanları TYT veya ortak seyahat (pooling) türlerine kaydırmada yardımcı olabilir. Bu konuda ise, aşağıdaki tarzda çalışmalar yapılması uygun olacaktır.

TYT durak/istasyonlarına geliştirilmiş Y/B ulaşımı : Y/B türlerini kullanarak kaldırımlar ve bisiklet yolları ile TYT durak/istasyonlarına ulaşmak mümkün hale getirilmelidir.

Destek servisleri : TYT durak/istasyonları veya OOK/MTT yolcu alma/bırakma noktalarında güvenli yolcu korunakları ve bisiklet parkları yapılmalıdır.

Bir diğerk alternatif ise bisikletleri beraberinde taşıyan sistemlerdir. (Yıllık küçük ücretler karşılığında bir belge alınarak). Diğerk bir seçenek ise, durak vb. noktalarda bisiklet kiralayan yerler tesis edilmesidir.

İşyerlerini varış noktaları olarak kabul edersek, buralarda bisiklet kilitleyecek yerler, giysi değıştirecek ve duş alacak imkanlar sağlanmalıdır.

Büyük şehirlerde TDA dışında bir araç ile yolculuk imkansız gibidir, uzun vadede etkili birtakım önlemler alınabilir. Bunlar :

Tüm aktivite merkezlerinin birbirine yakınlaştırılması : Günümüzde geçerliliğini yavaş yavaş kaybeden planlama yöntemleri ile, konut, aktivite ve iş alanları birbirinden ayrı yerlerde yapılmıştır. (Artık işyerleri eskiden olduğu gibi kirli ve gürültülü değildir). Şu an için konut alanlarından Y/B ulaşım türleri ile ulaşılabilir uzaklıkta küçük çaplı alışveriş vs. mekanları yapılabilir. Özel Y/B yolları ile aktivite merkezlerine ulaşım sağlanabilir.

Mesafelerin azlığından kişi başına kazançlar önemsiz görünebilir. Fakat maliyet her zaman tür seçiminde önemli bir faktördür. Y/B ulaşım türü kullanıcıları için uygulanabilecek bazı yöntemler şunlardır :

- Direkt maddi yardım, bisiklet alımında indirimler,
- İndirimli seyahat kartları ve park ücretleri,
- TDA'lara arttırılmış park ve geçiş ücretleri uygulanması.

Y/B ulaşım türlerinin şartları iyileştirildikçe, pazarlama, reklam ve eğitim programları ile kullanıcılar bunlardan haberdar edildikçe, uygulamalar daha da etkili olacaktır.

Sonuç olarak kısa vadede başarılı olabilecek bir Y/B yolculuk şekli yaygınlaştırma programı için şu konular önem kazanmaktadır :

- Yerel planlama ve programlama çalışmalarında motorsuz seyahat türlerine daha çok önem verilmelidir.
- Kaynaklar en verimli alanlara yönlendirilmelidir. En verimli alanlar, ara mesafeleri kısa olanlar, 40 yaş altındaki nüfusun çoğunlukta olduğu yerler (üniversitelerin çok olduğu yerler), sıkışık trafiği ve park imkanı az ya da pahalı olan yerler ve kolay değişiklik yapılabilecek taşımacılık üstyapısına sahip yerlerdir.
- Rekreasyon amaçlı bisiklet yollarından çok, bir yere bağlantı sağlayan yollar tercih edilmelidir.
- Kaldırımlar ve bisiklet yollarında devamlılık sağlanmalı ve engeller kaldırılmalıdır.
- Program paketleri ile hareket edilmelidir. Uygulamalar bir arada yürütülmelidir.
- TYT servisleri ile bağlantı kurulmalı ve duraklara Y/B türleri ile ulaşım imkanı sağlanmalıdır. Araçlarda bisiklet taşıma yerleri, duraklarda bisiklet kilitleme yerleri ve yayalar için güvenli ve hava koşullarından etkilenilmeyecek bekleme yerleri temin edilmelidir.
- İşverenlerin desteği sağlanmalıdır. Yapı dizaynı, konumu vb. konularda işbirliği sağlanabilir. Belediyeler ve yerel idareler tarafından uygulanan programlara destek istenebilir.
- Y/B ulaşım türleri çekici hale getirilse bile bunu insanlara duyurmak gerekir. Bu işin bir araştırma ve değerlendirme mekanizması ile desteklenmesi gereklidir.

2.5.4. Uygulama Örnekleri

Günümüzde ABD’de Portland, Atlanta ve Charlotte şehirlerinde Y/B ulaşım türleri çeşitli UTY programları ile desteklenmektedir.

Eldeki bilgilerle, gelişme ve programların seyahat davranışlarındaki niceliksel etkisini tahmin etmek zordur. Bunun için en iyi yol, günümüz bilgilerine göz atmaktır.

ABD'de yolculukların %87.1'i özel otomobil ile yapılmaktadır. Günlük iş yolculukları tüm yolculukların %21'idir. İş yolculuklarının %89.3'ü özel otomobilledir.

Araç.mil bazında ise günlük iş yolcularının oranı % 36.5'dir (iş yolculukları en az araç doluluğuna ve en uzun mesafelere sahiptir)

Yaya yolculukları günlük yolculukların % 7.2'si ve iş yolculuklarının %4.5'idir. Ortalama mesafeleri 1.02 km, iş yolculukları içinse 1.44 km'dir

Bisiklet yolculukları ise tüm günlük yolculukların %0.7'isi ve iş yolculuklarının %0.4'üdür. Ortalama mesafeleri 2.88 km, iş yolculuklarında da 3.36 km'dir.

5 milden kısa yolculukların içindeki yaya payı %9.2 ve bisiklet payı %0.8'dir. Bu yolculuklar tüm yolculukların %47.3'ü ise de, araç mil bazında %12.4'üdür. Yani Y/B ulaşımın paylarındaki artış, araç.mil bazındaki azalmadan çok, birim azalmayı gösterir. Aşağıdaki tabloda teorik olarak Y/B ulaşım payları artırılmıştır :

Tablo 2.5.1 Y/B Ulaşım Şekillerinin İş yolculukları İçindeki Paylarının Artmasının Doğurduğu Sonuçlar

	Yaya	Bisiklet
Şu anki iş yolculuğu payı	%4.5	%0.4
Paydaki teorik artış	%5	%5
Yeni pay	%9.5	%5.4
Azalmalar	%	%
İş yolculuğu sayısı	4.1	4.1
İş yolculuğu araç mil	0.4	1.1
Tüm yolculukların sayısı	0.9	0.9
Tüm yolculuklar araç mil	0.2	0.4

Burada %5 oranında artırılmış olan değerler gerçekte pek çok şehir merkezinde aşılmaktadır. Dolayısıyla burada görülen değerler abartılmış değildir.

Elde edilen sonuçlar iki şekilde değerlendirilebilir. Y/B ulaşım, araç yolculuk sayısını düşürür, bu da araçlar ilk çalıştıklarında görülen aşırı zararlı gaz emisyonlarını azaltır; kısa yolculukların miktarını azaltarak, trafikte az da olsa bir rahatlama sağlar.



2.6 PARK YERİ TEMİNİ VE ÜCRETLENDİRME YÖNETİMİ

2.6.1. Giriş

Bu uygulama, adından da anlaşılacağı gibi, araç doluluğunu arttırmak ve trafikteki araç sayısını azaltmak amaçları doğrultusunda, park yeri sağlanması ve ücretlendirilmesi konularını kapsamaktadır. Park yeri temini ve ücretlendirmesinin tek başına, pek çok UTY stratejisinin birleşiminden daha etkili olduğu gözlenmiştir. Park yeri temini ve ücretlendirmesi, özellikle tek doluluklu araç kullanıcıları için, yolculuk şekline karar vermede önemli bir konudur ve bu yüzden planlamacıların bu konuyu dikkate almaları, etkililiği arttıracaktır.

Yerel idareler, park yeri ile ilgili uygulamalarını, UTY programlarına iki şekilde dahil edebilirler; ücretlendirme ve park yeri temini idaresi

Park yeri temini ve yönetimi konularında, yerel idareler aşağıdaki rollere sahiptir:

- Yerel idareler, park yeri gereksinimini belli kurallar çerçevesinde belirlerler. Bu genellikle, arazi kullanım şekli ile değişen bir miktardır. Bu kurallar ile yatırımcılar, yapılarında belli miktarlarda park yeri ayırmaya mecbur edilir.
- Yerel idareler bazen de belli bir bölgede ticareti canlandırmak, gelişmeyi hızlandırmak ya da daha yüksek bir olasılıkla, park ücretlerini ve alanlarını kontrol altında tutmak amacı ile açık veya kapalı otoparklar inşa ederler.
- Yerel idareler caddeler üzerindeki park yerlerinin temininden, bunun düzenlenmesi ve denetiminden de sorumludur.
- Ayrıca yerel idareler gelir ya da arazi vergileri ile özel otopark hizmeti verenlerin uyguladıkları ücret politikasını etkilerler.

Merkezi idareler de, getirdikleri yasal zorunluluklar ile park yeri politikasını etkilerler.

Bunların dışında özel sektör de park uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Özel otoparklar, iş ve alışveriş merkezlerinin otoparkları, toplumun belirli kesimlerine hizmet vermektedir.

2.6.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları

- Bu uygulamalar ile TDA kullanıcılığı etkili bir şekilde azaltılabilir ve trafikte rahatlama sağlanabilir.
- Park yeri olarak ayrılan alanlar farklı amaçlar için kullanılabilir.
- Çalışanlarına park yeri temin eden işyerlerinde azalan TDA kullanıcılığı ile maliyetler düşer.
- Kısa yolculuklar için farklı ulaşım şekilleri avantaj elde ederler. (Park yeri bulmak zorlaştığında ya da maliyeti yükseldiğinde, kişiler özel otomobillerini kullanmaktan vazgeçerek, yaya, bisikletle ya da TYT'ndan faydalanarak yolculuk etmeye karar verebilirler).

Park yeri temini, ücretlendirilmesi ve konumunu etkileyen politika değişiklikleri, bunlardan etkilenecek kişi ve grupların arasında haksızlıklar ve eşitsizlikler doğurabileceğinden, kolay uygulanamaz. Bu tür uygulamalar aktivite merkezlerini, özel otopark işletmelerini vs. olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir ve tepkiler doğurabilir

2.6.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

Önceden de bahsedildiği gibi, bu konuda yapılacak çalışmalar iki ana grupta incelenebilir.

2.6.3.1. Park yeri ücretlendirmesi

Ücretlendirme stratejilerini uygulamak için en uygun alanlar, halihazırda park yerlerinin az da olsa ücretli olduğu yerlerdir. Mükemmel bir uygulama alanı kamu tarafından işletilen düşük ücretli ve OOK uygulamalarına avantaj sağlamayan otoparklardır.

İdareler park yeri ücretlendirmesine şu şekillerde yaklaşabilirler :

- Kamu park yerlerini uzun süreler kullanan veya tek başına özel araç kullananlara ücret artışı uygulanabilir,

- OOK ve MTT'lere ücret avantajları sağlanabilir,
- Tüm özel otopark işletmeleri ve park imkanı sağlayan, özel ya da kamu kuruluşları farklı bir şekilde vergilendirilebilir,
- Park ücretlendirmesi, hava kirliliği vb. özel yasalarla bölgesel olarak kontrol edilebilir,
- Yeni altyapı yatırımları yapılması konusundaki fonlarının temini, park ücretlendirmesini de içeren UTY stratejilerinin uygulanması şartına bağlanabilir.

Uygulama sırasında hangi yol izlenmelidir ?

Öncelikle amaçlarımızı ortaya koyarak çalışmaya başlayabiliriz.

Amaçlar belirlendikten sonra, bunlara göre aşağıdaki bilgiler elde edilmelidir:

- Hedef kitlenin boyutu ve özellikleri,
- Mevcut park yeri miktarları ve kullanım şekilleri (kısa-uzun süreli kullanım, çalışanlar ve alışveriş edenlerin oranları vs.),
- Hedef bölge civarındaki diğer park imkanları,
- Kamu ve özel park yerlerinin miktarları ve ücretleri arasındaki farklar,
- Ücretlendirme mekanizmalarının mevcut olup olmadığı,
- Çalışanlara, işverenlerinin park yeri temini seviyeleri,
- TYT servislerinin, OOK eşleme çalışmalarının, bisikletle ulaşım faaliyetlerinin kalite ve kapasitesi,
- Mevcut politika araçları ve bunların değiştirilebilirliği (işveren sözleşmeleri, altyapı fon temini koşulları vs.),
- Yerel idarelerin ticari park yerleri üzerindeki yaptırım gücü ve park vergisi getirebilme durumu.

Planlamacılar ellerindeki bu bilgilerle mümkün olan alternatif ve stratejileri geliştirebilirler.

Bunları değerlendirirken cevaplanması gereken sorular ise şunlardır :

- Kamu sektörü park yerlerinin ne kadarını elinde bulunduruyor ?
- Kamu sektörü park ücretleri, özel park yeri ücretlerinden düşük mü ?
- Transit geçen trafiğin bölge trafiğindeki payı nedir ?
- Çalışanlar genellikle park için destekleniyorlar mı ?
- TYT servislerinin kapasitesi ve OOK eşleme çalışmalarının durumu yeterince iyi mi?

En basit kamu sektörü uygulaması, ücretlerin özel park yeri ücretleri seviyesine yükseltilmesidir. Ya da uzun süreli kullanıcılara ek ücret getirmek, TYT ve OOK'yı teşvik etmek de mümkündür.

Kamu sektöründe en az çalışma gerektiren uygulama, fiyat artışlarıdır. Fakat bunlar da karar vericiler ve toplum tarafından kabul görmeyebilir. Bu durumun önüne geçmek için, aşağıdaki konulara dikkat ederek planlama yapmak gerekir :

- Arttırılmış kazançlar nereye gidecek ?
- Alışveriş edenler daha az park yeri mi bulabilecekler ?
- Park yeri arayanlar korunmamış yakın caddelere mi yönelecekler ?
- Düşük gelirli çalışanlar mağdur mu olacaklar ?

Uygulamanın fizibil olması için bazı ikincil önlemler da gerekebilir. Bunlar :

- Arttırılmış TYT ve OOK hizmetleri,
- Yakın bölgelerde oturanlara tercihli park imkanı ,
- Alışveriş edenler için ayrılmış park yerleri,
- OOK ve MTT uygulamasına katılanlar için ayrılmış ve düşük ücretli park yerleri,
- Artan gelire desteklenen arttırılmış kontrol tedbirleri.

Parkın ücretlendirilmemiş ve kısıtlanmamış olduğu bölgelerde, park ücretlendirmesini uygulamanın iyi bir yolu park izin belgeleri sistemidir. Bu belgelere sahip olmayan araçlar, bölge içinde park ettiklerinde cezalandırılacak ya da çekilecektir. Bu belgelerin, yerel işyerleri tarafından satılmasına izin verilebilir.

Özel parkın ücretlendirilmesini etkileyecek tedbirlerin uygulanması zordur. Bir öneri, aylık aboneliklere indirim yapmayan otopark işletmelerine vergi kolaylıkları sağlanmasıdır.

Çalışanlara, işverenler tarafından sağlanan park yeri yardımları da göz ardı edilmemelidir. Bu politikayı değiştirmenin en iyi yolu, çalışanlara park yeri temini yerine para yardımı yapılmasıdır. Bu yardımların sadece önceden park yeri temin edilenlere değil de tüm çalışanlara uygulanmak zorunda kalınması sorun yaratabilir.

Ticari park yerlerinin ücret politikasını etkilemenin bir diğer yolu da, park vergisi uygulamalarıdır. Bu tür uygulamalar yasal bir takım çalışmaları da zorunlu kılmaktadır.

Yerel idarelerin park ücretlendirmesi çalışmalarına yöneltilmesi için merkezi idarelerin de bu çalışmalara katılması gerekir. Çeşitli konularda kaynak temini için bu çalışmaların yapılmasını ve trafik sıkışıklığının azaltılmasını şart koşan uygulamalar etkili olabilir. Hava kirliliği yasaları da bu konuda kullanılabilir.

Son olarak park ücretlendirmesi takip edilmeli ve değerlendirilmelidir. Bunun için idareci ve planlamacılar aşağıdakilere dikkat etmelidirler :

- Kullanıcıların türel ayrımı,
- Ücretli park yerlerinin ve yakındaki diğer park yerlerinin kullanımındaki artış ve azalmalar,
- Park yeri kullanımındaki ihlaller ve parkmetrelerin kullanımı ,
- Park yeri kazançları ve artan maliyetler.

2.6.3.2. Park yeri temini yönetimi

Banliyöler arz idaresi için iyi birer adaydır. Buralarda talep, sunulanın altında kalmaktadır.

Yerel idareler gelişen alanlardaki park arzını aşağıdaki yöntemlerle etkilerler :

- Park yeri temini zorunluluğu yasaları
- Cadde üzerindeki kontroller (parkmetreler, sınırlı süreli park alanları vs.)
- Kamu sektörü tarafından inşa edilen ve işletilen park yeri miktarının kontrolü.
- Yerel idarelerin park yeri temini üzerindeki doğrudan kontrol yöntemi, park yeri temini zorunluluğu yasalarıdır.

Bu yasalar ile, yeni yapılan yapıların özelliklerine göre sağlamaları gereken park yeri miktarları belirlenir. Yeni yapılacak düzenlemelerle bu yasalarda şart koşulan minimumlar daha düşük seviyelere çekilirken, bir maksimum sınır da konulabilir. Trafiğin azalması ile

birlikte düşen esnek minimum sınırlar da uygulanabilir. İşletmeler daha az park yeri temin ederek tasarruf ettikleri parayı, alternatif yolculuk şekillerini desteklemek için kullanabilirler.

Uygulama sırasında hangi yol izlenmelidir ?

Maksimum park yeri temini sınırlamaları veya esnek park yeri temini sınırlamaları uygulamaları sadece bazı küçük yasal değişiklikleri ve periyodik park talebi tespiti çalışmalarını gerektirir.

Bu değişiklikler zor olmasa da, dikkatlice yapılması şarttır.

Yerel idareler için uygulamada dikkat edilmesi gereken konular aşağıdaki gibidir:

- Maksimum, minimum ve esnek sınırlar belirlemeden önce, park talebi seviyesinin ve yatırımcı tercihlerinin iyice belirlenmesi gereklidir,
- Azaltılmış park yeri temini için, teşvikler, sadece çalışanlara değil yatırımcılara da cazip gelmelidir. Genellikle yatırımcılar uzun vadeli uygulamalar için taahhüt altına girmektense, bir defaya mahsus bedel ödemeyi ya da uygulamalar geliştirmeyi tercih etmektedirler,
- TYT durak/istasyonlarının civarında sıkı maksimum sınırlar uygulamadan önce, pazarın sunduğu miktar ve park yeri talep miktarları iyi belirlenirse alışılmışın üzerinde maksimum sınırlar koyma riski azalır.

Tüm park yeri arz idaresi programlarının uygulanmasında en iyi yaklaşım, adım adım ilerlemek ve yol boyunca politikaları değerlendirmektir. Mesela maksimum sınırlar öncelikle acil ihtiyaç gösteren yerlerde ve kurumlarda denenmeli, olumlu sonuç alınırsa yaygınlaştırılmalıdır. Park yerlerini civara yaymak için en iyi başlangıç, değişik aktivite merkezlerince ortak kullanılan park yerleridir. Bu tür bir test uygulaması mekik servis, düşük ücretli ya da bedava taşıma hizmeti, uygun dizayn ve güvenlik hizmetlerini de içermelidir.

2.6.4. Uygulama Örnekleri

ABD’de Madison, Seattle, San Francisco, Ottawa ve Chicago gibi şehirlerde bu konuda UTY programları uygulanmaktadır.

Belki de hiçbir UTY stratejisinin, yolcuların ulaşım türü seçimi üzerinde bu kadar ani etkisi yoktur. Bu yöntemle yolcuya TDA kullanımı ve diğer alternatiflerin arasındaki maliyet farkı etkili bir şekilde hissettirilir.

ABD’de yapılan araştırmalardaki 22 UTY programından anlaşılmıştır ki, bir çeşit park ücretlendirmesi ve/veya park yeri temini kısıtlaması uygulanan yerlerde UTY programları daha etkili olmuştur. Aşağıdaki tablolarda bu ilişki daha açıkça görülebilmektedir :

Tablo 2.6.1. ABD’de 22 Ayrı İş Yerinde Yapılan Çalışmada Park Ücretlendirmesinin Etkisi

Park Ücretlendirmesi		
Yapan İş Yerlerinin Sayısı	Yapmayan İş Yerlerinin Sayısı	Araç Seyahati Sayısındaki Net Azalma
5	1	>%30
7	2	%15-30
2	5	<%15

Tablo 2.6.2. ABD’de 22 Ayrı İş Yerinde Yapılan Çalışmada Park Yeri Kısıtlamasının Etkisi

Park İmkani		
Kısıtlı Olmayan İş Yeri Sayısı	Kısıtlı Olan İş Yeri Sayısı	Araç Seyahati Sayısındaki Net Azalma
1	5	>%30
0	9	%15-30
4	3	<%15

2.7 GEÇİŞ ÜCRETLERİNDE YAPILACAK DEĞİŞİKLİKLER VE TIKANIKLIK ÜCRETLENDİRMESİ

2.7.1 Giriş

Zaman içinde otomobile alternatif türlere sağlanan teşviklerden çok, otomobil kullanımının doğrudan ücretlendirilmesinin, araç-km bazında yolculukları daha etkili azalttığı fark edilmiştir. Bu yöntemin bir avantajı da, gizli kalmış otomobil kullanma talebini bastırabilmesidir. Ayrıca bu şekilde kullanıcılardan büyük gelirler sağlanması da mümkündür.

Doğrudan ücretlendirme yaklaşımı, ücretlerin dolaylı ya da dolaysız olarak yol kullanımına bağlı olduğu yöntemlerdir. En sık rastlanan öneriler, benzine konulacak vergiler, yıllık araç-km yolculuk miktarına göre belirlenecek ücretler vs.'dir. Bu stratejiler etkili olabilse de, tıkanıklık seviyesine, zaman ve yere bağlı trafik azalmaları sağlayabilecek tarzda değildirler.

Tıkanıklığın seviyesine göre, zaman ve mekana bağlı olarak değişen bir **tıkanıklık ücretlendirmesinin**, araç-km bazında yolculukların azaltılmasında en büyük potansiyeli vaat ettiği açıktır. Tıkanıklık ve ilgili problemler zaman ve mekana özel olduklarından, bu strateji değişken ücretler uygulayarak ulaştırma sektörünün ekonomik etkinliğini maksimize edecektir.

Geçiş ücretlendirilmesinde ise, idareler tıkanık bir bölgeye ya da yola giriş için ücretlendirme uygulamaktadırlar. Bu, gişeler, özel geçiş izin belgeleri veya elektronik araçlar (otomatik araç tanımlayıcı) ile yapılabilmektedir.

İzin belgeleri, günlük, haftalık veya aylık cama yapıştırılan çıkartmalar şeklinde olabilmektedir

Alternatif olarak araçlara monte edilen elektronik ya da optik cihazlar da kullanılabilir. Bu cihazlar ya araca özel belirleyici bir kod taşırlar ya da önceden ödenmiş belli miktarda kredi ile yüklüdürler. Yol kenarlarındaki teşhis istasyonları bu araçların kimliklerini tanıyarak ücretlendirir ve bunlar sonradan telefon faturası gibi kullanıcıya gönderilir. Toplu bir ücret önceden ödenmiş ise belli bir miktar hesaptan düşülür.

2.7.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları

Tıkanıklık ücretlendirmesi, kullanıcıları, zirve saatler dışında seyahat etmeye, yüksek doluluklu araç türlerini ve daha az tıkalı güzergahları kullanmaya yönlendirebilir; hatta bazı yolculuklardan vazgeçilmesini sağlayabilir.

Kullanıcıların, azalan zaman kaybı, artan TYT güvenilirliği, enerji tasarrufu ve hava kirliliğindeki azalmalar gibi kazançları düşünüldüğünde bu uygulamaların maliyetleri düşük kalmaktadır. Ayrıca ücretlendirmenin yerel ve merkezi idarelere büyük gelirler sağlayacağı da açıktır.

Tıkanıklık ücretlendirmesinde, park ücretlendirmesinden daha kolayca denetim sağlanabilir. Transit geçen trafik ücretlendirmeye dahil edilebilir. Ayrıca çalışanlara geçiş ücreti yardımı sağlamak, işverenlere zahmetli gelebilir. Tıkanıklık ücretlendirmesinin bir diğer avantajı ise gelecekteki gizli otomobil talebini olumsuz etkileyeceğinden, uzun vadeli bir trafik azalması sağlayabilmesidir.

Tıkanıklık ücretlendirmesi, diğer daha genel olan otomobil kullanımı ücretlendirilmesi yöntemlerine (benzin vergileri, tescil ücretleri vs.) göre, etkililik açısından avantajlıdır. Diğer yöntemler yolculuk miktarını azaltsalar da, bunu hedef zamanlar ve hedef yerlerde gerçekleştirmeleri beklenemez.

Tıkanıklık ücretlendirmesi, kullanıcıların yolculuk rota, saat ve hedeflerini değiştirerek alternatiflere kaymasına sebep olduğundan, bunun istenmeyen boyutlarda taşmalara sebep olmamasına dikkat etmek gereklidir.

2.7.3. Uygulama Yöntemleri Ve Destek Stratejileri

Tıkanıklık ücretlendirmesi, trafik azaltılması ve çevre kirliliği hedeflerine yönelik olarak değişik ortamlarda uygulanabilir.

Eğer tıkanıklık bir ya da birkaç şişe boynundan (katılım yeri, tünel, köprü vs.) kaynaklanıyorsa, buralarda yapılacak ücretlendirmeler etkili olacaktır. Eğer tıkanıklık bir koridor boyunca devam ediyorsa, koridor üzerindeki kısımların ücretlendirilmesi gerekir. Bölgesel bir otoyol ağında tıkanıklık oluşuyorsa, ağın büyük bir kısmının ücretlendirilmesi

gereklidir ve son olarak şehir içi caddelerde tıkanıklık varsa, bölgesel ücretlendirme yapılmalıdır.

Coğrafi durum ve yol ağı şekilleri uygulamanın sınırları için belirleyicidir. Örneğin, ücretli yola yakın alternatif yollar da ücretlendirme kapsamına alınmalıdır.

Pek çok UTY stratejisinin tersine, tıkanıklık ücretlendirmesi iş dışı amaçlı trafiği de kontrol altında tutabilmektedir; bu zirve saatler dışında da bir ücretlendirme gerektirmektedir.

Tıkanıklık ücretlendirmesi, tıkanık zamanlarda ve yerlerde iyi ulaşım alternatifleri bulunduğu takdirde daha etkili olabilmektedir. Ücretli bölgeye TYT hizmeti iyi ise, park et ve bin olanakları mevcutsa, alternatif yolculuk rotaları tıkalı değilse ve ücretli yol ile bağlantı noktaları az ise bu şartlar altında tıkanıklık ücretlendirmesi daha etkili olacaktır.

Tıkanıklık ücretlendirmesi diğer UTY stratejilerini de destekleyebilir. Ücretli bölgedeki çalışanlar, zirve saatler dışında yolculuk yapmaya, OOK ve TYT türlerini kullanmaya daha çok ilgi göstereceklerdir. Teleçalışma (işyeri dışında ev vb. ortamlarda çalışma, bkz Bölüm 2.9) da daha cazip hale gelecektir.

Sonuç olarak bu stratejinin tüm maliyetlerinin (gişeler, elektronik sistemler, denetim ekipleri vs.) karşılanabilmesi için ya çok tıkalı şehir içi yollarda ya da otoyol koridorlarında uygulanması gereklidir ve ulaşım alternatiflerinin çeşitli ve kaliteli olması şarttır.

Uygulamada ilk düşünülmesi gereken, öne sürülen tıkanıklık ücretlendirmesi yaklaşımının, çözülmesi gereken probleme uyup uymadığıdır. Hava kirliliği problem ise bölgesel ücretlendirme, zirve saatlerdeki tıkanıklıklar sorun yaratıyorsa zirve saat ücretlendirmesi, uygulanmalıdır.

Bu ilk adımdan sonra, idari ve teknolojik konularda, etkili denetim tedbirleri konularında dikkatli çalışmalar gerekecektir. Toplumun onayı ve politik destek özenle sağlanmalıdır.

Dikkat gerektiren konular şunlardır :

Toplumun Konuya Yaklaşımı : Bölge bazında tıkanıklık ücretlendirmesi uygulamalarının kolay kabul görmediği tecrübeyle sabittir. Halktan, işletmelerden ve medyadan yoğun tepkiler alındığı görülmüştür. Otoyollarda tıkanıklık ücretlendirmesi daha uygulanabilir bir yöntemdir.

İşletme ve Denetim : Etkili bir kontrol için yeni yasalar yapmak gerekebilir. Ücretli bölgelerdeki hareketlerinden sürücülerini sorumlu tutan yasalar çıkarılabilir. Ücretli bölgelere giriş yapanlar ister elektronik ister elle olsun tespit edilip mektupla borçları iletilmelidir.

Tanıtım Evresi : İlk uygulama girişimlerinin, planlama ve değerlendirme maliyetleri ile beklenmedik durumlara karşı bir nevi sigortalanmasının maliyetini, merkezi idareler karşılamalıdır.

İkincil Önlemler : Alternatif ulaşırma sistemleri geliştirilebilir, olumsuz etkilenen kuruluşlar ve bölge sakinleri desteklenebilir. Bunlar için kaynak, ücretlendirmeden elde edilebilir.

Politik Destek : Uygulamanın planlanması aşamasında, bundan faydalanacak kesimlerin ve sağlanacak faydaların açık bir şekilde belirtilerek politik desteğin alınmasına dikkat edilmelidir.

Teknoloji geliştikçe, trafik tıkanıklıkları kötüleştikçe ve yol kapasitesi arttırımı için gerekli kaynaklar azaldıkça tıkanıklık ücretlendirmesi hakettiği yere gelecek ve gelecekte şehirlerimizin hareketlilik ve finans konularındaki sorunlarına çözüm olacaktır.

2.7.4. Uygulama Örnekleri

ABD’de Boston , Singapur’da Singapur, Norveç’te Oslo, İsveç’te Stockholm ve Hong Kong şehirlerinde değişik UTY uygulamaları mevcuttur.

Tıkanıklık ücretlendirmesi, uygulamanın boyutuna ve ücret seviyelerine bağlı olarak araç yolculuk sayısını azaltmakta çok etkili olabilir. ABD, Singapur ve Doğu Avrupa’daki pek çok uygulama özellikle yüksek doluluklu araç yolculuklarının desteklenmesi ile trafikteki azalmanın ortalama %30 olabileceğini göstermektedir. Araç hızlarında büyük artışlar gözlenmiş ve önemli çevre kirliliği yaratan maddelerde % 5 civarında azalma saptanmıştır.

Singapur'da 1975 yılından bugüne dek bir Ücretlendirilmiş Bölge Programı uygulanmaktadır. Bu bölgeler sıkışık trafiği olan iş merkezlerini kapsamaktadır (yaklaşık 5 km²). Dört kişiden az doluluğa sahip özel otomobiller sabahları 7.30-10.15 arasında bu bölgelere girebilmek için bir izin belgesi taşımak zorundadırlar. Günlük izin belgesi ücreti 1.30 \$ ile 2.50 \$ arasında değişmektedir. Aylık olarak da alınabilen bu belgeler, yol kenarlarındaki standlarda ve postanelerde satılmaktadır. 28 kontrol noktasında denetim yapılmaktadır. Belgesiz giriş yapmanın cezası ilk seferinde 23 \$'dır ve tekrarlandıkça ceza artmaktadır. Bölgelerde TYT hizmetleri artırılmış ve park et ve bin alanları oluşturulmuştur.

Uygulama sonucunda ücretli bölgeye zirve saatte giriş yapan trafikte %40 oranında düşüş yaşanmış ve tıkanıklıklar yokolmuştur . Önceden zirve trafiğin %23'ünü oluşturan OOK türü, uygulama sonrasında %45'e yükselmiştir. Otobüsün taşımacılık payı %33'den %46'ya çıkmıştır. Uygulamanın dezavantajları ise kontrol edilmeyen yan yollardaki trafiğin artması ve saat 7.30'dan önce bölgeye giriş yapan araç sayısının %23 artması olmuştur.



2.8. DEĞİŞKEN İŞ SAATLERİ VE SIKIŞTIRILMIŞ İŞ HAFTALARI

2.8.1. Giriş

İşverenlerin oluşturduğu çalışma saatleri politikaları, çalışanların işe gidiş ve eve dönüş seyahat saatlerini belirler. Bu politikalar zirve saatlerdeki iş yolculuklarının hacmini etkilediği gibi, çalışanların tek doluluklu araca alternatif ulaşım şekillerine olan eğilimini de etkiler.

Üç tip değişken iş saatleri uygulaması vardır :

Kaydırılmış çalışma saatleri : İşverenler tarafından belirlenir ve çalışanların işe başlama saatlerinin belli sürelerle kaydırılması esasına dayanır. Zirve trafik saatlerin yayılmasına yarar.

Sıkıştırılmış çalışma haftaları : Çalışanlar haftalık 40 saatlik mesailerini, tipik 5 günden az zamanda tamamlarlar.

Esnek çalışma zamanları : Çalışanlar, iş başlangıç ve bitiş saatlerini kendileri ayarlarlar, dolayısıyla da seyahat saatlerini daha az tıkanıklık olan saatlere kaydırma imkanı bulurlar.

Yeni çalışma saati politikaları, özel ve kamu sektörünün bir arada çalışmasını gerektirir. Şirket yönetimleri, işçi sendikaları, yerel ve merkezi idarelerin çalışma yasaları, çalışma saatlerini etkileyebilir.

2.8.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları

İşverenler ve çalışanlar, alternatif çalışma saatlerini, hem yeni yolculuk seçenekleri açısından hem de iş ve aile sorumluluklarını dengelemek açısından, uygun bulabilirler. İşe gelmeme ve yorgunluk sorunlarına engel olunabilir. Üretkenlik arttırılabilir.

Değişken iş saatlerinin sağlayabileceği avantajlar şunlardır :

- Değişken iş saatleri varış ve çıkış saatlerini etkileyeceğinden zirve saatlerdeki trafiği de yayacaktır,

- Uygulanan iş saatlerine göre çalışanların ortak seyahat ve TYT kullanımını teşvik edilmiş olacaktır.

İlk maddeye göre, özel otomobil kullanıcıları zirve saat dışında seyahat etmeye çalışacaklardır. TYT servis saatlerindeki ayarlamalarla, kullanıcılar kalabalık olmaktan kurtulan bu yolculuk şekillerini kullanmaya da yönelecektir. Esnek çalışma zamanları ile yakın oturan fakat ayrı zamanlarda seyahat eden çalışanların OOK uygulamalarına katılmaları mümkün hale gelir.

Esnek çalışma zamanları, bazen OOK ve TYT kullanımını olumsuz da etkileyebilir. Mevcut eşlemeler bozulabilir. Zirve saatler dışında yolculuk yapabilme özgürlüğü TYT ve ortak seyahat kullanımının cazibesini azaltabilir. Sıkıştırılmış iş haftalarının olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Bu uygulamaların iş amaçlı olamayan trafiği arttırabileceği de göz önünde tutulmalıdır.

2.8.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

Değişken iş saatleri, ilgili trafiğin yoğun olduğu saatlerde etkili olur. Büyük bir fabrika, ofis vs. tarafından uygulanan bu tür bir program, yakın çevredeki zirve trafiği büyük ölçüde azaltacaktır. Taşımacılık sistemine binen yükü de bir ölçüde hafifletecektir.

Bu uygulamalar, hem şehir merkezinde hem de banliyölerde kullanılabilir. Dikkat edilmesi gereken hususlardan bir diğeri de, TYT alternatiflerinin ve ortak seyahat eşleme programlarının bulunmasıdır.

Değişken iş saatlerinin uygulanabileceği alanlar şunlardır :

- Esnek çalışma zamanları : Ofislerde idari kadrolar ve hizmet sektöründe çalışanlar için uygundur. Vardiyalı işçiler ve montaj hatlarında çalışanlar için uygun değildir.
- Sıkıştırılmış iş haftaları : Ofislerde idari kadrolar ve özellikle hükümet kuruluşları için uygundur. Parça imalat sektörü için de iyi bir seçenektir.
- Kaydırılmış çalışma saatleri : Ofisler ve parça imalatçıları için uygundur.

Değişken iş saatleri uygulamalarına işverenlerin katılması için iddialı kampanyalar yeterli olabilir. Yine de bu programlar yolculuk azaltma, hava kirliliği yasaları ile işverenlere bir tür talep yönetimi stratejisi olarak uygulanabilir.

Büyük kamu kuruluşları merkezleri bu tür uygulamaları çalışanları için zorunlu hale getirebilir. Yapılan kaydırılmış iş saatleri uygulamalarında, gönüllü katılımın sağlandığı özel sektörde çalışanların morallerinin yükseldiği, zorunlu katılımın sağlandığı kamu sektöründe ise morallerin düştüğü gözlenmiştir. Belki de en iyi çözüm bölümlerin kendilerine uygun bir çalışma saati ya da metodu (sıkıştırılmış iş haftaları, esnek iş saatleri) seçmeleridir.

Planlama aşamasında dikkatli olunmalıdır. Değişik departmanların idarecileri ile görüşülmeli, etkilenecek müşterilere danışılmalı ve şirket politikalarındaki gerekli değişiklikler saptanmalıdır. Maliyet hesaplanmasında güvenlik, ısıtma ve enerji harcamaları maliyetlerindeki değişiklikler tahmin edilmelidir. Son olarak bir değerlendirme sistemi kurulmalı ve program takibe alınmalıdır. Dikkat edilmesi gereken konular şunlardır :

- Teklifler, değerlendirme, plandaki değişiklikler gibi konularda, organizasyonun her seviyesinde toplantılar yapılmalıdır,
- Sendika anlaşmaları ve çalışma saati politikalarındaki değişiklikler fazla mesai tanımını yeniden belirlemeli, hangi çalışanların bu programlara dahil olacağını saptamalı ve çalışılan saatlerin nasıl takip edileceğini belirtmelidir,
- Altı aylık pilot programlar oluşturulmalı ve çalışanların tepkileri takip edilmeli. Anketlerle ulaşım, moral, işe devam, hizmet kalitesi, müşteri önyargıları vs. gibi konular araştırılmalıdır.

Son olarak bazı çalışma yasalarında değişiklikler yapılması gerekebilir. Haftada 40 saatin üzerindeki çalışılan saatler için fazla mesai ücreti uygulaması getiren bu yasalar, zaman zaman 40 saatten fazla çalışma gerektirebilen sıkıştırılmış iş haftaları programlarına göre değiştirilmelidir. Bazı tip yasalar da günlük çalışma saatlerini kısıtlarlar, açıktır ki bu yasaların da yeniden düzenlenmesi gereklidir.

2.8.4. Uygulama Örnekleri

ABD'de San Francisco, Denver ve Honolulu şehirlerinde bu tipte uygulamalar sıkça görülmektedir.

Bir değişken iş saatleri programı uygulamasının verebileceği en olası sonuç, daha erken varış ve çıkış saatleri ve dolayısıyla yayılmış bir zirve devre trafiğidir. ABD'de yapılan değişik uygulamalarda zirve trafik saatlerinde, maksimum hacim değerinde ortalama %13-14'lük bir düşüş sağlandığı görülmüştür. Kaydırılmış çalışma saatleri ve esnek çalışma zamanları uygulamalarının trafiğe çıkan araç sayısını azaltmadığı unutulmamalıdır.

Sıkıştırılmış iş haftalarının, araç-km bazında yolculukları azalttığı görülmüştür. Sadece iş yolculuklarını değil tüm yolculukları etkilediği saptanmıştır. Araç-km bazındaki azalmaların %15 civarında olduğu bilinmektedir. Esnek çalışma zamanları programları, TYT servis desteği ile birlikte uygulanırsa, TYT hizmetlerine olan talep artar. Bu şekilde seyahat türü etkilenebilirse, yolculukta, araç-km bazında bir düşüş gözlenebilir.

ABD'nin Denver şehrinde 1982 yılında Devlet Kurumlarında çalışanların %65'inin katılımıyla (yaklaşık 9000 kişi) yapılan bir sıkıştırılmış iş haftası uygulamasında, çalışanlar günde 10 saatten haftada dört gün çalışmışlardır. İşe bir saat önce gelip, bir saat geç çıkmışlar ve yarım saatlik zirve devrede işe varışlarda %56'dan %42'ye ve yarım saatlik zirve devrede işten ayrılışlarda %47'den %34'e düşüş gözlenmiştir. Uygulama; OOK, MTT, TYT türlerinin kullanımında bir azalmaya sebep olmamıştır. Uygulamaya tüm katılanlar için araç-km seyahat bazında %15'lik bir azalma saptanmıştır.

2.9. TELEÇALIŞMA

2.9.1. Giriş

Teleçalışma*, çalışanların haftada bir ya da daha çok gün evlerinde ya da evlerine yakın bir “uydu çalışma merkezi”nde çalışmalarına olanak tanır. Çalışanlar evlerinde bilgisayar ve modem ile işyerlerine bağlanabilirler ya da bilgisayar gerektirmeyen işleri yapabilirler. Bu alternatif, seyahat sıklığını ve uzunluğunu etkiler.

2.9.2. Uygulamanın Kullanıcı ve Toplum Açısından Dezavantaj ve Avantajları

Teleçalışma, işverenler için önemli bir talep yönetimi şeklidir. Sadece iş yolculuklarını azaltmakla kalmaz, çalışanların moralini ve üretkenliğini de artırır. Bu yüzden hem işverenler hem de çalışanlar tarafından cazip bulunan bir stratejidir. Bu yöntemle insanlar, evde ilgilenmeleri gereken çocuk ya da yaşlılara da zaman ayırabilmektedir.

Teleçalışma, potansiyel olarak işverenleri, çalışanları ve çalışanların evini paylaştığı kişileri etkilemektedir. Teleçalışma yolculukları direkt ya da endirekt etkileyebilir. Bu konudaki etkileri şöyle özetleyebiliriz :

İş yolculukları : Teleçalışanlar ya daha az yolculuk yaparlar ya da daha az ve daha kısa yolculuklar yaparlar, bu evde ya da uydu iş merkezinde çalışmalarına bağlıdır. Teleçalışma tür seçimini de etkileyebilir. Kişi, TDA’dan TYT’ye, yürümeye ya da bisiklete kullanmaya kayabilir veya OOK’dan ya da TYT’den TDA’ya veya yürümeye yönelebilir.

İş dışı yolculuklar : Teleçalışanlar daha çok alışverişe gidebilir ya da ev halkı normalde iş yerinde duran aracı evde bulunca kullanmak isteyebilir.

Bu güne dek toplanan bilgilerden teleçalışmanın iş dışı yolculukları bir miktar arttırdığını ama bu miktarın azaltılan iş yolculuklarını aşmadığını görmekteyiz.

Sonuç olarak, bu uygulama sayesinde çalışanlar, aile içi ilişkilerini ve sorumluluklarını daha iyi düzenleyebilirler, yolculuk zamanı ve maliyetinden tasarruf edebilirler, çalışma programlarını daha verimli olacak şekilde düzenleyebilirler.

*Teleçalışma :İngilizce orijinali “telecommuting”

Topluma açısından bakıldığında ise, enerji tasarrufu, hava kirliliğindeki azalma, trafik tıkanıklıklarındaki rahatlama gibi avantajları açıkça görülebilmektedir.

2.9.3. Uygulama Yöntemleri ve Destek Stratejileri

Teleçalışmanın başarısı, uygulandığı çevreye bağlıdır. Muhasebe, bilgi işlem, programlama, büro mühendisliği vs. gibi konular teleçalışmaya, üretim hatları, şantiye işleri gibi konulardan daha uygundur.

Ayrıca önemli bir konu da işverenlerin politikalarıdır. Bu uygulama için seçilebilecek çalışan sayısı, katılım için sağlanan destek miktarı ve haftanın hangi günleri programın uygulanacağı stratejinin etkililiğini belirleyecektir.

Teleçalışma, yeni bir UTY stratejisi olduğundan ilk uygulamalar pilot projeler şeklinde olabilir. Yöneticiler tatmin olduğu takdirde yeni projeler geliştirilebilir.

Ev bazlı teleçalışma, şehir içinde, banliyö ve hatta kırsal kesimde uygulama potansiyeline sahiptir, çünkü başarısı için alternatif türlerin desteğine bağımlı değildir. Ancak bir uydu çalışma merkezinde çalışmak zorunda olanlar için alternatif türlerin desteği şarttır.

Teleçalışanların genellikle kullandığı ekipman ve faydalandıkları hizmetleri aşağıdaki gibi guruplayabiliriz :

Bilgisayar Ürünleri : Kişisel bilgisayarlar, modemler, kişisel bilgisayarlar için faks kartları.

Telefon Hatları Ve Ürünleri : Telesekreter cihazları, bir yada iki telefon hattı, telsiz ev telefonları, faks cihazları, cep telefonları.

Merkez bürolarda ise, çağrı bekletme, çağrı yönlendirme, telekonferans gibi hizmetlerin verilebilmesi gerekebilir.

Teleçalışmanın bir UTY stratejisi olarak potansiyel etkililiğini arttırmak için yerel idareler şunlara dikkat etmelidir :

- Yolculuk azaltma, hava kirliliği vs. gibi konulardaki yasaları, teleçalışma uygulamalarının cazibesini arttıracak şekilde düzenlemek,
- Kamu ve özel sektördeki tanıtımları arttırmak. Pilot programlar uygulamak ve bunları halka duyurmak,
- Teleçalışmanın önündeki yasal engelleri kaldırmak. İşveren, işçi arasında yeni anlaşmalar tesis etmek. Şirketlerin çalışanlarına ekipman sağlamak ve sigortalamak konularında yardımcı olunmasını sağlamak. Sendikaların bu konulara sıcak bakmasını sağlamak.

Başarılı programların içermesi gereken özellikler şu şekilde özetlenebilir :

- Teleçalışmanın bir ödül olarak değil, gönüllü bir anlaşma olarak sunulması ve istendiğinde vazgeçilebilmesi gereklidir,
- Açıkça tanımlanan ölçütlerle çalışanın performansının ölçülmesi şarttır,
- Evde çalışan teleçalışanlarla bilgi güvenliği konusunda anlaşılması gereklidir,
- İşveren ve teleçalışan arasında ekipman kullanımı ve sahipliği konusunda anlaşma sağlanması. Örneğin, ekipmanı ya işveren alır ya da çalışanın kullandığı kendi ekipmanı için bir ücret öder. Her iki durumda da telefon masrafları işverene aittir,
- Evde çalışmanın getirdiği ek masraflar konusunda işverenle anlaşılması gerekir. Aksi takdirde bu maliyetler sağlanan faydayı etkisiz kılmaktadır,
- İş kazalarına karşı güvence sağlanmalıdır. Gerekirse işveren çalışılan yeri gidip, güvenliği kontrol etmelidir,
- Sorumluluk sorunları çözümlenmelidir. Genellikle üçüncü kişilerin uğrayacağı zararlardan çalışan sorumlu olmaktadır,
- Ev-ofis uygulamalarında, vergilendirme konusunda çalışanın işveren için burayı kullandığı belirtilmelidir,

- Bir teleçalışma anlaşmasında tüm koşullar belirtilmeli ve bir ihlalde anlaşma iptal edilebilmelidir.

2.9.4. Uygulama Örnekleri

Günümüzde ABD’de Kaliforniya, Seattle, Oregon ve Los Angeles şehirlerinde teleçalışma uygulamaları görülmektedir.

Teleçalışma, gelişen bir olgudur. Bugün ABD’de 4.4 milyon teleçalışan vardır ve bu sayı 1988’den beri yılda %20 artmaktadır. Ekonominin doğası ve teknolojik gelişmeler bu olayı desteklemektedirler. 1950’de satış, bankacılık, sigortacılık, halkla ilişkiler, yayıncılık, programcılık gibi sektörlerde çalışanlar %17 iken 1980’lerde %50 oranına erişmiştir. Bu konularda çalışanlar işlerini uygun ekipmanla işyerine gitmeden de yapabilmektedir.

ABD Ulaştırma Bakanlığı tarafından 1993 yılında yapılan bir çalışmaya göre teleçalışmanın ulaştırma üzerindeki etkileri ve ileriye dönük tahminler Tablo 2.9.1’de görülmektedir.

Tablo 2.9.1. Teleçalışmanın Ulaştırma Üzerindeki Etkileri

Etkiler	1992	1997	2002
Araç-km bazındaki azalmalar (milyar km)	5.92	16.0-20.64	28.16-56.16
Yakıt kullanımındaki azalma (%)	0.23	0.49-0.63	0.7-1.4
Zararlı gaz emisyonlarındaki azalmalar (%)			
NO _x	0.23	0.6-0.8	1.1-2.2
CHC	0.31	0.8-1.1	1.4-2.7
CO	0.36	1.0-1.3	1.7-3.4
Ortalama teleçalışan bazında yıllık zaman kazancı (saat)	7	93	110.3
Toplam yıllık zaman kazancı (milyon saat)	156	444-577	826-1652

Teleçalışma yeni bir strateji olduğundan faydalarını tahmin etmek zordur. ABD’deki bir çalışmaya göre ulaşım, çevre ve enerji maliyetlerinden bir yılda teleçalışma ile 23 milyar dolar tasarruf sağlanabileceği tahmin edilmiştir.

3. İSTANBUL'DA UTY UYGULAMALARI

3.1. İSTANBUL'DA MEVCUT UYGULAMALAR HAKKINDA GENEL BİLGİLER

İstanbul'da planlanmış bir UTY çalışması kapsamında olmasa da bu amaca hizmet eden uygulamalar vardır.

Bu uygulamaları UTY program başlıklarına göre gruplayarak şu şekilde sıralayabiliriz :

- a) TYT hizmetleri konusunda yapılan iyileştirmeler
 - Özel şirketlere şehiriçi otobüs taşımacılığı yaptırılması.
 - Birinci ve ikinci derecede önemli merkezlerde aktarma terminalleri kurulması.
 - Ekspres ve indirimli otobüs hatları kurulması.
 - Deniz otobüsleri terminallerin arttırılması ve seferlerinin çeşitlendirilmesi.
 - Taşıma ücreti ödemelerinde indirimli kart ve akıllı bilet (Akbil) uygulamaları ile ödeme kolaylığı sağlanması.
- b) Tercihli/ek şerit uygulamaları
 - Tercihli otobüs şeritleri uygulamaları.
 - Zirve saatlerde boş olan yönden şerit alma uygulamaları.
- c) Özel ve kamu kuruluşları bazında servis uygulamaları.
- d) Kamu çalışanlarının iş saatlerinin kaydırılması.

Şu anda İstanbul'da İETT 2377 adet otobüs ile hizmet vermektedir. Buna ek olarak 837 Özel Halk Otobüsü ve 225 Özel Otobüs ve 80 adet özel çift katlı otobüsün denetimi de İETT'nin sorumluluğundadır. Bu şekilde İETT yeni otobüs alımı yapmaktansa özel şahıs ve şirketlerle anlaşarak kapasitesini arttırmış ve TYT'nin niceliksel olarak iyileştirilmesi konusunda bir adım atmıştır. Bunun sonucu olarak bugün İETT kendi otobüsleri ile günlük 2 milyon yolcu civarında olan kullanılan kapasitesine ek olarak 700.000 yolcuyu daha taşıyabilir hale gelmiştir.

Rotasyon sürelerin kısaltılması böylece sefer sıklığının arttırılması ve merkezi yerlerdeki trafik sıkışıklığından otobüsleri kurtarmak amacıyla ikinci derecede önemli merkezlerde

aktarma terminalleri yapılmasına başlanmıştır. Buna bir örnek Altunizade’de yapılan aktarma terminalidir.

İstanbul’da ayrıca indirimli otobüs hatları vardır. Bu hatlar ile otobüsle TYT’nin cazibesi arttırılmaya çalışılmış ve değişik şehiriçi ulaşım araçları arasında bir koordinasyon sağlanmaya çalışılmıştır. Buna bir örnek Kabataş deniz otobüsü iskelesinin önünden kalkarak Taksim’e giden otobüs hattında indirimli bilet kullanılmasıdır. Bu tür organizasyonlar kişilerin özel otomobile olan bağımlılıklarını azatmada faydalı olmaktadır.

Deniz otobüslerinin kıyı boyunca taşımacılık yaparak karayolu trafiğini bir ölçüde azaltması ve mevcut deniz taşımacılığı olanaklarının daha iyi değerlendirilerek deniz yoluyla TYT’nin kıyı boyunca ve iki yaka arasında cazibesinin arttırılması amacıyla 1997 yılından itibaren Avcılar, İstinye, Sarıyer, Beykoz, Üsküdar ve Adalar iskeleleri eklenmiş ve Boğaz ve Adalar deneme hatları ile Avcılara iki yakadan da seferler düzenlenerek şehiriçi ulaşım alternatifleri oluşturulmuştur. Tarifelerin iyileştirilmesinin de yardımıyla 1994’de 5 200 000 yolcu taşınırken bu rakam 1997 sonunda 7 milyonu geçmiştir.

Yıllardır İETT tarafından sürdürülen indirimli ve bedava seyahat kartları da otobüsle TYT’nin cazibesini bir ölçüde de olsa arttırmaktadır. Günümüzde yaklaşık 900 bin indirimli, 200 bin de bedava seyahat kartı kullanımdadır.

TYT’nin cazibesinin arttırılabilmesi için önemli faktörlerden biri de ödeme kolaylığıdır. Farklı TYT araçları için farklı ödeme şekillerin olması ve bunların çoğunun önceden temin edilerek hazır bulundurulmasının gerekli olması TYT’nin kullanımını zorlaştıran etkenlerden biridir. 1994 yılından itibaren Akbil adı verilen elektronik bilet uygulamaya sokularak bu olaya bir çözüm getirilmeye çalışılmıştır. Akbil İstanbul’da yaygınlaştırılarak otobüslerde, Şehir Hatları İşletmesi gemilerinde, deniz otobüslerinde, tramvay ve hafif raylı sistemde geçerli hale gelmiştir. Günümüzde dek Akbil yaklaşık 1.5 milyon yolcu tarafından kullanılmaktadır. Akbil’in üstünlüklerinden biri programlanabilir olmasıdır. Bu özelliği sayesinde belli bir süre içinde birden fazla araca tek ücret ödeyerek binmek mümkün olmakla beraber bu uygulama yalnızca tramvay-hafif metro arasında mevcuttur. Ayrıca Akbil kullananlar ek bir ücret indiriminden de faydalanabilmektedirler. Akbil dayanıklı bir yapıya sahip olup yıllarca kullanılması mümkün olmaktadır.

Otobüslerin seyir koşullarının diğer araçlardan olumsuz yönde etkilenmesini engellemek böylece seyahat süresinin kısalması ve tarifelere uygunluğun artmasını sağlamak amacıyla yapılan bu uygulama otobüsle TYT kullanımının cazibesini özellikle trafiğin sıkışık olduğu yollarda arttırmaktadır. İstanbul'da Harbiye-Şişli-Mecidiyeköy hattında, İncirli'de, Kadıköy-Altıyol arasında örnekleri vardır.

Zirve saatlerde boş olan yöndeki bir şeridin alınarak yoğun trafiğin olduğu yöne tahsis edilmesi trafik akımının rahatlamasında bir ölçüde fayda sağlasa da TYT araçlarına ya da YDA'lara bir avantaj sağlayacak şekilde uygulanmamaktadır. Bu uygulamaya Boğaziçi ve Fatih Sultan Mehmet köprülerinde, Beşiktaş-Kabataş arasında rastlanabilir. Ayrıca ortak bir şeridin zirve saat süresince bir yöne tahsis edilerek kullanılması uygulaması da Bakırköy-Eminönü arasında Kennedy Caddesinde ve Beşiktaş-Ortaköy arasında görülebilir.

İstanbul'da 25 700 servis aracı kamu ve özel sektörde çalışan 1 700 000 kişiye hizmet vermektedir. Servisler tek bir şirketin çalışanlarına hizmet vermekte ve genellikle özel şirket ya da şahıslar tarafından işletilmektedirler.

Zirve saatleri genişleterek, bu saatlerde trafikte bulunan araç sayısını daha geniş bir zamana yaymayı amaçlayan bir uygulama da çalışma saatlerinin kaydırılmasıdır. İstanbul'da kamu çalışanlarının mesai saatleri 9:00-17:00 saatleri arasındayken, 8:30-16:30 saatleri arasına çekilerek zirve saatlerdeki araç yoğunluğunun düşürülmesi amaçlanmıştır.

3.2.İSTANBUL'DA UYGULANAN VE UYGULANMASI OLASI UTY PROGRAMLARI İÇİN ÖNERİLER

3.2.1. UTY uygulamalarının seçiminde önemli faktörler

İstanbul için öneriler getirilmeden önce UTY programlarının seçiminde dikkat edilmesi gereken faktörlerin ana hatları ile özetlenmesi yol gösterici olacaktır.

Birinci bölümde de sözü edildiği gibi UTY programları pekçok ülkede farklı şehirlerde uygulanmaktadır. Şehirlerin idari, coğrafi, demografik, kültürel ve ekonomik yapıları bu şehirlerde uygulanabilecek UTY programlarının seçiminde ve bu programlarda yapılacak değişikliklerin saptanmasında birinci derecede etkilidir.

Farklı yapılardaki şehirler için, sözedilen başlıklar altındaki UTY programlarından uygulanma olasılığı olmayan bir kısmı gözardı edilirken, bir kısım uygulamalar da kapsamı genişletilerek mevcut koşullarına uygun hale getirilmektedir.

Örneğin küçük bir yüzölçümüne sahip olan ve engebesi az bir arazi üzerinde kurulmuş plan Amsterdam'da gün içinde yolculukların büyük bir kısmı bisikletle yapılmaktadır. Oysa bu uygulamanın aynı etkinlikle İstanbul'da uygulanması coğrafi nedenlerden ötürü mümkün olamayacaktır. Dolayısıyla bu uygulama bölgeler bazında küçük çapta uygulanma şansına sahip olsa da, genelde gözardı edilecektir.

Bunun aksine UTY uygulamalarının amacı, mevcut altyapı olanaklarından faydalanarak maksimum hareketliliği sağlamak olduğuna göre, İstanbul Boğazı, İstanbul için doğal bir altyapı olarak kabul edilirse bu altyapıdan en iyi şekilde faydalanmayı sağlayacak uygulamaların geliştirilmesi UTY'nin amacına uygun olacaktır. Bu ise İstanbul'a özel bir UTY programı olacak ve TYT hizmetlerinin geliştirilmesi başlığı altında farklı bir alternatif olarak yerini alacaktır.

Bir UTY uygulaması planlanırken, şehrin özelliklerine uygun olması dışında, uygulamadaki programları birbiriyle uyumlu olması ve birbirini desteklemesi gereklidir. Örneğin çalışma saatlerini kaydırırken, çalışanlara bu saatlerde uygun TYT alternatifleri sunulmazsa, kişiler özel oto kullanımına itilmiş olacaktır. Bu tür konulara dikkat edilmesi uygulamanın başarısı için gereklidir.

Bir başka önemli konu da uygulamaların şehir halkının alışkanlıklarına ters düşmemesidir. Kullanıcılar alışana ve kabul edene kadar, tanıtım ve promosyon çalışmaları ile desteklenmesi gereken bu alternatiflerin yaygınlaşmasının bir zaman alacağı unutulmamalıdır.

3.2.2. İstanbul'daki UTY uygulamalarının iyileştirilmesi ve çeşitlendirilmesi

İstanbul'a bakıldığında, yeni yollar yapılmasının gün geçtikçe zorlaştığı ve özel otomobil sahipliğinin hızla arttığı görülmektedir. Buna karşın denizin İstanbul'a sunduğu ulaşım alternatifinden yeterince faydalanılmadığı ve yüksek yolcu taşıma potansiyeline sahip ağır ve hafif raylı sistemlerin ihmal edildiği bir gerçektir. Bunlara ek olarak İstanbul Ulaşımında söz sahibi olan kuruluşların sayısındaki çokluk işleri iyice güçleştirmektedir.

Özel otomobil kullanımının azaltılabilmesi için, bu kesime konforundan vereceği ödünü en düşük seviyede tutarak, maliyet tasarrufu yapmasını sağlayacak cazip alternatifler üzerinde durulması gereklidir. İstanbul'da bu konuda en güçlü alternatifler, deniz otobüsleri ve çift katlı otobüslerdir. Bu açıdan İDO'nun deneme seferleri olarak başlattığı kıyı boyunca taşımacılık uygulamalarını en kısa sürede yaygınlaştırması ve sefer sayısının arttırması uygun olacaktır. İki yaka arasındaki seferlerin de sıklaştırılması ve farklı hatlar oluşturulması olumlu olacaktır. Çift katlı otobüs uygulamalarında yolcuların ayakta bırakılmaması ve araçların temizliği önemli ayrıntılardır. Çift katlı otobüs sayısındaki artış, bu tip kaliteli bir otobüs hizmetine olan talebin bir sonucudur ve bu tip hatların arttırılması ve yeterli sıklıkta hizmet vermesi, potansiyel bir özel oto kullanıcısı kitlesine cazip gelecektir.

Yukarıda bahsedilen yolcu taşımacılığı şekillerinin kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için önemli bir diğer faktör de yolcuların, yolculuklarının ilk noktalarından bu araçlara ve bu araçlardan son noktalarına ulaşmaları boyunca sağlanacak koşullardır. Aktarma terminallerinin dışardaki hava koşullarından yolcuları koruyacak şekilde yapılmasına ve güvenliğin sağlanmış olmasına dikkat edilmelidir. Aktarmalar sırasında zaman kayıplarının ve beklemelerin en aza indirgenebilmesi için tarifelerin gerçekçi olarak hazırlanması ve bunlara mümkün olduğunca uyulması gereklidir. Örneğin deniz otobüsleri iskelelerinin yakınlarında yapılacak otobüs duraklarını, deniz otobüsü seferleri ile uyumlu bir tarife ile kullanacak otobüs seferleri çok medeni ve cazip bir ulaşım alternatifi olacaktır.

Ödeme şekillerinde yapılacak kolaylıklar TYT araçlarının kullanımını cazip hale getireceklerdir. Akbil uygulaması bu yönde atılmış önemli bir adımdır. Fakat bu programlanabilir elektronik araç daha faydalı kullanılabilir. Kullanıcılar Akbil ile belli bir zaman aralığında birden çok aracı tek ücret ödeyerek kullanabilme şansına sahiptir ve bu uygulama yaygınlaştırılmalıdır. Ayrıca Akbil banliyö trenlerinde de kullanılabilir hale getirilmelidir. Akbil'in bir de dezavantajı göze çarpmaktadır. Bu, Akbil'in ilk satın alınışında bir depozito ödenmesidir. Bu maliyet açısından önemli bir dezavantaj olmasa da sürekli TYT araçlarını kullanmayanlar ya da İstanbul'da sürekli barınmayanlar için bir dezavantajdır. Günlük, haftalık ya da aylık indirimli seyahat kartlarının tüm TYT araçlarında geçerli olacak şekilde kullanılabilmesi, kişilere daha büyük bir esneklik sağlayacak ve karar verdikleri anda TYT'yi kullanmalarına olanak sağlayacaktır. Bu kartlar, kullanılacakları zaman üzerlerindeki tarih kutucukları kazanarak, kullanıma hazır hale getirilebilecek şekilde tasarlanabilir.

Köprü geçişlerinde YDA'lardan daha düşük ücret alınması ortak otomobil kullanımını az da olsa yaygınlaştırabilir. Köprü geçiş ücretlerinin gün boyunca değişken hale getirilmesi sabah ve akşamları zirve saat öncesi ve sonrasında geçişin idirimli hale getirilmesi zirve saat trafiğinin yayılması konusunda faydalı olabilir. Köprü gişelerinde TYT otobüslerine ayrı gişeler sağlanması az da olsa zaman kazancı sağlayabilir.

Özellikle otobüs tarifelerinin daha gerçekçi olarak yeniden belirlenmesi, yolcuların araç bekleme sürelerinde hissedilir bir azalmaya sebep olacak ve otobüs kullanımının kolaylaştırılmasını sağlayacaktır. İETT'nin daha önce yapmış olduğu sabah erken saatlerdeki otobüs seferlerine ek olarak gece geç saatlerde -00:30'dan sonra- seferler düzenlenmesi, bu saatlerde alternatifsizlik nedeniyle özel otomobilini tercih eden kişilerde bir azalma oluşturacaktır.

Özel işyerlerinin bir kısmında tüm çalışanların iş saatlerinin kaydırılması ya da çalışma esasları gözönüne alınarak olası çalışanlar için esnek çalışma saatleri ya da sıkıştırılmış iş haftaları programları düzenlenmesi yaygın hale getirilmelidir.

Daha uzun vadede ve/veya daha yüksek maliyetli önlemler düşünülecek olursa;

- Raylı sistemlerin yaygınlaştırılması ve iki yakanın raylı sistem ile birbirine bağlanması,
- Aboneli otobüs hizmetlerinin uygulamaya konulması,
- Özellikle köprülerde YDA tercihli şeritlerinin açılması,
- Köprü gişelerinde ödeme koşullarının optik sistemlerle desteklenerek iyileştirilmesi (İstanbul'da bu konuda bir çalışma yapılmaktadır) ,
- Yoğun trafiği olan bölgelerin saptanarak buralara özel oto ile girişlerin kısıtlanması ya da ücretlendirilmesi,
- Özel oto kullanıcılarının trafiği yoğun olan yollara çıkmadan araçlarını bırakıp, raylı sistemlere ya da otobüs seferlerine aktarma yapabilecekleri şekilde düzenlenmiş park et ve bin alanları yerleri düzenlenmesi

uygulamaları sözkonusu olmalıdır.

4. SAYISAL UYGULAMA

4.1. BİR UTY UYGULAMASININ TRAFİKTE OLUŞTURACAĞI DEĞİŞİKLİKLERİN ARAŞTIRILMASI

UTY programlarının mevcut trafik üzerindeki etkilerinin tahmin edilerek, meydana gelecek olumlu ya da olumsuz durumların önceden tahmin edilebilmesi, programın pratikte uygulanabilmesi için gereklidir.

Özellikle ortak otomobil kullanımı, minibüsle toplu taşımacılık ve otobüsle toplu taşımacılık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi sonucunda ya da tercihli şerit – ek şerit uygulamalarında trafikte oluşabilecek değişikliklerin önceden tahmin edilmesinin faydaları açıktır.

Bu bölümde ortak otomobil kullanımı uygulamasının teşviki ve otobüsle toplu taşımacılık koşullarının iyileştirilmesi amacıyla bir yolun belli bir kesiminde otobüsler ve 4 ve üzeri doluluktaki özel otomobiller için ayrılmış tercihli bir şerit oluşturulması durumunda trafikte meydana gelecek değişiklikler incelenecektir.

Bu tip bir uygulama sonucu yolcuların tür seçimlerinde değişiklikler meydana gelmesi, araç doluluklarının artması ve yoldaki trafik kompozisyonunun değişmesi, dolayısıyla da yoldaki trafik hacminin etkilenerek buna bağlı olan akım hızı ve seyir sürelerinin farklı değerler alması beklenmektedir.

Bu amaçla bir talep tahmin modeli ve bir sunu modeli kullanılarak, denge konumunda mevcut trafik verilerinin, yapılacak uygulamalar sonucunda nasıl değişiklik göstereceği araştırılabilir.

4.1.1 Sunu Modelinin Oluşturulması

4.1.1.1 Trafik hacmi - yolculuk süresi ilişkileri

Bir yoldaki trafik hacmi ile o yoldaki yolculuk hızlarının arasındaki bağıntı, trafik mühendisliğinde sıkça kullanılır. Bir yoldaki hız-zaman ilişkisi genellikle şu şekildedir; hacim arttıkça, hız başlangıçta düşük oranlarda olmak üzere azalır. Hacim kapasiteye yaklaştıkça

hızın azalma oranı artar. Kapasitede hacim maksimuma ulaşır ve trafik hacimleri bunun üzerine çıkmak durumunda kalırsa, kararsız akımla ve düşük hızlarla karşılaşılır.

Daha pratik olması bakımından bu tip ilişkiler, trafik hacmi - birim mesafe başına yolculuk süresi bağıntısı şeklinde incelenir.

Kentsel alanlarda bir yoldaki yolculuk süresi o bölgedeki yol şebekesinin tümündeki akımların bir fonksiyonu olarak karşımıza çıkar. Fakat yolculuk süresinin sözkonusu yolda olduğu kabul edilerek bu yoldaki ticari hız hesaplarında kullanılırsa, bu durumda yoldaki yolculuk süresi, sadece kendi üzerindeki trafik hacminin ve kendi yol özelliklerinin bir fonksiyonu halini alır.

Zaman içinde bu bağıntıyı veren pek çok model oluşturulmuştur. Bu modellerde aranan özellikler aşağıdaki gibidir:

- Gerçekçilik; modellenmiş yolculuk süreleri gerçeğe yakın olmalıdır,
- Fonksiyon artan olmalıdır, artan hacim yolculuk süresini azaltmamalıdır,
- Fonksiyon sürekli olmalıdır,
- Fonksiyon bir aşırı yükleme bölgesi içermelidir. Hacim, kapasiteye eşit olduğunda ya da aştığında fonksiyonun ürettiği yolculuk süreleri sonlu olmalıdır. Pratikte her zaman kısa süreli kapasite aşırımları olasıdır ve bunlar sonsuz süreli gecikmeler yaratmaz,
- Trafik hacmi - yolculuk süresi ilişkisinin her durumda kullanılabilir olması gereklidir. Bu yüzden modelde, serbest hız, kapasite, ticari hız gibi parametrelerinin kullanılması tercih sebebidir.

4.1.1.2 En çok kullanılan trafik hacmi - yolculuk süresi modelleri

a) Smock modeli (1962) (Branston, 1976)

$$t = t_o \exp (V/Q_s) \quad (4.1.1)$$

t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)

t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)

V :trafik hacmi ($bo^*/\text{saat}/\text{şerit}$)

bo :birim otomobil

Q_s :yolun durgun akım kapasitesi* (bo/saat/şerit)

b) BPR (The Bureau of Public Roads) Modeli (1964) (Branston,1976)

$$t = t_o [1 + \alpha (V/Q_p)^\beta] \quad (4.1.2)$$

t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)

t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)

V :trafik hacmi (bo/saat/şerit)

Q_p :yolun pratik kapasitesi (bo/saat/şerit)

α, β :kalibrasyon parametreleri

c) Davidson Modeli (1966) (Taylor, 1976)

$$t = t_o [1 + J q/(s-q)] \quad (4.1.3)$$

t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)

t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)

J gecikme katsayısı

q :trafik hacmi (bo/saat/şerit)

s :doygun akım değeri (bo/saat/şerit)

d) Overgaard Modeli (1967) (Branston,1976)

$$t = t_o \alpha^{\beta(V/Q_p)} \quad (4.1.4)$$

t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)

t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)

V :trafik hacmi (bo/saat/şerit)

α, β :kalibrasyon parametreleri

Q_p :yolun pratik kapasitesi (bo/saat/şerit)

e) Steenbrink Modeli (1974) (Branston,1976)

$$t = t_o [1 + \alpha (Q/C_s)^\beta] \quad (4.1.5)$$

* durgun akım kapasitesi :İngilizce orijinali "steady state capacity"

- t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)
 t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)
 Q :trafik hacmi (bo/saat/şerit)
 α, β :kalibrasyon parametreleri
 C_s :durgun akım kapasitesini (steady state capacity) (bo/saat/şerit)

f) Akçelik (Geliştirilmiş Davidson) Modeli (1978) (Taylor, 1984)

$$\begin{aligned}
 t &= t_o [1 + J q / (s - q)] & q \leq \mu s \\
 &= t_\mu + K_\mu (q - \mu s) & q > \mu s
 \end{aligned} \tag{4.1.6}$$

- t :birim mesafe başına düşen yolculuk süresi (dak/km)
 t_o :serbest hızda yolculuk süresi (dak/km)
 J :gecikme katsayısı ($1 \geq J > 0$)
 q :trafik hacmi (bo/saat/şerit)
 s :doğru akım değeri (bo/saat/şerit)
 μs :kritik hacim değeri (bo/saat/şerit)

Burada $0 < \mu < 1$ dir ve

$$\begin{aligned}
 t_\mu &= t_o [1 + J \mu / (1 - \mu)] \\
 K_\mu &= J t_o / s (1 - \mu)^2
 \end{aligned}$$

şeklinde hesaplanır

g) DTUK (Department of Transport in the UK) (1985) (Ortuzar ve Willumsen, 1990)

$$T = \begin{cases} d/S_o & V < F_1 \\ d / (S_o + SS_{o1} F_1 - SS_{o1} V) & F_1 \leq V \leq F_2 \\ d/S_1 + (V/F_2 - 1)/8 & V > F_2 \end{cases} \tag{4.1.7}$$

ve

$$SS_{o1} = S_o - S_1 / F_1 - F_2$$

şeklinde hesaplanır.

T	: yolculuk süresi (dak/km)
S_o	: serbest hız (km/saat)
S_1	: kapasitedeki hız (km/saat)
F_1	: pratik kapasite (bo/saat/şerit)
F_2	: kapasite (bo/saat/şerit)
d	: yol uzunluğu (km)
V	: trafik hacmi (bo/saat/şerit)

4.1.1.3 BPR, Davidson, Akçelik, DTUK ve Steenbrink modellerinin karşılaştırılması

Yukarıda adı geçen modellerden en bilinen ve yaygın olarak kullanılan beş tanesinin özelliklerini karşılaştırarak, çalışmaya en uygun modelin seçilmesine çalışılmıştır.

BPR modeli, ABD’de adından da anlaşılacağı gibi karayolları idaresi tarafından oluşturulmuştur. BPR modelinde kalibrasyon katsayıları olan α ve β için genellikle 0.15 ve 4 değerleri kullanılır ve formül şu şekli alır:

$$t = t_o [1 + 0.15 (V/Q_p)^4] \quad (4.1.8)$$

Formülde yer alan pratik kapasitenin (Q_p) Highway Capacity Manual’daki tanımı ise şöyledir, “bir yolun belli bir kesiminden bir saatte sürücünün manevra serbestliğini kısıtlamadan ve herhangi bir tehlikeye sebep olmadan mevcut yol ve trafik koşullarında geçebilecek maksimum araç sayısıdır.”

Davidson, modelini kuyruklanma kuramı temeline oturarak geliştirmiştir. Davidson’a göre bir yoldaki trafik akımı gerçekte sadece tek ve devamlı bir kuyruklanmadan oluşmaz. Gecikmelerin sebebi arka arkaya gelen kuyruklanmalardır, şöyleki, toplam yolculuk süresinin değişen bir kısmı kuyruklanma gecikmelerinden oluşur.(Hutchinson, 1990) Davidson modeline bu yapıyı J katsayısı ile kazandırmıştır. Burada J katsayısı yolun özellikleri ve yol boyunca gecikme oluşturan durumların sıklığı ile değişen ve tek bir kuyruklanma olayında oluşacak olan gecikmeyi bu faktörlere göre ayarlayan bir değerdir. J katsayısı 0 ile 1 arasında değerler alabilir. J nin aldığı değer arttıkça birim mesafe başına düşen yolculuk süresi de artacaktır.

Bir yolun herhangi bir kesiminde oluşabilecek bir şişe boynu için çıkacak trafiğin kapasiteyi aşamayacağını söyleyebiliriz, fakat girmek isteyen trafik için aynı şey her zaman geçerli olmayabilir. Trafik ataması hesapları ile uğraşılırken sonuçta bir kapasite aşımı söz konusu olmayacağı halde hesap süresince bu tür durumlarla karşılaşılabilir. Bu yönden bakıldığında Davidson'un modelinin bir zayıflığı ortaya çıkmaktadır. Dikkat edilirse formülde kapasiteye eşit bir trafik hacmi sözkonusu ise birim mesafe başına düşen yolculuk süresi sonsuz çıkmaktadır ki bu da gerçekçi değildir. Kapasite aşıldığı takdirde de sonuçlar gerçekçilikten iyice uzaklaşmaktadırlar.

Branston (1976) ve Akçelik (1978) de bu durumun hesaplamalarda oluşturacağı zorluklara dikkat çekmişlerdir. Akçelik (1978) tarafından Davidson formülü sürekli hale getirilmiş ve tüm sonlu hacimler için sonlu yolculuk süreleri veren bir versiyonu oluşturulmuştur.

Akçelik modelini $q = \mu s$ şeklinde bir kritik hacim değeri kullanarak iki parçalı hale getirmiştir. Bu kritik hacim değerinin fiziksel anlamda tanımı, yoldaki akım rejiminin durgun akımdan zorlamalı akıma geçtiği ve üzerine çıkıldığında kuyruklanmanın başladığı bir hacim seviyesidir.

Akçelik, kritik hacim değerini hesaplamak için bir μ parametresi kullanmıştır. Bu parametre hesabın yapılacağı yoldaki servis kalitesine bağlı olarak 0.85 il 0.95 arasında seçilebilir. (Taylor, 1984)

Highway Capacity Manual'ın 1965'te yayınlanan versiyonunda, tek bir pratik kapasite değerinin kullanılmasındansa, farklı hizmet seviyelerine denk gelen değişik servis hacimlerinin hesaplanmasından söz edilmiştir. Bu durumda içinde pratik kapasite geçen herhangi bir modelin parametreleri, bu kapasitenin ölçüldüğü hizmet seviyesine bağlı olacaktır. Değişik şebekelerde kullanılan modellerin parametreleri karşılaştırılırken hepsinde aynı hizmet seviyesinin kullanılmış olması gerekmektedir. Bu gelişmeler, bir yolun birden fazla pratik kapasite değerine sahip olabilmesine ve dolayısı ile karışıklığa yol açmıştır. Buna son vermek için sözkonusu modellerde durgun akım kapasitesinin* kullanılması tercih edilmeye başlanmıştır. Durgun akım kapasitesinin, Highway Capacity Manual'daki tanımı ise şöyledir : "Bu kapasite değeri, E hizmet seviyesindeki maksimum hacime eşdeğerdir.". Bu hacim ise 2000 bo/şerit/saat'tir

DTUK modeli (1985) ise bu konuda mevcut çalışmalar içinde en yeni olanlardan birisidir. Model 3 parçalı ve sürekli bir modeldir.

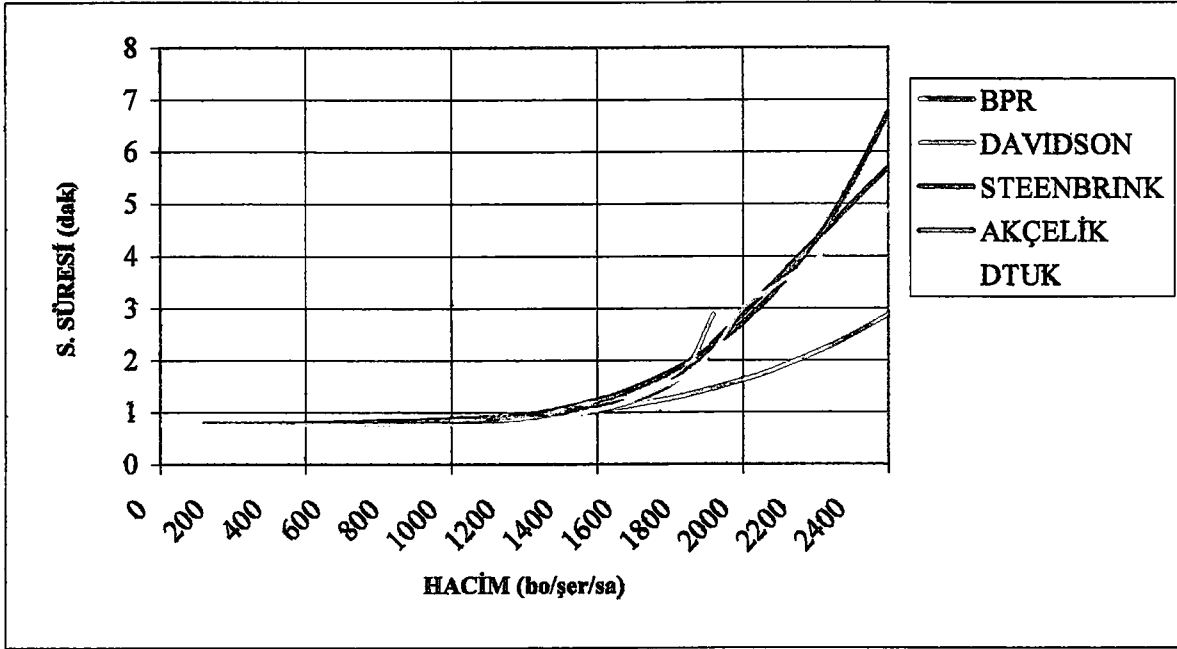
Bu modelde kullanılan katsayılar için tipik değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 4.1.1. DTUK modeli için tipik yol katsayıları

YOL TİPİ	S_o km/saat	S_I km/saat	F_1 bo/saat/şerit	F_2 bo/saat/şerit
Bölünmemiş kırsal	63	55	400	1400
Bölünmüş kırsal	79	70	1600	2400
Kentiçi	45	25	500	1000

Steenbrink (1974) modelinde, BPR modelini esas almış fakat modelinde, pratik kapasite yerine durgun akım kapasitesi kullanmış ve bu modelde α katsayısı için 2.62, β için de 5 değerlerinin uygun olacağına karar vermiştir.

Bu beş modelin bir grafik üzerinde karşılaştırılması da Şekil 4.1.1.'de görülmektedir. Bu modellerde geçen parametreler için benzer koşullarda en sık rastlanan değerler kullanılmıştır. Serbest akım hızı olarak 80 km/saat, kapasitede yapılabilen hız olarak 20 km/saat, durgun akım kapasitesi olarak 2000 bo/saat/şerit, pratik kapasite olarak 1200 bo/saat/şerit, Akçelik modelinde kullanılan k katsayısı olarak 0.9 ve Davidson modelinde kullanılan J katsayısı olarak da 0.15 değeri alınmıştır.



Şekil 4.1.1. Seyahat süresi – Hacim ilişkisini veren modellerin karşılaştırılması

Yapılan karşılaştırma sonucunda Steenbrink'in (1974), aşağıdaki gerekçelerle en uygun model olacağına karar verilmiştir.

- Sürekli bir fonksiyon olması,
- Tek parçalı bir fonksiyon olması,
- Trafiğin kapasiteyi aşması halinde hesaplanan yolculuk süresi değerlerinde anormal bir artış göstermemesi,
- Kapasite değerinin tanımının açık ve anlaşılır olması,
- Farklı yol tipleri için gerçeğe yakın değerleri verebilmesidir

Bu şekilde yolumuzdaki trafik hacmi-seyahat süresi ilişkisini verecek sunu modeli elde edilmiştir.

4.1.2 Talep modelinin oluşturulması

Uygulama yapacağımız yoldaki trafiği oluşturan yolculardan otobüs kullanıcılarının tercih alternatifini olmadığı kabulü yapıldığından ve otomobil yolcularının 4 doluluklu otomobil ya da otobüs kullanmayı tercih etme olasılıkları olduğundan, uygulama öncesinde ve sonrasında seyahat türü tercihlerinin nasıl değişeceğini tahmin edebilmek için bir tercih tahmin modeli

kullanılması gereklidir. Yolcular tercihlerini, yolculuklarının maliyetini ve seyahat sürelerini gözönüne alarak yapacaklardır.

Bu aşamada tercih modeli olarak Logit model seçilerek kullanılmıştır. Logit modelin tercih edilmesinin sebebi, yaygın olarak kullanılması ve kullanımındaki kolaylıktır.

Bu çalışmada kalibrasyonu yapılmış olan aşağıdaki Logit model (Erel, 1997) kullanılmıştır.

- 1.5 doluluklu özel otomobil yararlılık fonksiyonu

$$V_{oto1,5} = -0.0029 m - 0.048 t \quad (4.1.9)$$

- 4 doluluklu özel otomobil yararlılık fonksiyonu

$$V_{oto4} = -0.35 - 0.0029 m - 0.048 t \quad (4.1.10)$$

- Otobüs yararlılık fonksiyonu

$$V_{otobüs} = -0.51 - 0.0029 m - 0.048 t \quad (4.1.11)$$

Burada m seyahat maliyetini, t ise seyahat süresini göstermektedir.

Modelde seyahatin otomobil kullanıcılarına maliyeti, hacim/kapasite oranına göre değişim göstermektedir. Bu değişim sıkışık trafikte araç kullanılırken yakıt sarfiyatının artmasından kaynaklanmaktadır. Otobüsle yolculuk maliyeti ise sabittir. Bu maliyetleri gösteren tablo aşağıdaki gibidir :

Tablo 4.1.2. Seyahat türü maliyetlerinin yoldaki hacim/kapasite oranına bağlı olarak değişimi

hacim/kapasite	otobüs	4 kişilik özel oto	1,5 kişilik özel oto
	(bin TL / yolcu)	(bin TL / yolcu)	(bin TL / yolcu)
0,50	200	56	144
1,00	200	80	214
1,50	200	106	282
2,00	200	130	348
2,50	200	156	414

4.1.3. Denge Konumunun Bulunması

Başta da bahsedildiği gibi oluşturulan senaryoda, bir yönde 3 şeridi olan ayrılmış bir yolun 5km'lik bir kesiminde 4 doluluklu özel araçlar ve otobüslere bir tercihlili şerit ayrılması durumunda oluşabilecek değişiklikler araştırılacaktır.

Sözkonusu yoldaki saatlik geçen yolcu sayısı ve trafik kompozisyonu, İstanbul'da köprü bağlantılı yollarda zirve saatlerde rastlanan durumların benzeridir. Bir saatte 28500 otobüs yolcusu, kapasitesi 80 kişi olan otobüsleri kullanarak bir yönde seyahat etmektedir. Aynı yoldan bir saatte 650 adet panelvan ve kamyonet tipi ticari araç geçmekte ve bu yolu 10000 adet özel oto sahibi kullanmaktadır.

Birim oto eşdeğerlik katsayısı olarak yolların eğimsiz olduğu kabulü ile otobüsler için 1.6, ticari araçlar içinse 1.2 değerleri kullanılmıştır.

Steenbrink modelinde durgun akım kapasitesi olarak 2000 bo/saat/şerit.yön kullanılmış, serbest akım hızı olarak da 90 km/saat kabul edilmiştir.

Talep modelinde ise otobüsle seyahat süreleri 1.5 doluluklu özel oto ile yapılan seyahatin iki katı ve 4 doluluklu otomobil ile seyahat süresi 1.5 doluluklu özel otomobil ile yapılanın 1.5 katı olarak hesaba katılmıştır. Bunun sebebi otobüslerin ve 4 doluluklu otomobillerin yolcu alma ve bırakma sebebiyle zaman kaybedecek olmalarıdır.

Seçilen sunu ve talep modelleri kullanılırken şu yol izlenmiştir :

Sunu modelinden serbest hızla seyahat süresinden başlayarak farklı seyahat süreleri için hacim değerleri çekilerek aşağıdaki formülle bulunacaktır.

$$V = 2000.((t-3.33)/8.724)^{1/2} \quad (4.1.12)$$

V :trafik hacmi

t :seyahat süreleri

Talep modelinden otobüs, 1.5 doluluklu oto ve 4 doluluklu oto tercih oranları aşağıdaki formülle hesaplanarak bulunmuş,

$$P_i = e^{V_i} / (e^{V_i} + e^{V_j} + e^{V_k}) \quad (4.1.13)$$

P_i : i 'inci seçeneğin tercih edilme olasılığı

V_i, V_j, V_k : i, j, k indisli seçeneklerin yararlılık fonksiyonları (seçenekler; otobüs, 1.5 ve 4 doluluklu otomobildir)

Buradan yolda uygulama öncesinde, uygulama sonrasında tercihli şeritte ve kalan şeritlerde oluşacak hacim değerleri, (bo/saat/şerit) biriminde aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır,

$$V_{ilk} = [1.6(N_{otb} / 80) + 1.6(N_{oto} / 80) P_{otb} + (N_{oto} / 1.5) P_{oto1.5} + 1.2S_{tic}] / 3 \quad (4.1.14)$$

$$V_{yda} = 1.6(N_{otb} / 80) + (N_{oto} / 80) P_{otb} + (N_{oto} / 4) P_{oto4} + 1.2S_{tic} \quad (4.1.15)$$

$$V_{ida} = [(N_{oto} / 1.5) P_{oto1.5} + 1.2S_{tic}] / 2 \quad (4.1.16)$$

V_{ilk} : yolda uygulama öncesindeki trafik hacmi (bo/saat/şerit)

V_{yda} : yüksek doluluklu araçlar için ayrılan şeritteki trafik hacmi (bo/saat/şerit)

V_{ida} : tercihli şerit haricindeki şeritlerdeki trafik hacmi (bo/saat/şerit)

N_{otb} : yolu kullanan toplam otobüs yolcusu sayısı

N_{oto} : yolu kullanan toplam otomobil yolcusu sayısı

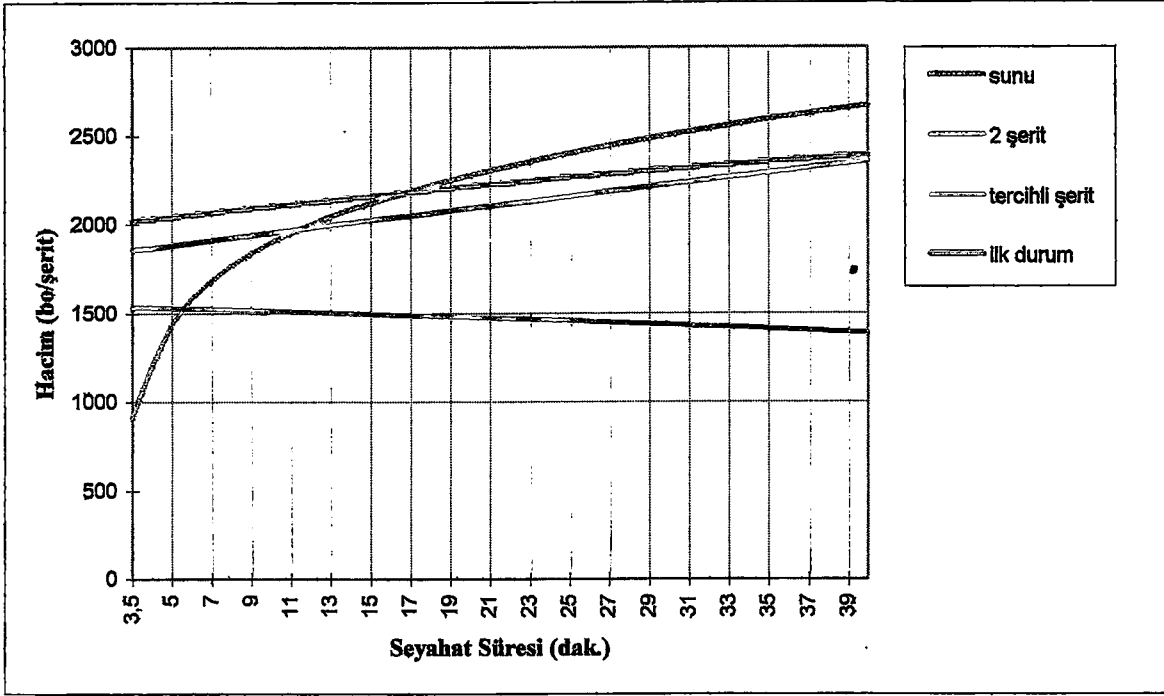
S_{tic} : yolu kullanan ticari araç sayısı

P_{otb} : oto sahipleri içinden otobüs seçeneğini tercih edenlerin oranı

$P_{oto1.5}$: oto sahipleri içinden 1.5 doluluklu otomobil seçeneğini tercih edenlerin oranı

P_{oto4} : oto sahipleri içinden 4 doluluklu otomobil seçeneğini tercih edenlerin oranı

Sunu ve talep modellerinden elde edilen farklı seyahat sürelerine karşılık gelen V eğrileri Şekil 4.1.2'de görülmektedir. Bu eğrilerin kesiştiği noktalar denge noktalarını ifade etmektedir. Denge konumuna uygulama başladıktan bir süre sonra ulaşılabacaktır. Denge konumunda, dışarıdan başka bir müdahale olmadığı takdirde yolcuların kararlarını değiştirmeyecekleri varsayılmaktadır.



Şekil 4.1.2. Sunu eğrisi ve talep eğrilerinin denge konumu

Şekil 4.1.2'den de görülebileceği gibi, başlangıç koşullarında araçlar 3 şeridi de istedikleri gibi kullanırlarken sözkonusu mesafe boyunca seyahat süresi 16.5 dakika civarındadır. Uygulama sonrasında ise tercihli şeridi kullananlar aynı mesafeyi 6 dakika gibi bir sürede gidebilmektedirler. Diğer iki şeridi kullananlar ise, yolculuklarını yaklaşık 12 dakikada tamamlayabilmektedirler.

Uygulama sonrasında özel araç dolulukları ve otobüs kullanımı artarak, yolu kullanan araç sayısı azalmış ve trafik akımında genel olarak bir iyileşme gözlenmiştir.

Bu çalışmada bu tür bir araştırmanın nasıl yapılacağını bir örnek ile açıklamak amaçlanmaktadır. Pratikte ülkemizde benzer bir uygulama için bir araştırma yapılması sözkonusu olduğu takdirde, kullanılacak sunu modelinin uygunluğu araştırılmalı ve tercih modelinin kalibrasyonu uygulama koşullarına uygun olarak yapılmalıdır. Ancak bu şekilde gerçeğe yakın sonuçlar elde edilebileceği açıktır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, son yıllarda gelişmiş ülkelerin çoğunda üzerinde durulan bir konu olan Ulaştırma Talep Yönetimi (UTY) konusunda uygulanan tüm programlar belli bir formatta incelenerek aktarılmıştır. Bahsedilen formatta;

- Programın tanıtımı,
- Programın toplum ve birey açısından avantaj ve dezavantajları,
- Programın uygulama yöntemleri ve programa destek sağlayacak stratejiler,
- Programın çeşitli uygulamaları ve sonuçları,

bulunmaktadır.

Üçüncü bölümde İstanbul'da UTY konusunda yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalar hakkında genel bilgi verilmiş ve İstanbul'da varolan uygulamaların nasıl iyileştirilebileceği konusunda eleştiriler yapılmış ve UTY konusunda İstanbul koşullarına uygun programların seçimi için önerilerde bulunulmuştur.

Sayısal uygulama bölümünde ise, daha önce bahsedilen UTY programlarının, uygulanması durumunda, ulaşım sürelerinde oluşabilecek değişikliklerin önceden tahmin edilebilmesi amacı ile kullanılabilir bir model oluşturulmuş ve çıkan sonuçlar incelenmiştir.

Bu tip bir modelin ülkemiz koşullarında kullanılabilmesi amacı ile yapılması gerekenlerden dördüncü bölümde bahsedilmiştir.

Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan az sayıda çalışma vardır. Türkçe kaynak sıkıntısı hissedilmektedir. Bu konuya yeterli ilgi gösterilmediği açıktır. Oysa bu konuyla ilgili çalışmaların yoğunlaştığı ülkeler genellikle toplu yolcu taşımacılığı sistemlerinin yaygınlığı ve kalitesi açısından ülkemizden çok daha ileri seviyededirler. Ayrıca bu ülkelerin yol altyapıları da son derece gelişmiştir. Tüm olanaklarına rağmen kentiçi ulaşımında problemlerle karşı karşıya kalan bu ülkeler, sorunlarına kısa ve orta vadeli ve büyük altyapı yatırımları gerektirmeyecek çözüm arayışları sonucunda UTY yöntemlerini geliştirmişlerdir.

Ülkemizde de özellikle büyük kentlerimizin kısa vadeli ve maliyeti yüksek olmayan çözümler ihtiyacı olduğu düşünülürse, bu konuda yapılacak çalışmalara duyulacak ihtiyaç açıkça anlaşılmaktadır. Yerel ve merkezi idarelerin ve işverenlerin de bu konuda yapılacak araştırmalara ve ülkemize uygun çözümler üretme konusunda yapılacak yeni çalışmalara destek olmaları, konunun önemi açısından gereklidir.



KAYNAKLAR

1. Branston, D., (1976), "Link Capacity Functions: A Review", Transportation Research B 18B (3):181-199
2. Comsis Corporation ve The Institute of Transportation Engineers, (1993a), Implementing Effective Travel Demand Management Measures, U.S. Department of Transportation, Washington D.C.
3. Comsis Corporation ve The Institute of Transportation Engineers, (1993b), A Guidance Manual for Implementing Effective Employer-based Travel Demand Management Programs, U.S. Department of Transportation, Washington D.C.
4. Comsis Corporation ve The Institute of Transportation Engineers, (1993c), Transportation Implications of Telecommuting, U.S. Department of Transportation, Washington D.C.
5. Erel, A., (1997), Kentiçi Ulaşım Sistemleri Basılmamış Ders Notları, İstanbul
6. Hutchinson, B.G., (1974), Principles of Urban Systems Planning, Scripta Book Company, Washington D.C.
7. İETT Web Sitesi, (1998), www.iett.com.tr
8. İstanbul Deniz Otobüsleri İşletmesi Web Sitesi, (1998), www.ido.com.tr
9. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Web Sitesi, (1998), www.ibb.com.tr
10. Ortuzar, J. ve Willumsen, L.G., (1990) Modelling Transport, John Wiley & Sons, West Sussex
11. Taylor, M.A.P., (1984), A Note on Using Davidson's Function in Equilibrium Assignment, Transportation Research 10: 223-236

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	25.07.1971	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1982-1989	Kadıköy Anadolu Lisesi
Lisans	1989-1995	Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1995-devam ediyor	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programı
Çalıştığı kurum	1997-devam ediyor	YTÜ İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

