



**KISA VE ORTA MESAFELİ HATLARDA
KAPIDAN KAPIYA YOLCU TAŞIMACILIĞINDA
ULAŞTIRMA ŞEKİLLERİNİN İNCELENMESİ,
EN ETKİN ULAŞTIRMA ŞEKLİ İÇİN
BİR KARAR DESTEK MODELİ ÖNERİLMESİ**

Semih USLUER

(Doktora Tezi)

Eskişehir, 2016

**KISA VE ORTA MESAFELİ HATLARDA KAPIDAN KAPIYA YOLCU
TAŞIMACILIĞINDA ULAŞTIRMA ŞEKİLLERİNİN İNCELENMESİ, EN ETKİN
ULAŞTIRMA ŞEKLİ İÇİN BİR KARAR DESTEK MODELİ ÖNERİLMESİ**

Semih USLUER

DOKTORA TEZİ

Sivil Havacılık Yönetimi ABD

Danışman: Prof. Dr. Mustafa CAVCAR

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ocak 2016

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Semih USLUER'in "Kısa ve Orta Mesafeli Hatlarda Kapıdan Kapiya Yolcu Taşımacılığında Ulaştırma Şekillerinin İncelenmesi, En Etkin Ulaştırma Şekli İçin Bir Karar Destek Modeli Önerilmesi" başlıklı tezi 26 Ocak 2016 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.Mustafa CAVCAR
Üye : Prof.Dr.İbrahim ÖZKOL
Üye : Prof.Dr.Serkan ÖZGEN
Üye : Prof.Dr.Mehmet BAŞAR
Üye : Yrd.Doç.Dr.Ertan ÇINAR

İmza



Kemal Yıldırım
Prof.Dr. Kemal YILDIRIM
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü



Öz

KISA VE ORTA MESAFELİ HATLARDA KAPIDAN KAPIYA YOLCU TAŞIMACILIĞINDA ULAŞTIRMA ŞEKİLLERİNİN İNCELENMESİ, EN ETKİN ULAŞTIRMA ŞEKLİ İÇİN BİR KARAR DESTEK MODELİ ÖNERİLMESİ

Semih USLUER

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ocak 2016

Danışman: Prof. Dr. Mustafa CAVCAR

Ulaştırma sosyal günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Hareketlilik yaşam kalitesinin temel dinamiklerindendir. Sürekli gelişen ekonomiler ve artan nüfus ile ihtiyaçlar ve yaşam standartlardan kaynaklanan yeni hareketlilikler, daha etkin bir ulaştırma altyapısının geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Nüfus oranı artmaya devam ederken; daha güvenli, daha dakik, daha hızlı, daha düşük maliyetli ve daha rahat ulaşım gereksinimleri de artarak devam etmektedir. Bu gereksinimler ise daha etkili ulaştırma sektörü geliştirmenin önemini artırmaktadır.

Analitik Hiyerarşi Süreci; nitel ve nicel verileri ve bilgileri birleştirerek, bireylere ve gruplara karar verme sürecinde yardımcı olan etkili bir yöntemdir. Bu çalışma ile Kısa ve orta mesafeli hatlarda “kapıdan kapıya yolcu taşımacılığı”nda en uygun ulaştırma şeklinin “Çok Ölçütlü Karar Verme” yöntemlerinden olan “Analitik Hiyerarşi Süreci” yöntemi kullanılarak bir karar verme modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Havaalanları, Havayolu taşımacılığı, Yüksek Hızlı Tren taşımacılığı, Şehir içi taşımacılık, Çok ölçütlü verme yöntemleri, Analitik Hiyerarşi Süreci.

Abstract

THE ANALYSIS OF TRANSPORTATION MODES IN SHORT AND MEDIUM RANGE TRANSPORTATION OF PASSENGERS FROM DOOR TO DOOR AND A PROPOSEL OF DECISION SUPPORT MODEL FOR THE MOST EFFICIENT TRANSPORTATION MODES

Semih USLUER

Civil Aviation Management

Anadolu Universty, Social Sciences Institute, January 2016

Advisor: Prof. Dr. Mustafa CAVCAR

Transportation has become an integral part of daily social life. Mobility is a fundamental dynamic of the quality life. With ever-evolving populations and economies on a constant rise, the emergence of new mobility (needs, standards) arises as well to assist in the development of a more effective transportation infrastructure. While the population continues to grow ensuring that transportation is safer, more punctual, faster, more cost effective and has more comfortable transportation requirements simultaneously increases, the importance in the development of a more efficient transportation sector.

Analytic Hierarchy Process is an effective method to help groups and individuals with combining qualitative and quantitative (data/information) during the decision-making process. This study aims to determine the ideal mode of transportation using multi-criterion decision-making methods of Analytic Hierarchy Process. Specifically, deciding which mode of transportation is optimal, concerning individuals of door to door transportation, for passengers of short and medium distance transport.

Keywords: Airports, Airline transportation, High Speed Train transportation, Urban transportation, Multi-criteria decision-making methods, Analytic Hierarchy Process.

2.6/01/2016

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez çalışmasının bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumunda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim.

Her hangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Semih USLUER



Önsöz

Öncelikle bu tezin tamamlanmasında yoğun mesaisinden zaman ayırarak yardımını esirgemeyen değerli danışmanım Sayın Prof.Dr. Mustafa CAVCAR'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Konu kapsamlarının belirlenmesinde ve girdileri ile tezin nihai hal almasında gerekli desteği sağlayan Sayın Prof.Dr. Mehmet BAŞER ve Yr.Doç.Dr. Ertan ÇINAR'a, savunma jürisi üyeleri Sayın Prof.Dr. İbrahim ÖZKOL ve Prof.Dr. Serkan ÖZGEN'e, tezin uygulama bölümünde destek olan Sayın Dr. Metin ÖZGÜR'e, ders aşaması ve sonrasında destek olan Sayın Yr.Doç.Dr. Ergün KAYA ve Prof.Dr. Serap BENLİGİRAY'a, ihtiyaç duyduğum her zaman görüş ve yardımlarına başvurduğum Sayın Dr. Bahtiyar EREN'e, teknik desteğinden dolayı Sayın Murat ÖZTÜRK'e ve mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak tüm eğitim ve çalışma hayatım boyunca cesaret ve moral kaynağım olan, aile babası görevlerimin büyük bir kısmını üstlenen fedakar eşim Ayşe USLUER'e teşekkürlerimi sunarım.

Özgeçmiş

Semih USLUER

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Doktora

Eğitim

Yüksek Lisans 2007 Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü

Lisans 2001 Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, İktisat Bölümü

Lise 1993 Ankara Abidinpaşa Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Elektronik Bölümü

İş

1994- Kamu Kuruluşunda Uçak Bakım Saha Yöneticisi

Kişisel Bilgiler

Doğum yılı/yeri: 24.05.1976 / Ankara

Cinsiyet: Erkek

Yabancı dil: İngilizce

İçindekiler

Jüri Ve Enstitü Onayı.....	ii
Öz	iii
Abstract.....	iv
Etik İlke Ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi	v
Önsöz.....	vi
Özgeçmiş.....	vi
Tablolar Listesi.....	xi
Şekiller Listesi.....	xiii
Semboller ve Kısaltmalar Listesi.....	xv
1. Giriş	1
1.1. Çalışmanın Konusu.....	3
1.2. Problem Tanımı.....	3
1.3. Konunun Önemi.....	4
1.4. Veri Kaynakları ve Yöntem.....	6
2. Ulaştırma Sektörüne Genel Bakış.....	7
2.1. Karayolu Taşımacılığı.....	9
2.1.1 Türkiye’de bulunan karayollarının bugünkü durumu	10
2.2. Demiryolu Taşımacılığı	11
2.2.1. Yüksek hızlı tren taşımacılığı	12
2.2.2. Türkiye’de bulunan YHT hatlarının bugünkü durumu.....	14
2.3. Denizyolu Taşımacılığı	16
2.3.1. Türkiye’de denizyolu taşımacılığının bugün ki durumu	17
2.4. Havayolu Taşımacılığı.....	18
2.4.1. Türkiye’de bulunan havaalanlarının bugün ki durumu	21
2.5. Boru Hattı Taşımacılığı.....	22
2.6. Şehir İçi Taşımacılık.....	22

2.7. Taşıma Şekillerinin Birlikte Kullanılması	23
2.7.1. Unimodal taşımacılık.....	24
2.7.2. Karma taşımacılık.....	24
2.7.2.1. Çok tipli taşımacılık (Multi-modal Transportation):	25
2.7.2.2. İntermodal taşımacılık (Intermodal Transportation)	25
2.7.2.3. Kombine taşımacılık (Combined transportation):	26
3. Literatür Taraması	27
3.1. Genel Değerlendirme.....	29
4. Ulaştırma Şekillerinin Talebi Etkileyen Ölçütleri	30
4.1. Hız (Zaman) Ölçütü	30
4.2. Maliyet Ölçütü	32
4.2.1. Alt yapı maliyetleri (ilk inşa ve idame).....	32
4.2.2. Taşımacılık maliyetleri.....	36
4.3. Sıklık Ölçütü	38
4.4. Mesafe Ölçütü	40
4.5. Yolcu Profili Ölçütü	42
4.6. Konfor Ölçütü.....	43
4.7. Güvenilirlik Ölçütü	44
4.8. Esneklik Ölçütü	47
4.9. Pazar Payı Ölçütü	48
4.10. İklim ve Çevre Ölçütü	56
4.11. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü.....	60
4.11.1. Havayolu taşımacılığında gecikmeler	60
4.11.2. Havaalanlarında tıkanıklık	62
4.11.3. YHT taşımacılığında gecikmeler	64
4.12. Bagaj Ölçütü	66
4.13. Şehir İçi Ulaşım Ölçütü (Kapıdan-terminale/terminalden-kapıya).....	67
4.14. Ölçütler Arası İlişkilerin Kurulması.....	72

5. Dünya’da YHT Hatları Uygulamaları.....	78
6. Karar Modeli.....	81
7. Sonuçlar ve Öneriler	103
7.1. Sonuçlar	103
7.2. Öneriler.....	103
Ekler	105
Kaynakça	112



Tablolar Listesi

Tablo 1. Demiryolu Kilometrik Maliyeti.....	33
Tablo 2. Bazı YHT Projelerinin Mali Verileri.....	34
Tablo 3. Los Angeles-San Francisco YHT Altyapı Maliyeti	35
Tablo 4. Fransız TGV Altyapı Maliyeti	35
Tablo 5. Ulaştırma Türlerinin İşletme Maliyetleri	38
Tablo 6. Taşımacılık Şekillerinde Yolcu Başına Ayrılan Koltuk Aralığı	44
Tablo 7. Çeşitli Ülkelerin Trafik Verilerinin Karşılaştırılması (2013).....	45
Tablo 8. Türkiye’de Uçak Kazaları İstatistiği.....	46
Tablo 9. Türkiye’de Tren Kazaları İstatistiği	47
Tablo 10. İki Koridor Arası Seyahat Süresi ve YHT Pazar Payı.....	49
Tablo 11. YHT Öncesi ve Sonrası Ulaştırma Şekillerinde Pazar Payı	49
Tablo 12. Türkiye’de Uluslararası Havacılık Faaliyetlerinin Sebep Olduğu Sera Gazları.....	57
Tablo 13. Türkiye’de Ulaştırma Şekillerinin Karbondioksit (CO₂) Emisyonları.....	58
Tablo 14. Türkiye’de Ulaştırma Şekillerinin Karbondioksit Emisyonları(Gg).....	58
Tablo 15. ABD’de 2006-2015(Nisan Dâhil) Dönemine Ait Tam Zamanlı Uçuş Performansları.....	61
Tablo 16. Havaalanına Ulaşımında Ulaştırma Şekillerinin Oranı	69
Tablo 17. Amsterdam Schiphol Havaalanından Ayrılıştta Kullanılan Ulaştırma Şekillerinin Oranı.....	70
Tablo 18. Yolcu Sayısına Göre Dünya’nın En Büyük 150 Havaalanının Demiryolu Bağlantı Durumu.....	71
Tablo 19. 2012 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Ticari Uçak Trafığı.....	73
Tablo 20. 2013 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Ticari Uçak Trafığı.....	74
Tablo 21. 2012 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Yolcu Trafığı... 	75

Tablo 22. 2013 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Yolcu Trafiği...	75
Tablo 23. 2013 Yılında Ankara Kalkışlı Otobüs sayısı	76
Tablo 24. Standart Tercih Tablosu	83
Tablo 25. $n \times n$ Boyutlu Örnek Kare Matris	86
Tablo 26. 13 Ölçütlü İkili Karşılaştırmalar Matrisi	87
Tablo 27. Normalize Edilmiş Matris	88
Tablo 28. Rassal İndeks.....	90
Tablo 29. 5 Ölçütlü İkili Karşılaştırmalar Matrisi	92
Tablo 30. 5 Ölçütlü Normalize Edilmiş Matris	92
Tablo 31. Konfor Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi	94
Tablo 32. Konfor Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris.....	94
Tablo 33. Hız (Zaman) Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	96
Tablo 34. Hız (Zaman) Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris	96
Tablo 35. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	97
Tablo 36. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris.....	97
Tablo 37. Maliyet Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	98
Tablo 38. Maliyet Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris	99
Tablo 39. Şehir İçi Ulaşım Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	100
Tablo 40. Şehir İçi Ulaşım İçin Normalize Edilmiş Matris	100
Tablo 41. Bileşik Göreli Önemler Matrisi.....	101

Şekiller Listesi

Şekil 1. Türkiye'nin 2015 Yılı Karayolu Ağı	10
Şekil 2. 2013 Yılı İtibarı İle Türkiye'de Bulunan Yht Hatları.....	14
Şekil 3. Faaliyete Geçtiği Günden Mayıs 2014 Tarihine Kadar Ankara-Eskişehir- Ankara Parkurunun Yolcu Sayıları.....	15
Şekil 4. Faaliyete Geçtiği Günden Mayıs 2014 Tarihine Kadar Ankara-Konya-Ankara Parkurunun Yolcu Sayıları	15
Şekil 5. Türk Deniz Ticaret Filosunun Cinslerinin DWT ve Adet Bazında Yıllık Gelişimi Kaynak: T. C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2014: 13.	17
Şekil 6. Hava Trafik Gelişimi İle İlgili Çeşitli Tahminler.....	19
Şekil 7. Ortalama YHT İnşa Maliyetleri	33
Şekil 8. Ankara-Eskişehir-Ankara Parkurunda 2013 Yılı YHT Doluluk Oranları	39
Şekil 9. Ankara-Konya-Ankara Parkurunda 2013 Yılı YHT Doluluk Oranları	39
Şekil 10. Ana Avrupa Koridorunda Havayolu Yolcu Sayısı (1998) (Milyon)	41
Şekil 11. Avrupa YHT Ağında İki Nokta Arası Seyahat Süreleri.....	42
Şekil 12. 2012 İtibarı İle Türkiye'de Yolcu Ulaştırması Pazar Dağılımı.....	50
Şekil 13. 2012 İtibarı İle Türkiye'de Yük Taşımacılığı Pazar Dağılımı	51
Şekil 14. YHT Öncesi Ankara-Eskişehir Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı.....	51
Şekil 15. YHT Sonrası Ankara-Eskişehir Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı	52
Şekil 16. Ankara-Eskişehir-Ankara Parkurunda YHT Talep Kaynağı.....	53
Şekil 17. YHT Öncesi Ankara-Konya-Ankara Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı.....	54
Şekil 18. YHT Sonrası Ankara-Konya Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı	55
Şekil 19. Ankara-Konya-Ankara Parkurunda YHT Talep Kaynağı.....	55
Şekil 20. Türkiye'de 1990-2012 yılları arası ulaştırma şekillerinde emisyon eğilimi (Milyon ton(Mt)).....	59
Şekil 21. ABD'de Nisan 2005-2015 Dönemine Ait Tam Zamanlı Varış Performansı ..	61
Şekil 22. Dünya Nufusunun Şehirleşme Oranı	62
Şekil 23. ABD'de Eğitim Gören Yabancı Öğrencilerin Yıllara Sari Miktarı.....	63

Şekil 24. Ankara-Eskişehir Parkurunda YHT Gecikme Süreleri (Dakika/Sefer).....	64
Şekil 25. Ankara-Konya Parkurunda YHT Gecikme Süreleri (Dakika/Sefer).....	65
Şekil 26. Ankara-Eskişehir Parkurunda 2013 Yılı Ocak-Ekim (Dahil) Dönemi Tam Zamanlı Kalkış Oranları.....	65
Şekil 27. Ankara-Konya Parkurunda 2013 Yılı Ocak-Ekim (dahil) Dönemi Tam Zamanlı Kalkış Oranları.....	66
Şekil 28. Üç Seviyeli Analitik Hiyerarşi Modeli	84
Şekil 29. Hedef, Ölçütler ve Seçenekler (13 Ölçütlü)	85
Şekil 30. Hedef, Ölçütler ve Seçenekler (5 Ölçütlü)	91



Semboller ve Kısaltmalar Listesi

λ_{max} En büyük özdeğer

N Matrisin boyutu

Σ Toplam

AB Avrupa Birliği

AHP Analitik Hiyerarşi Süreci

CO Karbonmonoksit

CO₂ Karbondioksit

CI Tutarlılık indeksi

CH₄ Metan

ÇÖKV Çok Ölçütlü Karar Verme

CR Tutarlılık oranı

EC Avrupa Komisyonu

DWT Bir geminin taşıyabileceği max. ağırlık (Dead Weight Tonaj)

GT Gros tonaj (geminin toplam iç hacmi ile ilgili birimsiz bir göstergedir)

Mt Milyon ton

N₂O Nitroksit

Na₂O Sodyumoksit

NO_x Nitrojenoksit

NMVOC Metan dışı uçucu organik bileşik (Non-Methane Volatile Organic Compounds)

Gg Cigagram

RI Rassal İndeks

SO₂ Kükürt Dioksit

WÖ Öncelik vektörü

WÖ_{Hv} Havayolu taşımacılığı öncelik vektörü

WÖ_K Karayolu taşımacılığı öncelik vektörü

WÖ_{Kmf} Konfor ölçütü öncelik vektörü

WÖ_{Mly} Maliyet ölçütü öncelik vektörü

WÖ_{Tzu} Tam zamanlı ulaşım ölçütü öncelik vektörü
WÖ_{Şiu} Şehir içi ulaşım ölçütü öncelik vektörü
WÖ_{YHT} Yüksek Hızlı Tren taşımacılığı öncelik vektörü
WÖ_{Zmn} Zaman ölçütü öncelik vektörü
Wt Bileşik görelî önemler
Wt_{Hv} Havayolu bileşik görelî önemler
Wt_K Karayolu bileşik görelî önemler
Wt_{YHT} Yüksek Hızlı Tren bileşik görelî önemler
YHT Yüksek Hızlı Tren



1. Giriş

Çağımızda küresel ekonomi, örgütlerin birbirleriyle olan rekabetini hızlandırmış, kurumsal stratejilerin bilgi teknolojisi olanakları ile bütünleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bunun sonucunda bu sürece ayak uydurabilecek şekilde kendini yenileyen ve sürecin beklentilerine uygun çıktı üretebilen toplumlar ve kuruluşlar ayakta kalabilecek, kendilerini geliştirip, bireylerin refah düzeyinin yükselmesine katkıda bulunabileceklerdir. Bir örgütün geleceğini yönlendirebilmesi için “nasıl daha mükemmel olabileceğinin” yollarını araması gerekmektedir.

Günümüzde özellikle büyük ölçekli birçok havaalanında artan yolcu talebini karşılamak her geçen gün zorlaşmaktadır. Bir havaalanının kapasitesi havaalanı elemanlarının (terminal, pist, taksi yolu, apron, hava trafik kontrol vb.) en düşük kapasiteli elemanının kapasitesi kadardır. Günümüzde birçok HUB (aktarma merkezi) havaalanları faaliyetlerini kapasitesinin limitlerinde sürdürmektedir. Bu durum eğer önlem alınmazsa faaliyetlerde aksamalara, uçuşlarda daha fazla gecikmelere ve hatta uçuş güvenliğini etkileyecek boyutlarda sorunlara yol açacaktır.

Bazı yerleşim bölgelerinin altyapı, teknoloji ve diğer modern özelliklerinden dolayı ulaşım sorunları yok gibi görünse de yolcu sayısındaki artışlar mevcut sistemleri zorlamakta, bu da beraberinde getirdiği aksaklıklarla ulaşım kalitesini azaltan bir sürece götürmektedir (Goetz vd., 2000: 3).

Ulaşım sistemi içerisinde sektörel büyüme müşteri beklentilerinin karşılandığı alanlarda daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu nedenle müşteri beklentilerinin iyi analiz edilerek, yeni sistemler ve yöntemler geliştirilmesi ulaşım sektörünün gelişimi açısından çok önemlidir.

Bu sebeple gelişen teknolojilerle uyumlu ulaşım sektöründe de yeni sistemlerin uygulamaya geçirilmesi büyük önem kazanmaktadır. Bu bağlamda tüm ulaşım sektörlerinin birbirlerini destekleyebilecek yönlerinin aynı çatı altında birleştirilerek en yüksek faydanın sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle farklı taşımacılık şekillerinin birbirleriyle uyumlu bir şekilde talebin karşılanması hem zaman, hem ekonomi hem de çevreye artı fayda sağlayacaktır.

Temel altyapı çalışmalarındaki gelişmeler (yeni ve gelişmiş terminaler, havaalanları, karayolları, tren hatları ve diğer etkinliği ve emniyeti artıracak sistemler) kaliteli bir ulaşım sistemi sağlamak için yeterli değildir. Ulaştırma şekilleri arası bağlantı sağlanabilirse daha iyi bir performans elde edilebilir (Goetz vd., 2000: 3-5).

Bu araştırma ile daha etkili bir ulaşım sektörü oluşturabilmek için;

- Ülkemizde henüz yeni sayılan yüksek hızlı trenlerin ulaşım sektöründeki önemi,
- Uzak mesafelerde vazgeçilmez ulaşım şekli olan havayolu taşımacılığının özellikle kısa ve orta mesafelerde (200-600 km arası) YHT taşımacılığı ile yer değiştirmesi,
- Uzun mesafelerde havayolu taşımacılığının desteklenmesi,
- YHT hatları ile havayolu taşımacılığında ulaşım şekilleri arası dönüşümün ülke ekonomisi, sosyo-kültürel yaşam ve çevre üzerine etkilerinin bir değerlendirmesi yapılmaya çalışılacaktır.

Bu amaçla doğru bir planlama ile normal şartlarda ulaşım sektöründe birbirinin rakibi gibi görülen havayolu taşımacılığı ve yüksek hızlı tren taşımacılığının uygun şartlar altında taşımacılık faaliyetlerini avantajlı olan ulaşım şekline bırakması ile birbirlerinin gelişmesine katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu bağlamda araştırmada ulaşılmak istenilen hedef; Kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında kısa ve orta mesafe hatlarda havayolu ile YHT taşımacılığının avantaj ve dezavantajlarını ortaya koyup sektörel olarak birbirlerini destekleyerek müşterilerin ulaşım ihtiyaçlarını çağın gerektirdiği seviyede karşılayabilmeleri için önerilerde bulunmak (özellikle yolcu ve yükte hafif pahada ağır kargo), ulaşım sisteminde geleceğin yol haritasını çizmektir.

Tez çalışması giriş bölümünde çalışmanın konusu, problemin tanımı, çalışmanın önemi ve yöntem açıklanmıştır.

İkinci bölümde ulaşım sektörünün genel durumu, ulaşım şekilleri, avantaj ve dezavantajları sunulmuştur.

Üçüncü bölümde literatür taraması ve genel bir değerlendirme yer almaktadır.

Dördüncü bölümde AHP tekniği uygulanırken kullanılan ulaşım şekillerinin talebi etkileyen 13 ölçütü detaylı olarak incelenmiştir. Puanlama yapılırken büyük ölçüde bu bölümden faydalanılmıştır.

Beşinci bölümde Dünya’da YHT hat uygulama örnekleri incelenmiştir.

Altıncı bölümde kısa ve orta mesafe taşımacılıkta uygun ulaştırma şeklini bulmak için karar hiyerirşisi oluşturulmuştur. Hiyerarşide 3 temel bileşene bağlı 13 ölçüt ve 3 seçenek bulunmaktadır. Ölçütler ışığında AHP tekniği uygulanarak kısa ve orta mesafe seyahatlerde en uygun ulaştırma şekline ulaşılmıştır.

Yedinci bölümde uygulama sonuçları ve öneriler yer almıştır.

1.1. Çalışmanın Konusu

Kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında kısa ve orta mesafeli hatlarda ulaştırma şekillerinin incelenmesi, en etkili ulaştırma şekli için bir karar destek modeli önerisidir.

1.2. Problem Tanımı

Küreselleşen dünyamızda sınırların ortadan kalkmasıyla birlikte doğru malı veya insanı doğru zamanda, doğru yere ve doğru ulaşım aracıyla ulaştırmak firmaların ve hatta ülkelerin rekabet gücünü belirleyen en önemli etken haline gelmiştir. Ulaştırma sektörü sosyal ve ekonomik yaşamda hayati öneme sahiptir. İnsanların ekonomisi büyüyen ve zenginleşen dünyada güvenli, dakik, daha kısa sürede ve daha konforlu ulaşım istekleri, ulaştırma sektörünün öneminin ve gelişiminin giderek artmasına neden olmuştur.

Modern ekonomilerin dayandığı temel dinamiklerden biri, insan ve eşyanın amacına uygun olarak taşınabilmesidir. Hareketlilik yaşam kalitesinin temel dinamiği olduğundan, büyüyen nüfus ve ekonomi sonucunda ortaya çıkan yeni hareketlilik gereksinimlerinin karşılanabilmesi için daha etkin bir ulaştırma altyapısının oluşturulması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Diğer yandan ulaştırma sektörünün gelişimi de, ülke ekonomilerinin gelişmesine büyük bir ivme kazandırmaktadır. Bu açıdan en etkili ulaştırma sektörüne sahip olmak ülkeler açısından çok önemlidir. Bunun için de karayolu, demiryolu, havayolu ve denizyolu gibi çeşitli ulaştırma araçlarını en etkili yöntemler ile birbirine uyumlu hale getirmek gerekmektedir. Bunun mümkün olmaması durumunda ise coğrafi alan, demografik yapı,

ekonomik gelişmişlik ve bölge sanayisi gibi girdileri dikkate alıp en doğru ulaştırma şeklini tercih ederek yatırımları bu yönde belirlemek zorunlu hale gelmiştir.

Havayolu taşımacılığında önemli bir sorun olan sıkışıklık probleminin çözülebilmesi için belli mesafelerde taşımacılık faaliyetlerinin YHT'lere devredilmesi önemlidir. Bunun sonucunda;

- Havaalanlarında sıkışıklık sorunu çözüleceği gibi,
- Havayolu taşımacılığını tercih eden birçok yolcu herhangi bir sorunla karşılaşmadan ulaşmak istediği varış noktalarına gidebilecek,
- Havacılık ve demiryolu sektörleri birlikte gelişme sürecine girecek,
- Çevreye yapılan emisyon yayılımı azalacak,
- Havaalanlarında hava tarafı ile kara tarafının faaliyetleri daha düzenli sağlanabilecek,
- Hava trafik kontrol yoğunluğu azalacaktır (Cokasova, 2006: 8).

Zamanın çok önemli ölçüt haline geldiği günümüzde özellikle yolcu taşımacılığında teknolojik gelişmelerin de etkisiyle yüksek hızlı tren ve havayolu taşımacılığının birbirine uyumlu hale getirilmesi önemlidir. Bu doğrultuda maliyet etkin olmayan ulaştırma şekli yerine daha ekonomik ve kullanım alanı itibarı ile daha etkin ulaştırma şekillerinin tercih edilerek yatırımların bu yönde revize edilmesi neredeyse zorunluluk haline gelmektedir. Bugün birçok gelişmiş ülkede özellikle de Avrupa'da bu konuda birçok uygulama yapılmaktadır.

1.3. Konunun Önemi

Dünya, bilgi akışındaki hız nedeniyle bugün daha küçük bir hal almıştır. Buna rağmen fiziki mesafeler aynı uzaklıkta. Bu kapsamda yapılan araştırmaların da gösterdiği, iletişim teknolojilerinde olduğu gibi, gelişen teknolojiler ulaşım sektöründe de yeni fırsatları doğurabilir (Goetz vd., 2000: 4).

Ülkemiz 21. Yüzyılda, dünyada stratejik ve ekonomik ağırlığı giderek artacak olan Avrasya Bölgesi'nde merkezi bir konumdadır. Bu da bölgenin ve Türkiye'nin gerek ekonomik büyüme potansiyelini ortaya koyması ve gerekse önümüzdeki dönemde daha etkin bir güç odağı konumuna gelmesi için önemli bir fırsat sunmaktadır. Türkiye'nin gelişen pazarlar ile gelişmiş ve az gelişmiş pazarlara geçiş yolunda olması önemli bir avantaj olmakla birlikte gerçek anlamda avantajı gelişmiş, hızlı, ekonomik ve güvenilir bir ulaşım sistemine sahip olduğu zaman elde edecektir.

Türkiye'ye bugüne kadar biçilen “koridor ülkesi kavramı”, “üç kıtanın birleştiği dünyanın en kritik kavşağı” olarak değiştirilmiştir. Kavşak anlayışı, Türkiye'nin ulaşım altyapısını tüm coğrafi yönlerden yeniden ele alma olanağı sağlamıştır. Hindistan ve Çin'in yakın gelecekte tamamen dünya üretim merkezine dönüşmesi, Pasifik koridorunda üretilen endüstriyel ürünlerin Asya, Avrupa ve Amerika ekonomik pazarına taşınması düşünülmektedir. Bu durum, kara ve demiryollarında Anadolu'yu kavşak ülkesi yaparken aynı zamanda doğal liman ve havaalanı konumuna sahip olduğumuzun da açık bir resmidir (T.C.Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 35).

Günümüz insanı zamanı alabildiğince iyi değerlendirmek, bu nedenle de ulaşım için geçirdiği süreyi kısaltmak istemektedir. Bu bağlamda karayolu ulaştırması yetersiz kalmaktadır. Havayolu kıtalararası ulaşım ve 800 km'yi aşan uzaklıklarda seçeneği olmayan bir ulaştırma türü olma niteliğini kazanmaktadır. Ancak 600-800 km. aralığındaki uzaklıklarda bir yandan havaalanı-kent merkezi bağlantısında giderek artan zaman kayıpları, öte yandan demiryolu teknolojisindeki gelişmeler, havayolu ve YHT taşımacılığında rekabeti artıracak izlenimi vermektedir. 1964 yılında işletmeye açılan Tokyo-Osaka hattından sonra Fransa, Almanya, İtalya, İspanya'da yüksek hızlı demiryolları uygulamaya konulmuştur. Birçok ülkede planlama ve yapım çalışmaları sürdürülmektedir. Ulaşım süresi dışında, güvenlik ve çevre açısından tartışılmaz üstünlüğü olan yüksek hızlı demiryollarının geleceğin ulaşım sisteminde önemli rol oynayacağını göstermektedir (Evren, 1999: 4).

1.4. Veri Kaynakları ve Yöntem

Yapılan çalışmada ÇÖKV (Çok Ölçütlü Karar Verme) tekniklerinden geniş bir kullanım alanı bulunan “Analitik Hiyerarşi Proses” (AHP) kullanılmıştır. Çalışmanın tamamında AHP’nin karar verme süreci izlenmiştir.

AHP yöntemi gereği en uygun taşımacılık şeklini tespit ederken;

(1) Öncelikle Literatür taraması, gözlem ve yüz yüze görüşmeler ile veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir.

(2) Daha sonra toplanan veriler, ölçütler dikkate alınarak karar hiyerarşisine dönüştürülmüştür.

(3) Müteakiben, çok sayıda ölçütler kullanılarak çalışmada tutarlı sonuçlar elde etme ihtimali zayıf olduğu için tutarlılık oranını artırmak amacıyla AHP tekniği kullanılarak ilk aşamada belirlenen 13 ölçüt sayısı,¹ değerlendirmedeki puanlarına göre 5 ölçüte indirgenmiştir. Burada en yüksek puanı alan ilk 5 ölçüt sırasıyla; hız (zaman), maliyet, şehir içi ulaşım, tam zamanlı ulaşım ve konfor ölçütleri olmuştur.

(4) Daha sonra karar verici adına en önemli 5 ölçütün her biri için ayrı ayrı seçenek ulaştırma şekillerinin karşılaştırma matrisleri ve normalize edilmiş matrisleri oluşturulmuş ve tutarlılık değerleri ölçülmüştür.

(5) En son ise seçenek ulaştırma şekillerinin ölçütler bazında birbirlerine olan öncelik vektörleri ile seçeneklerin öncelik vektörlerinin çarpımlarının toplamıyla bileşik görelî önemler bulunmuştur.

Edinilen bilgiler ışığında; karar vericiye hedefleri doğrultusunda önceliklerini güncelleme ve yeniden-belirleme olanağı sunan bir karar destek modeli oluşturulmuştur.

¹ Not: Ulaştırma şekillerinin talep üzerinde rol oynayan başlıca 13 ölçüt: **Hız, Maliyet, Sıklık, Mesafe, Yolcu Profili, Konfor, Güvenilirlik, Esneklik, Pazar Payı, İklim ve Çevre, Tam Zamanlı Ulaşım, Bagaj, Şehir içi ulaşım ölçütü (kapıdan-terminale/terminalden-kapıya).**

2. Ulaştırma Sektörüne Genel Bakış

Pek çok gereksinim gibi ulaştırma da insanın varoluşuyla ortaya çıkan bir gereksinimdir. İnsanların topluluklar halinde yaşamaya başlamaları ve böylece değişik yerleşim birimlerinin oluşması, bu birimler arasında gerek insanların gerekse diğer varlıkların (hayvan, eşya, mal, v.b.) bir yerden başka bir yere taşınmasını gerektirmiştir (Kaya, 2000: 5).

Taşımacılık (Nakliye); ürünlerin/yüklerin belirli bir sevk noktalarından alınıp belirli bir teslim nokta/larına belgeli olarak götürülmesi/taşınmasıdır. “ulaştırma” ve “ulaşım” terimleri, taşımacılık terimi ile benzer anlama sahip olmasına rağmen “ulaştırma” daha ziyade alt yapı yatırımlarına, “ulaşım” ise yük ve yolcu talebine yönelik terimlerdir (Tanyaş ve Hazır, 2011: 1).

En geniş anlamda ulaştırma, varlıkların bir yerden başka bir yere taşınması şeklinde tanımlanabilir (Orhon, 1983: 5). Başka bir ifadeyle ulaştırma faaliyeti, insanların (yolcuların) ya da hayvan ve eşyanın (yükün) belli noktalar arasında değişik araçlarla taşınması olarak tanımlanabilir (Abaç, 1984: 1329). Ulaştırma İnsanların, malların, haberlerin ulaşmasını sağlayan işlerin ve araçların tümüdür.²

Önceleri yaya olarak başlayan ulaştırma faaliyetleri, ilkel sallarla başlayan yollarının kullanılması ve tekerleğin bulunup kullanılmaya başlamasıyla özgün bir faaliyet özelliğini kazanmış ve zaman içinde çeşitli taşıma türleri geliştirilmiştir (Orhon, 1983: 5).

Günümüzde sınırsız insan ihtiyaçlarının giderilmesi için özellikle sanayi, tarım, ticaret ve turizm başta olmak üzere tüm sektörlerde itici gücü oynayan ulaştırma sektörü, aynı zamanda ekonomik faaliyet olması sebebiyle, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile eşgüdüm içindedir.

Ulaştırma, tüm ekonomik faaliyetlerde katkısı bulunan bir hizmet sektörü olarak yer ve zaman faydası sağlarken; coğrafi özelliklerin değerlendirilmesi, geniş çaplı üretim yapılabilmesi, rekabetin teşvikiyle kalitenin artırılması ve kültürel etkileşimin

² <http://tdkterim.gov.tr/bts/> adlı internet sitesinden 05 Kasım 2012 tarihinde alınmıştır.

gerçekleştirilmesi gibi olumlu etkiler yanında, gürültü ve hava kirliliği, yoğun enerji tüketimi, kaza riski gibi olumsuz etkiler de yapmaktadır (Kaya, 2000: 6).

Ulaştırma faaliyeti, en yaygın ulaşım araçlarının türlerine göre beş ana gruba ayrılır. Bunlar ;

- Karayolu taşımacılığı,
- Denizyolu taşımacılığı,
- Demiryolu taşımacılığı,
- Havayolu taşımacılığı,
- Boru hattı taşımacılığıdır.

Bunlardan ilk dört ulaştırma alt sistemi ile hem yolcu hem de yük taşınabildiği halde, boru hattı ile yalnızca bazı maddeler taşınabilmektedir (Kaya, 2000: 6).

Diğer taraftan bu beş ana taşımacılık türüne özellikle kapıdan kapıya taşımacılıkta **“Şehir İçi Taşımacılık”** bir altıncı taşımacılık türü olarak eklenebilir.

Ülkelerin gelecekte dünya üzerinde gücü temsil etmelerinde en önemli rollerden birisini oynayan ulaştırma sistemi ile ilgili, Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan White Paper 2011 (Beyaz Kitap 2011)’de AB (Avrupa Birliği)’nin 2050 yılı ulaştırma vizyonu çizilmiştir. Ulaştırma alanında birçok girişimin de ana referansını oluşturan çalışmanın başlıca ana ilkeleri arasında (White Paper, 2011’den aktaran TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2012: 5);

- Ulaşım sisteminin petrole bağımlılığı kırılırken, verimliliğinden ve dolaşım rahatlığından taviz verilmemesi,
- Bunun için daha büyük hacimli yüklerin ve daha fazla sayıda yolcunun beraberce, en etkin taşıma türleri (birleşimi) ile taşınabileceği yeni ulaşım modellerinin ortaya çıkması,
- Bireysel ulaşımın tercihen seyahatin son ayağında ve çevre dostu araçlarla gerçekleştirilmesi,
- Bir başka deyişle; AB’deki yük ve yolcu taşımaları daha ziyade demiryolu ve denizyoluyla gerçekleşirken, karayolu taşımalarının daha kısa mesafelere yoğunlaştırılması (300 km’den uzun mesafelerde çok şekilli ulaşımın ekonomik açıdan cazip hale getirilmesi),

- Enerji kullanımını en uygun düzeye getiren özel yük koridorlarının oluşturulması,
- Ulaşımdaki engellerin kaldırılması,
- Ulaşım altyapıları için yeni finansman yöntemlerinin bulunması,
- Kirleten öder ilkesinin daha geniş ölçekte uygulanmasının sağlanması bulunmaktadır.

Devam eden kısımlarda yukarıda bahsettiğimiz altı ulaştırma alt sistemi ile ilgili genel açıklamalar yapılacak ve özellikle kapıdan kapıya yolcu ulaştırmasında “Yüksek Hızlı Tren Hatları İle Havayolu Taşımacılığı” konusu üzerinde ayrıntılı olarak durulacaktır.

2.1. Karayolu Taşımacılığı

Karayolu taşımacılığı yolcu veya yük taşımacılığına ihtiyaç duyulan tek kara parçası veya birbirleri ile köprüler veya diğer bağlantı yöntemleriyle karasal bağlantı kurulabilen geniş bir alan üzerinde karayolları kullanılarak icra edilen tüm taşımacılık faaliyetleridir.

Karayolu ağlarının çok geniş olması ve son zamanlarda bütün dünyada transit yolların sayısının artmasına bağlı olarak, en yaygın kullanılan taşımacılık türüdür (Çancı ve Erdal, 2009: 27). Karayolu taşımacılığı en pahalı ve insan hayatı açısından en tehlikeli olan ulaşım şeklidir (White Paper, 2001: 65).

Karayolu taşımacılığının avantajlarına bakıldığında (Tuzkaya, 2007: 9-10);

- Diğer şekillere oranla altyapı yatırımları daha azdır.
- Terminal gereksinimi genellikle azdır.
- Tüm üretim ve tüketim merkezlerini birbirine bağlama yani kapıdan kapıya taşımacılıkta en elverişli ulaştırma şeklidir.

- Uygun coğrafik koşullar altında ulaşım ağı neredeyse sınırsızdır.
- Hızlı servis olanağı sağlar.
- Yükleme boşaltma işlemlerinde kolaylık sağlar.
- Kısa mesafede daha verimli ve ekonomiktir.

Başlıca dezavantajları ise şu başlıklar altında toplanabilir;

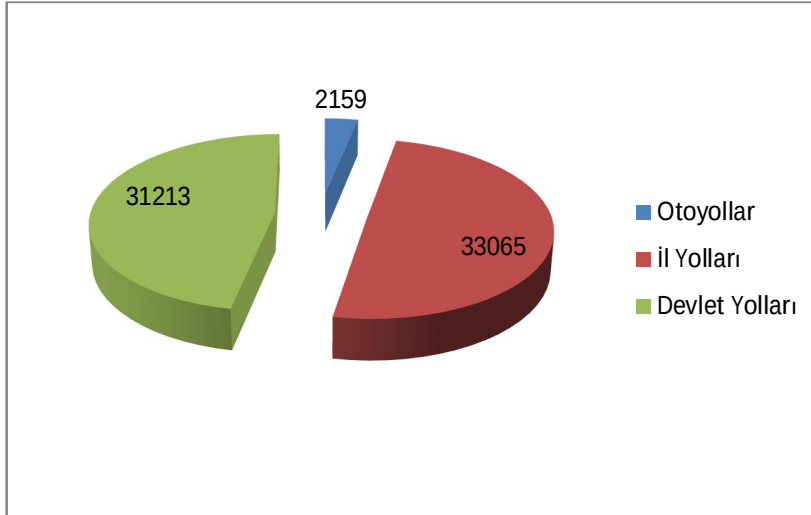
- Transit ülkelerde gümrük işlemleri ve araç geçişleri,

- İlave bekleme süreleri,
- Yüksek taşıma maliyetleri,
- Ağırlık ve süre sınırlamaları,
- Yüksek hacimli çıkışlarda donanım yetersizliği,
- Pazar dalgalanmalarında fiyat belirsizliği.

Meydana gelen kazaların çokluğu, her geçen yıl artan trafik yoğunluğu, yüksek oranda hava kirliliği, karayolu taşıtlarında kullanılan akaryakıtın ithalata bağlı olmasından ötürü oluşan maliyetler de diğer dezavantajları olarak sayılabilir (Günay vd., 2012: 13-14).

2.1.1. Türkiye’de bulunan karayollarının bugünkü durumu

Türkiye’de Karayolları Genel Müdürlüğü’nün sorumluluğu altında, Ocak 2016 yılı itibari ile 31.213 km’si devlet yolu, 33.065 km’si il yolu ve 2.159 km’si otoyol olmak üzere toplam 66.437 km yol ağı bulunmaktadır. Bu yol ağının 22.100 km’si, yani %33’ü bölünmüş yol olarak hizmet vermektedir.³



Şekil 1. Türkiye’nin 2015 Yılı Karayolu Ağı

³Satış Cinsine Göre Yol Ağı <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/DevletIlYolEnvanter/SatihYolAgiUzunlugu.pdf> adresinden 14.02.2016 tarihinde alınmıştır.

Karayolu yolcu taşımacılığında, tamamen özel sektör tarafından yönetilen otobüs şirketleri, uçak ve tren ile rekabet edebilecek yüksek standartlara sahip konforlu seyahat olanakları sağlamaktadırlar. Demiryolu ağının ülke genelinde yoğun olmaması, tek hat işletmeciliğinden kaynaklanan kapasite darlığı ve sadece 42 il merkezi ve 52 il'e bağlı ilçe ve taşraya ulaşması ve YHT (Yüksek Hızlı Tren) hariç geleneksel trenlerden daha hızlı olması da karayolu taşımacılığının tercih edilmesinin bir başka sebebidir (Çetin, 2013: 14).

2.2. Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı, ağır ve hacimli yükler için çok yüksek maliyetlere katlanılmadan yapılabilecek bir taşımacılık türüdür. Kitle taşımacılığına elverişli olması ile diğer taşıma türlerinden kaynaklanan yoğunlukları azaltıcı bir etki oluşturmaktadır (Çancı ve Erdal, 2009: 28-29). Yüksek ilk yatırım ve bakım maliyetlerine karşılık, demiryolu taşımacılığının işletme maliyetleri diğer taşıma türlerine göre oldukça düşüktür. Genellikle devletler tarafından işletilmektedir.

Avantajları:

- Sabit Fiyat Garantisi,
- Çevreye duyarlı bir sistem, (Özellikle Avrupa tarafından finansal ve hukuksal olarak destek gören bir sistem)
- Diğer taşıma şekillerine göre daha güvenli bir sistem,
- Hava koşullarından ve trafik kısıtlamalarından minimum düzeyde etkilenme,
- Ülke geçişlerinde karayoluna oranla geçiş kolaylıkları,
- Ağır tonajlı yük taşıma olanağı,
- Yüksek hacimli/planlı sevkiyatlarda, maliyet ve donanım tedariki avantajı.

Dezavantajları:

- Yaygın ve kaliteli demiryolu altyapısına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Yüksek sayıda elleçleme (Gümrük gözetimi altındaki eşyanın asli niteliklerini değiştirmeden istiflenmesi, yerinin değiştirilmesi, büyük kaplardan küçük kaplara aktarılması, kapların yenilenmesi veya tamiri, havalandırılması, kalburlanması, karıştırılması ve benzeri işlemlerdir.),

- Maliyet ve planlama avantajlarına sahip olabilmek için yüksek hacimli taşımalara ihtiyaç duyulmaktadır. (Blok Tren Sistemi)
- Ağın ulaşamadığı noktalarda yüksek iç taşıma maliyetleri,
- Özellikle Türkiye’de karışık prosedürler (Tuzkaya, 2007: 11-12).
- Yapılan bir araştırmaya göre yolcular açısından en çok dile getirilen dezavantajları ise sırasıyla; tam zamanlı hizmet verememesi, yaşanan gecikmeler, verilen hizmetlere yönelik yeterince bilgilendirme yapılmaması, aşırı kalabalık olması, iptal edilen seferler, ücret ve yaşanan sık tren arızalarıdır (Mclay, 2003: 19/34).

Önemi her geçen gün artan ve tüm ülkeler tarafından daha iyi anlaşılan demiryolu taşımacılığının, Türkiye ulaştırma politikasında da konumu yeniden tanımlanmıştır. Bu doğrultuda 2023 yılında ve 2035 yılında Türkiye’de tamamlanması öngörülen demiryolu ağı haritaları EK-1 ve EK-2’de gösterilmiştir.

TCDD sorumluluğu ve mülkiyeti altında, Türk demiryolu ağı, 2014 yılı itibari ile 11.272 km geleneksel hat ve 1213 km “Yüksek Hız Hattı” olmak üzere toplam 12.485 km”den oluşmaktadır. Mevcut demiryolu ağının %69’u tek hat, %27’si elektrikli ve %33’ü sinyalli hatlardan oluşmaktadır. Demiryollarının Türkiye genelinde yolcu taşımacılığındaki payı %2, yük taşımacılığındaki payı ise %5’tir (TCDD İstatistik Yıllığı 2010-2014: 21).

Avrupa Komisyonu tarafından 2011 yılında revize edilen Beyaz Kitaba göre Avrupa Birliğinde 2050 yılına kadar tüm ana hava ve deniz limanlarının demiryolu ağına bağlanması hedeflenmiştir (TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2012: 5).

2.2.1. Yüksek hızlı tren taşımacılığı

Yüksek hızlı tren işletmeciliğinin gelişmesi ile birlikte demiryolları, yolcu taşımacılığında önemli bir pazara sahip olmuştur. Bu pazarda demiryolları, karayolu ve havayoluna göre tercih edilir bir seçenek haline gelmiştir (TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2012: 2).

Yüksek hızlı tren taşımacılığı, adından sıkça söz ettiren, önemini her geçen gün daha fazla hissettiren ve kullanım alanı genişleyen günümüzün en önemli taşımacılık türlerinden

birisidir. Bununla birlikte yüksek hızlı tren taşımacılığına ihtiyaç duyulmasının bazı önemli nedenleri bulunmaktadır.

Bu nedenlerin başlıcaları;

- Taşımacılık sektöründe karayolu ve havayollarında yüklü bir trafiğin oluşması,
- Mevcut koridorların bu ağır trafik yükünü kaldıramaz duruma gelmiş olması,
- Daha kısa sürede daha fazla yolcu ve yükü ucuz ve güvenli taşıma olanağıdır

(Öztürk, 1999: 309).

Avrupa'da yüksek hızlı demiryollarının yaygınlaştırılması planlarının arkasındaki başlıca nedenler ise;

- Karayolu ve özellikle havayolu taşımacılığında giderek artan tıkanmaların kıtanın ulaştırma sistemini tehdit etmesi,
- Demiryollarının çevre ve enerji sorunlarına karşı en uygun bir ulaştırma türü olması,
- Avrupa ölçeğinde yüksek hızlı ulaşım sistemleri için çok önemli bir talep potansiyelinin bulunması,
- Ulaştırma sistemlerinin kıta düzeyinde bütünleşme çabalarıdır (Gerçek, 1993'ten aktaran Öztürk, 1999: 309).

Yüksek hızlı trenler yoğun nüfusa sahip şehir merkezleri arasında daha verimli olmaktadır. Bu sebeple kalabalık şehir merkezi yapısına sahip Avrupa ve Japonya'da başarıyla uygulanmaktadır. Bununla birlikte nüfusun merkezi olarak şehirlerde yaşamayıp, şehir dışında geniş bir alana yayıldığı ABD de yüksek hızlı tren taşımacılığı yaygınlaşmamıştır.

Demiryolları karayolu ve hava yoluna göre enerji tüketimi ve çevre etkileri en az olan sistemdir. Uzun dönemli ulaşım politikalarının belirlenmesinde işletme ekonomisi önemli olmaktadır. Enerji tasarrufu işletme ekonomisinin en önemli unsurlarından biridir. Yüksek hız tren tasarımlarında yolcu-km. başına düşen enerji tüketim miktarını düşürücü yöndeki gelişmeler örneğin vagon ağırlıklarının azaltılması, iki katlı vagon tasarımları vb. bu tercihi daha da güçlendirmektedir (Öztürk, 1999: 310).

YHT; kullanıcılarına karayolu taşıtlarından iki kat hızlı uçaktan iki kat yavaş taşımacılık hizmeti sağlar (European Commission (EC), 1996: 88). Arabadan iki kat hızlı,

uçaktan %50 daha ucuzdur (Sands, 1993: 203-214). Bu sebeple belli ölçütler ışığında kısa ve orta mesafe yolcu taşımacılığında adını her geçen gün daha fazla duyuracağı, pazar payında diğer ulaştırma şekillerinin önüne geçeceği beklentisi normal karşılanmalıdır.

2.2.2. Türkiye’de bulunan YHT hatlarının bugün ki durumu

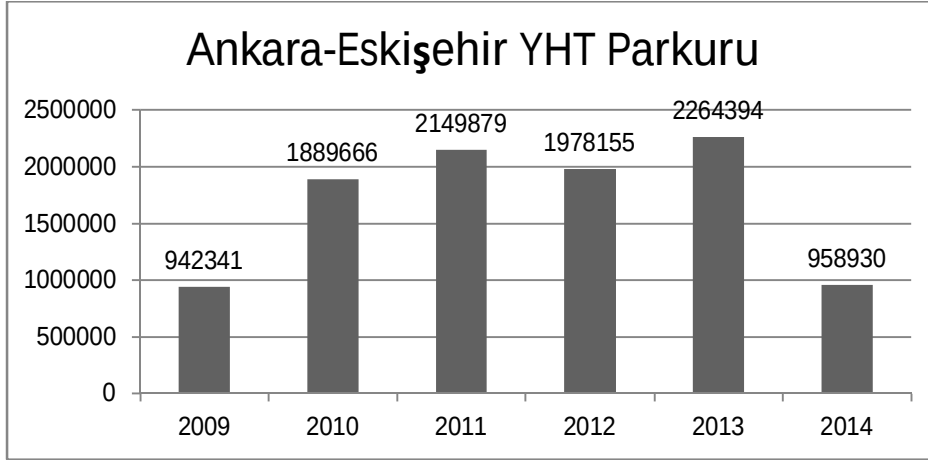
2013 yılı itibarı ile faaliyette olan Ankara-Eskişehir-Konya arasındaki YHT hatları ile yakın zamanda faaliyete geçen ve geçmesi beklenen parkurları gösteren harita Şekil 2. de gösterilmiştir.



Şekil 2. 2013 Yılı İtibarı İle Türkiye’de Bulunan Yht Hatları

Kaynak: TCDD Genel Müdürlüğü Yolcu Dairesi Başkanlığı, 2013: 12.

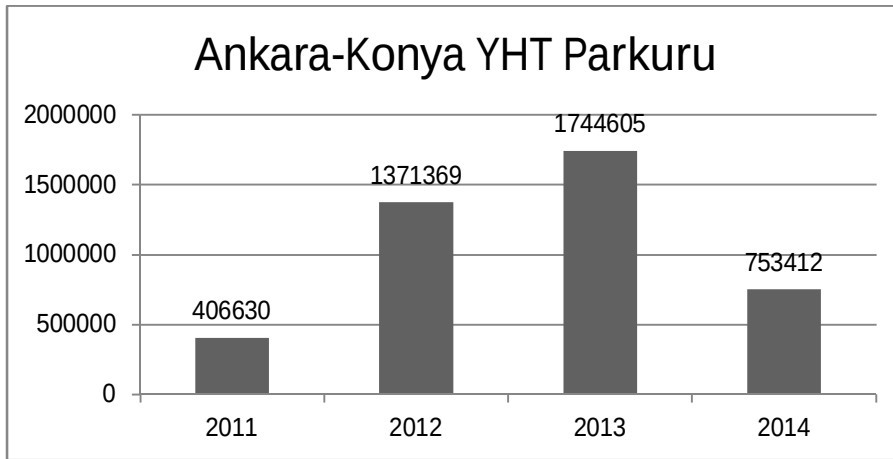
YHT’lerin hizmete girmesiyle birlikte ulaştıkları şehirlerin sosyal yaşamlarında da önemli değişikliklerin olduğu görülmüştür. YHT’ler hizmet verdikleri şehirlerin ekonomik, sosyal ve kültürel yaşamına dinamizm kazandırmakta, başta turizm olmak üzere, bu kentlerin yaşamına önemli katkılarda bulunmaktadır (TCDD, 2013: 6).



Şekil 3. Faaliyete Geçtiği Günden Mayıs 2014 Tarihine Kadar Ankara-Eskişehir-Ankara Parkurunun Yolcu Sayıları

Kaynak: TCDD, 2014.

Yukarıdaki grafikte faaliyete geçtiği günden 2014 yılı Mayıs ayına kadar Ankara-Eskişehir-Ankara parkurunda taşınan yolcu sayıları verilmiştir. 2014 yılı Ocak-Mayıs (dâhil) döneminde toplam 958.930, aylık ortalama 191.786 yolcu taşınmış olup, 2013 yılının aynı dönemine göre % 6 artış yaşanmıştır.



Şekil 4. Faaliyete Geçtiği Günden Mayıs 2014 Tarihine Kadar Ankara-Konya-Ankara Parkurunun Yolcu Sayıları

Kaynak: TCDD, 2014.

Yukarıdaki grafikte faaliyete geçtiği günden 2014 yılı Mayıs ayına kadar Ankara-Konya-Ankara parkurunda taşınan yolcu sayıları verilmiştir. 2014 yılı Ocak-Mayıs (dâhil) döneminde toplam 753.412, aylık ortalama 150.682 yolcu taşınmış olup, 2013 yılının aynı dönemine göre %10 artış yaşanmıştır.

24 Mart 2013 tarihinde hizmete açılan Konya-Eskişehir-Konya parkurunda YHT ile faaliyete geçtiği günden 2014 yılı Mayıs (dâhil) dönemine kadar toplam 298.635 yolcu taşınmış olup aylık ortalaması yaklaşık olarak 21.300 yolcudur (TCDD, 2014).

2.3. Denizyolu Taşımacılığı

Denizyolu taşımacılığı sanayi hammaddesini oluşturan yükleri bir defada ve büyük miktarlarda, daha ucuz bir maliyetle taşımasından dolayı diğer taşıma şekillerine göre daha çok tercih edilmektedir. Ayrıca deniz taşımacılığı güvenli ve konforlu olduğundan, çevreyi daha az kirlettiğinden, daha az enerji sarf ettiğinden ve bakım-onarım maliyetinin daha ucuz olmasından dolayı da daha çok tercih edilmektedir. Deniz taşımacılığı sermaye yoğun bir sektördür ve ülkelerarası sınır aşımı problemi olmaması nedeniyle tercih edilen bir taşımacılık şeklidir (KORKMAZ, 2012:97-19).

Avantajları:

- En düşük maliyetli taşıma şekli,
- Çıkış-varış limanları arasında herhangi bir transit geçiş ve gümrük işlemi yok.
- Altyapı yatırımı gerektirmez (Demiryolu, Karayolu ve Havayolu gibi)

Dezavantajları:

- Elleçleme sayısı fazla ve dış kaynak kontrolünde,
- Mal hasar riski yüksek,
- Yüksek transit zamanı,
- Hava şartlarından, transit zamanı ve mal güvenliği açısından yüksek düzeyde etkilenme,
- Kalkış/varış günleri açısından esneklik çok düşük,

- Hizmet verilen varış noktaları liman ve çevreleriyle sınırlı,
- Kapıya teslimlerde özellikle Avrupa’da iç taşımalar çok maliyetli (TUZKAYA, 2007: 12).

Dünya ticaretinin yaklaşık %90’ı denizyolu ile yapılmaktadır. Dünya deniz ticaret hacmi, yıllık 8,17 milyar ton’a ulaşmış, dünya deniz ticaretinden ise yıllık yaklaşık 400 Milyar Dolar gelir elde edilmiştir (T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, 2011: 8).

2.3.1. Türkiye’de denizyolu taşımacılığının bugünkü durumu

Türkiye 3 tarafı denizlerle kaplı, 28 şehirde 8.333 kilometrelik kıyı şeridi boyunca 500 gross tondan büyük gemilere hizmet verebilen 300 liman tesisi ile 176 iskele ve/veya rıhtıma sahip durumdadır (T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2014: 21-24).

Türkiye’nin 2011 yılı dış ticaret taşımalarından (ton bazında) ihracatın %73’ü, ithalatın %93’ü deniz yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu bakımdan deniz taşımacılığı, hem küresel ekonomi hem de Türkiye ekonomisi için önemli dinamiklerden bir tanesidir (T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2013: 7).

Gemi Cinsi (10’lu Grup)	Yıllar							
	2010		2011		2012		2013	
	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT
Kuru Yük Gemileri (Genel Kargo)	500	1.745.054	496	1.753.636	489	1.823.586	473	1.744.129
Dökme Yük Gemileri	106	4.189.277	115	4.987.983	115	5.164.647	109	4.511.037
Konteyner	70	831.687	70	913.936	72	977.278	72	951.800
Sıvı / Gaz Taşıyan Tankerler	223	1.879.333	221	1.973.704	214	2.160.427	213	1.876.860
Yolcu Gemileri	242	44.819	237	48.238	253	49.989	259	51.580
Hizmet Gemileri	77	47.150	80	61.541	89	65.544	95	67.576
Romorkörler	109	3.088	111	2.711	121	3.088	120	2.849
Deniz Araçları	153	2.586	162	5.548	164	1.364	178	1.147
Balıkçı Gemileri	209	27.915	216	8.759	218	8.757	222	9.058
Sportif Ve Eğlence Amaçlı Tekneler Yatlar	88	2.242	124	2.882	144	2.947	168	2.953
TOPLAM	1.777	8.773.151	1.832	9.758.936	1.879	10.257.627	1.909	9.218.988

Şekil 5. Türk Deniz Ticaret Filosunun Cinslerinin DWT ve Adet Bazında Yıllık Gelişimi
Kaynak: T. C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2014: 13.

Türkiye’de aktif olarak kullanılan 150 GT ve üzeri gemi çeşitleri ve sayılarının yıllara sari durumu Şekil 5. te gösterilmiştir.

2.4. Havayolu Taşımacılığı

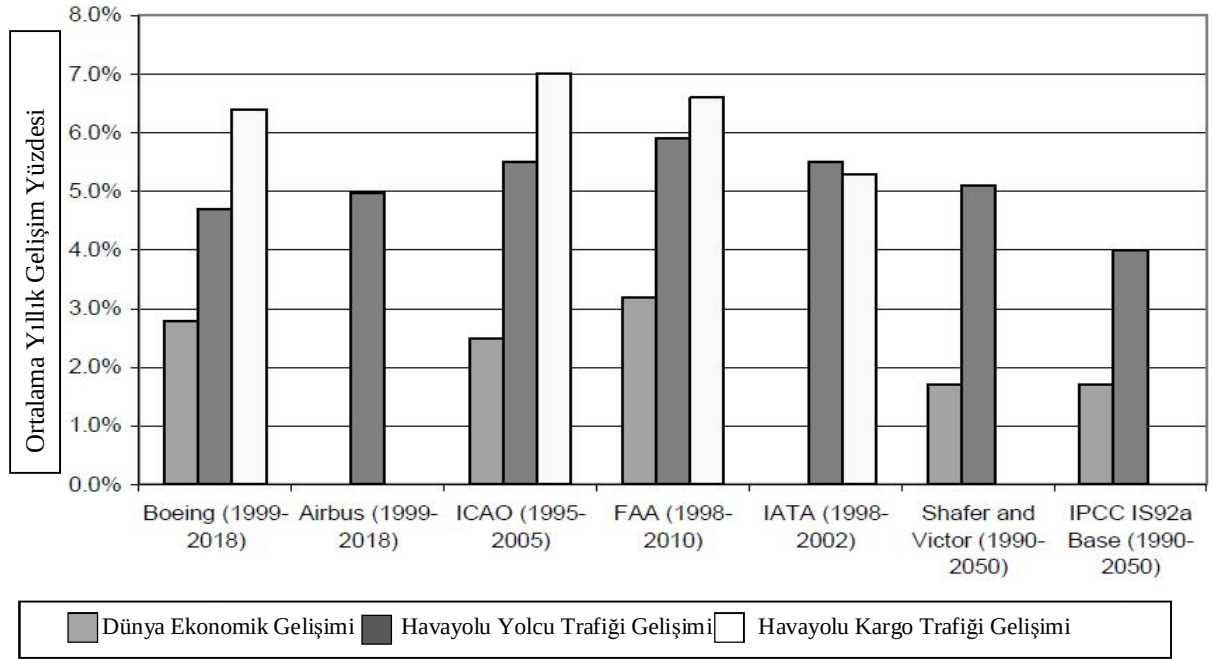
Havayolu taşımacılığı ticari bir amaçla, havaaraçlarıyla tarifeli veya tarifesiz olarak yolcu, yük ve postanın taşınmasıdır (Wells, 1999: 25).

Son 40 yılda dünyada yaşanan ve doğrudan veya dolaylı olarak bütün ülkeleri etkileyen Petrol Krizi, Körfez Krizi, Asya Krizi, 11 Eylül Saldırıları, Sars Krizi, 2009 Ekonomik Krizi ve 2011’de başlayan Arap Baharı havayolu taşımacılığını negatif yönlü etkilemiş, dünya genelinde %1.5 ile %3 arasında küçülme yaşanmıştır. Buna rağmen belirttiğimiz dönemleri hariç tutacak olursak havayolu taşımacılığında istikrarlı bir büyümenin olduğu, özellikle 2000 yılından 2011 yılına kadar %53 oranında bir büyüme gerçekleştiği görülecektir (Global Market Forecast 2012-2031, 2012: 46-48).

Burada büyümeyi tetikleyen en önemli faktörler; dünya genelinde meydana gelen nüfus artışı, gelir seviyesinin yükselişi, havacılıkta liberalleşme hareketleri (Low Cost Carrier’ı doğurdu), küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin konfora pozitif yönlü etkileri sonucu seyahat etme ihtiyacının artması ve seyahat şeklinde tercihlerin değişmesi sayılabilir.

Low-Cost taşımacılık yapan firmalar tek tip uçak stratejisi gütmektedirler. Bunun sonucunda uçak bakım maliyetleri ve personel eğitim giderlerinde ciddi anlamda tasarruf yapmış olurlar. Ayrıca müşteriler arasında doğrudan statüsel bir ayırmada bulunmazlar (Adler ve diğerleri, 2010: 814).

Günümüzde insanların seyahat gereksinimlerinin 3 ana sebebi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi %54 ile eğlence ve tatil, ikincisi %30 ile arkadaş, akraba ziyareti ve inanç turizmi, üçüncüsü ise iş ve meslek icabı seyahattir. Dünyada eğlence ve tatil amaçlı yapılan seyahatlerin %51’i havayolu ile gerçekleşmektedir. Bu oran her geçen gün artmaktadır (Global Market Forecast 2012-2031, 2012: 20).



Şekil 6. Hava Trafik Gelişimi İle İlgili Çeşitli Tahminler

Kaynak: Lee, 2000: 34.

Günümüzde yapılan çoğu pazar tahminleri, Şekil 6.'da da görüldüğü gibi Dünya'daki ekonomik gelişmelerle bağlantılı olarak havayolu gelişiminin yıllık %5 (Airbus 2012-2031, 2012: 10) civarında büyümeye devam edeceği şeklindedir.

Havayolu taşımacılığının yüksek süratli araçlar ile yapılıyor olması taşımacılık faaliyetlerinin de süratli yapılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda havayolu taşımacılığı, birim ağırlık başına taşımacılığın en yüksek maliyetlerle yapıldığı taşımacılık türüdür. Karayolu taşımacılığında olduğu gibi kapıdan kapıya hizmet verme olanağı son derece sınırlıdır. Bununla birlikte sayıları hızla artan havaalanları sayesinde ulaşım ağı her geçen gün artmaktadır.

Günümüzde, uluslararası rekabette yaşanan hızlı gelişmelerle doğru orantılı bir şekilde havayolu taşımacılığında da büyük gelişmeler yaşanmaktadır. İlk kurulumu ve işletilmesi yüksek maliyet gerektiren havaalanları ile havayolu işletmelerinin, gelecekte bu hızlı büyümesini devam ettirebilmeleri için tam kapasite ile kullanılmaları zorunludur. Aksi

takdirde plansız büyüme sektöre büyük darbeler vuracaktır. Maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle daha çok yolcu taşımacılığında tercih edilen bir sistemdir.

Avantajları:

- Taşıma süresinin kısalığı,
- Taşıma ve elleçlemede yüksek güvenlik düzeyi,
- Seçenek taşıma araçlarının (havayolları şirketlerinin) olması, esnek planlama yapabilme,
- Sistemin hızlı olması nedeniyle kolaylaştırılmış gümrük/taşıma prosedürleri,
- Küçük hacimli taşımaların yapılabilmesi,
- Hassas kargoların hasarsız taşınması (elektronik v.b.),

Dezavantajları:

Havayolu taşımacılığında, orta mesafeli bir ulaşım operasyonunda toplam uçuş süresinin %75'i Check-in ve Check-out gibi uçuş harici faaliyetlerde harcanmaktadır. Yine düşük görüş mesafesi olan zamanlarda havayolu ulaşımı en çok etkilenen ulaşım şeklidir (Nijkamp, 1998: 117-119).

Havayolu taşımacılığında tüm maliyetlerin %30'unu yakıt giderleri oluşturur. Bu büyük oran sebebi ile dünyada yaşanan ve petrol fiyatlarını etkileyen krizler, birçok havayolu işletmesinin iflas etmesine yol açmıştır.

- Taşıma maliyetinin yüksek olması,
 - Yüksek hacim ve tonajlarda, erken rezervasyon yaptırılması gerekliliği,
 - Hava koşullarından etkilenme oranının yüksek olması (TUZKAYA, 2007: 13),
- başlıca dezavantajları arasında yer almaktadır.

Bir havaalanı, fonksiyonel olarak hava tarafı ve kara tarafı olmak üzere iki kısımdan meydana gelmektedir. Hava tarafı bölümü, uçakların iniş, kalkış ve yerdeki hareketleri için düzenlenmiş alanlardır. Bu bölümde uçakların iniş ve kalkışlarını yaptıkları pist, uçakların terminal binası ve pist arasındaki hareketleri için kullanılan taksiyolları, uçak bekleme alanları ve yolcuların uçağa binip indikleri ve uçakların park ettikleri apron ve kapılar yer almaktadır. Kara tarafı ise; havaalanının apron/kapı sınırından başlamaktadır ve terminal

binası, iç dolaşım yolları, havaalanına erişim vb. kısımlardan meydana gelmektedir (Wells, 1992: 113'ten aktaran Küçükönel, 1998:17-25).

Hava tarafının en önemli elemanı pisttir. Pist sistemlerinin planlanması ve yönetimi ile ilgili düzenlemeler, havaalanı yönetimi içinde disiplinli ve kapsamlı konulardır. Pist planlaması yapılırken; uzunluk, genişlik, yön, yapılandırma (çoklu pist), eğim, pist mukavemeti ayrıca, uçağın emniyetli şekilde operasyonunu sağlamak için pistin etrafındaki alanın tehlikeli mânia ve engellerden arındırılmış olması önemli dikkat edilmesi gerekli ölçütlerdir (Tunç, 2003).

2.4.1. Türkiye’de bulunan havaalanlarının bugünkü durumu

Türkiye’de faaliyette olan 52 havalimanından 21’inde uluslararası uçuşlar gerçekleştirilmekte, 17 tanesi ise ayrıca askeri amaçlı kullanılmaktadır (Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI) Genel Müdürlüğü, 2013: 14). Türkiye’de sivil trafiğe açık havaalanlarının harita üzerinde gösterimi EK-4’te, Türkiye’de faaliyet gösteren Havayolu işletmeleri ile uçak filosu istatistikleri EK-5’te sunulmuştur.

Havayoluyla yolcu taşınması, özellikle 1992 yılından itibaren tarifersiz uçuşların yaygın olarak gerçekleştirilmesiyle daha da hızlanan bir gelişme sürecine girmiştir. Bu çerçevede 1990 yılında 13,5 milyona ulaşan toplam yolcu sayısı, 2000 yılına gelindiğinde 35 milyon yolcuya yaklaşmıştır. 2001 yılından itibaren zaman zaman meydana gelen ekonomik krizler ve terör saldırıları, havayoluyla seyahat eden yolcu sayısında azalmalara neden olmuşsa da, genel eğilim hep yüksek artışlar şeklinde olmuştur. Böylece 2009 yılında toplam yolcu sayısı 85 milyonu aşmış ve nihayet 2010 yılında ilk kez 100 milyon yolcuya ulaşmıştır (Bakırcı, 2012: 350). Türkiye’de sivil havacılık faaliyetleri kapsamında 2015 yılı sonu itibarı ile 181 milyon yolcu sayısına⁴ ve 489 yolcu ve kargo uçak sayısına ulaşılmıştır.⁵ Türkiye’de 2002-2014 yılları arasını kapsayan havayolu istatistiği EK-3’te sunulmuştur.

⁴ <http://www.dhmi.gov.tr/istatistik.aspx> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde alınmıştır.

⁵ <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4547-istatistikler> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde alınmıştır.

2.5. Boru Hattı Taşımacılığı

Dünyada enerjinin kullanımı, arz talep merkezlerinin çeşitli taşıma türleri ile birbirine bağlanmalarını zorunlu kılmaktadır. Kara ve deniz yolu taşımacılıklarına kıyasla ilk yatırım maliyeti daha yüksek olan boru hattı taşımacılığının; diğer taşıma türlerinden hızlı, güvenli, çevreci olması ve atmosfer koşullarından etkilenmemesi yanında yatırımı daha kısa sürede geri ödemesi gibi üstünlükleri vardır (T.C.Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 117).

Bu nedenle petrol ve doğalgazın üretim merkezlerinden tüketim bölgelerine en ekonomik şekilde boru hatları ile taşınması ön plana çıkmaktadır. Ham petrol genellikle boru hatları ile uygun limanlara, buradan da tankerler ile rafinerilere veya direk boru hatlarıyla rafinerilere ulaştırılmaktadır. Doğalgaz ise üretim bölgelerinden tüketim yerlerine hem boru hattı ile hem de sıvılaştırılarak tankerler vasıtasıyla ulaştırılmaktadır (T.C.Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 117).

Boru hattı taşımacılığı tüm ulaştırma araçlarına göre en yüksek sabit ve en düşük değişken maliyete sahip taşımacılık şeklidir. İlk kurulumu tamamlandıktan sonra en ucuz taşımacılık yöntemidir.⁶ Ancak, kuruluş maliyeti yüksek olması, kısıtlı hammadde taşımacılığının yapılması (sıvı-gaz), esnek yapıda olmaması, servisin yavaş olması, geri çekme hareketinin olmaması, iki coğrafya arasında kurulan tesislerin değişime kolay uyum sağlayamaması ve önemli bir faktör olan çevre kaygısı nedeni ile dezavantajları yüksektir.⁷

2.6. Şehir İçi Taşımacılık

Şehir içi ve şehirlerarasındaki yolculuklarda son dönemlerde meydana gelen artışlar, daha sık ve uzun mesafede yolculuk yapma isteği, insanların ekonomik koşullarında meydana gelen gelişmelerle ilişkili bir durumdur. Kişi başına gelir arttıkça çalışanların daha uzun mesafeler kat etme, alış veriş etmek amacıyla daha uzaktaki ticari merkezlere gitme veya daha uzaktaki eğlenceli ve farklı yerlerde tatil yapma gibi değişik formlardaki yolculuk yapma isteği de artmaktadır.

⁶ Bahçeşehir Üniversitesi, (2012), *Marmaray Tren İşletmeciliği Kapasite İhtiyaç Analizi Sonuç Raporu*, İstanbul, s. 62-63.

⁷ G. ELBİRLİK, (2008), *Türk Lojistik Sektöründe Denizyolu Taşımacılığının Önemi ve Sorunları*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, izmir, s.14.

Şehir içi taşımacılık deyince ilk etapta ilgili şehirde bulunan özel araç, taksi, otobüs, dolmuş, vapur, metro ve tramway gibi taşımacılık kolaylıkların ayrı ayrı veya birbiri ile uyumlu olacak şekilde birlikte kullanılması anlaşılmaktadır.

Bu doğrultuda; şehir içi ulaştırma araçların ile Havaalanına/ YHT İstasyonuna ulaşımında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde başlıca etki eden faktörler (Kouwenhoven, 2009: 12);

- Havaalanına/İstasyona gitme ihtiyacı olan kişinin özel aracı olup olmadığı, kendisini Havaalanı/İstasyona götürecek veya oradan alacak bir yakını bulunup bulunmadığı,
- Havaalanına/İstasyona ulaşım zamanı, park alanı bulunup bulunmadığı, park alanından terminale ulaşım olanak ve zamanı,
- Havaalanına/İstasyona ulaşım ve giriş maliyeti, park ücretleri,
- Havaalanına/İstasyona ulaşım şeklinin sıklığı, ilk toplu taşıma aracını kaçırdığında, bir sonraki aracın toplam yolculuk zamanını ne kadar artıracacağı,
- Yolculuğun konforu, kaç transfer ile gerçekleştirildiği, yolculukta oturma olanağının olasılığı,
- Toplu taşımanın terminale ulaşım saati ile uçuş saatinin ne kadar uyumlu olduğu şeklinde özetlenebilir.

2.7. Taşıma Şekillerinin Birlikte Kullanılması

Müşteri açısından bakıldığında; farklı ulaştırma tiplerinin birbiri ile bağlantılı şekli ile seyahat etmenin avantajları olsa da, müşteri bir sorun yaşadığında tek bir sorumlu muhatap ile iletişime girmek istemektedir ve bu beklenti gayet normal karşılanmalıdır.

Farklı ulaştırma şekillerinin birlikte kullanılması amacıyla 1985 yılında Almanya’da Lufthansa havayolları Frankfurt Havaalanı ile Düsseldorf Havaalanı ve Cologne Ana İstasyonu arasında özel demiryolu taşımacılığı başlattı. Ancak 1993 yılında yüksek maliyetlerden ötürü bu sistemi sürdüremedi. 2001 yılında Duetsche Bahn (Almanya Demiryolları) ile birlikte American Airlines ve Emirates Airlines şirketleriyle yeni bir anlaşma yaptı. Bu sefer tren vagonunun tamamını değil ihtiyacı kadar koltuk kiraladı. İlk

denemeye göre daha başarılı olsada bazı hatlarda olumlu sonuçlar alamadı (Cokasova 2006: 14).

Bununla birlikte daha sonraları birçok ulaştırma şekillerinin birlikte kullanılması başarılı olarak hayata geçirilmiştir.

Yolcu taşımacılığında ulaştırma şekillerinin dengeli bir dağılımının sağlanması için sürdürülebilirliği olan ana hatlarda avantajlı ulaştırma şekline yatırımların artırılarak, dezavantajlı olduğu hatlarda operasyonların azaltılması, hatta sonlandırılması planlanmalıdır. Hatta ihtiyaç duyulan yerlerde havalimanları, otogarlar, limanlar, demiryolu, metro ve otobüs durakları, otomobil kiralama noktaları ve park alanları iç içe geçmeli ve yolcular için çeşitli ulaştırma tiplerinin bağlantı platformları olarak düşünülmelidir (TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2012: 2).

Taşımacılık faaliyetlerini unimodal ve karma olmak üzere iki ana grupta toplayabiliriz.

2.7.1. Unimodal taşımacılık:

Limandan-Limana veya Terminalden-Terminalde aynı ulaştırma şekli kullanılarak yapılan taşımacılıktır. Bazen taşıma INTRAMODAL/MOD İÇİ (yükün taşıma tipi değiştirmeden araç değiştirmesi) şeklinde de olabilir (TANYAŞ ve HAZIR, 2011: 116).

2.7.2. Karma taşımacılık:

Karma taşımacılık, taşıma şekillerinin avantajlarını kendi içinde bağlantılı hale getirip, dezavantajlarını mümkün olduğunca saf dışı bırakan, devamlı kendini yenileyen, gelişime açık bir taşımacılık sistemidir. Amaç; Maliyet, Hız, Güvenilirlik ve Hizmet Kalitesi parametrelerinin uygun değer bileşenlerini yakalamaktır.

Havaalanlarına ulaşım YHT hatlarının diğer taşımacılık şekilleri ile (karayolu) karşılaşmadan, sıkışıklık yaşamadan, yüksek kapasite ile ulaşım sağlanması ve havaalanlarına ulaşım için kullanılan kara/hava taşıtlarından kaynaklanan havaalanı

çevresindeki hava kirliliği oranını azaltmaya yönelik avantajları, demiryolu hatlarının havaalanları ile bütünleşmesini teşvik etmektedir.

Aynı ürün/yükün iki veya daha fazla taşıma tipi kullanılarak yapılan taşımacılık şeklidir. Üç farklı uygulama şekli vardır (TANYAŞ ve HAZIR, 2011: 117).

2.7.2.1. Çok tipli taşımacılık (Multi-modal Transportation):

İki veya daha fazla taşımacılık şekli kullanılarak yapılan, tip değişimlerinde araç veya kap içindeki yüklerin elleçlendiği taşımacılık sistemidir.

Bu konuda Avrupa'da YHT hattı ile havaalanlarının ilk bütünleşmesi 1987 yılında Fransa'nın Paris bölgesindeki TGV South-East, TGV Atlantic ve TGV North YHT hatları ile Charles de Gaulle Havaalanı arasında yapılmıştır. (Pita ve Robusté, 2003a: 49) Daha sonra Avrupanın birçok bölgesinde büyük bir hızla yaygınlaşmıştır.

Çoklu taşımacılıkta birden fazla taşımacılık şekli farklı firmalar veya kuruluşlar altında ticari faaliyetlerini sürdürdüklerinden dolayı bazı engeller ve belirsizlikler ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Mesela iki farklı ulaştırma şekli ile yolculuk yapan bir yolcu, seyahat esnasında yaşadığı hırsızlık vakaları, eşyanın hasar görmesi, yaralanmalar veya ölüm durumunda sorumlu firmanın hangisi olacağı konusunda belirsizlik yaşamaktadır. Bilet rezervasyonu, satın alınması veya değiştirilmesi konularında sorunlar hala tam olarak çözülmüş değildir. (Cokasova 2006: 17-18)

2.7.2.2. İntermodal taşımacılık (Intermodal Transportation):

Aynı taşıma aracı veya kabı ile iki veya daha fazla taşımacılık tipi kullanılarak yapılan, tip değişimlerinde araç veya kap içindeki yüklerin herhangi bir elleçlemeye tabi tutulmadığı taşımacılık sistemidir.

Bugün Amerikada (Türkiye'de de olduğu gibi) intermodal ulaşım sistemindeki gelişmenin büyük bir bölümü yük taşımacılığına yöneliktir. Bunun karşısında yolcu taşımacılığında intermodal taşımacılık sisteminin kullanımı özellikle Avrupa ile

kıyaslandığında geri kalmış durumdadır. Bunun sebeplerinden başlıcaları da; otomobil ve otoban sistemleri üzerine yapılan yatırımların fazlalığıdır. Bu nedenle bu iki sektör sistemi belirlemektedir (Goetz vd., 2000: 6).

İntermodal yaklaşım; mevcut altyapının daha faydalı kullanımı, ek kapasite gereksiniminde kesinti, düşük fiyat ve iyi müşteri hizmeti gibi faydalarda artış içeren sonuçlara sahiptir. 40 yılı aşkın süredir Amerika’da yük taşımacılığında kullanılan çok şekilli sistem yaklaşımı göstermiştir ki, klasik sistemden daha etkilidir. (“Eno Transportation Foundation”, 1999’dan aktaran Goetz vd., 2000: 6) Bu bağlamda demiryolu hatlarının havaalanlarına bağlanmasının önemi, hem demiryolu sektörü hem de havaalanları adına her geçen gün artarak devam etmektedir (Givoni ve Banister, 2007: 100).

2.7.2.3. Kombine taşımacılık (Combined transportation):

Taşımanın başlangıç ve bitiş aşamalarında karayolunun kullanıldığı ve aradaki uzun mesafeli taşımanın demir, nehir, kanal veya deniz yolu ile (artık havayolu da bu sistemlere eklendi) yapıldığı taşımacılık sistemidir.

3. Literatür Taraması

Bu bölümde, taşımacılık operasyonları ve çok tipli ve tipler arası taşımacılık konuları ile ilgili bir literatür araştırması sunulmuştur. Bölüm kapsamında, belirtilen alanlarda yapılmış olan 17 kitap, 26 tez ve rapor, 40 makale çalışmasına yer verilmiştir.

YHT ve havayolu taşımacılığı hakkında yapılan ve konumuza en yakın olduğu değerlendirilen örnek bazı tez ve makale çalışmaları aşağıda sunulmuştur.

Joosung Joseph LEE, (2000), Historical and future trends in aircraft performance, cost, and emissions, Ph. D.Thesis, presented to University of Illinois at Urbana-Champaign. Devamlı gelişim içerisinde bulunan havayolu taşımacılığında uçak performansı, maliyetleri (özellikle yakıt) ve çevreye etkileri ve birbirleri ile ilişkilerini konu edinmiştir. Avrupa Komisyonu tarafından 1994-1997 yılları arasında 9 ülkenin katılımı ile Brussels'te yaptırılan araştırma ile YHT taşımacılığının havayolu taşımacılığı üzerine, havayolu taşımacılığının YHT taşımacılığı üzerine ve tren istasyonlarının havaalanlarına etkileri incelenmiştir. Araştırmaya göre YHT ile aynı ve daha az sürede yolculuk yapılan mesafelerde YHT üstün bulunulmuş, hatta bazı mesafelerde (seyahat süresi açısından YHT daha fazla olsada) konfor, ücret gibi avantajlarından dolayı tercih sebebi olduğu gözlemlenmiştir.

Mark WARDMAN, Abigail BRISTOW, Jeremy TONER, Geoff TWEDDLE, (2003), Review of Research Relevant to Rail Competition for Short Haul Air Routes, Institute of Transport Studies, University of Leeds, UK. EUROCONTROL tarafından yaptırılan araştırma kapsamında; Avrupa'da, özellikle metropol kentlerde bulunan HUB havaalanlarında her geçen gün artan havayolu trafiğinin negatif etkilerini azaltmak amacıyla, HUB havaalanlarına 400-800 km mesafelerdeki (Hatta bazı hatlarda 800 km üzerinde) ulaşım güzergahlarının YHT ulaştırmasına devredilmesi konusu incelenmiştir.

Andrés López-PITA and Francesc ROBUSTE, (2004), "High-Speed Line Airport Connection in Europe". Yapılan çalışmada özellikle Avrupada büyük nüfusların bulunduğu şehirlerdeki ulaştırma türleri incelenmiş, havaalanlarından kısa ve orta mesafelerde (400 km altında) ulaşımın YHT ile yapılması durumunda sıkışıklıkların önüne geçilebileceği, oluşan slotların ise uzun mesafe uçuşlara kaydırabileceği değerlendirilmiştir.

Moshe GIVONI, (2005), “Aircraft and high speed train substitution: The case for airline and railway Integration” Ph. D. Thesis, The Bartlett School of Planning University College London. Havayolu ile demiryollarının birbirine uyumu ile YHT’lerin maliyet, çevre, tam zamanlı ulaşım gibi avantajlarından faydalanmak amacıyla özellikle büyük havaalanları ile YHT hatlarının birbiri ile bütünleşmesi konusunu içermektedir.

Antonia COKASOVA, (2006), “Analysis of Passenger Viewpoints and of the Practical Shift in Air Rail Intermodal Transport”, Ph. D. Thesis, University of Zilina. Yolcu taşımacılığında her geçen gün artan sıkışıklık ve bu sebeple yaşanan gecikmeler, çevreye olan negatif etkiler ve havaalanı kapasitesine olumsuz etkileri azaltmak amacıyla; intermodal yolculuk yapan yolcuların havaalanlarına girişlerini hızlandırmayı amaçlamış ve bu doğrultuda araştırma ve önerilerde bulunmuştur.

Umut Rifat TUZKAYA, (2007), “Çok Modlu Taşımacılık Sistemlerinin Stratejik Planlamasında Kritik Faktörlerin Modellenmesine Yönelik Bir Çözüm Yaklaşımı”, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi. Ana faaliyetlerinden biri taşımacılık olan lojistik hizmet sağlayıcı işletmelerin yük taşımalarında uygun taşıma modunu seçme kararlarını, stratejik faktörleri dikkate alarak vermelerini sağlayacak bir yöntem sunulmuş, çok modlu taşımacılık ağı içindeki tüm aşamalarda uygun noktaları seçerek, tedarik ve talep noktaları arasındaki yük akışının optimize edilmesi hedeflenmiştir.

Hülya ZEYBEK, (2007), “Ulaşım Sektöründe İntermodalite ve Lojistik Alanındaki Gelişmeler ve Türkiye’ye Yansımaları”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi. Küresel dinamiklerin yük taşıma ve lojistik sistemine etkilerinin analizi, bu dinamiklerin bölgesel intermodal taşımacılık sistemlerine, özellikle de Avrupa Birliği’ne ve Türkiye’ye yansımalarının değerlendirilerek Türkiye’de etkin bir intermodal taşımacılık ve lojistik sisteminin kurulması için gereksinimlerin belirlenmesi ve geliştirilmesi için politika önerilerinde bulunulmuştur.

Ginés DE RUS, (2009), “The Economic Effects of High Speed Rail Investment”, University of Las Palmas Canary Islands. Bir maliyet-fayda analizi çerçevesinde , yüksek hızlı tren projelerinin maliyetleri, devreye girmesi ile diğer taşımacılık türlerine etkileri incelenmiştir.

Nicole ADLER, Chris NASH and Eric PELS, (2010), “High-speed rail and air transport competition: Game engineering as tool for cost-benefit analysis”, 27 Avrupa ülkesi dikkate alınarak yapılan çalışmada; kısa ve orta mesafelerde Havayolu işbirlikleri, Low Cost hava taşımacılığı ve YHT taşımacılığının maliyet, fayda ve sosyal refaha etkileri incelenmiştir.

Siavash POURREZA, (2011), “Economic Analysis of High Speed Rail Norwegian University.” Çalışma ile; YHT hatlarının ilk inşa maliyetleri ile idame ve işletme maliyetleri analiz edilmiş, aşırı altyapı maliyetleri göz önüne alındığında sadece yolcu gelirlerinden bu maliyetlerin karşılanabilirliği ile Avrupa bölgesine ve ekonomisine etkileri incelenmiştir.

Yaşar SARI, Arzu KILIÇLAR, Cihan SEÇİLMİŞ, (2011), “Yüksek Hızlı Tren (YHT) Yolcularının Kişisel Değişkenler Açısından Memnuniyet Algılamalarının Değerlendirilmesi” Türkiye’de yolcuların YHT’den ve YHT’de sunulan hizmetlerden memnuniyet düzeylerini ortaya koymak ve kamu otoriteleri tarafından geliştirilen yeni ulaştırma stratejilerinin kamuoyu tarafından ne şekilde algılandığını belirlemek amaçlanmış, memnuniyet veya şikâyetle ilgili konular cinsiyet, yaş ve gelir değişkenlerine göre farklılık göstermezken aynı konuların meslek, eğitim ve seyahat amacına göre önem arz ettiği belirlenmiştir.

3.1. Genel Değerlendirme

Yapılan araştırmalarda, YHT ve Havayolu taşımacılığı ile ilgili araştırmaların daha çok altyapı ve taşımacılık maliyeti ile ulaşım süresi konuları üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. İletişim ve ulaşımda yaşanan hızlı gelişim neticesinde küçük bir köy halini alan dünyada kapıdan kapıya yolcu taşımacılığı ile ilgili yeterince akademik çalışma yapılmadığının tespit edilmiş olması, tez konusunun bu alana kaydırılmasının en önemli sebeplerinden birisini oluşturmaktadır. Tez çalışmasının bu alanda önemli bir boşluğu dolduracağı ve yeni bilimsel çalışmalarda yol gösterici rol oynayacağı değerlendirilmektedir.

4. Ulaştırma Şekillerinin Talebi Etkileyen Ölçütleri

Bu bölümde, yapılan araştırmalar doğrultusunda ulaştırma şekillerinin talep sahipleri tarafından tercih edilmesinde en etkin rol oynayan başlıca ölçütler ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır. AHP tekniğinin uygulanması esnasında oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinde puanlama yapılırken, bu bölümde detaylı olarak yapılan incelemelerden faydalanılmıştır.

4.1. Hız (Zaman) Ölçütü

Avrupa Komisyonu raporuna göre havayolu ile YHT arasında ulaştırma şekli seçiminde en önemli faktör toplam seyahat süresidir (EC, 1998'den aktaran Givoni, 2005: 50). Yapılan birçok araştırma ile farklı mesafelerde farklı ulaştırma şeklinin ön plana çıktığı görülmektedir. Janic'e göre 400 km'ye kadar ulaştırma şekli seçiminde baskın olan taraf YHT, 1200 km'nin üstünde havayolu ulaştırmasıdır. 400-1200 km arasında ise rekabet devam etmektedir (Janic, 2003a'dan aktaran Givoni, 2005: 50). Pavaux'a göre YHT ve Havayolu ulaştırma şekilleri arasında yaşanan rekabet 250-1000 km arasında gerçekleşmektedir (Pavaux, 1994'ten aktaran Givoni, 2005: 50). Buchanan ve arkadaşlarına göre ise 600 km üzerindeki mesafelerde havayolu seyahati daha önde bir duruş sergilemektedir (Buchanan vd., 1995'ten aktaran Givoni, 2005: 50). Son yapılan çalışmalar da göstermiştir ki 800 km üzerindeki seyahatlerde YHT, havayolu ulaştırması ile rekabet edebilecek gibi görünmemektedir ("Commission For Integrated Transport" 2004'ten aktaran Givoni, 2005: 50).

JANIC (2003a), ve ZEMBRI (2003) tarafından da katkıda bulunulan COST-318 çalışmasına göre; YHT ulaştırma şekli, Havayolu ulaştırma şekli ile aynı veya daha az toplam seyahat süresi olan noktalarda başarılı bir şekilde rekabet edebilmektedir. YHT ile toplam seyahat süresinin az bir miktar fazla olduğu durumlarda bile yüksek konfor, standartlar ve daha uygun seyahat ücreti sebebi ile havayolu ulaştırma şekline göre tercih edilir pozisyonunu muhafaza etmektedir (Zembri, 2003; JANIC, 2003a; EC,1996'dan aktaran Givoni, 2005: 50).

Ulaştırma sektöründe tiplerarası pazar dağılımını etkileyen en önemli ölçüt hız ölçütü, başka bir deyişle toplam seyahat süresidir. Günlük yaşamda devamlı, bir noktadan başka bir noktaya ulaştırma ihtiyacı duyan insan, geri dönüşü mümkün olmayan zamanın her saniyesini daha verimli değerlendirme adına yeni arayışlar içerisinde.

Bir yolcunun havayolu ile iki şehir arasında kapıdan kapıya ulaşımında minimum zaman ölçütleri yaklaşık olarak şu şekildedir (Cokasova, 2003a: 2-3);

Havaalanına ulaşım= 50 dk.

Check-in ve uçağa binme= 60 dk.

Uçuş zamanı= 56 dk. (750 km için 800 km/h hız ile)

Bagaj bekleme, pasaport kontrol= 20 dk.

Havaalanından ayrılma= 50 dk.

Toplamda uçuş süresi hariç= 180 dk.

Bir yolcunun YHT ile aynı mesafede ki iki şehir arasında kapıdan kapıya ulaşımında minimum zaman ölçütleri ise yaklaşık olarak şu şekildedir;

İstasyona ulaşım= 30 dk.

Check-in ve trene binış= 10 dk.

Seyahat süresi= 166 dk. (750 km için 270 km/h hız ile)

İstasyondan ayrılma= 30 dk.

Toplamda seyahat süresi hariç= 70 dk.

Varsayımından yola çıkarak havayolu ulaşımı ile yolculukta uçuş süresi hariç standart işlemlerde geçen zaman 180 dk YHT ile 70 dk'dır. 750 km mesafede her iki ulaşım aracı ile de 236 dk'lık eşit zaman diliminde ulaşım gerçekleştirilebilir. Ancak 750 km'nin altındaki tüm mesafelerde YHT ile yolculuk havayolu ile yapılacak yolculuktan daha kısa sürede gerçekleşecektir.

4.2. Maliyet Ölçütü

Günümüz havayolu taşımacılığında yaygın olarak, kısa mesafelerde 150 yolcudan daha az kapasiteli, uzun mesafelerde ise 150 yolcudan daha fazla kapasiteli uçaklar kullanılmaktadır. Modern uçak tipleri için; uzun mesafede taşımacılık yapan uçakların yakıt tüketimi, (taşınan yolcu sayısının fazla olması, iniş kalkışların toplam yakıt tüketimindeki payı vb. etkenler) kısa mesafede taşımacılık yapan uçaklar ile kıyaslandığında yaklaşık olarak %5 daha düşüktür. (Lee, 2000: 39) Bu sebeple havayolu ulaştırmasının uzun mesafe taşımacılık amaçlı teşvik edilmesinin, maliyetler boyutunda en önemli paya sahip olan yakıt giderleri de dikkate alındığında önemi biraz daha belirginleşmektedir.

Otomobiller şayet otobanları kullanan yegâne taşıtlar olsalardı, otoban bakım maliyetleri 6 kat daha az olacaktı (White Paper, 2001: 27). Bu referansı temel alarak tüm ulaştırma şekilleri için; taşınan yükün/yolcunun hacmi, ağırlığı, ekonomik değeri, taşıma mesafesi ve taşınacağı güzergâhın coğrafi yapısı dikkate alınarak en uygun taşıma şeklinin seçilmesinin ve yatırımların bu doğrultuda yürütülmesinin, ülke gelişimi ve insanların refah seviyesinin artırılması bağlamında geleceğe yatırım olacağı değerlendirilmektedir.

4.2.1. Alt yapı maliyetleri (ilk inşa ve idame)

YHT taşımacılığının altyapı maliyetleri, bileşenlerin maliyetleri ile bağlantılı olarak değişmektedir. Bu açıdan inşa edilecek ülkede işgücü maliyetinden tutun da istasyonların yapılacağı bölgenin yapılaşma durumu, hattın döşeneceği bölgenin coğrafi özellikleri ve ilave isterler (düzlükler, kayalıklar, köprüyol, ormanlık alanlar, tüneller vb.) maliyetleri doğrudan etkileyecektir.

YHT hatları altyapısı; köprüyol, tünel, köprü gibi ilave yük getiriyorsa, düz bölgelere göre 4-6 kat fazla maliyet gerektirmektedir. Örneğin, İngiltere’de YHT iki aşamalı olarak planlanmış ve 2003 yılında tamamlanan birinci aşama hat inşa alanı, düzlüklerden oluştuğu için ortalama km maliyeti 37 milyon \$ olmuştur. Ancak ikinci aşama inşa alanı şehir merkezi ve ağırlıklı olarak tünellerden oluştuğundan ortalama km maliyeti 122,5 milyon \$ olmuştur. O tarihe kadar en maliyetli YHT projesi olan 109 km’lik hat 7,4 milyar \$’a inşa

edilmiştir. (“Commission for Integrated Transport” 2004’ten aktaran Givoni, 2006: 608)

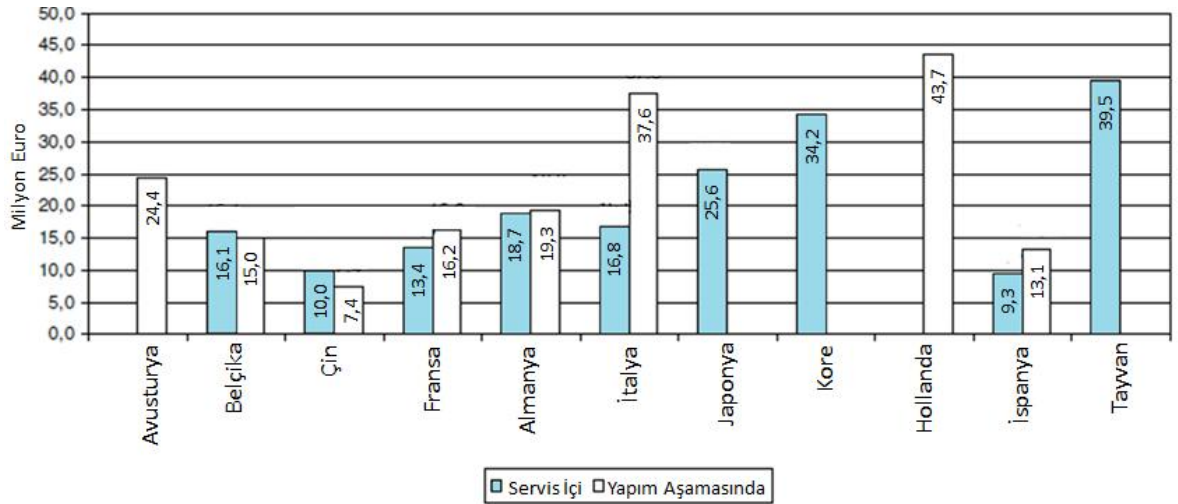
Tablo 1. de arazi şartları ve demiryolu hattının özellikleri dikkate alınarak YHT hattı inşasının km başına maliyet ortalaması gösterilmiştir.

Tablo 1. Demiryolu Kilometrik Maliyeti

Arazi şekli ve hat sayısı	Maliyet (milyon \$/km)
Düz arazi	
Çift hatlı	1.182
Tek hatlı	0.710
Orta engebeli arazi	
Çift hatlı	2.277
Tek hatlı	1.452
Engelibeli arazi	
Çift hatlı	7.569
Tek hatlı	4.164
Çift hat için ortalama maliyet	3.676
Tek hat için ortalama maliyet	2.109

Kaynak: Bilgin, 1996’dan Aktaran Öztürk, 1999: 309.

2008 yılına kadar yapılmış olan YHT hatlarının ülke bazında ortalama km maliyetleri ise Şekil 7. de gösterilmiştir. Burada ki maliyetlere YHT toplam maliyetlerinde önemli bir paya sahip olan planlama ve toprak maliyetleri dâhil edilmemiştir.



Şekil 7. Ortalama YHT İnşa Maliyetleri

Kaynak: Campos vd., 2006: 12.

Buna göre 2004 yılına kadar inşa edilen 45 YHT hattı ortalama 17,5 milyon euro/km maliyet ile inşa edilmiştir. 2004 yılında inşası devam eden 24 YHT hat projesi ise ortalama 18 milyon euro/km maliyet ile inşa edilmektedir. Çin hariç olmak üzere Asya ülkelerinde km maliyet oranları Avrupa'ya göre daha pahalıdır. Avrupada ise Fransa ve İspanya da inşa maliyetleri Almanya, İtalya ve Belçika'ya göre daha ucuzdur. Bunun iki sebebi vardır; birincisi kalabalık şehirlerden geçişlerin az oluşu, ikincisi ise köprüyol, köprü ve tünel yerine yükseltiler ve arazi maliyeti pahalı da olsa düz hatlar yapmayı tercih etmeleridir.

Tablo 2. de dünyanın değişik ülkelerinde inşa edilen YHT hatlarına ait faaliyete geçmeden önceki tahmini maliyet, gelir ve yolcu bilgileri ile faaliyete geçtikten sonraki bilgileri sunulmuştur. Yapılan önçalışmalarda elde edilen tahmini maliyet bilgileri, bazı projelerde iki katından fazla bir miktarla sonuçlanmıştır.

Tablo 2. Bazı YHT Projelerinin Mali Verileri

Proje	Tahmini Maliyet	Gerçekleşen Maliyet	Tahmini Gelir	Gerçekleşen Gelir	Tahmini Yolcu Sayısı	Gerçekleşen Yolcu Sayısı
Avrupa Tüneli	5 Milyar Paund	9.5 Milyar Paund	Yıllık 839 Milyon Euro (2010)	Yıllık 736,6 Milyon Euro (2010)	Yıllık 13,3 Milyon (2010)	9,5 Milyon (2010)
Paris-Brüksel-Amsterdam-Cologne (Fransa)	1,56 Milyar Euro	3,330 Milyar Euro	967 Milyon Euro (2010)	876 Milyon Euro (2010)	Yıllık 83,2 Milyon (2010)	65,5 Milyon (2010)
Tokyo-Osaka-Shinkansen (Japonya)	200 Milyar Yen	400 Milyar Yen	100,079 Milyon Yen (2011)	76,224 Milyon Yen (2011)	Yıllık 351,18 Milyon (2011)	418 Milyon (2011)
Cologna-Frankfurt (Almanya)	6,4 Milyar Dolar	8,7 Milyar Dolar				31,5 Milyon (2010)
Kaliforniya YHT	45 Milyar Dolar	65-81 Milyar Dolar (Devam eden proje)	190 Milyon Dolar (2011)	105 Milyon Dolar (2011)	176 Milyon (2010)	91-95 Milyon (2010)
THSR (Tayvan)	11,5 Milyar Dolar	18 Milyar Dolar		23,32 Milyon Dolar		36,94 Milyon (2010)

Kaynak: Pourreza, 2011: 70.

Tablo 3. te Los Angeles- San Francisco güzergahında inşa edilen YHT'e ait mesafe, maliyet ve sürat bilgileri sunulmuştur. Arazi şartlarına bağlı olarak maliyet ve sürat değerlerinde farklılıklar göze çarpmaktadır.

Tablo 3. Los Angeles-San Francisco YHT Altyapı Maliyeti

Bölüm	Mesafe (km)	Maliyet (\$)	Km Başı Maliyet (\$)	Yolculuk Süresi (dk.)	Sürat (km/h)
Los Angeles Basın	38.8	\$ 742,000,000	\$ 19,100,000	17.2	135
Techachapi Mnt. via Palmdale	136.2	\$ 2,760,000,000	\$ 20,260,000	27.6	296
Central Valley	324.7	\$ 2,010,000,000	\$ 6,190,000	61.5	317
Pacheco Pass-Gilroy	53.8	\$ 1,590,000,000	\$ 29,550,000	10.3	313
Gilroy-San Jose	45.9	\$ 531,000,000	\$ 11,570,000	18.0	153
San Jose-San Francisco	77.6	\$ 1,964,000,000	\$ 25,310,000	38.5	121
Total	677.0	\$ 9,597,000,000	\$ 14,180,000	173.1	234

Kaynak: Levinson vd., 1997: 194.

Tablo 4. te ise Fransız TGV firması tarafından inşa edilen YHT inşasına ait mesafe ve maliyet bilgileri sunulmuştur. İnşaat maliyetlerindeki farklılıklar yine arazi yapısı ve bulunduğu bölgenin ekonomik değeri ile ilişkilidir.

Tablo 4. Fransız TGV Altyapı Maliyeti

İstikamet	Mesafe (km)	Maliyet (\$)	Km Başı Maliyet (\$)
South-East	1004	\$ 2,058,000,000	\$ 2,049,000
Atlantic	726	\$ 1,724,000,000	\$ 2,375,000
Mediterranean	800	\$ 4,047,000,000	\$ 5,058,000
East	1080	\$ 4,371,000,000	\$ 4,047,000
Total	3610	\$ 12,200,000,000	\$ 3,380,000

Kaynak: Levinson vd., 1997: 194.

13 Mart 2009 tarihinden itibaren işletilmede olan Ankara-Eskişehir YHT hattının km maliyeti 3,6 milyon Avro, 23 Ağustos 2011 tarihinde işletmeye açılan Ankara-Konya YHT hattının km maliyeti ise arazi koşullarının daha uygun olması nedeniyle 3 milyon Avro olmuştur (TBMM 7/1974, 2012). Yapılan bir araştırmaya göre; aynı kapasitede bir taşımacılık için karayolları demiryollarına göre 2,7 kat daha fazla arazi kullanımı gerektirmektedir.⁸

4.2.2. Taşımacılık maliyetleri

Taşımacılık maliyetleri başlıca; altyapı bakım maliyetleri, ulaştırma araçlarının bakım maliyetleri, personel ve danışmanlık maliyetleri ve enerji tüketim maliyetlerinden oluşmaktadır. Her bir ulaştırma şekli için bu maliyetler farklı olduğu gibi, aynı ulaştırma şeklinin farklı ülkelerde kullanımlarında o ülkeye özgün teknoloji farklılığı, personel ve enerji maliyetlerindeki farklılıklar nedeniyle toplam taşımacılık maliyetleri birbirinden çok farklı miktarlarda gerçekleşebilmektedir.

Örneğin; YHT koltuk kapasiteleri ortalama olarak 330 ile 630 arasındadır. Bir tren setinin yıllık olarak katettiği mesafe ise 300 bin ile 500 bin km arasında değişmektedir. Bu doğrultuda YHT taşımacılığında yıllık olarak koltuk başına 41 bin ile 72 bin euro işletme maliyeti, 3 bin ile 8 bin euro arası bakım maliyeti oluşmaktadır. Ülkelerin kullandıkları teknolojinin ve tren setlerini kullanım yoğunluğunun da farklı olduğu dikkate alınacak olursa, taşımacılık maliyetleri ülkeden ülkeye iki katı kadar farklılık gösterebilmektedir (De Rus, 2009: 174).

Demiryolu taşımacılık faaliyetlerinde maliyetlerin %40-65'ini YHT ve konvansiyonel tren setleri ile altyapı bakım ve onarımı, %10-35'ini YHT hat sinyalizasyon bakımları, %15-45'ini konvansiyonel tren hat sinyalizasyon bakımları oluşturur (Pourreza, 2011: 22).

Diğer taraftan enerji verimliliği ve 1 litre yakıt ile 1 km taşınabilen eşya ağırlığı bakımından; karayolları taşımacılığı 50 ton, demiryolu taşımacılığı 97 ton ve iç su yolu taşımacılığı 127 tona tekabül etmektedir (White Paper, 2001: 54).

⁸ <http://www.enver.org.tr/tr/icerik/ulasim/15> adresinden 15 Mayıs 2014 tarihinde alınmıştır.

Direkt ve endirekt operasyon maliyetleri dikkate alındığında uçak karakteristiklerinin, yolcu/km maliyeti üzerinde büyük önemi vardır. Bu karakteristiklerden en önemli 3'ü; uçağın boyutları, hızı ve menzildir.

Uçakların boyutları büyüdükçe, saatlik operasyon maliyetleri daha da artmaktadır. Bununla beraber boyutla birlikte taşıma kapasitesi de arttığından yolcu/km maliyeti oldukça düşüktür. Bu sebeple büyük gövdeli uçaklar ekonomik olması sebebi ile uzun mesafeli taşımacılıkta, küçük gövdeli uçaklar ise kısa mesafe taşımacılıkta daha maliyet etkindir (Doganis, 2002: 121).

Uçak hızı arttıkça, yapısal bir fark yoksa tüketilen yakıt miktarı da artar. Ancak daha yüksek hızda diğer maliyetler adına (personel, bakım, sigorta, iniş ücretleri vb.) birim maliyetlerde düşüş olacağından, toplamda tüm uçuş maliyetleri daha ekonomik olacaktır (Doganis, 2002: 122).

Uçuş maliyetleri arasında yer alan ve zaman zaman büyük hava alanlarında trafik yoğunluğundan 20 dakikayı bulan beklemler (uçak motorları çalışır vaziyette) yaşanmakta, bu da ilave maliyet anlamına gelmektedir. Bu sebeple kısa mesafelerde iniş kalkış sayısı ve gereksiz yerde motor çalıştırmalar fazla olacağından, uzun mesafe uçuşlar daha maliyet etkin olacaktır (Doganis, 2002: 122-128).

Toparlanacak olursa, büyük gövde, yüksek sürat ve uzun menzil ile meydana gelen uçuş operasyon maliyetleri, diğer uçuş ve uçak karakteristiklerine oranla daha ekonomik sonuçlar doğuracaktır.

Bunun aksine olarak, küçük gövde ve kısa mesafeli uçuşlar yapan uçaklarda havaalanı kullanımının sıklığı, uçuş devirlerine bağlı zorunlu bakım ve malzeme değişim ihtiyaçlarında ki yüksek miktarlar, toplamda maliyetleri yükselten sonuçlar doğurmaktadır (Doganis, 2002: 128-133).

Özetle; kısa mesafe uçuşlar küçük ölçekli uçaklar ile uzun mesafe uçuşlar büyük ölçekli uçaklar ile daha ekonomik icra edilebilmektedir.

Birim işe düşen enerji tüketen yeni araç tasarımları ve ölü ağırlıklarının azaltılması ile önemli ölçülerde aşağı çekilmesi işletme maliyetlerini oldukça azaltmıştır. Yüksek Hızlı Trenlerin diğer ulaştırma türlerine göre işletim maliyeti önemli ölçüde düşüktür. 1992 yılı

fiyatları ile Japon JARTS Firması ve Alman De-Consult tarafından yapılan araştırmanın sonuçları Tablo 5. te verilmektedir.

Tablo 5. Ulaştırma Türlerinin İşletme Maliyetleri

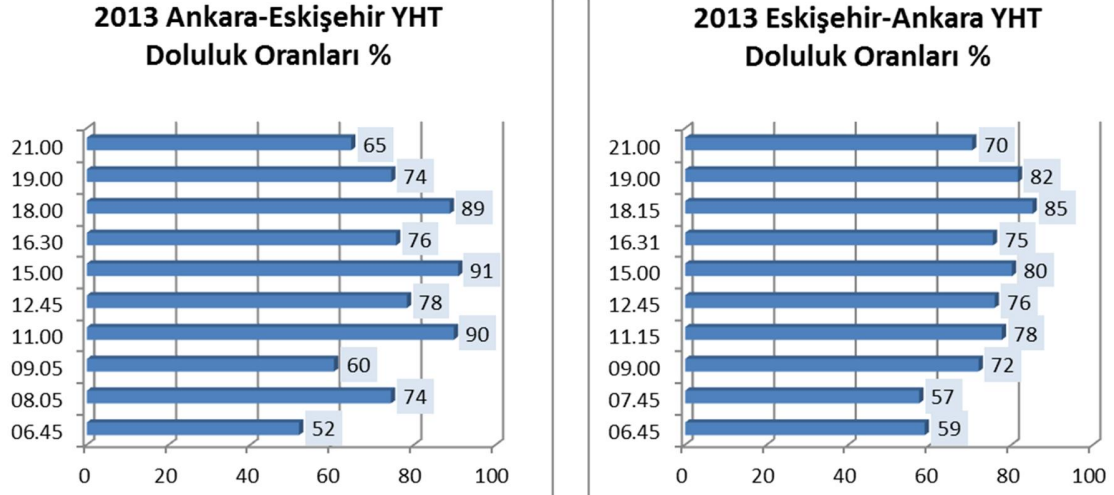
	İşletme Birim Maliyetleri (TL / yolcu-km)	
Ulaştırma Türleri	Jarts'ın maliyetleri	De-Consult'un maliyetleri
Y.Hız Tren	70 (Shinkansen)	131.45 (ICE)
Mevcut Demiryolu	77	137.50
Otomobil	437	796.95
Otobüs	100	172.70
Uçak	695	2568.5

Kaynak: Karaduman, 1993'ten aktaran Öztürk, 1999: 316.

4.3. Sıklık Ölçütü

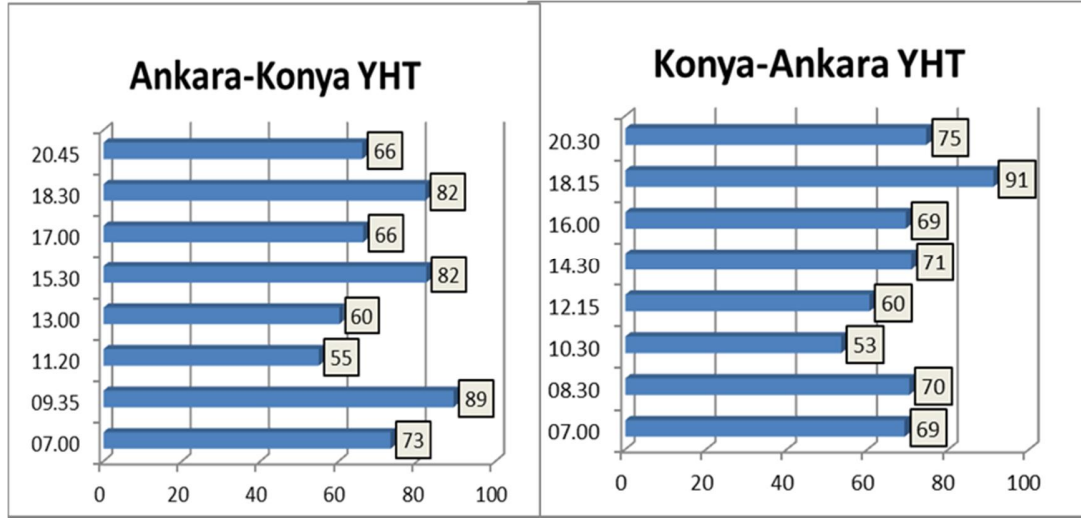
Toplam seyahat süresi, maliyet ulaştırma şekli seçiminin tahmininde her zaman tek başına belirleyici faktör değildir. Örneğin; Japonya'da Tokyo şehir merkezinden Okoyama şehir merkezine YHT ile seyahat havayolu ile kıyaslandığında 21 dakika, Tokyo'dan Hiroşima'ya ise 33 dakika daha fazladır. Ancak her iki rotada da YHT, pazar payının %50'den fazlasına sahiptir. Bunun en önemli sebebi YHT sefer sayısının Havayolu ile kıyaslandığında daha fazla olmasıdır (Feldhoff, 2003'ten aktaran Givoni, 2005: 51).

Ankara-Eskişehir-Ankara parkuruna ait 2013 yılı YHT doluluk oranları Şekil 8. de gösterilmiştir. Doluluk oranlarının en yüksek olduğu sefer saatleri Ankara-Eskişehir için 18.00, 15.00 ve 11.00 ve Eskişehir-Ankara için 19.00, 18.15 ve 15.00 saatleridir. Ankara-Eskişehir planına göre 15.00 seferinin doluluk oranı %91 ve Eskişehir-Ankara planına göre 18.15 seferinin doluluk oranı %85'tir. Verilerden, birçok yolcunun genellikle mesai saatlerini tercih ettiği, bunun sebebinin de gün kaybı yaşamadan bulunduğu şehirden diğer şehire mesai veya gezi amacıyla gidip aynı gün tekrar dönüş yaptığı çıkarımı yapılmıştır. Ankara-Eskişehir parkurunun seyahat süresi, Ankara'da yaşayan birçok kişinin günlük mesai yerine gitmek için harcadığı süreye eşittir.



Şekil 8. Ankara-Eskişehir-Ankara Parkurunda 2013 Yılı YHT Doluluk Oranları

Kaynak: TCDD, 2013: 6.



Şekil 9. Ankara-Konya-Ankara Parkurunda 2013 Yılı YHT Doluluk Oranları

Kaynak: TCDD, 2013: 10.

Şekil 9. da ise Ankara-Konya-Ankara parkuruna ait 2013 yılı YHT doluluk oranları gösterilmiştir. Şekillerde de görüldüğü üzere doluluk oranının en yüksek olduğu trenler, Ankara-Konya 09.35, 15.30, 18.30, Konya-Ankara 14.30. 18.15 ve 20.30 trenleridir.

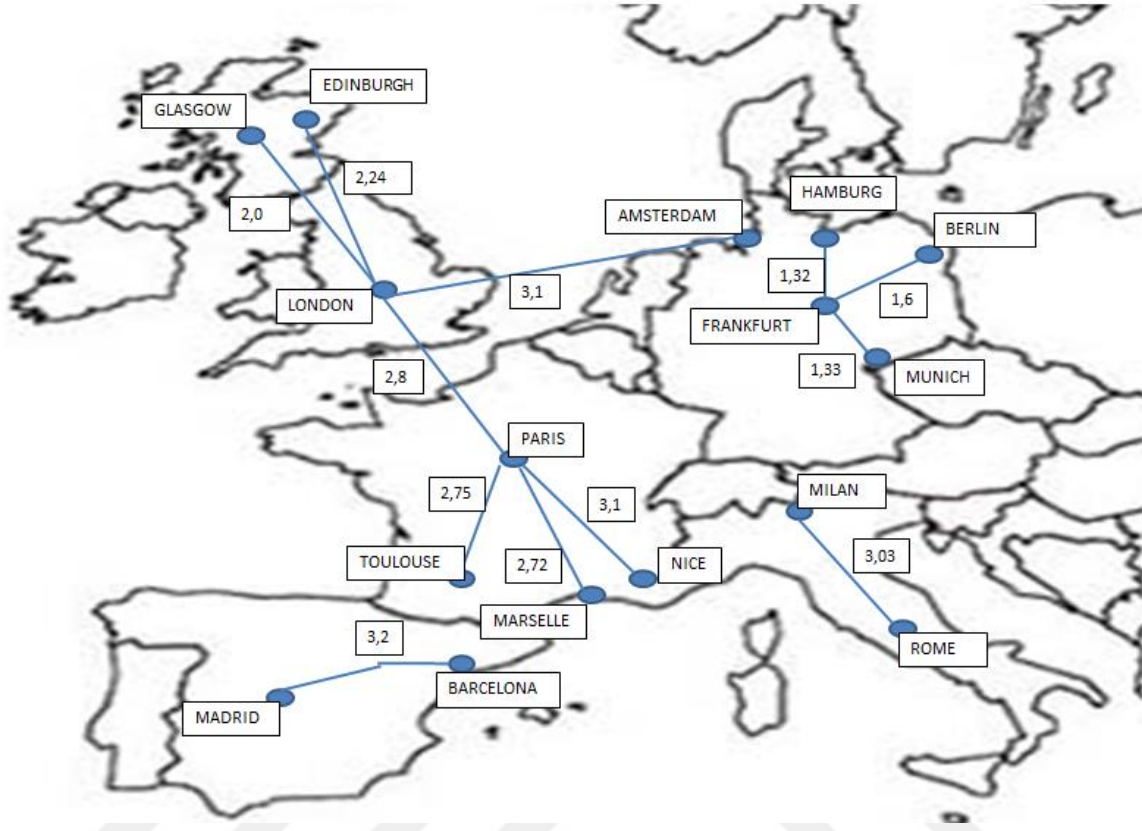
Burada da yine mesai saatinin başlaması ve bitimi arasında talebin yüksek olduğu görülmektedir.

Günde 4 sefer yapılan Konya-Eskişehir-Konya YHT'lerinde 2013 yılı Mart-Ekim döneminde ortalama doluluk oranı ise ortalama %43 seviyesindedir (TCDD, 2013: 17).

4.4. Mesafe Ölçütü

YHT'ler şehir merkezlerini birbirine bağlar. Genellikle yolcuların ulaşımı kolaydır ve daha kısa sürede ulaşılır. Bunun aksine havaalanları ise genellikle şehir dışında konumlandırılmışlardır ve ulaşım nisbeten daha zordur.

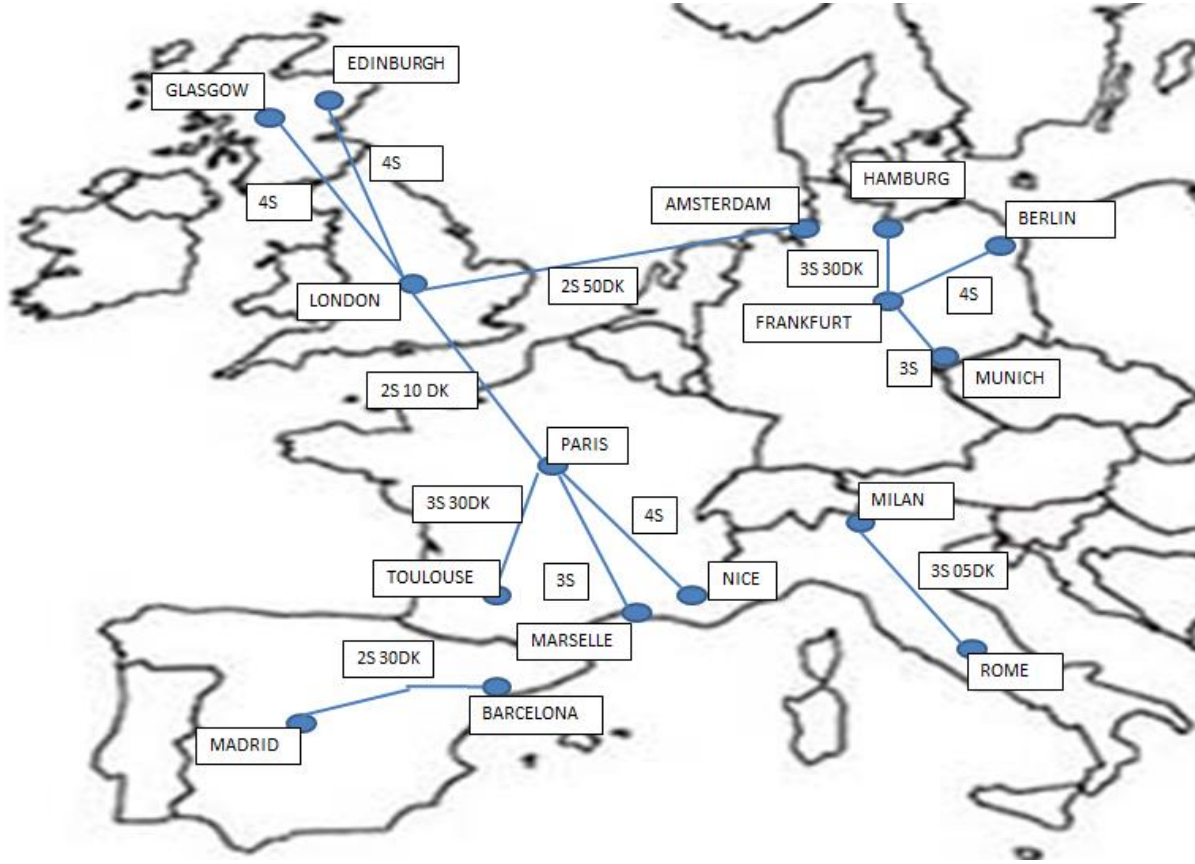
Diğer yandan iki nokta arasında havayolu ile alınan mesafe ile YHT mesafesi aynı değildir. Bunun başlıca sebepleri arasında YHT güzergâhının coğrafi, ekonomik ve demografik sebeplerle tam doğru hat çizememesidir. Örneğin; Londra ile Paris arası havayolu mesafesi 350 km iken, YHT hattı mesafesi 495 km'dir (Givoni, 2005: 50). Yine Madrid ile Barcelona arası havayolu mesafesi 483 km iken, YHT hattı mesafesi 630 km'dir (Givoni, 2005: 70). Şekil 10. da ana Avrupa koridorunda taşınan yolcu sayısı gösterilmiştir.



Şekil 10. Ana Avrupa Koridorunda Havayolu Yolcu Sayısı (1998) (Milyon)

Kaynak: Pita, 2001'den Aktaran Pita ve Robusté, 2003a: 49.

Bir başka açıdan seyahat süresi de sadece mesafe ile ilişkili değildir. Örneğin; Madrid-Seville arası 471 km mesafe 2 saat 15 dakikada kat edilirken, Roma-Bologna seyahati 358 km olup 2 saat 33 dakikada kat edilmektedir. Sonuç olarak; havaalanları ve tren istasyonları şehrin farklı noktalarında konumlandırıldığından, gerçek seyahat süresi kıyaslanırken şehir merkezinden şehir merkezine olacak şekilde hesaplama yapılmalıdır (Givoni, 2005: 50-51). Şekil 11. de Avrupa YHT ağında iki nokta arası seyahat süreleri gösterilmiştir.



Şekil 11. Avrupa YHT Ağında İki Nokta Arası Seyahat Süreleri

Kaynak: Pita, 2001'den Aktaran Pita ve Robusté, 2003a: 49.

4.5. Yolcu Profili Ölçütü

Ulaştırma şeklini kullanacak yolcular seyahatlerinde karayolu, havayolu veya YHT seçeneklerinden bir tanesini tercih edecekleri zaman bireysel olarak; gelir seviyesi, yaşı, mesleği, eğitim seviyesi, toplum içindeki statüsü, yaşadığı bölgenin coğrafi ve ekonomik özellikleri, cinsiyeti ve seyahat amacı gibi faktörler belirleyici rol oynamaktadır.

Yolcu profili üzerine Avrupa'da yapılan bir araştırmaya göre (Cokasova, 2003b: 5); iş seyahati amaçlı yolcular için ulaştırma ölçütlerinden en önemlisi seyahat süresi iken en az hassasiyet yaşanan ölçüt ilk hareket noktasından (kapıdan) istasyon/havaalanına veya istasyon/havaalanından son erişim noktasına (kapıya) yapılan ulaşım ücretidir. Çok önemli

bir amacı olmayan ve serbest seyahat eden yolcuların ise en çok önemsedikleri konu ana seyahat şeklinin bilet ücreti iken en az hassas oldukları konu seyahat süresince sunulan servis hizmeti (konfor) olarak belirlenmiştir.

Yine Avrupa Birliğine giren ilk 15 ülkede yapılan başka bir araştırmada; (EC, 2004: 5) insanların %57'si yılda en az bir sefer orta ve uzun mesafe yolculuğu çıkmaktadır. Bu oranın %51'ini seyahat ve tatil amacıyla, %18'ini diğer özel sebeplerden, %5'ini ise iş amaçlı seyahatler oluşturmaktadır. Burada araştırma yapılan ülkelerin kendilerine has bazı özelliklerine göre farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin tatil bölgesi olan Akdeniz ülkelerinde tatil amaçlı uzun mesafe seyahat yolculuğu diğer ülkelere oranla daha azdır. Diğer yandan coğrafi olarak büyük ülkelerde ekonomik faaliyetler diğerlerine nispeten daha geniş bir alana yayılmış olduğundan, iş amaçlı orta ve uzun mesafe seyahatler, coğrafi olarak küçük diğer ülkelere göre daha az seviyededir.

4.6. Konfor Ölçütü

İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılandıktan sonra ikincil ve üçüncül öncelikli ihtiyaçlarını karşılamak istemeleri gayet doğaldır. Zaman tüneline geçmişe gidildiğinde ulaştırma açısından temel ihtiyaç bu talebin karşılanması idi. Ancak gelişen teknolojinin şekillerine etkileri ve insanların alım ve harcama gücündeki artış ve zamanla farklı ulaştırma seçeneklerinin ortaya çıkması ile müşteriler kendilerine daha çok hitap eden ulaştırma şekline yönelmeye başladı. Bu bakımdan mesafe, zaman ve maliyet ölçütlerine eşit uzaklıkta bulunan yolcular seyahat ettiği sürece keyifli ve konforlu zaman geçirmeyi tercih etmeye başladılar. Arz birimleri de bu anlamda kendilerini müşterilerin talepleri doğrultusunda geliştirmeyi, yani farklılaşma stratejisini firma önceliklikleri arasına almışlardır.

Yolcu açısından konfor denildiğinde en önemli konu yolcunun seyahat ettiği sürece kendisine tahsis edilmiş olan boş alandır. Özellikle seyahat süresi arttıkça, oturdukları koltukların rahatlığı ve genişliği, yani bireysel olarak her bir yolcu için ayrılmış fiziki alan miktarı, seyahatin keyifli ve konforlu geçmesi adına en önemli ölçütünü meydana getirmektedir.

Tablo 6. Taşımacılık Şekillerinde Yolcu Başına Ayrılan Koltuk Aralığı

Ulaştırma Tipi/İşletme Adı	Business Class (mm)	Ekonomik (mm)
YHT/TGV A (Fransa)	957	850
YHT/PBKA (Belçika)	955	881
YHT/AVE (İspanya)	977	900
YHT/ICE (Almanya)	1150	900
YHT/ETR 500 (İtalya)	1120	1000
YHT/TCDD ⁹	940	940
YHT/Milli Tren Setleri (Tülomsas, 2013: 25)	1050	850
Uçak	750-800	
Şehirlerarası otobüs	650	

Bu bağlamda Tablo 6. da (Pita ve Robusté, 2003b:9) yolcu taşımacılığı yapan ulaştırma şekillerinden en önemlilerinin ortalama koltuk aralık ölçüleri gösterilmiştir. Tabloya göre dünya örneğinde en az koltuk aralığına sahip olan ekonomik sınıf YHT ulaştırması bile diğer ulaştırma şekillerinin business sınıf sahip olduğu koltuk aralığı ölçülerinden daha fazla koltuk aralık ölçülerine sahiptir.

4.7. Güvenilirlik Ölçütü

Gelişen teknoloji ile doğru orantılı küçük bir köy halini alan dünyada günümüzde her geçen gün artan ulaşım ihtiyacı ile birlikte bu alanda yapılan yatırımlar da büyük bir ivme ile artmıştır. Ancak bu ulaşım ihtiyacı yine insana dayalı araçlar vasıtası ile karşılandığından, dikkatsizlik veya kurallara uymama durumuna artan trafik yoğunluğunu da ilave edince kazaların olması kaçınılmaz bir hal almaktadır. Tablo 7. de bu resmi anlatan bazı ülkelerin trafik verileri gösterilmiştir.¹⁰

⁹ <http://www.rayhaber.com/2012/yuksek-hizli-tren-hakkinda-hersey/> adresinden 20 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

¹⁰ Not: Türkiye verileri 2013 yılına aittir. Diğer ülke verileri; International Road Federation World Road Statistics 2013 (2011 verileri), İtalya (Kaza verileri 2010 yılına aittir.)

Tablo 7. Çeşitli Ülkelerin Trafik Verilerinin Karşılaştırılması (2013)

Ülke	Ölümlü ve Yaralanmalı Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Araç Sayısı (x1000)	Nüfus Sayısı (x1000)	1000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	100.000 Araca Düşen Ölü Sayısı	100.000 Nüfusa Düşen Ölü Sayısı
İNGİLTERE	151.474	1.901	33.586	62.744	535	6	3,0
İSVEÇ	16.119	319	5.319	9.449	563	6	3,4
DANİMARKA	3.525	220	2.882	5.571	517	8	3,9
HOLLANDA		661	10.029	16.693	601	7	4,0
İRLANDA	5.058	186	2.281	4.576	498	8	4,1
İSPANYA	83.027	2.060	30.198	46.175	654	7	4,5
ALMANYA	306.266	4009	52.047	81.798	636	8	4,9
FİNLANDİYA	6.408	292	3.431	5.388	637	9	5,4
FRANSA	65.000	3.963	41.057	65.434	627	10	6,1
AVUSTURYA	35.129	523	5.642	8.421	670	9	6,2
LÜKSEMBURG	962	33	427	518	824	8	6,4
İTALYA	211.404	4090	48.102	60.724	792	9	6,7
BELÇİKA	47.924	858	6.624	11.021	601	13	7,8
ROMANYA	26.648	2018	5.162	21.385	241	39	9,4
YUNANİSTAN	13.849	1.141	8.089	11.300	716	14	10,1
AVRUPA BİRLİĞİNE ÜYE OLAN ÜLKELERİN ORTALAMASI (AB-15)					608	11	5,7
NORVEÇ	6.079	168	3.237	4.953	654	5	3,4
İSVİÇRE	18.990	320	5.197	7.912	657	6	4,0
TÜRKİYE	161.306	3.685	17.939	76.668	234	21	4,8
AVUSTRALYA	1.151	1.277	16.368	22.324	733	8	5,7
ABD	1.559.757	32.367	253.108	311.592	812	13	10,4
G.KORE	221.711	5.229	20.266	49.779	407	26	10,5
UKRAYNA	31.281	4.908	9.694	45.706	212	51	10,7

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü. (2013), Trafik Kazaları Özeti, Ankara.

Sadece Avrupa’da orta büyüklükte bir kentin haritadan silinmesine eşdeğer olarak karayollarında her yıl yaklaşık 41 bin ölüm gerçekleşmektedir. Hergün Avrupa’nın karayollarında ölen kişilerin sayısı orta büyüklükte bir uçağın düşmesi halinde meydana gelecek ölümler ile neredeyse eşittir (White Paper, 2001: 19).

Tablo 8. Türkiye’de Uçak Kazaları İstatistiği¹¹

Yıl	Kazaya karışan uçak sayısı		Ölü		Yaralı		Hasara uğrayan uçak	
	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı	Türk	Yabancı
2001	9	-	-	-	5	-	9	-
2002	8	1	2	-	4	-	9	-
2003	9	1	76	75	6	-	7	-
2004	1	-	1	-	3	-	1	-
2005	7	-	2	-	-	-	7	-
2006	7	3	1	-	3	1	8	3
2007	6	5	58	2	1	2	6	5
2008	2	-	3	-	1	-	2	-
2009	5	1	6	1	8	9	5	1
2010	4	1	3	-	-	-	2	1
2011	8	2	5	-	6	-	6	2
2012	8	1	8	4	3	-	6	1
2013	4	1	2	3	1	23	4	1
2014	10	-	2	1	-	5	10	-

Tablo 8. de Türkiye’de 2001-2014 yılları arasında tarımsal mücadele uçakları dâhil meydana gelen uçak kazaları, hasara uğrayan uçak sayısı ile ölü ve yaralı sayılarına ilişkin istatistiki verileri sunulmuştur.

¹¹ Türkiye’de uçak kazaları istatistiği http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051 adresinden 5 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

Tablo 9. Türkiye’de Tren Kazaları İstatistiği¹²

Kaza şekli ve sonucu	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Toplam kaza	636	478	556	555	522	455	394	386	299	194	177	147	89
Kaza sayısı	195	137	186	194	170	169	157	175	131	82	79	58	27
Trenin şahsa çarpması	195	152	173	147	158	129	98	93	83	66	56	45	29
Hemzemin geçit çarpışması	246	189	197	214	194	157	139	118	85	46	42	44	33
Toplam ölü sayısı	165	129	162	218	153	101	108	111	89	69	71	55	45
Yolcu	11	6	8	46	10	6	1	9	7	3	1	3	1
Personel	0	3	1	4	-	-	1	1	1	2	2	2	1
Trenin şahsa çarpması	105	77	99	91	100	67	63	64	43	39	32	27	20
Hemzemin geçit çarpışması	49	43	54	77	43	28	43	37	38	25	36	23	23
Toplam yaralı sayısı	385	326	299	467	273	246	204	247	303	142	112	101	52
Yolcu	123	48	57	206	51	41	28	91	47	41	14	18	-
Personel	8	24	19	13	7	1	6	7	9	8	11	17	-
Trenin şahsa çarpması	91	79	68	57	59	58	27	35	44	29	26	19	9
Hemzemin geçit çarpışması	163	175	155	191	156	146	143	114	203	64	61	47	43

Tablo 9. da ise 2001-2013 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen tren kazaları istatistiği gösterilmiştir. Yukarıda ki tablolar en az ölümlü kazaların havayolu taşımacılığında, daha sonra ise her geçen yıl azalan ölümlü kaza sayısının demiryolu taşımacılığında yaşandığını göstermektedir. Yaygın kullanılmasının yanında ulaştırma şekilleri arasında en çok ölümlü kaza oranının karayolu taşımacılığında yaşandığı açıkça görülmektedir. Ancak karayolu kazalarının hergün olması ve bir seferde havayolu ve demiryolu kadar insan kaybı yaşanmaması, genel olarak toplumlar üzerinde normal bir olaymış algısı oluşturmaktadır.

4.8. Esneklik Ölçütü

Ulaştırma şekilleri içerisinde en esnek özellikler karayolu taşımacılığında bulunmaktadır. Terminal kullanım zorunluluğunun olmaması ve farklı yol olanağı bu alanı destekleyici başlıca unsurlardır. Denizyolu taşımacılığında özellikle kalkış/varış günleri

¹² Türkiye’de tren kazaları istatistiği, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051 adresinden 5 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

açısından esneklik çok düşüktür. Havayolu taşımacılığı ise seçenek havayolu talebinden dolayı daha esnek bir yapıya sahiptir.

Aynı demiryolunu bütün trenlerin aynı anda kullanabilmeleri için bütün tren hizmetlerinin önceden zaman Tablosinin oluşturulması gerekmektedir. Bu durum ise son dakika veya acil durumlardaki teslimatlar ve yolcu taşımacılığı ya da aktarımı için çok az esneklik sağlamaktadır (Bahçeşehir Üniversitesi, 2012: 41).

Günümüzde artık taşımacılık faaliyetlerini daha esnek bir yapıya kavuşturmak için yeni modeller geliştirilmeye çalışılmakta, bu maksatla farklı ulaştırma şekilleri avantajlı oldukları hatlarda tercih edilerek birbirine bağlantılı ve uyumlu hale getirilmektedir.

4.9. Pazar Payı Ölçütü

20. yy'da Avrupa ve Amerika'da geniş bir karayolu altyapı ağı gerçekleştirilmiştir. Karayolu ağının demiryolu ve havayolu taşımacılığı ile karşılaştırıldığında çok büyük olması sebebi ile karayolu taşıtları taşımacılıkta egemen durumuna gelmiştir.

Yapılan araştırmalarda elde edilen bulgulara göre,1993/2030'lu yıllarda en önemli taşımacılık aracının özel araçlar olarak devam edeceği genel bir kanıdır. Bununla birlikte taşımacılıkta ulaştırma şekilleri ayrı ayrı kullanılmak yerine birlikte kullanılacakları değerlendirilmektedir (Nijkamp, 1998: 120).

Avrupa Birliği'nde son 10 yıldaki havayolu taşımacılığı talebi yıllık ortalama %5 artarken, aynı dönemde YHT yolcu talebi yıllık olarak yaklaşık %16 artmıştır. (Janic, 2003'ten aktaran Adler ve diğerleri, 2010: 813) Madrid-Sevilla arasında ki uçuşlarda pazar payı AVE hızlı tren hattının hizmete girmesinden sonra %40'tan %8'e düşmüştür. Aynı şekilde Paris-Bürüksel arasında, otomobille yapılan seyahatlerin pazar payı Thalys'in faaliyete geçmesinden sonra yaklaşık olarak %15 azalmıştır (White Paper, 2001: 67).

Tablo 10. İki Koridor Arası Seyahat Süresi ve YHT Pazar Payı

Koridor (Km)	Yıl	Yolculuk Süresi	YHT Pazar Payı
Tokyo-Osaka (515)	2005	2 Saat 30 Dakika	%81
Tokyo-Okoyama (643)	2005	3 Saat 16 Dakika	%57
Tokyo-Hiroşima (814)	2005	3 Saat 51 Dakika	%47
Tokyo-Fukuoka (1069)	2005	4 Saat 59 Dakika	%9
Paris-Londra (257)	2005	2 Saat 40 Dakika	%66
Paris-Amsterdam (514)	2004	4 Saat 10 Dakika	%45
Brüksel-Londra (204)	2005	2 Saat 20 Dakika	%60
Paris-Cenova (339)	2003	3 Saat 30 Dakika	%35
Paris-Brüksel (183)	2006	1 Saat 25 Dakika	%100

Tablo 10. da (Pita vd., 2006'dan aktaran De Rus, 2009: 74) dünyada bazı koridorlarda YHT hat uzunluğu, yolculuk süresi ve ulaştırma şekilleri arasındaki pazar payları gösterilmiştir. Tabloye göre toplam seyahat süresi 3 saat ve altında olan iki nokta arası taşımacılıkta pazar payının çoğunun YHT tarafından alındığı görülmektedir.

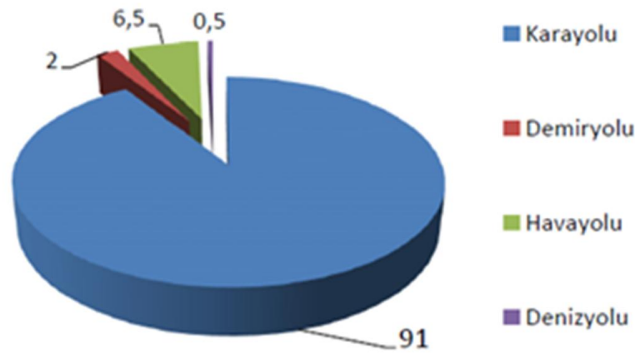
Tablo 11. YHT Öncesi ve Sonrası Ulaştırma Şekillerinde Pazar Payı

Paris-Lyon	YHT'den Önce (1980)	YHT'den Sonra (1997)
Kara Yolu (463 km)	%29	%21
Demir Yolu	%40	%3
YHT	%0	%70
Hava Yolu	%31	%6
Madrid-Seville	YHT'den Önce (1991)	YHT'den Sonra (2002)
Kara Yolu (530 km)	%44	%30
Demir Yolu	%16	%1
YHT	%0	%61
Hava Yolu	%40	%8
Hamburg-Frankfurt	YHT'den Önce (1985)	YHT'den Sonra (2000)
Kara Yolu (497 km)	%57	%45
Demir Yolu	%23	%3
YHT	%0	%48
Hava Yolu	%10	%4

Kaynak: Pita vd., 2006'dan aktaran De Rus, 2009: 75.

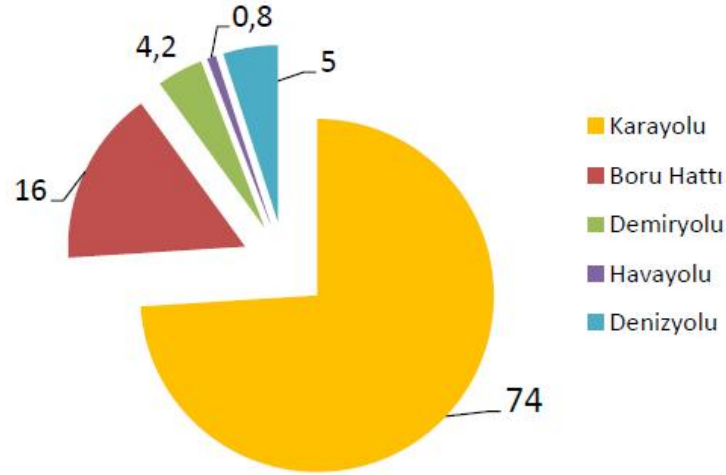
Tablo 11. de YHT devreye girdikten sonra diğer ulaştırma şekillerindeki değişim miktarları gösterilmiştir. Buna göre yaklaşık 500 km mesafede iki nokta arasında YHT devreye girdikten sonra özellikle havayolu taşımacılığına karşı pazar payı üstünlüğünü ele geçirmiştir.

Türkiye’de Cumhuriyetin ilanı ve sonrası dönemlerde, 1950 yılına kadar demiryolu ve denizyolu ulaşımına ağırlık veren politikalar benimsenerek doğru bir tercih yapılmıştır. Bunun sonucunda 1950 yılında yük taşıma miktarı (ton) esas alındığında denizyolu %27,8, demiryolu %55,1 pay alırken, karayolu payı %17,1’dir. Aynı yıl yolcu taşımacılığında ise %49,9 karayolu, %42,2 demiryolu, %7,5 denizyolu, %0,6 havayolu pay dağılımı görülmektedir. Ancak, 1950 yılından sonra maliyeti daha pahalı bir taşımacılık türü olan karayolunu destekler politikalar retilmesi, Türkiye’yi karayoluna bağımlı hale getirmiştir. Sonuç itibari ile 2012 yılında Türkiye’de yolcu taşımacılığında pazar dağılımı: %91 karayolu, %2 demiryolu, %6,5 havayolu ve %0,5 denizyolu şeklinde gerçekleşmiştir. (Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2006: 3)



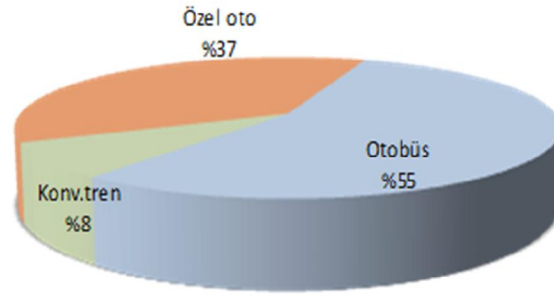
şekil 12. 2012 İtibarı İle Türkiye’de Yolcu Ulaştırması Pazar Dağılımı

Türkiye’de 2012 yılı istatistik verilerine göre yük taşımacılığında pazar dağılımı ise: %74 karayolu, %16 boru hattı, %5 demiryolu, %4,2 denizyolu ve %0,8 oranında havayolu taşımacılığı şeklindeydir. Bu da bize Türkiye’nin ulaşımda karayoluna bağımlı, dengesiz, petrol bağımlısı ve pahalı bir ulaştırma altyapısına sahip olduğunu göstermektedir (DPT, 2006: 3).



Şekil 13. 2012 İtibarı İle Türkiye’de Yük Taşımacılığı Pazar Dağılımı

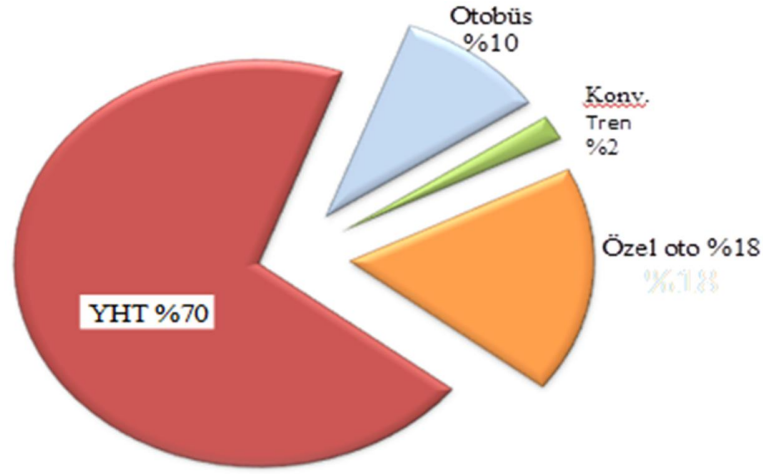
Ankara-Eskişehir-Ankara: Yüksek Hızlı Tren (YHT) İşletmeciliği Ankara-Eskişehir-Ankara arasında 13 Mart 2009 tarihinde başlamıştır. Bu parkurda günde 10 gidiş 10 geliş olmak üzere toplam 20 sefer yapılmaktadır. YHT öncesinde Ankara-Eskişehir-Ankara parkurunda pazar payı dağılımı Şekil 14. te gösterilmiştir.



Şekil 14. YHT Öncesi Ankara-Eskişehir Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı

Kaynak: TCDD, 2013: 4.

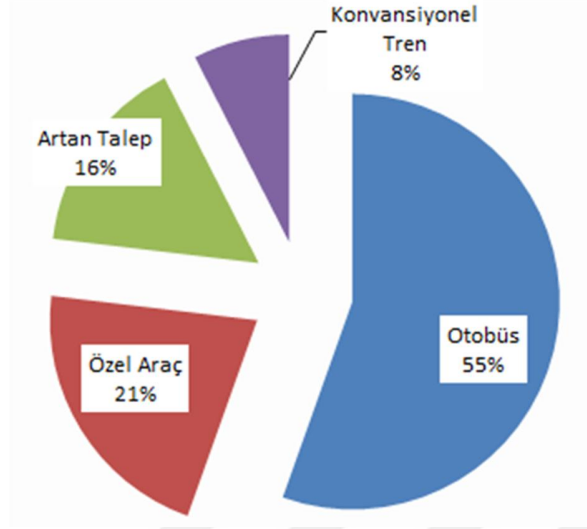
YHT öncesinde konvansiyonel trenlerle günde **ortalama 572 yolcu** taşınırken, YHT sonrasında bu sayı günlük **ortalama** hafta içi **6.000, hafta sonu 7.500 kişiye ulaşmıştır**. Şekil 15. te gösterildiği gibi daha önce Ankara-Eskişehir arasında %8 olan tren taşıma payı **YHT+Konvansiyonel Tren ile % 70’ye** ulaşmıştır.



Şekil 15. YHT Sonrası Ankara-Eskişehir Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı

Kaynak: TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2013: 78.

YHT+Tren bağlantısıyla Kütahya ve YHT+Otobüs bağlantısıyla Bursa'ya olan yolculuk sürelerinde önemli ölçüde kısaltmalar olmuştur. 2012 Yılında toplam 216.360 kişi, seyahatlerinde YHT+tren/otobüs kombine taşımacılığını kullanmışlardır. Bu taşımaların 70.273'ü YHT+tren, 146.087'si YHT+Otobüs kombine taşımacılığı olarak gerçekleşmiştir. Eskişehir-Kütahya-Eskişehir trenlerindeki yolcuların %36'sı YHT aktarmalı olarak seyahatlerine devam eden yolculardır. 2009 Yılı Mart-Aralık döneminde 942.341, 2010 yılında 1.889.666, 2011 yılında 2.149.879, 2012 yılında 1.981.887, 2013 yılında 2.264.394 olmak üzere **Ankara-Eskişehir hattında 9.224.435 yolcu** taşınmıştır. Eskişehir YHT ile 13 Mart 2009 – 31 Aralık 2013 tarihleri arasında **toplam 31.915 sefer, 7.819.175 tren-km** yapılmıştır (TCDD, 2014).

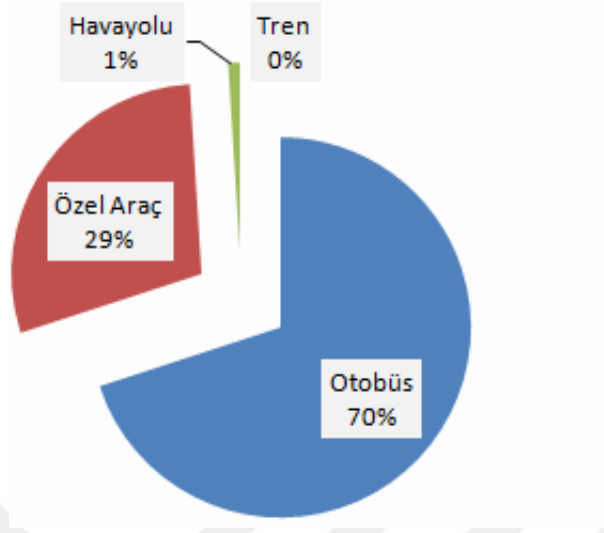


Şekil 16. Ankara-Eskişehir-Ankara Parkurunda YHT Talep Kaynağı

Kaynak: TCDD, 2013: 5.

Ankara-Eskişehir parkurunda YHT’in ulaşım şekillerinden aldığı paylar Şekil 16. da gösterilmiştir. Ankara-Eskişehir arasında sefer yapan YHT’ler diğer ulaşım araçlarından pay almakla beraber yolcu taşıma pazarına hareketlilik getirmiş, yolcu sayısını artırarak % 16 civarında yeni bir talep oluşturmuştur. Dünyada yüksek hızlı trenler çalıştıkları hatlarda en büyük payı otomobil ve uçakla seyahat eden kesimden çekmektedir. Ülkemizde; Otobüs taşımacılığı çok yaygın ve etkin olduğundan Ankara-Eskişehir parkurunda Avrupa örneğinde olduğu gibi YHT’ler özel araç taşımacılığının yanısıra kitlesel bir taşıma modeli oluşturarak, en büyük payı otobüs taşımacılığında almıştır.

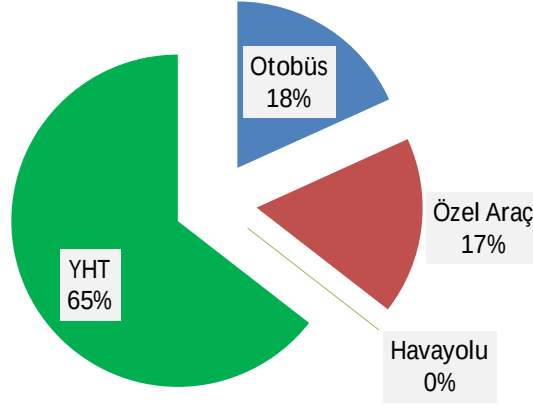
Ankara-Konya-Ankara: 24 Ağustos 2011 tarihinde Yüksek Hızlı Tren İşletmeciliğine başlanan Ankara-Konya-Ankara parkurunda 8 gidiş 8 geliş olmak üzere günde 16 sefer yapılmaktadır. Ankara-Konya-Ankara parkurunda pazar payı dağılımı Şekil 17. de gösterilmiştir.



Şekil 17. YHT Öncesi Ankara-Konya-Ankara Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı

Kaynak: TCDD, 2013: 1.

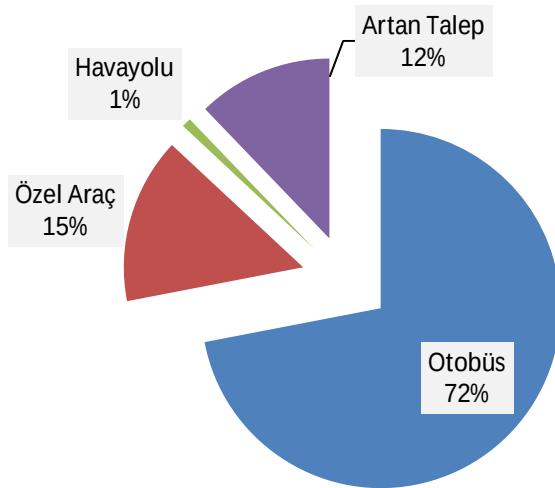
YHT'lerin Ankara Konya arasında işletmeye alınması ile parkurda, yıllık 14600 yolcu ile %1 pay alan havayolu taşımacılığı tamamen sona ermiştir. Otobüs taşımacılığının %70 olan pazar payı %18'e, %29 olan özel araç taşıma payı %17'ye düştüğü ve bu parkurda taşıma payı olmayan trenin ise YHT sonrası yaklaşık olarak %65 pay aldığı görülmektedir.



Şekil 18. YHT Sonrası Ankara-Konya Parkurunda Ulaştırma Pazar Payı

Kaynak: TCDD, 2013: 11.

Ankara-Konya-Ankara parkurunda YHT talep kaynağı Şekil 19. da gösterilmiştir. Buna göre YHT bu parkurdaki yolcu taşıma pazarına hareketlilik getirerek, yolcu sayısını %8,5 oranında artırmış olup bu artan yolculuk talebinin YHT yolcu sayısı içerisindeki oranı %12'dir (TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2013: 78-80).



Şekil 19. Ankara-Konya-Ankara Parkurunda YHT Talep Kaynağı

Parkurda 24 Ağustos 2011 – 31 Aralık 2015 tarihleri arasında toplam **3.522.610 yolcu** taşınmıştır. Yapılan **tren-km 3.267.490**'dir. (TCDD, 2014) Konya'dan Karaman'a Dizel tren setleri ile 3 gidiş, 3 geliş olmak üzere günde toplam 6 tren ile 2012 yılında 25.070 yolcuya kombine hizmeti verilmiştir. Antalya, Manavgat, Alanya, Silifke, Mut gibi yerleşim merkezlerine gelecekte otobüs, Adana ve Mersin'e kombine otobüs ile bağlantı verilmesi planlanmaktadır (TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü, 2013: 80).

4.10. İklim ve Çevre Ölçütü

Ulaştırma sektörünün çevreye etkileri üç önemli başlık altında incelenabilir. Bunlar; iklim değişikliği, yerel ve bölgesel hava kirliliği ve gürültüdür.

İklim değişikliği, sera etkisi ve küresel ısınma belli gazların çevresel yoğunluğunun, insan aktivitelerinin artması sonucunda oluşur (Givoni, 2005: 109). Karbondioksit (CO₂) en önemli sera gazlarının başında gelir. Fosil yakıt yanması sonucunda açığa çıkar. CO₂ seviyesinin atmosferde artışı küresel iklim değişikliğinde önemli rol oynar. CO₂ kimyasal olarak durağan özelliklidir. 50 ile 200 yıl arasında değişime uğramadan bulunduğu yerde kalır. Bir diğer sera gazı ise Nitrojen ve Oksijen birleşiminden oluşan Nitroksit (N₂O) ve yüksek irtifalarda oluşan Nitrojenoksit (NO_x) gazlarıdır. Yine bu gazlar da küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olurlar (Archer, 1993'ten aktaran Givoni, 2005: 111).

Avrupa'da hava kirliliğini azaltmak amacıyla yapılan çeşitli politikalar vardır. Bunların başında trafik yoğunluğunu azaltmak gelmektedir. Bu şekilde hava kirliliği ve enerji tüketimi azaltılmış olacaktır. Bu amaca daha düşük emisyonlu ulaşım şekillerine (demiryolu) daha fazla yatırım yapmakla ulaşılabilir. Diğer bir politika ise hızlı değişimdeki artışı yavaşlatmaktır. Bazı Kuzey-Batı Avrupa ülkelerinde uygulanan bu yöntemler serbest ekonominin olduğu günümüzde çok etkili olamamıştır. Bir başka politika ise, ulaşımında şekiller arası dönüşümler yapmaktır. Bu kapsamda en avantajlı görünen ulaşım şekli ise Yüksek Hızlı Tren taşımacılığıdır. Bugün bütün Avrupa'da YHT hatları aktif olarak kullanılmakta, yeni projeler ise artarak devam etmektedir (Nijkamp, 1998: 22-23).

Havayolu faaliyetlerinin çevreye negatif etkilerinin en önemli sebepleri; Karbondioksit (CO₂) ve Sodyumoksit (Na₂O) yayılımlarıdır. Bununla birlikte sodyumoksit yayılımının yüksek irtifada gerçekleşmesi yerde gerçekleşen yayılıma göre çarpan etkisi yaparak iklim değişikliğini çok daha fazla tetiklemektedir (Wit vd., 2002'den aktaran Givoni, 2006: 607). Amsterdam'dan New York'a uçan ortalama büyüklükteki bir uçak, yolcu başına 1 ton karbondioksit emisyonuna neden olmaktadır (White Paper, 2001: 49). Daha basit bir kıyaslama yapmak gerekirse; YHT ile yolcu başına kilometrede CO₂ salınımı 19 gram, uçak ile 111 gram ve karayolu taşıtları ile 173 gramdır (De Rus, 2009: 174).

Yine yapılan bir araştırmaya göre 2010 yılında sadece havayolu taşıtlarının CO₂ yayılımı bütün dünyada meydana gelen yayılımın %2'si kadardır (Airbus 2012-2031, 2012: 9). Türkiye'de uluslararası havacılık faaliyetlerinin sebep olduğu sera gazlarına yönelik emisyon miktarları Tablo 12. de gösterilmiştir.

Tablo 12. Türkiye'de uluslararası havacılık faaliyetlerinin sebep olduğu sera gazları.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	No _x	CO	NM VOC	SO ₂
2010	432.92	0.0303	0.00363	1.82	0.61	0.303	0.128
2011	7419.22	0.05	0.21	31.13	10.38	5.19	1.16
2012	3718	0.05	0.13	13.35	10.84	1.15	1.16

Kaynak: National Greenhouse Gas Inventory Report (2015), 27.

YHT taşımacılığının çevreye ve iklim değişikliğine etkisi, diğer taşımacılık şekilleri ile kıyaslandığında (özellikle havayolu) oldukça azdır. Bununla birlikte bölgesel çevre kirliliği, iklim değişikliği ve gürültü gibi negatif çevre etkileri mevcuttur. YHT'ler elektrik ile çalışırlar. Bu nedenle YHT'lerin kullandığı elektrik enerjisi yenilenebilir veya nükleer enerji sayesinde elde ediliyorsa, emisyon anlamında çevreye bir zararı olmaz. Ancak kullanılan elektrik enerjisi kömürden elde ediliyor ise, enerjiyi üreten santralin bulunduğu yerde bölgesel çevre kirliliğine sebep olur. Tablo 13. te Türkiye'de farklı yıllarda ulaştırma şekillerinin CO₂ emisyonları gösterilmiştir. Karayolu ve havayolu taşımacılığında her

geçen gün emisyon miktarı artarken, demiryolu taşımacılığında bu durum aşağı doğru bir ivme çizmektedir.

Tablo 13. Türkiye’de Ulaştırma Şekillerinin Karbondioksit (CO₂) Emisyonları

Ulaştırma Şekli	1990	2010	2011	2012	(Gg) Ulaştırma Sektöründeki Payı (%)
Karayolu	24 350	39 955	41 743	55 471	90,57
Bölgesel Havacılık	915	3 026	3 404	3 718	6,07
Demiryolu	522	475	482	443	0,72
Bölgesel Denizcilik	499	1 686	2 230	1 615	2,62

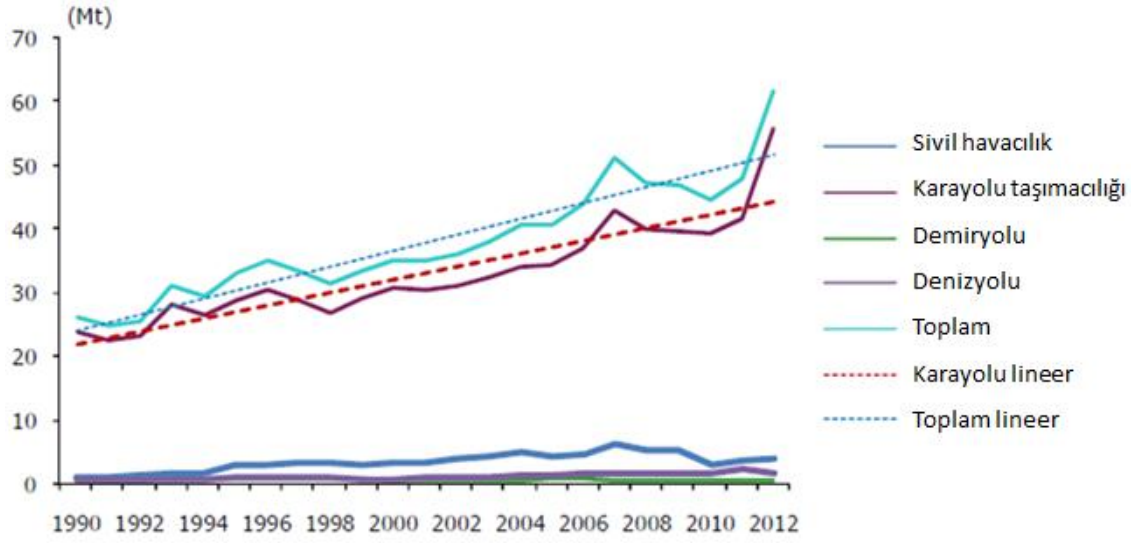
Kaynak: National Greenhouse Gas Inventory Report (2015), 24.

Türkiye’de YHT’nin devreye girmesi ile demiryolu taşımacılığında yolcu taşıma oranı artmasına rağmen CO₂ yayılım oranı azalma göstermektedir. Tablo 14. te 1990 yılından günümüze yapılan araştırmalarda CO₂ emisyonu açısından karayolu taşımacılığı yaklaşık %130, denizyolu taşımacılığı %224, havayolu taşımacılığı %315 artarken, demiryolu taşımacılığında %14 azalma gerçekleşmiştir.

Tablo 14. Türkiye’de Ulaştırma Şekillerinin Karbondioksit Emisyonları(Gg)

Ulaştırma şekli	2011-2012 arasında değişim		1990-2012 arasında değişim	
	CO ₂ (Gg)	%	CO ₂ (Gg)	(%)
Karayolu	14074,86	25,2	31466,69	129,22
Bölgesel Havacılık	397,28	10,5	2886,69	315,49
Demiryolu	-38,42	-8,7	-77,82	-14,49
Bölgesel Denizcilik	-614,73	-38,0	1116,22	223,52

Kaynak: National Greenhouse Gas Inventory Report (2015), s.24.



Şekil 20. Türkiye’de 1990-2012 yılları arası ulaştırma şekillerinde emisyon eğilimi (Milyon ton(Mt))

Kaynak: National Greenhouse Gas Inventory Report (2015), 24.

YHT’lerin çevreye olan en büyük rahatsızlığı hat boyu oluşan gürültüdür. Gürültünün en büyük kaynağı ise YHT’nin saatte 50-300 km arasında seyir halinde iken tekerlerinin oluşturduğu yüksek sestir. YHT bu süratle genellikle yerleşim yerlerinin dışında ulaşmakta, istasyona yaklaştığı bölgelerde (genellikle yerleşim yerleri) düşük süratle seyir ettiğinden çevreye yönelik gürültü kirliliği minimum seviyeye inmektedir (Brons vd., 2003: 169-184).

Ortalama YHT hatlarındaki gürültü seviyesi 80 ile 90 desibel aralığındadır ve bu durum insan sağlığı ve yaşam konforunu negatif etkilemektedir. 55 desibel altına çekilmesi durumunda sorun kalmayacaktır. Bunu sağlamak için ise ortalama 280 km/saat hızda giden bir YHT hattı fens tellerinin trenin geçtiği noktadan 150 m uzağına yerleştirilmesi yeterli olacaktır (Levinson vd., 1997: 207).

Diğer taraftan özellikle büyük havaalanlarında trafik yoğunluğu nedeniyle eş zamanlı birçok uçağın motorları çalışır vaziyette çıkardığı gürültü de insan sağlığını negatif yönlü etkileyecek boyuttadır. Bu nedenle havaalanlarında her geçen gün artan sıklığı giderici önlemler alınması kaçınılmaz bir hal almıştır.

4.11. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü

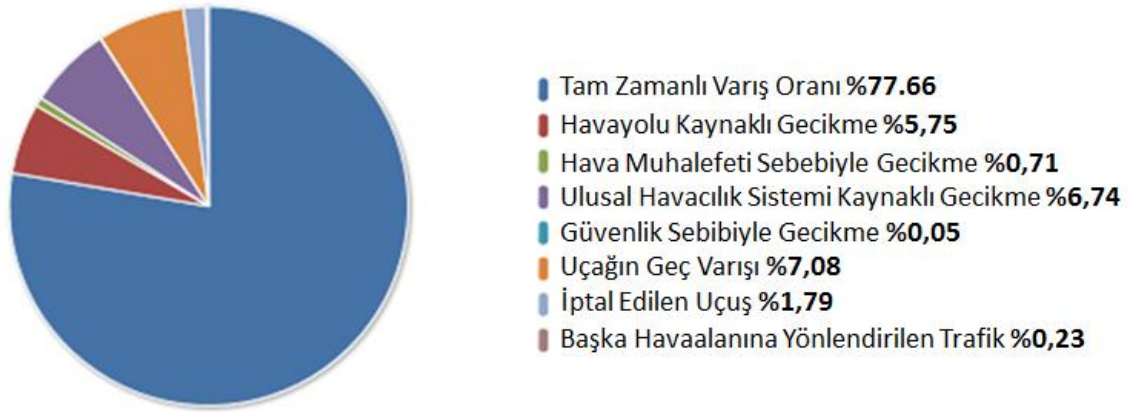
Taşımacılık sektöründe talep eden açısından bakıldığında tam zamanlı ulaşım önemli bir yer tutar. Yapılan birçok araştırmada, hangi ulaştırma şeklini kullanacağı kararının verilmesi esnasında karar vericiler sırf tam zamanlı ulaşım ihtiyacının karşılanması amacıyla diğer tüm ölçütleri arka plana atılabilmektedirler.

4.11.1. Havayolu taşımacılığında gecikmeler

Havacılık sektöründe yaşanan hızlı büyüme, faaliyetlere yönelik hizmetlerde gecikmeler yaşanması sonucunu doğurmaktadır. Örneğin Avrupa’da 1986 yılında uçuşların %12,5’inde yaşanan yaklaşık olarak 15 dakikalık gecikme, 1998 yılında uçuşların %23’ünde yaklaşık 26 dakikaya yükselmiştir (Pita ve Robusté, 2003a: 37). Yine 2002 yılında 15 dakikadan fazla gecikme yaşanan kalkış trafiği tüm kalkışların %19,9’una yükselmiştir. Dünyada yaşanan farklı krizlerin de etkisi ile aynı dönemlerde her dört uçuştan bir tanesi 15 dakikadan fazla gecikme ile kalkış yapabilmektedir (AEA yearbook 2000-2003’ten aktaran Chi, 2004:6).

Avrupa’da politik liderlerin de farkında oldukları durum; ulaştırma şekillerinden YHT taşımacılığı ile Havayolu taşımacılığının birbirlerini tamamlayıcı rollerinin var olduğudur. Bu şekilde havaalanlarında havayolu uçuş slotlarının uygun görülenlerinin YHT taşımacılığına devredilmesiyle havayolu taşımacılık sistemi sadece seri bir işleyişe kavuşmakla kalmayacak, aynı zamanda çevreyi korumaya yönelik te artı fayda sağlayacaktır (Pita ve Robusté, 2003a: 40).

Şekil 21.de dünyada en çok hava trafiğinin bulunduğu ABD’de son 10 yıla ait tam zamanlı uçuş faaliyet oranları ile aynı döneme ait yaşanan gecikmelerin sebepleri ve tüm uçuşlardaki oranı gösterilmiştir.



Şekil 21. ABD’de Nisan 2005-2015 Dönemine Ait Tam Zamanlı Varış Performansı¹³

Gecikme yaşanan trafikler hesaplanırken 15 dakika ve üzerinde gerçekleşen trafik ve gecikme süreleri dikkate alınmıştır. 15 dakika altında gecikmeler zamanında kalkış olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 15. ABD’de 2006-2015(Nisan Dâhil) Dönemine Ait Tam Zamanlı Uçuş Performansları¹⁴

Yıl	Tam Zamanlı Varış Miktarı	Tam Zamanlı Varış Oranı %	Gecikme Miktarı	Gecikme Yüzdesi %	İptal Edilen Uçuş	İptal Edilen Uçuş Yüzdesi %	Başka Havaalanına Yönlendirilen Trafik Miktarı	Toplam Trafik Miktarı
2006	5.388.265	75,45	1.615.537	22,62	121.934	1,71	16.186	7.141.922
2007	5.473.439	73,42	1.804.028	24,2	160.809	2,16	17.182	7.455.458
2008	5.330.294	76,04	1.524.735	21,75	137.432	1,96	17.265	7.009.726
2009	5.127.157	79,49	1.218.288	18,89	89.377	1,39	15.463	6.450.285
2010	5.146.504	79,79	1.174.884	18,21	113.255	1,76	15.474	6.450.117
2011	4.845.032	79,62	1.109.872	18,24	115.978	1,91	14.399	6.085.281
2012	4.990.223	81,85	1.015.158	16,65	78.862	1,29	12.519	6.096.762
2013	4.990.033	78,34	1.269.277	19,93	96.012	1,51	14.160	6.369.482
2014	4.437.850	76,25	1.240.528	21,32	126.984	2,18	14.449	5.819.811
2015	1.467.236	77,69	368.829	19,53	48.021	2,54	4.536	1.888.622

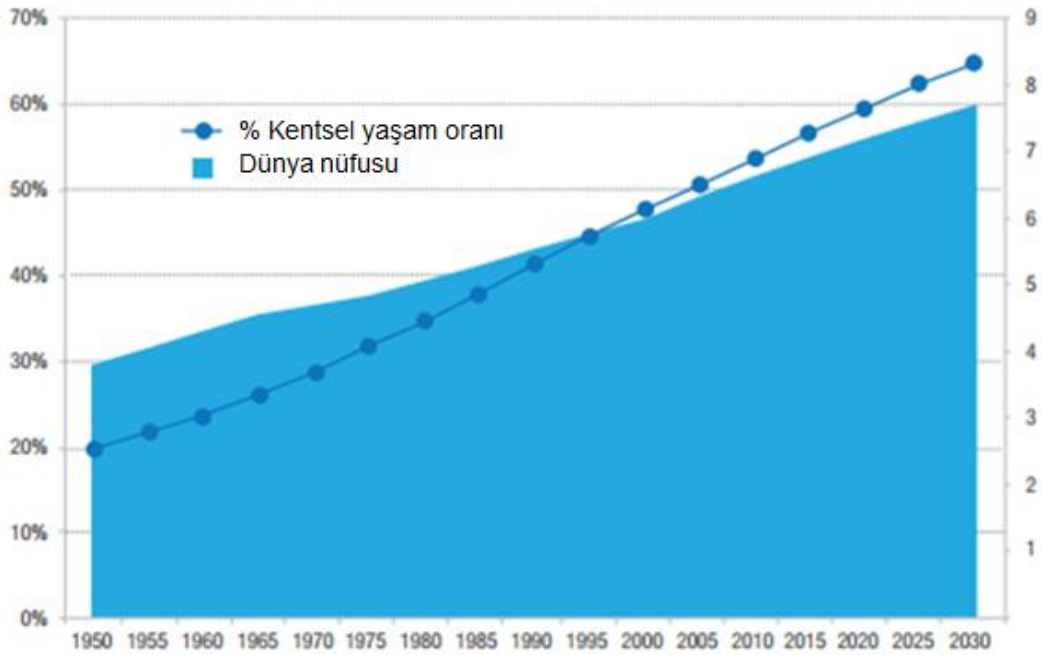
¹³ <http://www.transtats.bts.gov/HomeDrillChart.asp> adresinden 22.06.2015 tarihinde alınmıştır.

¹⁴ <http://www.transtats.bts.gov/HomeDrillChart.asp> adresinden 22.06.2015 tarihinde alınmıştır.

Tablo 15. te ise ABD’de 2006-2015 dönemine ait tüm trafik sayıları ve yıl temelinde gecikme miktarları ve oranları gösterilmiştir. Burada da yine varış ve ayrılış esnasında planlı zamanlarına göre 15 dakikanın altında kapıları fazladan meşgul eden trafikler dikkate alınmamıştır.

4.11.2. Havaalanlarında tıkanıklık

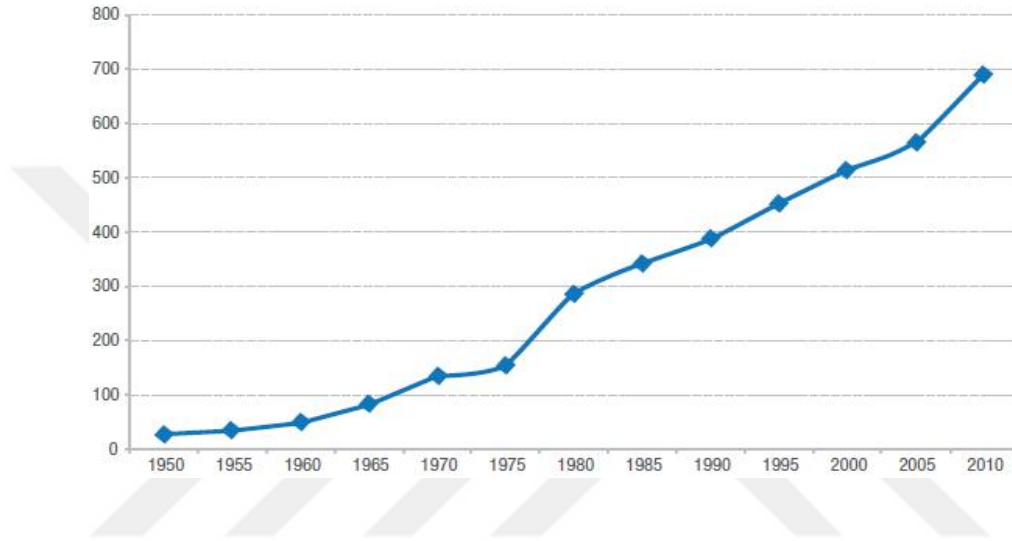
Dünya nüfusunun oransal olarak yaşamını sürdürdüğü bölgeler kırsaldan kentlere doğru kaymaktadır. 1950’lerde kentlerde yaşayan insanların dünya nüfusuna oranı %20 iken bu oran günümüzde %50’lerin üzerine çıkmış, 2030’lu yıllarda ise %60’ların üzerine çıkması beklenmektedir. Bazı ülkelerde ise bu oranın %80’leri aşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum Şekil 22. de gösterilmiştir. Sol eksen dünyada şehirleşme oranını, Sağ eksen ise Dünya nüfusunu (Milyar) göstermektedir.



Şekil 22. Dünya Nüfusunun Şehirleşme Oranı

Kaynak: Global Market Forecast 2012-2031, 2012: 20-21.

Artan kent nüfusu ile birlikte ulaşım talebine yönelik artışlar, havaalanlarına olan talebi doğrudan etkileyecektir. Özellikle iş, eğitim (Sadece ABD’de 700 binin üzerinde yabancı öğrenci eğitim görmektedir (Global Market Forecast 2012-2031, 2012: 26).) ve turizm maksatlı ulaşım ihtiyaçlarının tüm ulaşım sektörlerinin mevcut yoğunluğuna ilave yoğunluk getireceği aşîkârdır.



Şekil 23. ABD’de Eğitim Gören Yabancı Öğrencilerin Yıllara Sari Miktarı

Kaynak: Airbus Global Market Forecast 2012-2031, 2012: 27.

2011 yılı itibari ile 3 milyarın üzerinde olan havayolu yolcu sayısının 2031 yılında 7,5 milyarın üzerine çıkması beklenmektedir (Airbus 2012-2031, 2012: 12). Dünyada 130’dan fazla havaalanı, demiryolu veya YHT hatları ile doğrudan bağlantılı durumdadır. Bu durum havayolu yolcularının orta ve kısa mesafe yolculuklarına YHT veya demiryolu ile devam edebilmeleri, Bu nedenle de havaalanlarının yoğun/sıkışık zaman dilimlerinde slot kaynaklarını daha verimli yönetebilmeleri olanağını sağlamaktadır (Chiambaretto ve Decker, 2012:37).

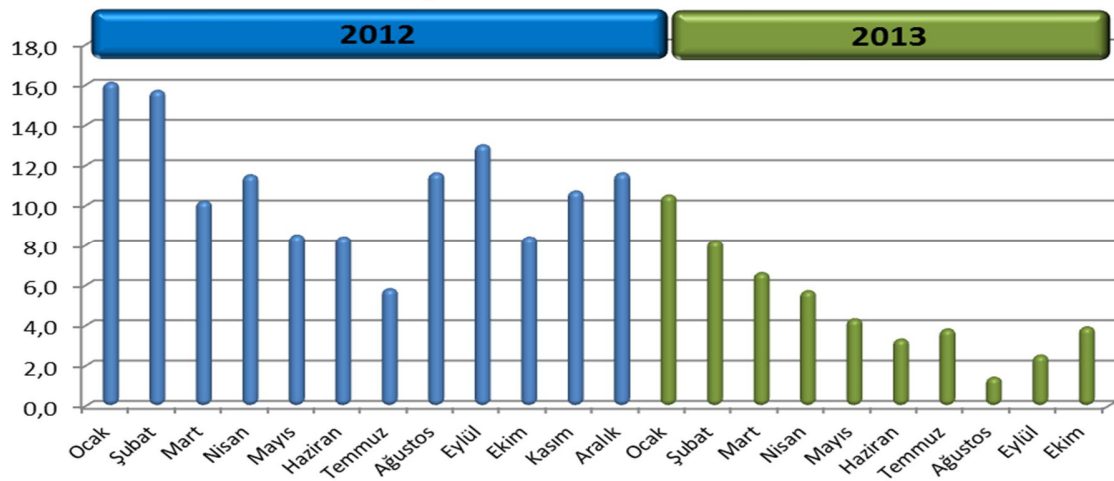
Avrupa’da, ciddi trafik tıkanıklık problemleri havacılık sektörünü etkiledi ve etkilemeye de devam ediyor. Avrupa Havaalanlarında yaşanan tıkanıklıktan dolayı 1991 yılında 3 Milyar Dolar olarak ölçülen altyapı ve havaalanı sıkışıklığı maliyeti 2000 yılında 6 Milyar Dolar olarak ölçülmüştür (Pita ve Robusté, 2004: 15). Avrupa’da sıkışıklıkların

1999 yılında havaalanları ve havayollarına getirdiği ilave maliyetler ile ortalama coğrafi şartlara haiz bir güzergâhta yaklaşık olarak 625 km (Madrid-Barselona arası) YHT hattı inşa edilebilirdi (Pita ve Robusté, 2003a: 44). Havaalanlarında yaşanan sıkışıklıklardan kaynaklı bu maliyetler her geçen gün artarak devam etmektedir.

Konunun ülke ekonomilerine uzun vadede getirdiği yükün de etkisi ile, büyük havaalanlarında ki sıkışıklıkları önlemek ve havayolu taşımacılığının çevreye olan negatif etkilerini sınırlamak amacıyla Avrupa Birliği'ndeki politikacılar tarafından kısa mesafelerde havayolu taşımacılığının YHT taşımacılığı ile yer değiştirmesine yönelik planlamalar uygulamaya sokulmuştur (Givoni ve Banister, 2007: 103).

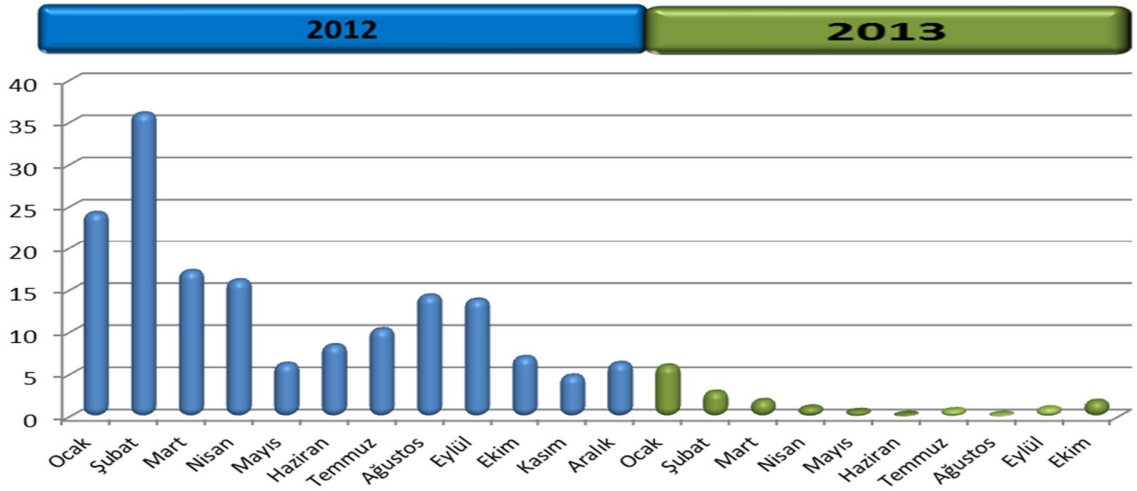
4.11.3. YHT taşımacılığında gecikmeler

Yolcu taşımacılığında en önemli faktörlerden birisi olan gecikmeler YHT taşımacılığında nispeten daha azdır. Şekil 23. te görüldüğü üzere Ankara-Eskişehir YHT'lerinde 2013 yılı ilk 10 aylık ortalama gecikme 5 dk/sefer'dir. 2013 yılının ilk on aylık dönemine ait gecikme süreleri 2012 yılının aynı dönemi ile kıyaslandığında belirgin bir düşüş eğilimi görülmektedir.



Şekil 24. Ankara-Eskişehir Parkurunda YHT Gecikme Süreleri (Dakika/Sefer)

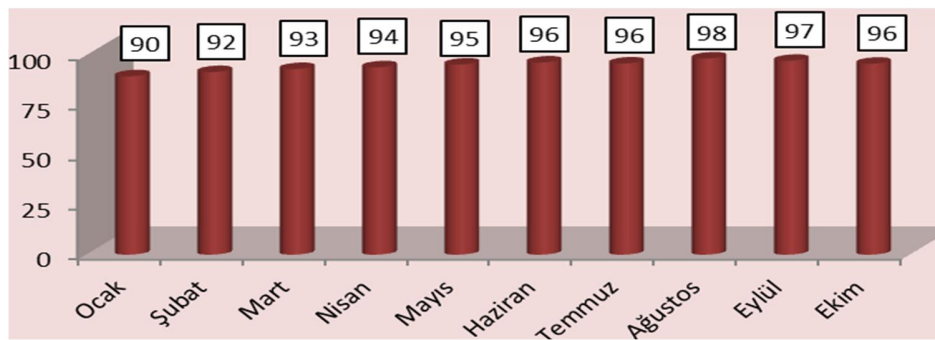
Kaynak: TCDD, 2013: 7.



Şekil 25. Ankara-Konya Parkurunda YHT Gecikme Süreleri (Dakika/Sefer)

Kaynak: TCDD, 2013: 11.

Şekil 25. te Ankara-Konya YHT'lerinin 2012 yılı ile 2013 yılı Ocak-Ekim (dahil) ortalama gecikme süreleri gösterilmiştir. Tüm seferler dikkate alındığında ortalama tren gecikme süresi 1,8 dk/sefer'dir. 2013 yılının ilk on aylık dönemine ait gecikme süreleri 2012 yılının aynı dönemi ile kıyaslandığında belirgin bir düşüş eğilimi görülmektedir. Konya-Eskişehir YHT'lerinde ise 2013 yılı Mart-Ekim dönemi ortalama gecikme süresi 0,3 dk/sefer'dir.



Şekil 26. Ankara-Eskişehir Parkurunda 2013 Yılı Ocak-Ekim (Dahil) Dönemi Tam Zamanlı Kalkış Oranları

Kaynak: TCDD, 2013: 18.

Yine 2013 yılı ilk 10 ay temel alındığında Ankara-Eskişehir-Ankara parkurunda tam zamanlı kalkış oranı ortalama %95 ile diğer taşımacılık şekillerine göre oldukça başarılı bir seviyededir.



Şekil 27. Ankara-Konya Parkurunda 2013 Yılı Ocak-Ekim (dahil) Dönemi Tam Zamanlı Kalkış Oranları

Kaynak: TCDD, 2013: 13.

2013 yılı ilk 10 ay temel alındığında Ankara-Konya parkurunda tam zamanlı kalkış oranı Eskişehir-Ankara-parkuruna göre daha yüksek seviyede olup, ortalama %98 ile diğer taşımacılık şekillerine göre oldukça başarılı bir seviyededir.

Konya-Eskişehir-Konya YHT'lerinde ise 2013 yılı Mart-Ekim dönemi ortalama tam zamanlı kalkış oranı %99'un üzerinde gerçekleşmiştir (TCDD, 2013: 18).

4.12. Bagaj Ölçütü

Günümüzde genel olarak insanların alım gücünün artış göstermesi, seyahat esnasında taşıdıkları bagajların çeşitine, hacim ve ağırlığına da yansımıştır. Ancak eskiye nazaran her ne kadar bagajlar küçülmüş olsa da, havayolu taşımacılığında en önemli gider pozisyonunu devam ettiren yakıt gideri ile doğrudan ilişkili olduğundan, bagaj-kilo sınırlaması uygulaması vazgeçilmez bir uygulama olarak devam etmektedir. Bu bakımdan bagaj kapasitesi açısından en avantajlı taşımacılık karayolu ile YHT taşımacılığı olmaktadır.

Diğer yandan istasyona/terminale giriş kolaylığı ve bagaj teslim etme ve alma zamanında yine en çok zaman kaybı havayolu taşımacılığında yaşanmaktadır. Ayrıca özellikle aktarma yapılan uçuşlarda bagaj elleçlemede çalışan ucuz işçilik kaynağı personelin eğitim durumunun da etkisi ile bagajlara gerekli önemi vermeden taşınması hem yolcu açısından bagajının hasar görmesine sebep olmakta, hem de havayolu şirketlerinin hasar gören bagajlar için ilave bütçe ayırmalarına sebep olmaktadır.

4.13. Şehir İçi Ulaşım Ölçütü (Kapıdan-terminale/terminalden-kapıya)

Günümüzde şehirleri tek merkezli ve çok merkezli olmak üzere 2 başlık altında toplamak mümkündür. Tek merkezli şehirler daha çok nüfusun az olduğu, neredeyse bütün iş olanaklarının kent merkezinde bulunduğu, hemen hemen her hane halkından bir bireyin, kent merkezine çalışmak amacıyla yolculuk ettiği yerlerdir. Ayrıca kamu hizmetleri, vergiler ve hava kalitesinin her yerde aynı özellikleri taşıdığı, gelir seviyesinin birbirine yakın olduğu, benzer zevklere sahip insanların oluşturduğu, çalışma yerine ulaşma amacı dışındaki yolculukların, toplam şehir içi ulaşımındaki payının önemsiz olduğu yerler olarak da tanımlanabilirler (Sullivan, 1996 ve MUTH, 1969'dan aktaran Marin ve Altıntaş, 2004: 75-78).

Metropolitan alanların giderek desantralize olmasıyla birlikte, geleneksel merkezi iş alanlarının bütün iş olanaklarındaki payı da zaman içinde düştü. Bilişim ve ulaşım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi altındaki bu değişimler, merkezi iş alanlarının mevcut ve potansiyel iş olanaklarını ve nüfusu banliyölerde ortaya çıkan yeni yerleşimlere kaptırmasına yol açtı. Örneğin, New York metropoliteninin merkezi iş alanındaki istihdam oranı toplamın sadece %20'si, Dünya'nın en büyük metropoliten alanını oluşturan Tokyo'daki oran %15'i, Chicago merkezinde ise bu oran yaklaşık olarak %10'u kadardır (COX, 2002'den aktaran Marin ve Altıntaş, 2004: 78).

Fakat her yerde olduğu gibi, ulaşım, bilgi ve telekomünikasyon teknolojilerindeki değişimlerin, tarihi süreçte Türkiye'deki kentsel büyüme ve gelişmeyi de derinden etkiledikleri gözlemlenmektedir. Örneğin günümüzde Ankara, İstanbul ve İzmir gibi büyük şehirlerimizin giderek daha çok geniş alanlara yayıldığı ve yüksek gelirli kesimlerin

giderek merkezi iş alanlarından çok uzak kentin kıyısındaki konutlarda yaşadıkları gözlemlenebilmektedir.

Bu açıdan bakıldığında özellikle geniş bir alana yayılmış olan büyük şehirlerde havaalanlarına ulaşım şekillerindeki çeşitlilik, insanların havayolunu kullanmasını doğrudan etkilemektedir. Ulaştırma şeklini kullanacak yolcuların yoğunluğu tercihlerini yaparken; havaalanına ulaşım zamanı, havaalanına ulaşım maliyeti, araç park yeri maliyeti, seyahat edeceği (havaalanına) ulaştırma şeklinin sefer sıklığı, güvenilirliği, servis rahatlığı, konforu gibi özellikleri dikkate alırlar. Genellikle de ucuz ve hızlı olan, yavaş ve pahalı olana tercih edilir (Kouwenhoven, 2009: 136).

Havaalanlarına ulaşım havaalanından havaalanına farklılık göstereceğinden (taksi, otobüs, tren, metro, özel araç vb.), özellikle uzun mesafe ulaştırma şekli seçiminde önemli bir yer işgal etmektedir. Bazen yolcular sırf havaalanına ulaşım zorluğundan dolayı tercihlerini başka ulaşım şekillerine yönlendirmektedirler.

İş gezisi amacıyla seyahat edenler genellikle zaman hesabı yaparlar. Bu yüzden en hızlı, aktarmasız ve konforlu yolculukları tercih ederler. Diğer taraftan seyahat amaçlı, acelesi olmayan kişiler ise daha çok toplu taşıma araçlarını tercih ederler (Kouwenhoven, 2009: 137). Diğer taraftan toplam yolculuk mesafesi ve ne kadar süreliğine gidildiği de ulaştırma şekli seçiminde oldukça önemlidir.

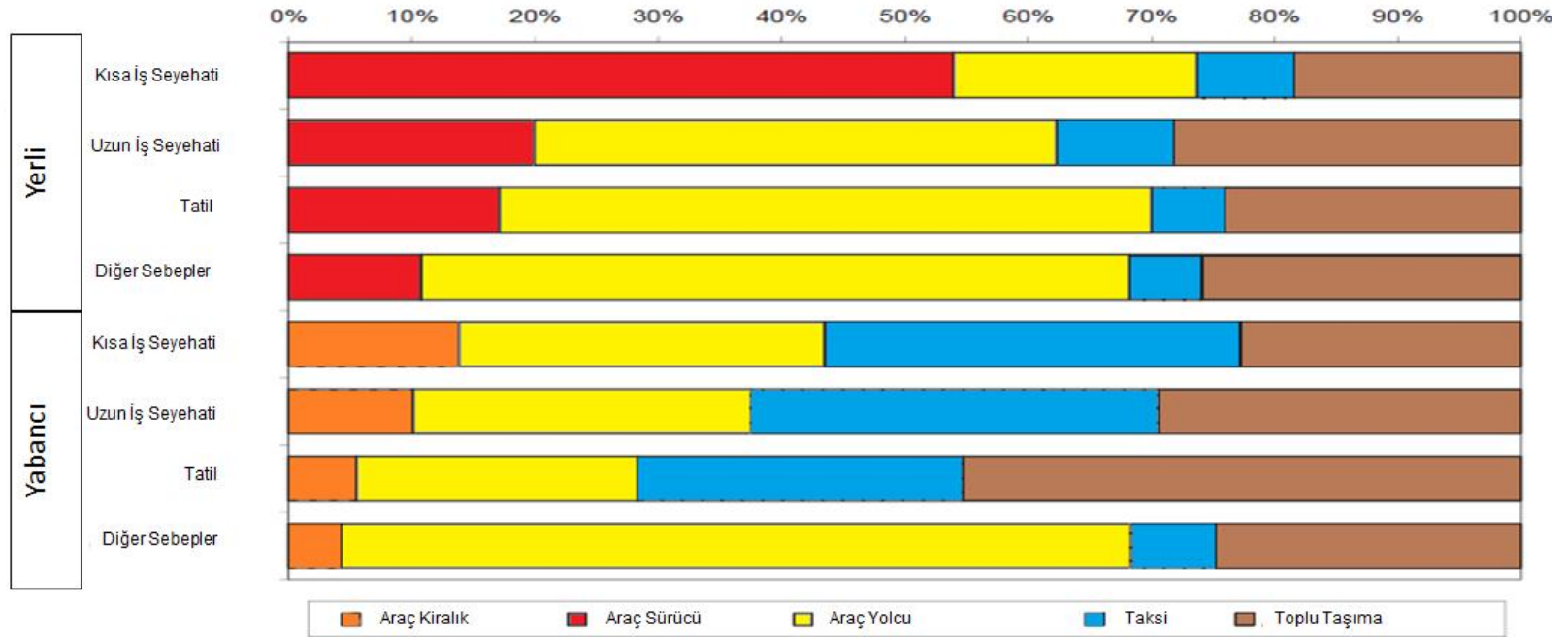
Tablo 16. da bazı büyük şehirlerde ki havaalanlarına farklı taşımacılık şeklinin kullanım oranları verilmiştir. Buna göre örneğin Hong-Kong'ta araç kullanım oranının yoğun trafik ve genel politika gereği düşük olması sebebiyle havaalanına araçla gitme oranı %7,5 iken, Chicago O'Hare havaalanına, ucuz araç park yeri ve toplu taşıma hizmetinin azlığı sebebiyle taksi dâhil otomobil ile ulaşım oranı %79'dur. Yine Chicago'da demiryolu ile havaalanına ulaşım oranı %4 iken, yoğun trafik, kısıtlı park yeri ve yüksek taksi ücretleri sebebiyle demiryolu kullanım oranı Tokyo'da %40, Oslo'da %41'dir. Taksi kullanım oranı, yüksek taksi ücreti sebebiyle Oslo'da %6 iken Paris'te %27'dir. Yine otobüs ile havaalanına gitmeyi tercih eden yolcu oranı Frankfurt'ta %6 iken Hong-Kong'ta %47'dir.

Tablo 16. Havaalanına Ulaşımında Ulaştırma Şekillerinin Oranı

HAVAALANI	Hong-Kong Intern.	Tokyo Narita	Oslo Gardermoen	Stockholm Arlanda	London Heathrow	Paris Oryl	Amsterdam Schiphol	Frankfurt	London Gatwick	New York JFK	Chicago O'Hare
ULAŞTIRMA MODU	HKG (2004)	NRT (2003)	OSL (2005)	ARL (2003)	LHR (2004)	ORY (2002)	AMS (2002)	FRA (2002)	LGW (2004)	JFK (2004)	ORD (1998)
Araba	7.5%	17.6%	34.0%	35.0%	37.8%	43.0%	45.3%	46.0%	53.8%	56.2%	79.0%
Özel Araç			32.0%		35.0%			41.0%	51.4%	%	
Kiralık			2.0%		2.8%			5.0%	2.4%		
Taksi	12.9%		6.0%	21.0%	25.9%	27.0%	9.3%	19.0%	14.6%	20.7%	
Demir Yolu	23.4%	40.8%	40.0%	19.0%	23.5%	13.0%	34.7%	27.0%	24.6%	12.1%	4.0%
YHT	23.4%		33.0%	19.0%	9.3%			8.0%			
Bölgesel			7.0%					8.0%			
Lokal					14.2%			12.0%			
Otobüs	47.4%	41.6%	19.0%	19.0%	12.4%	16.0%	8.9%	6.0%	6.8%	10.9%	17.0%
Diğer			2.0%	4.0%	0.3%		1.8%	2.0%	0.2%		

Kaynak: Kouwenhoven, 2009: 137-139.

Tablo 17. Amsterdam Schiphol Havaalanından Ayrılıştaki Kullanılan Ulaştırma Şekillerinin Oranı



Kaynak: Kouwenhoven, 2009: 140.

Tablo 17. de ise Amsterdam Schiphol havaalanından ayrılıştaki kullanılan ulaştırma şekillerinin oranları, yolcu profili dikkate alınarak gösterilmiştir (Kouwenhoven, 2009: 140).

Tablo 18. Yolcu Sayısına Göre Dünya'nın En Büyük 150 Havaalanının Demiryolu Bağlantı Durumu

Kıta	Kullanımda	Yapım Aşamasında	Oranı
Avusturalya	2 (%40.0)	0 (%0.0)	5 (%3.3)
Asya	14 (%40.0)	8 (%22.9)	35 (%23.3)
Avrupa	29 (%64.4)	4 (%8.9)	45 (%30.0)
Kuzey Amerika	12 (%20.3)	6 (%10.2)	59 (%39.3)
Güney Amerika	0 (%0.0)	0 (%0.0)	4 (%2.7)
Afrika	0 (%0.0)	0 (%0.0)	2 (%1.3)
Toplam	58 (%38.7)	12 (%12.0)	150 (%100.0)

Kaynak: Kouwenhoven, 2009: 145.

Dünya'da yolcu sayısına göre en büyük 150 havaalanından 58 tanesi demiryolu bağlantısına sahiptir. 12 tanesi ise plan ve inşa aşamasındadır. Bu 150 havaalanından demiryolu bağlantısı olan 29 tanesi ile plan ve inşa çalışması devam eden 4 tanesi Avrupa'dadır. Japonya'da İlk 150'ye giren 8 havaalanının tamamı demiryolu bağlantısına sahiptir. Çin'de ise 1 tanesi aktif 8 tanesi yapım aşamasında 9 havaalanı bulunmaktadır. Tablo 18. de yolcu sayısına göre Dünya'nın en büyük 150 havaalanının demiryolu bağlantı durumu gösterilmiştir.

4.14. Ölçütler Arası İlişkilerin Kurulması

YHT bazılarına göre şu şekilde tanımlanmaktadır: Otomobilden iki kat hızlı, uçak fiyatının yarısı (Sands, 1993a'dan aktaran Givoni, 2006: 609).

Bir başka tanımda ise: Müşterilerine otomobilden iki kat hızlı, uçağın yarısı hızında ulaştırma hizmeti sağlamak (EC, 1996'dan aktaran Givoni, 2006: 609). Ancak uygulama alanı da dikkate alındığında düşük ve orta mesafelerde havayolu ile yarışabilse bile YHT'ler 800 km üzerindeki mesafelerde havayolu taşımacılığına seçenek olamazlar (Givoni ve Banister, 2007: 103).

YHT'lerin faaliyet gösterdiği şehirlerin gelişimini hızlandıracağı ve sosyo-ekonomik fayda sağlayacağına hiç şüphe yoktur. Ancak, güzergâh üzerinde çok fazla durak/istasyon bulunması, YHT'nin ortalama hızını azaltacağından, talebi ciddi anlamda düşürecektir (Givoni, 2006: 608-609). Düşük talep ise büyük maliyetlerle inşa edilebilen YHT hatlarının atıl kalması anlamına gelmektedir.

YHT ulaştırma sisteminin yeni müşteriler tarafından tercih edilmesinin öncelikli sebebi toplam seyir süresinin kısa oluşudur (Givoni, 2006: 601). Durak sayısının az olması, şehir merkezlerini birbirine bağlaması, çok büyük miktarda yolcu kapasitesine sahip olması ve yüksek süratte seyahat kabiliyeti YHT'lere olan talebi yükseltmektedir (Nijkamp, 1998: 117-118). Ancak yüksek altyapı maliyetleri nedeni ile bir sefer inşa edilecek olan YHT hatları için, ulaşımın başlangıç ve bitiş noktaları arasında kalan diğer şehir merkezlerine istasyon/durak yapılması, toplam mesafeyi ve durak sayısını artıracak, artan durak sayısı ortalama seyir hızını azaltacaktır. Bu durumda toplam seyir süresi artacağından dolayı müşteri talebi azalacaktır.

Kısa mesafede gerçekleştirilen uçuşlar ile YHT'lerin yer değiştirmesinin iki önemli sebebi; havaalanlarında ki trafik yoğunluğunu düşürmesi, Bu nedenle artan kapasitesini uzun mesafelere yapılan uçuşlara kaydırması ve çevreye yönelik negatif etkilerin azaltılmasıdır (Wardman vd., 2003: 77).

Diğer yandan kısa ve orta mesafelerde havayolu ulaşımı yerine geçecek YHT taşımacılığı havaalanlarında büyük oranda slotları kullanan bölgesel veya kısa mesafe taşımacılığın azalmasını hatta tamamen sonlanmasını sağlayacak, böylece uzun mesafe havayolu taşımacılık slotlarının artışı ile dünyada daha fazla noktayı birleştirmeye olanak sağlayacaktır.

Örneğin; eğer Lufthansa Havayolları Frankfurt, Düsseldorf ve Stuttgart uçuşlarını YHT taşımacılığı ile değiştirirse yıllık yaklaşık olarak 20 bin slot, Paris Roissy havaalanı bölgesel uçuşları YHT ile gerçekleştirilirse yıllık yaklaşık olarak 40 bin slot, Amsterdam ve Brussels 400 km altındaki uçuşlardan vazgeçerse yıllık yaklaşık 18 bin slot ilave uzun mesafe uçuş gerçekleştirilebileceği tahmin edilmektedir (Pita ve Robusté, 2004: 17-18).

Tablo 19. 2012 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Ticari Uçak Trafikçi

		VARİŞ HAVAALANI					
		İstanbul Atatürk	İstanbul S.Gökçen	Ankara Esenboğa	İzmir A.Menderes	Antalya	Genel Toplam
KALKIŞ HAVAALANI	İstanbul Atatürk		10	13871	21331	15168	50380
	İstanbul S.Gökçen	30		9740	10368	8238	28376
	Ankara Esenboğa	13878	9564		5590	3436	32468
	İzmir A.Menderes	21321	10278	5595		1628	38822
	Antalya	15253	8282	3383	1635		28553
	Genel Toplam	50482	28134	32589	38924	28470	178599

Kaynak: DHMİ Genel Müdürlüğü, 2013: 56-57.

Tablo 20. 2013 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Ticari Uçak Trafiği

		VARİŞ HAVAALANI					
		İstanbul Atatürk	İstanbul S.Gökçen	Ankara Esenboğa	İzmir A.Menderes	Antalya	Genel Toplam
KALKIŞ HAVAALANI	İstanbul Atatürk		16	14150	20750	16073	50989
	İstanbul S.Gökçen	17		11393	11417	9973	32800
	Ankara Esenboğa	14135	11289		7190	4745	37359
	İzmir A.Menderes	20731	11443	7181		2326	41681
	Antalya	16124	10004	4758	2306		33192
	Genel Toplam	51007	32752	37482	41663	33117	196021

Kaynak: DHMİ Genel Müdürlüğü, 2014: 56-57.

Tablo 19, 20, 21, ve 22. de aynı örneğin Türkiye açısından görünümü sunulmuştur. Şehir çiftleri seçilirken Türkiye’de havayolu trafiğinin ve yolcu sayısının en çok olduğu dört anakent şehir iç hat ticari uçak trafiği tercih edilmiştir.

Antalya-İstanbul Atatürk Havaalanı arası 723 km, Antalya- Sabiha Gökçen Havaalanı 676 km’dir. Buna göre birbirine uzaklığı Antalya-İstanbul güzergâhı hariç tüm güzergâhlarda 600 km altında olan bu şehirlerin YHT ile birbirine bağlanması durumunda 2012 yılı verileri ile yaklaşık 130 bin slot, 2013 verileri ile 144 bin slot ilave uzun mesafe uçuş gerçekleştirilebilir.

Tablo 21. 2012 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Yolcu Trafiki

		VARİŞ HAVAALANI					
		İstanbul Atatürk	İstanbul S.Gökçen	Ankara Esenboğa	İzmir A.Menderes	Antalya	Genel Toplam
KALKIŞ HAVAALANI	İstanbul Atatürk			1741619	2953952	2287693	6983264
	İstanbul S.Gökçen	2016		1165150	1381739	1171006	3719911
	Ankara Esenboğa	1738478	1123250		832258	525461	4219447
	İzmir A.Menderes	2978957	1399044	838557		232175	5448733
	Antalya	2343665	1206441	524254	229135		4303495
	Genel Toplam	7063116	3728735	4269580	5397084	4216335	24674850

Kaynak: DHMİ Genel Müdürlüğü, 2013: 58-59.

Tablo 22. 2013 Yılı Kalkış-Varış Havalimanları Çiftine Göre İç Hat Yolcu Trafiki

		VARİŞ HAVAALANI					
		İstanbul Atatürk	İstanbul S.Gökçen	Ankara Esenboğa	İzmir A.Menderes	Antalya	Genel Toplam
KALKIŞ HAVAALANI	İstanbul Atatürk		900	1830542	3120246	2346742	7298430
	İstanbul S.Gökçen	182		1452769	1628159	1440888	4521998
	Ankara Esenboğa	1793453	1452654		1062010	691547	4999664
	İzmir A.Menderes	3122248	1645878	1065573		316016	6149715
	Antalya	2391194	1478236	693604	311576		4874610
	Genel Toplam	7307077	4577668	5042488	6121991	4795193	27844417

Kaynak: DHMİ Genel Müdürlüğü, 2014: 58-59.

Avrupa’da ülkeler arası oranlarda farklılıklar bulunmakla birlikte, aynı güzergahtaki YHT ücretleri havayolu taşımacılık ücretlerine göre oldukça uygundur. Bu durum YHT taşımacılığının cazipliğini artırmaktadır (Pita ve Robusté, 2003a: 46). YHT’lerin kısa ve

orta mesafelerde havayolunun yerini alması, havayolu şirketleri ve havaalanı işleticileri tarafından bir fırsat olarak değerlendirilmeli ve desteklenmelidir (Givoni, 2006: 603).

YHT, yüksek kapasitesi ve hızı Bu nedenle büyük şehir merkezlerini birbirine bağladığında maliyet etkin bir ulaştırma şekli olacaktır. Bununla beraber ABD’de olduğu gibi geniş araziler üzerine dağılmış insanların yaşadığı bölgelerde ve küçük şehirlerde, ulaşım adına cazibe merkezi olması pek mümkün gözükmemektedir (Nijkamp, 1998: 118).

Farklı ülkelerin ulaşım ihtiyaçları YHT hatları ile birbirine bağlanmak istendiğinde dikey koordinasyon ihtiyacı doğacaktır. Her ülke kendi topraklarında gerekli altyapıyı sağlamaya çalışacaktır. Bu durum arazi sahipliği konusu da ilave edilince yüksek maliyetli YHT hatları altyapısının 10 yıldan 20 yıla kadar zaman almasına sebep olacaktır (Nijkamp, 1998: 116-117).

Tablo 23. 2013 Yılında Ankara Kalkışlı Otobüs sayısı

	Ankara-İstanbul	Ankara-Antalya	Ankara-İzmir
Nisan	6092	1808	1991
Mayıs	6499	1742	1970
Haziran	6836	2549	2437
Temmuz	6628	2517	2438
Ağustos	6934	2871	2585
Eylül	6895	2647	2535
Ekim	6823	2453	2485
Kasım	6178	1945	1968

Kaynak: Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi, Otomasyon Şube Müdürlüğü Arşivi.

Tablo 23. te ise sadece Ankara’dan üç büyük şehire ticari amaçlı kalkış yapan şehirlerarası otobüs sayısı verilmektedir. Bu verilere karşılıklarının ve özel araç ile yolculuk

yapıların da ilave edilmesi durumunda trafik yoğunluğuna, iklime ve altyapı idame maliyetlerine etkisi daha iyi anlaşılacaktır. Ülkelerin en önemli ekonomik gelirlerinin başında gelen otomotiv sanayiine yapılan yeni yatırımlar, karayolu taşıt sayısının artmasına, taşıt sayısı trafik yoğunluğuna, trafik yoğunluğu ilave ve daha geniş karayolu ağı inşası ve daha sonra yüksek idame maliyetlerine sebep olmaktadır. Yüksek maliyetler ise her ne kadar sonuçları ülke ekonomisi ve halkın yaşam standartlarında iyileştirmeye sebep olsada bir sonraki ulaştırma master planlarında ilk yatırım maliyeti çok yüksek olan YHT yatırımlarının yer almamasına sebep olmakta, ulaştırma politikalarını kısır bir döngü haline getirmektedir.



5. Dünya’da YHT Hatları Uygulamaları

Dünya’da daha önce birçok YHT uygulaması yapılmıştır. Bunlardan bir çoğu başarılı olmuş ve günümüze kadar gelmişken, bir kısmı ise çeşitli sebeplerden başarısız olmuştur. Aşağıda Dünya’nın değişik ülkelerinden YHT hat uygulamalarına çeşitli örnekler verilmiştir.

1964 yılında Japonya’da Tokyo ve Osaka arasında o zaman için hayli yüksek bir hızda (saatte 210 km max. hız) seyahat edebilen YHT hatları kurulmuştur. Havayolu ile kıyaslandığında daha kısa zamanda mesafelerin kat edilebildiği görülmüştür. Hızın yanında destekleyici unsur olarak demiryolu istasyonlarının şehir merkezlerinde inşa edilmesi, şehir dışına inşa edilen havaalanlarına göre büyük bir avantaj sağlamıştır. Bunun sonucunda aynı güzergâhta faaliyet gösteren havayolu taşımacılığının bir kısmı YHT’ler ile yapılmaya başlanmıştır (Givoni ve Banister, 2007: 102).

Diğer taraftan devamlı surette büyüyen havaalanı ve havayolu faaliyetlerinde yaşanan ve gelecekte artarak devam edecek olan sıkışıklık, bundan dolayı meydana gelen gecikmeler ve nihayetinde çevreye olan zararların azaltılmasına yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Bunların başında Japonlar, ülkenin en büyük 3 havaalanını (Narita, Haneda ve Kansai) YHT hatları ile birbirine bağlamış, böylece havaalanı ve havayollarının kapasitelerini uzun mesafeli rotalara kaydırmıştır (Givoni, 2006: 603).

1975 yılında ise Osaka ve Fukuoka arasında çalışmaya başlayan YHT seferleri, aynı güzergâhta taşımacılık yapan ulaştırma şekillerinden; demiryolu yolcularının %55’ini, havayolu yolcularının %23’ünü, karayolu (otobüs, otomobil) kullanan yolcuların %16’sını, bunlara ilave olarak %6’lık yeni yolcuyu bünyesinde taşımaya başlamıştır (Cheng, 2010: 52).

Fransa’da benzer şekilde ilk olarak 1994 yılında SNCF (Fransız Milli Demiryolları) tarafından Lille ve CDG (Charles de Gaulle) Havalimanı arasında hızlı tren seferleri başlatılmıştır. Birçok havayolu firması ile anlaşmalar yapılmıştır. YHT seferlerinin başlaması ile Lille ile CDG arasında yapılan tüm uçuşlar iptal edilmiştir. (Cokasova 2006: 15) Takip eden yıllarda benzer taşımacılık modeli Avrupa’nın genelinde kabul görmüş ve yayılarak devam etmiştir. Yine Paris-Lyon arasında YHT seferlerinin başlamasının

üzerinden 4 yıl geçtikten sonra aynı rotada gerçekleşen havayolu trafiği %24 oranında azalmıştır (EC, 1996'dan aktaran Givoni ve Banister, 2007: 102-103).

Almanya'da, 1982 yılında, Frankfurt havaalanı ile Düsseldorf arasında raylı sistem devreye sokulmuştur. 190 km mesafe yaklaşık 76 km/saat hızla 2,5 saatte kat edilmiş, ancak bu şekilde bir mesafenin uzun seyahat zamanında kat edilmesi ile beklenen müşteri talebi gerçekleşmemiş ve 1993 yılında seferlerden vazgeçilerek başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Givoni ve Banister, 2007: 102).

2002 yılında Frankfurt-Cologne havaalanları arasında (136 km) YHT seferleri başlayınca 1991-2001 yılları arasında yıllık ortalama 150 bin-170 bin olan havayolu yolcu sayısı 50 binlere düşmüş, fark YHT lehine dönmüştür (Grimme, 2007: 11-12).

Benzer bir durum İtalya'da 1992 yılında Roma Leonardo da Vinci Havaalanı ile Naples ve Florence arasında demiryolu bütünleşmesi denemesidir. Bu ulaştırma hattı da, taşımacılık ücretlerinin çok yüksek olması ve bir seferde taşıyabildiği yolcu sayısının çok az olması gibi sebeplerden çalışmaya başladıktan 2 yıl sonra durdurulmuştur (Givoni ve Banister, 2007: 102).

İspanya'da 1991 yılında hizmete giren Hızlı Trenler, 1993 yılından sonra ülke genelinde Ulaştırma sektöründe pazar paylarını büyük oranlarda değiştirmişlerdir. Madrid-Sevilla arasında YHT seferlerinin başlamasının üzerinden 4 yıl geçtikten sonra aynı rotada gerçekleşen havayolu trafiği %27 oranında azalmıştır (EC, 1996'dan aktaran Givoni ve Banister, 2007: 102-103).

Diğer yandan yine Avrupa'da Londra-Paris YHT seferleri başladıktan sonra, aynı güzergâhta gerçekleşen havayolu trafiğinin üçte ikisi, Londra-Brussels rotasında ise gerçekleşen havayolu trafiğinin yarısı YHT taşımacılığına kaymıştır (Hall, 2001'den aktaran Givoni ve Banister, 2007: 103).

2007 yılında Taiwan'da faaliyete geçen YHT seferleri, ülkeyi bir baştan öbür başa kadar katetmektedir. 345 km uzunluğunda, 12 istasyon barındıran hat, 2 saat 10 dakikada kat edilmektedir. Yüksek maliyetler nedeniyle Yap-İşlet-Devret modeliyle 35 yıl işletildikten sonra devlet kurumuna devredilmek üzere inşa edilen YHT hatları, 2007 Şubat ayında karşılıklı 19 sefer ile çalışmaya başlamış, yoğun ilgiden dolayı 2008 Temmuz ayında 140 sefere ulaşmıştır. 2006 yılında YHT seferleri başlamadan önce taşımacılık

sektöründe pazar dağılımı aylık temelde alınan ortalamada; otobüs %35, otomobil %31, havayolu %25 olarak gerçekleşmiş, YHT seferlerinin başladığı tarihten yaklaşık olarak bir yıl sonra 2008 yılı nisan ayı ölçümlerinde; otobüs %22, otomobil %20, Havayolu %5 iken YHT %50 olarak gerçekleşmiştir (Cheng, 2010: 53-57).

13000 km uzunluğu ve ortalama hızı 350 km/saat ile dünyanın en uzun ve modern YHT hatlarına sahip olan Çin’de 2010 yılında 505 km uzunluğundaki Zhengzhou-Xi’an YHT hattının faaliyete geçmesinin ardından 48 gün geçtikten sonra, aynı güzergâhta faaliyet gösteren bölgesel havacılık uçuşları tamamen durmuştur. Yine Guangzhou-Wuhan arasındaki 1069 km uzunluğunda ki YHT hattı faaliyete geçtikten bir yıl sonra, aynı güzergâhta faaliyet gösteren havayolu şirketleri, günlük uçuş sefer sayılarını 15’ten 9’a düşürmüşlerdir (Fu vd., 2012’den aktaran Yang ve Zhang, 2012: 1323).

6. Karar Modeli

Literatür taraması, gözlem ve yüz yüze görüşmeler ile bilgi toplama işlemi gerçekleştirilmiş olup edinilen bilgiler ışığında; karar vericiye hedefleri doğrultusunda önceliklerini güncelleme ve yeniden-belirleme olanağı sunan bir karar destek modeli önerisinde bulunulacaktır.

Yönetim fonksiyonlarının özünü karar verme oluşturur. Karar verici için seçeneklerin iyi analiz edilmesi ve en doğru kararın verilmesi ise oldukça zordur. Hatta bazen detaylı analiz yapma olanağı bulamadan mevcut durum bilgisi ile çok önemli kararlar verilmek zorunda da kalınabilir. Hayatımızın her günü bilerek veya bilmeyerek devamlı olarak kararlar veririz. Bunu yaparken yine bilerek ya da bilmeyerek, amacı yerine getirecek en uygun seçeneği belirleyebilmek için seçenekleri kendi içinde önem sırasına koyarız. Bu önemi belirleyebilmek için ise amaç ve seçenekler arasında geçişi sağlayacak ölçütlerin değerlendirmesini yaparız.

Her insan yaşamı boyunca bazı kararlar verir. Bu kararlarda ne kadar isabetli olunduğu, sonuçlar ile birlikte ortaya çıkar. İnsanlar kararlarını iki tür analiz neticesinde verirler. Birincisi, sezgilerle yapılan otomatik analizdir. Sezgisel analizle verilen kararlar genellikle objektif değildir. Çünkü bu kararlar bazı eğilimleri beraberinde taşır. Bu eğilimlerin başlıcaları (Baltar, 2008) :

- Topluluğa uyma eğilimi (İnsanoğlu içinde yaşadığı topluluğa aykırı düşmemeye çalışır)
- Statüko eğilimi (Mevcut durumu korumaya çalışır)
- Özgüven eğilimi (Kendine duyduğu güven kişiyi yönlendirir)
- Hüsn-ü kuruntu eğilimi (Önyargılar genellikle devrede olur)
- Girdi eğilimi (Olaya etki eden şartlar hesaba katılmaya çalışılır)
- Kanıt onaylama eğilimi (Ortada bulunan kanıtlar görmezden gelinemez)

Sezgisel analizde çoğu zaman, bu eğilimlerin katkısı ile karar vericiler tüm seçenekleri hassas olarak incelemekten mahrum kalır.

Karar vermenin ikinci yolu ise mantıksal analizdir ve muhakkak analitik bir yöntem gerektirir. Bu sebeple tezin bu bölümünde ÇÖKV metotlarından biri olan AHP yöntemi kullanılarak bir karar verme modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. AHP karar seçeneklerinin çoklu ölçütlere göre sıralanmasına ve seçim yapılmasına yarayan nicel bir yöntemdir. Diğer bir deyimle Analitik Hiyerarşi Süreci; her bir karar seçeneği, karar vericinin ölçütlerini yakalama derecesine göre sıralamak için rakamsal değerler geliştirme sürecidir.

Analitik Hiyerarşi Süreci; karar vericinin tüm ölçütlerini yakalayan en iyi seçeneği seçmekle, “Hangisini seçeceğiz?” veya “En iyisi hangisidir?” sorularına cevap bulur.

Analitik Hiyerarşi Proses, ilk olarak 1968 yılında MYERS ve ALPERT ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977 yılında ise SAATY tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir. AHP, karar hiyerarşisinin tanımlanabilmesi durumunda kullanılan, kararı etkileyen faktörler açısından karar noktalarının yüzde dağılımlarını veren bir karar verme ve tahminleme yöntemi olarak açıklanabilir. AHP bir karar hiyerarşisi üzerinde, önceden tanımlanmış bir karşılaştırma gösterge tablosu kullanılarak, gerek kararı etkileyen faktörler ve gerekse bu karar noktalarının önem değeri açısından, birebir karşılaştırmalara dayanmaktadır. Sonuçta önem farklılıkları, karar noktaları üzerinde yüzde dağılıma dönüşmektedir (Yaralıoğlu, 2001:131).

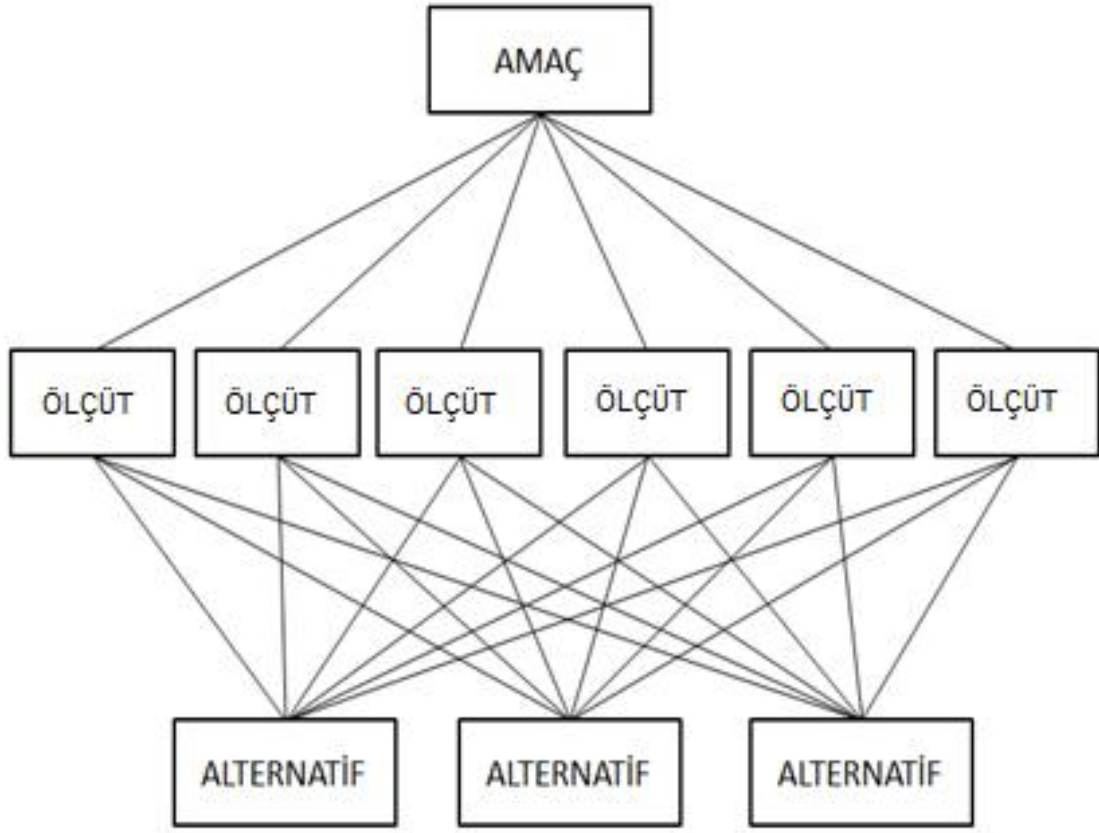
Tablo 24. te gösterilen standart tercih tablosunda her bir önem değeri, AHP’de kullanılan ölçütlerin karar verici için ne kadar önem taşıdığını belirtmeye yarayan değer tanımlarını içerir.

Tablo 24. Standart Tercih Tablosu

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	Biraz daha önemli (az üstünlük)
5	Oldukça önemli (fazla üstünlük)
7	Çok önemli (çok üstünlük)
9	Son derece önemli (kesin üstünlük)
2.4.6 ve 8	Ara değerler (uzlaşma değerleri)

Kaynak: Saaty ve Vargas, 2012: 6.

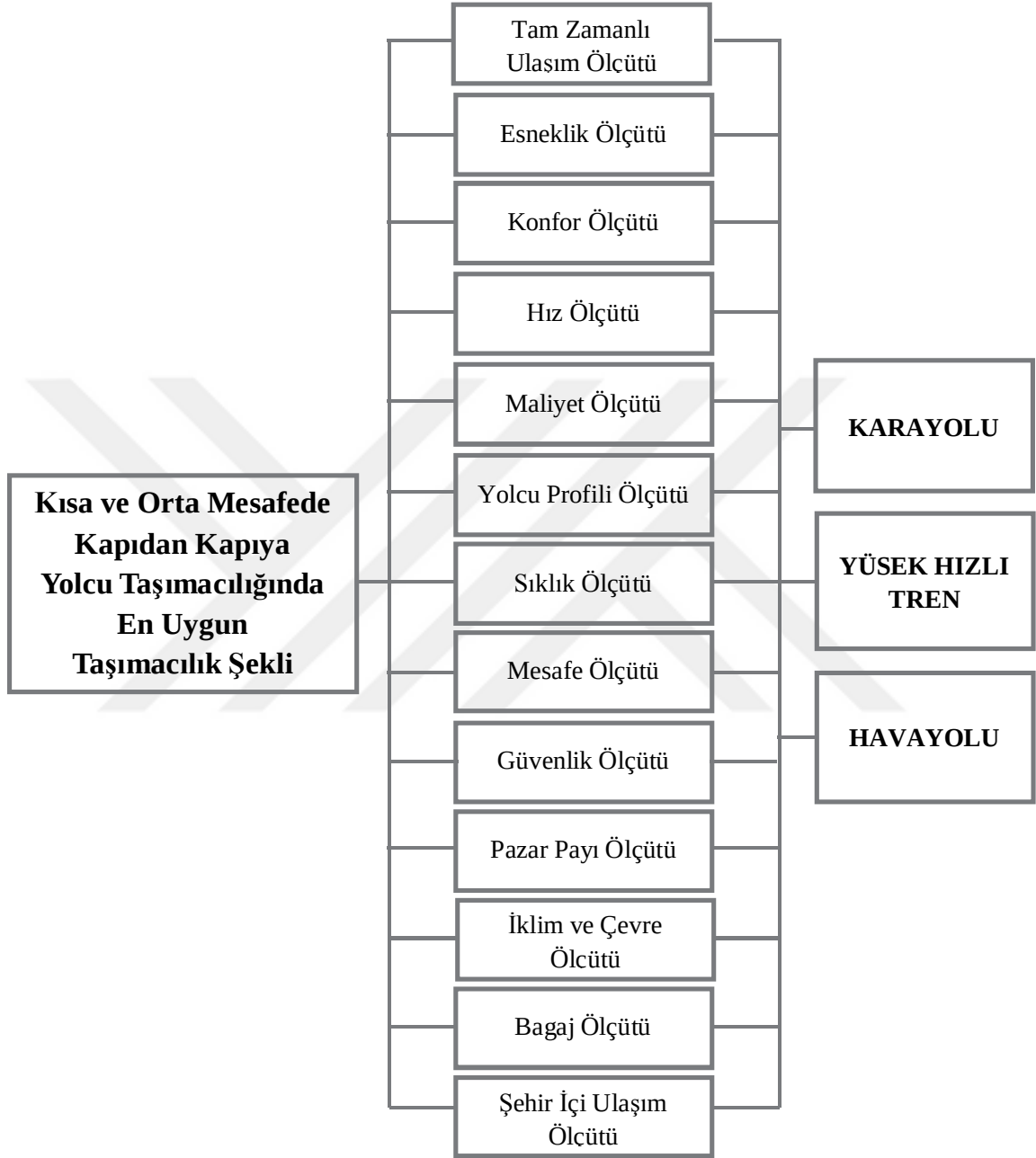
Karar modeli oluşturulmasında öncelikle karar noktaları saptanır. Diğer bir deyişle “karar kaç sonuç üzerinden, yani kaç farklı seçenek üzerinden değerlendirilecektir ?” sorusuna cevap aranır. Daha sonra ise karar noktalarını etkileyen faktörler saptanır. Sonucu etkileyecek faktörlerin sayısının doğru belirlenmesi ve her bir faktörün detaylı tanımlarının yapılması, ikili karşılaştırmaların tutarlı ve mantıklı yapılabilmesi açısından önemlidir. Şekil 28. de üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli görsel olarak gösterilmiştir. Burada amaca ulaşmak için kullanılacak seçenek yol ve yöntemler ile bu bağlantıyı kurmada etki eden ölçütler gösterilmiştir. Hiyerarşinin amaç düzeyi ile seçenekler düzeyi birbirine aradaki düzeyler sayesinde ilişkilidir. Düzeyler arası ikili kıyaslamalardan yararlanarak nihai amaca ulaşılır.



Şekil 28. Üç Seviyeli Analitik Hiyerarşi Modeli

Kaynak: Saaty ve Vargas, 2012: 3.

Tez konusunu oluşturan “Kısa ve Orta Mesafeli Hatlarda Kapıdan Kapıya Yolcu Taşımacılığında En Uygun Ulaştırma Şekli”ni tespit ederken, üç farklı seçenek üzerinden hareket edilmiştir. Bu seçenekler; karayolu, yüksek hızlı tren ve havayolu taşımacılığı şeklinde belirlenmiştir. Daha sonra ise bu karar noktalarını etkileyen faktörler, “Ulaştırma Şekillerinin Talebi Etkileyen Ölçütleri” başlığı altında tezin dördüncü bölümünde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Buna göre kısa ve orta mesafelerde kapıdan kapıya en uygun taşımacılık şekli hedefine ulaşmak için talebi etkileyen faktörlerin en önemli 13 tanesi belirlenmiştir. Bu durumu özetleyen Hedef, Ölçütler ve Seçenekler Şekil 29. da gösterilmiştir.



Şekil 29. Hedef, Ölçütler ve Seçenekler (13 Ölçütlü)

Ölçüt sayısı arttıkça değerlendirme gösterge tablosunu oluşturmak da o nispette zorlaşacak ve turarsızlık oranı artacağından AHP tekniğini kullanarak öncelikle ölçütler içerisinde en önemli beş tanesi belirlenmiştir. Bunun için ise ölçütler arası karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Ölçütler arası karşılaştırma matrisi Tablo 25. de de görüldüğü gibi $n \times n$ boyutlu bir kare matristir.

Tablo 25. $n \times n$ Boyutlu Örnek Kare Matris

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani $i = j$ olduğunda, 1 değerini alır. Çünkü bu durumda ilgili ölçütler kendisi ile karşılaştırılmaktadır. Ölçütlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Ölçütlerin birebir karşılaştırılmasında birinci ölçüt üçüncü ölçüte göre karşılaştırmayı yapan tarafından daha önemli görünüyorsa, bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni ($i = 1, j = 3$), 3 değerini alacaktır. Aksi durumda yani birinci ölçüt üçüncü ölçütle karşılaştırılmasında, daha önemli tercihi üçüncü ölçütten yana kullanılacaksa bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni 1/3 değerini alacaktır. Diğer yandan A, B'ye tercih ediliyor ve B de C'ye tercih ediliyorsa o zaman A, C'ye tercih edilmelidir. Aynı şekilde eğer A, B'den 2 kat önemli ise ve B, C'den 3 kat önemli ise, o zaman A, C'den 6 kat fazla önemli olmalıdır. Çoğu kez karar verici bu tip ilişkiyi doğru şekilde nicelendiremeyebilir. Sonuç olarak bu ilişkinin ihlal edilmesi tutarsızlığa sebep olur. Tablo 26. da tüm ölçütlerin ikili kıyaslama yapılarak birbirine üstünlük veya eşitlik durumları karşılaştırma matrisine işlenerek gösterilmiştir.

Tablo 26. 13 Ölçütlü İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Sıklık	Mesafe	Yolcu Profili	İklim ve Çevre	Pazar Payı	Konfor	Hız	Güvenilirlik	Tam Zamanlı Ulaşım	Bagaj	Maliyet	Esneklik	Şehir İçi Ulaşım	Öncelik Vektörü
Sıklık	1	1	1	3	1	0,5	0,33	1	0,33	1	0,33	1	0,5	11,99
Mesafe	1	1	1	1	2	0,5	0,33	0,5	0,5	1	0,33	1	1	11,16
Yolcu Profili	1	1	1	1	1	0,33	0,25	0,5	0,33	1	0,33	1	0,5	9,24
İklim ve Çevre	0,33	1	1	1	1	0,33	0,25	0,5	0,33	0,5	0,33	0,5	0,33	7,40
Pazar Payı	1	0,5	1	1	1	0,33	0,2	0,33	0,33	0,5	0,33	1	0,33	7,85
Konfor	2	2	3	3	3	1	0,33	2	1	1	0,5	2	0,5	21,33
Hız	3	3	4	4	5	3	1	3	3	5	2	3	2	41,00
Güvenilirlik	1	2	2	2	3	0,5	0,33	1	0,5	2	0,33	2	0,33	16,99
Tam Zam. Ulaşım	3	2	3	3	3	1	0,33	2	1	3	0,5	3	0,5	25,33
Bagaj	1	1	1	2	2	1	0,2	0,5	0,33	1	0,33	1	0,33	11,69
Maliyet	3	3	3	3	3	2	0,5	3	2	3	1	3	2	31,50
Esneklik	1	1	1	2	1	0,5	0,33	0,5	0,33	1	0,33	1	0,33	10,32
Şehir İçi Ulaşım	2	1	2	3	3	2	0,5	3	2	3	0,5	3	1	26,00
Toplam	20,33	19,50	24,00	29,00	29,00	12,99	4,88	17,83	11,98	23,00	7,14	22,50	9,65	231,80

Tablo 27. Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Sıklık	Mesafe	Yolcu Profili	İklim ve Çevre	Pazar Payı	Konfor	Hız	Güvenilirlik	Tam Zamanlı Ulaşım	Bagaj	Maliyet	Esneklik	Şehir İçi Ulaşım	Öncelik Vektörü	Yüzde Olarak Gösterimi
Sıklık	0,0492	0,0513	0,0417	0,1034	0,0345	0,0385	0,0676	0,0561	0,0275	0,0435	0,0462	0,0444	0,0518	0,0504	5 %
Mesafe	0,0492	0,0513	0,0417	0,0345	0,0690	0,0385	0,0676	0,0280	0,0417	0,0435	0,0462	0,0444	0,1036	0,0507	5 %
Yolcu Profili	0,0492	0,0513	0,0417	0,0345	0,0345	0,0254	0,0512	0,0280	0,0275	0,0435	0,0462	0,0444	0,0518	0,0407	4 %
İklim ve Çevre	0,0162	0,0513	0,0417	0,0345	0,0345	0,0254	0,0512	0,0280	0,0275	0,0217	0,0462	0,0222	0,0342	0,0334	3 %
Pazar Payı	0,0492	0,0256	0,0417	0,0345	0,0345	0,0254	0,0410	0,0185	0,0275	0,0217	0,0462	0,0444	0,0342	0,0342	3 %
Konfor	0,0984	0,1026	0,1250	0,1034	0,1034	0,0770	0,0676	0,1122	0,0835	0,0435	0,0700	0,0889	0,0518	0,0867	9 %
Hız	0,1476	0,1538	0,1667	0,1379	0,1724	0,2309	0,2049	0,1683	0,2504	0,2174	0,2801	0,1333	0,2073	0,1901	19 %
Güvenilirlik	0,0492	0,1026	0,0833	0,0690	0,1034	0,0385	0,0676	0,0561	0,0417	0,0870	0,0462	0,0889	0,0342	0,0667	7 %
Tam Zam. Ulaşım	0,1476	0,1026	0,1250	0,1034	0,1034	0,0770	0,0676	0,1122	0,0835	0,1304	0,0700	0,1333	0,0518	0,1006	10 %
Bagaj	0,0492	0,0513	0,0417	0,0690	0,0690	0,0770	0,0410	0,0280	0,0275	0,0435	0,0462	0,0444	0,0342	0,0478	5 %
Maliyet	0,1476	0,1538	0,1250	0,1034	0,1034	0,1540	0,1025	0,1683	0,1669	0,1304	0,1401	0,1333	0,2073	0,1412	14 %
Esneklik	0,0492	0,0513	0,0417	0,0690	0,0345	0,0385	0,0676	0,0280	0,0275	0,0435	0,0462	0,0444	0,0342	0,0443	4 %
Şehir İçi Ulaşım	0,0984	0,0513	0,0833	0,1034	0,1034	0,1540	0,1025	0,1683	0,1669	0,1304	0,0700	0,1333	0,1036	0,1130	11 %
Toplam	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	100.00 %	100.00 %

Karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra normalizasyon işlemine geçilir. Her sütundaki değerler alt alta toplanarak sütun toplamı elde edilir. Daha sonra herbir değer aynı sütunun toplamına bölünür. Her sütunun toplamı 1'e eşit olacaktır. Böylece normalize edilmiş matris elde edilmiş olur. Normalize edilmiş matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınarak yani satır sayıları toplamı sütun sayısına bölünerek öncelik vektörü (WÖ) bulunur. Tez konusu ile ilişkili normalize edilmiş matris Tablo 27. de görülmektedir. Burada, kısa ve orta mesafelerde en uygun taşımacılık şeklini tespit ederken belirlenen 13 ölçütün kendi içinde ağırlık oranları belirlenmiştir.

Normalize edilmiş matris oluşturulduktan sonra, karar vericinin ölçütler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için tutarlılık oranının hesaplanması gerekmektedir. Bunun için öncelikle karşılaştırma matrisinde her bir sütunun toplamının, normalize edilmiş matriste ki aynı ölçütün öncelik vektöründe yer alan değerle çarpımlarının toplamı ile matrisin en büyük özdeğeri (λ_{max}) (6.1) formülü ile elde edilir.

λ_{max} = Matrisin en büyük özdeğeri

$$\lambda_{max} = \text{Önc.Vec.1} * \text{Top.1} + \text{Önc.Vec.2} * \text{Top.2} + \text{Önc.Vec.3} * \text{Top.3} + \dots \quad (6.1)$$

$$\lambda_{max} = 20.33 * 0.504 + 19.50 * 0.0507 + 24.00 * 0.0407 + 29.00 * 0.0334 + \dots$$

$$\lambda_{max} = 13,59775$$

Matrisin en büyük özdeğeri (λ_{max}) hesaplandıktan sonra tutarlılık göstergesi (CI) (6.2) formülü ile hesaplanır. Tutarlılık göstergesi, matrisin en büyük özdeğerinden ölçüt sayısı çıkarıldıktan sonra sonucun ölçüt sayısının bir eksiğine bölünmesi ile bulunur.

CI = Tutarlılık göstergesi

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (6.2)$$

$$CI = \frac{13,59577 - 13}{13 - 1}$$

$$CI = 0,0498812$$

Tutarlılık göstergesinin rassallık indeksine bölünmesi ile tutarlılık oranı (6.3) formülü kullanılarak bulunur. Bu hesaplamada n ölçüt sayısına bağlı olarak rassal indeks sayıları Tablo 28. de görülmektedir. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer 0,10'un altında çıkarsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karar matrisi tekrar düzenlenmelidir.

CR= Tutarlılık oranı

RI = Rassallık indeksi

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6.3)$$

$$CR = \frac{0,0498812}{1,56}$$

$$CR = 0,031931 < 0,1$$

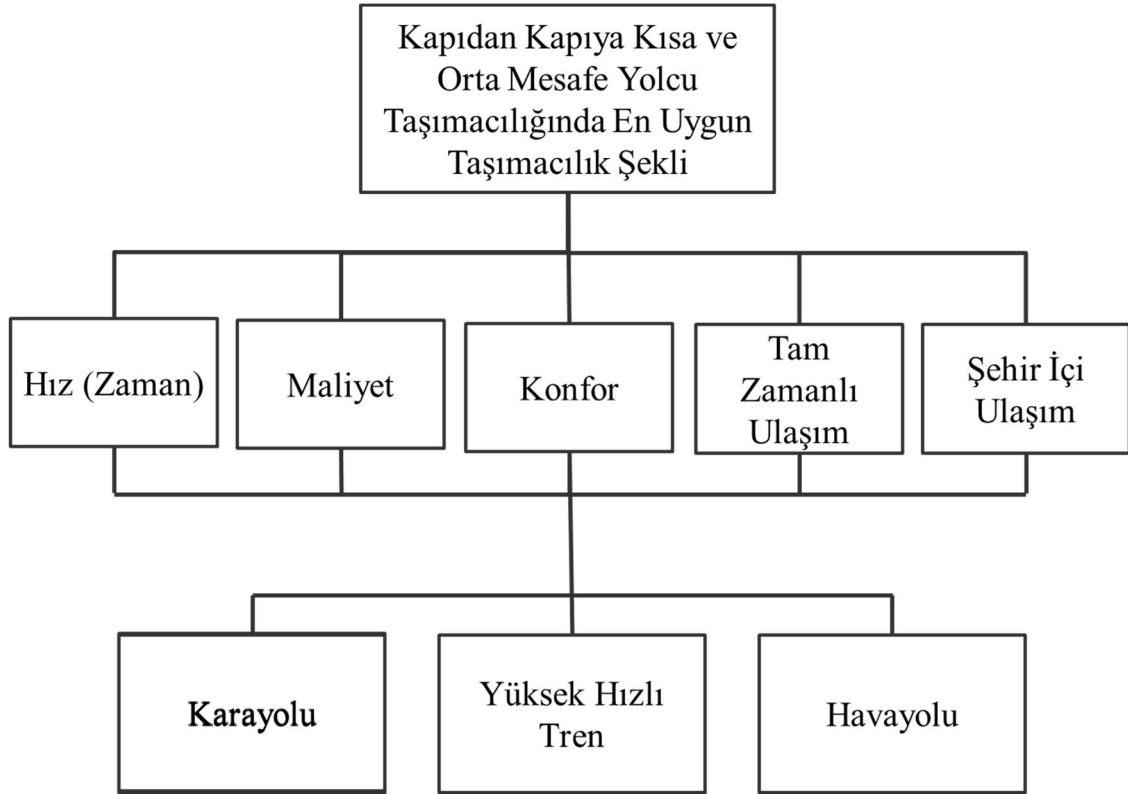
Rassallık indeksi en çok 15 boyutlu matrisler için hazırlanmıştır. Karar probleminde ölçüt sayısının çok olması ölçütlerin tümü birlikte değerlendirildiğinde tutarlı sonuçlar elde etme ihtimalini zayıflatmaktadır. Bu sebeple Tablo 26. ve 27. de kısa ve orta mesafelerde en uygun taşımacılık şeklini tespit ederken belirlediğimiz 13 ölçüt sayısını, tutarlılık oranını artırmak maksadıyla değerlendirmede en yüksek puan alan ilk beş ölçüt ile sınırlandırdık. Tutarlılık oranı 0,031931 ile yüzde 10'dan düşük bir değer çıktığı için karşılaştırma matrisi tutarlı olarak kabul edilmektedir. Tutarlılık oranı değerinin 0.10'dan büyük olması ya AHP' deki bir hesaplama hatasını ya da karar vericinin karşılaştırmalarındaki tutarsızlığını göstermektedir.

Tablo 28. Rassal İndeks

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Kaynak: Saaty ve Tran, 2007: 962-975.

Talep esnasında dikkate alınan 13 ölçüt içerisinde ikili karşılaştırmalar matrisinde en yüksek puanı alan; **hız (zaman), maliyet, şehir içi ulaşım, tam zamanlı ulaşım ve konfor** ölçütleri temel alınarak AHP tekniği uygulanacaktır. Bu durumu özetleyen 5 ölçütlü hedef, ölçütler ve seçenekler Şekil 30. da gösterilmiştir.



Şekil 30. Hedef, Ölçütler ve Seçenekler (5 Ölçütlü)

Kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklini tespit ederken, belirlediğimiz 5 önemli ölçütü kullanarak oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisi Tablo 29. da gösterilmiştir. Burada özellikle “Şehir İçi Ulaşım” ölçütü değerlendirilirken, kapıdan kapıya yani yolcunun ulaşım amacıyla hareket ettiği ilk noktadan, ana hat ulaştırma şeklinin istasyonuna/havaalanına, ana hat ulaştırma şeklinin istasyonundan/havaalanından ise ulaşılabilecek hedef adrese yapılacak seyahat dikkate alınmıştır. Diğer bir ifade ile şehir içi ulaşım; kapıdan istasyona/havaalanına ayrılış ve istasyondan/havaalanından kapıya ulaşımı temsil

etmektedir. Burada kullanılacak ulaştırma seçenekleri bulunulan bölgenin ulaştırma olanak ve kabiliyetleri dahilinde; bekleme+otobüs, bekleme+dolmuş, bekleme+metro, bekleme+vapur, bekleme+tramvay, bekleme+taksi ve özel araç'tan oluşmaktadır.

Tablo 29. 5 ltl İgili Karşılaştırmalar Matrisi

ltler	Konfor	Hız (Zaman)	Tam Zamanlı Ulaşım	Maliyet	şehir İçi Ulaşım	ncelik Vektörü (W)
Konfor	1	0.25	0.5	0.33	0.33	2.41
Zaman	4	1	3	2	3	13.00
Tam Zam. Ulaşım	2	0.33	1	0.33	0.5	4.16
Maliyet	3	0.5	3	1	3	10.50
şehir İçi Ulaşım	3	0.33	2	0.33	1	6.66
Toplam	13.00	2.41	9.50	3.99	7.83	36.73

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, kendisi ile eşleştiğinden ($i = j$ olduğunda) her zaman 1 değeri alır. Ölçütlerin birbiri ile kıyaslanma ve puanlanmasında ki değeriendirme ise tezin dördüncü bölümünde detaylı araştırmalar sonucu ulaşılan bilgiler ışığında yapılmıştır.

Tablo 30. 5 ltl Normalize Edilmiş Matris

ltler	Konfor	Hız (Zaman)	Tam Zamanlı Ulaşım	Maliyet	şehir İçi Ulaşım	ncelik Vektörü (W)
Konfor	0.07692	0.10373	0.05263	0.08271	0.04215	0.0716
Zaman	0.30769	0.41494	0.31579	0.50125	0.38314	0.3846
Tam Zam. Ulaşım	0.15385	0.13693	0.10526	0.08271	0.06386	0.1085
Maliyet	0.23077	0.20747	0.31579	0.25063	0.38314	0.2776
şehir İçi Ulaşım	0.23077	0.13693	0.21053	0.08271	0.12771	0.1577
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra normalizasyon işlemine geçilir. Tablo 30. da görüldüğü gibi her sütundaki değerler alt alta toplanarak sütun toplamı elde edilir. Daha sonra herbir değer aynı sütunun toplamına bölünür. Her sütunun toplamı 1'e eşit olacaktır. Böylece normalize edilmiş matris elde edilir. Normalize edilmiş matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınarak yani satır sayıları toplamı sütun sayısına bölünerek öncelik vektörü bulunur. Normalize edilmiş matris oluşturulduktan sonra, karar vericinin ölçütler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için tutarlılık oranının hesaplanması gerekir. Bunun için öncelikle karşılaştırma matrisinin her bir sütunun toplamı, normalize edilmiş matrisinde aynı ölçütün öncelik vektöründe yer alan değerle çarpılarak sonuçların toplamı ile matrisin en büyük özdeğeri (λ_{max}) (6.4) elde edilir.

$$\lambda_{max} = \text{Önc.Vec.1} * \text{Top.1} + \text{Önc.Vec.2} * \text{Top.2} + \text{Önc.Vec.3} * \text{Top.3} + \dots \quad (6.4)$$

$$\lambda_{max} = (13,00 * 0,0716) + (2,41 * 0,3846) + (9,5 * 0,1085) + (3,99 * 0,2776) + (7,83 * 0,1577)$$

$$\lambda_{max} = 5,2314$$

Matrisin en büyük özdeğeri (λ_{max}) hesaplandıktan sonra Tutarlılık İndeksi (CI) hesaplanır (6.5).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (6.5)$$

$$CI = \frac{5,2314 - 5}{5 - 1}$$

$$CI = 0,057847$$

Tutarlılık göstergesinin rassallık indeksine bölünmesi ile tutarlılık oranı (CR) bulunur (6.6).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6.6)$$

$$CR = \frac{0,057847}{1,12}$$

$$CR = 0,051649 < 0,1$$

Hesaplamalar sonucunda bulunan tutarlılık değeri 0,10'un altında çıktığından karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir.

Bundan sonra ise her bir ölçüt için ulaştırma şeklinde seçeneklerin karşılaştırma matrisleri ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanır ve daha sonra ise tutarlılık değerleri ölçülür. İlk olarak **konfor** ölçütü için Tablo 31. ve 32. de ulaştırma şekillerinin karşılaştırma ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanmıştır.

Tablo 31. Konfor Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	1	0.5	2	3.50
YHT	2	1	3	6.00
Havayolu	0.5	0.33	1	1.83
Toplam	3.50	1.83	6.00	11.33

Tablo 32. Konfor Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	0.28571	0.27322	0.33333	0.29742
YHT	0.57143	0.54645	0.50000	0.53929
Havayolu	0.14286	0.18033	0.16667	0.16328
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00

Aynı formülasyon kullanılarak karşılaştırma matrisinin tutarlılık değerinin 0,10'un altında olduğu teyit edilir.

$$\lambda_{\max} = (3,5 * 0,29742) + (1,83 * 0,53929) + (6 * 0,16328) \quad (6.7)$$

$$\lambda_{\max} = 3,007592$$

$$CI = \frac{3,007592 - 3}{3 - 1} \quad (6.8)$$

$$CI = 0,003796$$

$$CR = \frac{0,003796}{0,58} \quad (6.9)$$

$$CR = 0,006545 < 0,1$$

Hesaplamalar (6.9) sonucunda bulunan tutarlılık değeri 0,10'un altında çıktığından karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir. Bu matrisle kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde konfor adına en uygun taşımacılığın YHT, daha sonra karayolu taşımacılığı en az konforlu taşımacılığın ise havayolu olduğu anlaşılmaktadır.

Aynı doğrultuda Tablo 33. ve 34. te kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde seçeneklerin **hız (zaman)** ölçütünü temel alarak ikili karşılaştırma ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanmıştır.

Tablo 33. Hız (Zaman) Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	1	0.2	0.33	1.53
YHT	5	1	3	9.00
Havayolu	3	0.33	1	4.33
Toplam	9.00	1.53	4.33	14.86

Tablo 14. Hız (Zaman) Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	0.11111	0.13072	0.07621	0.10601
YHT	0.55556	0.65359	0.69284	0.63400
Havayolu	0.33333	0.21569	0.23095	0.25999
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\lambda_{\max} = (9 \cdot 0,10601) + (1,53 \cdot 0,63400) + (4,33 \cdot 0,25999) \quad (6.10)$$

$$\lambda_{\max} = 3,049895$$

$$CI = \frac{3,049895 - 3}{3 - 1} \quad (6.11)$$

$$CI = 0,024947$$

$$CR = \frac{0,024947}{0,58} \quad (6.12)$$

$$CR = 0,043013 < 0,1$$

Yapılan işlemlerde tutarlılık değeri 0,10'un altında çıktığından (6.12) karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir. Bu matrisle kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde Hız (zaman) ölçütü açısından en uygun taşımacılığın YHT, daha sonra havayolu ve en son karayolu taşımacılığı olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 35 ve 36. da kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde seçeneklerin **tam zamanlı ulaşım** ölçütünü temel alarak ikili karşılaştırma ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanmıştır.

Tablo 35. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	1	0.33	0.5	1.83
YHT	3	1	2	6.00
Havayolu	2	0.5	1	3.50
Toplam	6.00	1.83	3.50	11.33

Tablo 36. Tam Zamanlı Ulaşım Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	0.16667	0.18033	0.14286	0.16328
YHT	0.50000	0.54645	0.57143	0.53929
Havayolu	0.33333	0.27322	0.28571	0.29742
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\lambda_{\max} = (6 \cdot 0,16328) + (1,83 \cdot 0,53929) + (3,5 \cdot 0,29742) \quad (6.13)$$

$$\lambda_{\max} = 3,007592$$

$$CI = \frac{3,007592 - 3}{3 - 1} \quad (6.14)$$

$$CI = 0,003796$$

$$CR = \frac{0,003796}{0,58} \quad (6.15)$$

$$CR = 0,006545 < 0,1$$

Hesaplanan CR değerinin (6.15) 0,10'dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. Bu matrisle kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şekli seçiminde tam zamanlı ulaşım ölçütü açısından en uygun taşımacılığın YHT, daha sonra havayolu ve en son karayolu taşımacılığı olduğu anlaşılmaktadır.

Aynı işlem 37. ve 38. de kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde seçeneklerden **maliyet** ölçütü baz alarak ikili karşılaştırma ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanmıştır.

Tablo 37. Maliyet Ölçütü İçin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	1	2	3	6.00
YHT	0.5	1	2	3.50
Havayolu	0.33	0.5	1	1.83
Toplam	1.83	3.50	6.00	11.33

Tablo 38. Maliyet Ölçütü İçin Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	0.54645	0.57143	0.50000	0.53929
YHT	0.27322	0.28571	0.33333	0.29742
Havayolu	0.18033	0.14286	0.16667	0.16328
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\lambda_{\max} = (1,83 * 0,53929) + (3,5 * 0,29742) + (6 * 0,16328) \quad (6.16)$$

$$\lambda_{\max} = 3,007592$$

$$CI = \frac{3,007592 - 3}{3 - 1} \quad (6.17)$$

$$CI = 0,003796$$

$$CR = \frac{0,003796}{0,58} \quad (6.18)$$

$$CR = 0,006545 < 0,1$$

Maliyet ölçütü açısından hesaplanan (6.18) tutarlılık oranı değerinin 0,10'dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu göstermektedir. Bu matrisle kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şekli seçiminde maliyet ölçütü açısından en uygun taşımacılığın karayolu, daha sonra YHT ve en son havayolu taşımacılığı olduğu anlaşılmaktadır.

Son olarak aynı işlem Tablo 39. ve 40. ta kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şeklinin seçiminde seçeneklerden **şehir**

İçİ taşımacılık ölçütü temel olarak ikili karşılaştırma ve normalize edilmiş matrisleri hazırlanmıştır. Değerlendirme yapılırken kapıdan istasyona/havaalanına ve istasyondan/havaalanından kapıya şehir içİ ulaşım olarak ve kabiliyetleri dikkate alınmıştır.

Tablo 39. Şehir İçi Ulaşım Ölçütü İÇin İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	1	0.5	3	4.50
YHT	2	1	5	8.00
Havayolu	0.33	0.2	1	1.53
Toplam	3.33	1.70	9.00	14.03

Tablo 40. Şehir İçi Ulaşım İÇin Normalize Edilmiş Matris

Ölçütler	Karayolu	YHT	Havayolu	Öncelik Vektörü (WÖ)
Karayolu	0.30030	0.29412	0.33333	0.30925
YHT	0.60060	0.58824	0.55556	0.58146
Havayolu	0.09910	0.11765	0.11111	0.10929
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\lambda_{\max} = (3,33 \cdot 0,30925) + (1,7 \cdot 0,58146) + (9 \cdot 0,10929) \quad (6.19)$$

$$\lambda_{\max} = 3,001864$$

$$CI = \frac{3,001864 - 3}{3 - 1} \quad (6.20)$$

$$CI = 0,000932$$

$$CR = \frac{0,000932}{0,58} \quad (6.21)$$

$$CR = 0,001607 < 0,1$$

Şehir içi ulaşım ölçütü açısından hesaplanan (6.21) CR değerinin 0,10'dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. Bu matrisle kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında en uygun ulaştırma şekli seçiminde şehir içi ulaşım ölçütü açısından en uygun taşımacılığın YHT, daha sonra karayolu ve en son havayolu taşımacılığı olduğu anlaşılmaktadır.

En son aşamada ise Tablo 41. de gösterildiği şekilde, seçenek ulaştırma şekillerinin tercih sebeplerini oluşturan ölçütler bazında birbirlerine olan öncelik vektörleri ile seçeneklerin öncelik vektörlerinin çarpımlarının toplamı ile (6.22), (6.23, (6.24) bileşik görelî önemler bulunmuştur.

Tablo 21. Bileşik Görelî Önemler Matrisi

	Konfor	Hız (Zaman)	Tam Zamanlı Ulaşım	Maliyet	Şehir İçi Ulaşım	Bileşik Görelî Önemler (Wt)
Ölçütler (WÖ)	0.07163	0.38456	0.10852	0.27756	0.15773	
Karayolu (WÖ)	0.29740	0.10600	0.16330	0.53929	0.30925	0.2782
YHT (WÖ)	0.53930	0.63400	0.53930	0.29742	0.58146	0.5152
Havayolu (WÖ)	0.16330	0.26000	0.29740	0.16328	0.10929	0.2065
Toplam	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$\begin{aligned}
W_{t_K} &= (W_{\ddot{O}_{Knf}} * W_{\ddot{O}_K}) + (W_{\ddot{O}_{Zmn}} * W_{\ddot{O}_K}) + (W_{\ddot{O}_{Tzu}} * W_{\ddot{O}_K}) + (W_{\ddot{O}_{Mly}} * W_{\ddot{O}_K}) + (W_{\ddot{O}_{\Siu}} * W_{\ddot{O}_K}) \\
W_{t_K} &= (0,071628 * 0,2974) + (0,384563 * 0,106) + (0,10852 * 0,163) + \\
&\quad (0,277559 * 0,53929) + (0,157729 * 0,30925) \\
W_{t_K} &= 0,2782
\end{aligned} \tag{6.22}$$

$$\begin{aligned}
W_{t_{YHT}} &= (W_{\ddot{O}_{Knf}} * W_{\ddot{O}_{YHT}}) + (W_{\ddot{O}_{Zmn}} * W_{\ddot{O}_{YHT}}) + (W_{\ddot{O}_{Tzu}} * W_{\ddot{O}_{YHT}}) + (W_{\ddot{O}_{Mly}} * W_{\ddot{O}_{YHT}}) + \\
&\quad (W_{\ddot{O}_{\Siu}} * W_{\ddot{O}_{YHT}}) \\
W_{t_{YHT}} &= (0,071628 * 0,5393) + (0,384563 * 0,634) + (0,10852 * 0,5393) + \\
&\quad (0,27756 * 0,29742) + (0,157729 * 0,58146) \\
W_{t_{YHT}} &= 0,5152
\end{aligned} \tag{6.23}$$

$$\begin{aligned}
W_{t_{Hv}} &= (W_{\ddot{O}_{Knf}} * W_{\ddot{O}_{Hv}}) + (W_{\ddot{O}_{Zmn}} * W_{\ddot{O}_{Hv}}) + (W_{\ddot{O}_{Tzu}} * W_{\ddot{O}_{Hv}}) + (W_{\ddot{O}_{Mly}} * W_{\ddot{O}_{Hv}}) + \\
&\quad (W_{\ddot{O}_{\Siu}} * W_{\ddot{O}_{Hv}}) \\
W_{t_{Hv}} &= (0,071628 * 0,1633) + (0,384563 * 0,26) + (0,10852 * 0,2974) + \\
&\quad (0,27756 * 0,16328) + (0,157729 * 0,10929) \\
W_{t_{Hv}} &= 0,2065
\end{aligned} \tag{6.24}$$

7. Sonuçlar ve neriler

Bu alışmada;

- Kısa ve orta mesafeli hatlarda “kapıdan kapıya yolcu taşımacılığı”nda en uygun ulaştırma şeklinin ÇÖKV metotlarından olan AHP yöntemi kullanılarak bir karar verme modelinin geliştirilmesi,

- Bunun sonucunda; **kısa ve orta mesafede yolculuk yapacak insanların ulaştırma şekli tercihini yaparken daha iyi karar vermesine destek olunması** amaçlanmıştır.

7.1. Sonuçlar

Ulaştırma şekillerinin talebi etkileyen 13 ölçütünden faydalanarak bulunan bileşik göreli önemlere göre kısa ve orta mesafeli hatlarda kapıdan kapıya yolcu taşımacılığında tüm ölçütler dikkate alındığında en uygun ulaştırma şeklinin %51 ile YHT, ikinci en uygun ulaştırma şeklinin % 28 ile Karayolu, üçüncü ulaştırma şeklinin ise %21 ile Havayolu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

7.2. neriler

Çalışmanın giriş bölümünde de değinildiği gibi, birçok büyük yerleşim bölgesinin altyapı, teknoloji ve diğer modern özelliklerinden dolayı ulaşım sorunları yok gibi görünmekte. Ancak gerçek durum böyle değildir. Yolcu sayısındaki devamlı artışlar ulaştırma altyapı kapasitesini zorlamakta ve ulaşım kalitesini azaltmaktadır. *İnsanların ekonomik alım gücü ile doğru orantılı olarak dünyada güvenli, dakik, daha kısa sürede ve daha konforlu ulaşım istekleri* devamlı olarak artmaktadır. Tüm ulaştırma şekilleri için; taşınan yükün/yolcunun hacmi, ağırlığı, ekonomik değeri, taşıma mesafesi ve taşınacağı güzergâhın coğrafi yapısı dikkate alınarak en uygun taşıma şeklinin seçilmesinin ve yatırımların bu doğrultuda yürütülmesinin, ülke gelişimi ve insanların refah seviyesinin artırılması bağlamında geleceğe yatırım olacağı değerlendirilmektedir.

Bu açıdan çalışmanın da ürünleri olarak değeriendirilebilecek öneriler aşağıda sunulmuştur;

- Yük taşımacılığında denizyolu taşımacılığının tercih edilmesi,
- 200 km altı kapıdan kapıya taşımacılıkta verimlilik, çevre, enerji, hız, emniyet geliştirmesi yapma şartıyla karayolu taşımacılığının tercih edilmesi,
- Deniz, hava ve demiryolu ile yapılan uzun mesafe taşımacılığın son ayağında kapıya teslimatta karayolu taşımacılığının tercih edilmesi,
- Havayolu ulaşımında istikrarlı büyüme için havaalanlarının tam kapasite ile kullanılması,
- Uzun mesafe taşımacılıkta büyük gövdeli uçakların tercih edilmesi,
- Kısa mesafe taşımacılık havayolu ile gerçekleştirilecek ise küçük gövdeli uçakların tercih edilmesi,
- Kısa ve orta mesafe havayolu taşımacılığında slotlarının uzun mesafelere kaydırılması,
- Havaalanlarının demiryolu bağlantısı ile şehir merkezlerine ve YHT hatlarına bağlanması,
- Kısa ve orta mesafelerde kalabalık şehir merkezlerinin YHT hatları ile birbirine bağlanması, bunun dışında kalan yerleşim alanlarında YHT istasyon ve durağının planlanmaması,
- Kapıdan kapıya seyahatte farklı taşımacılık şekillerinden avantajlı olanların birbiri ile uyumlu olacak şekilde birleştirilmesi,
- Birden fazla ulaştırma şeklinin birleştirilmesi ile oluşan iki nokta arası taşımacılıkta aktarma sürecinin kolay olması ve biniş ve iniş yerlerinin yürüme mesafesinin az olması,
- Ulaştırma master planları hazırlanırken her bölgede bölgenin coğrafi, demografik ve ekonomik yapıları dikkate alınarak en doğru ulaştırma şekline ağırlık verilmesi.

Gelecekte yapılacak tez çalışmalarında, veri yapılarına ve problem çeşidine bağlı olarak, önerilen yaklaşım ve yöntemi geliştirecek şekilde çalışmalar yapılabilir. Özellikle orta mesafe taşımacılık konusunda Ankara-İstanbul ve Ankara-İzmir anakent şehirlerinde YHT ulaştırma şeklinin tam olarak devreye girmesi ile bu şehir çiftlerinin gerçek verileri kullanılarak, Türkiye özelinde demografik ve sosyal yapının da dahil edildiği bir bağlantı modeli konusunda çalışmalar yapılabilir.

Ekler

EK-1 Türkiye’de 2023 yılında tamamlanması öngörülen demiryolu ağı.....	106
EK.2 Türkiye’de 2035 yılında tamamlanması öngörülen demiryolu ağı.	107
EK.3 Türkiye’de 2002-2014 yılları arasında havayolu istatistiği	108
EK.4 Türkiye’de sivil trafiğe açık havaalanları	109
EK.5 Türkiye’de faaliyet gösteren Havayolu işletmeleri ile uçak filosu istatistisleri (31.12.2014 itibarı ile)	110



EK.2 Türkiye’de 2035 yılında tamamlanması öngörülen demiryolu ağı



Mevcut konvansiyonel	: 11.008	km
Yüksek Hızlı Tren Hattı	: 11.998	km
Konvansiyonel hat	: 4.941	km
Toplam	: 27.947	km

—	HIZLI TREN HATLARI
—	KONVANSİYONEL HATLAR
—	YENİ YAPILACAK KONVANSİYONEL HATLAR

Kaynak: T.C.Ulaştırma Bakanlığı, 2011: 74.

EK.3 Türkiye’de 2002-2014 yılları arasında havayolu istatistiği¹⁵

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Uçak sayısı	138	138	142	202	245	250	262	299	332	349	370	385	422
Koltuk kapasitesi	25 114	27 124	34 287	38 600	42 894	40 017	43 524	47 972	57 899	61 695	65 208	66 639	76 297
İç hat taşınan yük (kargo+posta+bagaj) (ton)	181 198	188 936	262 647	315 858	373 055	414 192	424 555	484 833	554 710	617 835	633 074	744 027	810 858
Dış hat taşınan yük (kargo+posta+bagaj) (ton)	698 935	742 255	860 461	933 697	973 934	1 131 833	1 219 459	1 241 512	1 466 366	1 631 639	1 616 059	1 851 289	2 082 142
İç hat uçak trafiği (adet)	157 415	156 301	195 935	264 805	343 956	365 136	385 764	419 422	497 862	579 488	600 818	682 685	754 263
Dış hat uçak trafiği (adet)	218 626	218 505	252 786	286 867	286 713	323 432	356 001	369 047	421 549	462 881	492 229	541 110	591 691
İç hat yolcu sayısı	8 700 839	9 128 124	14 438 292	20 502 516	28 799 878	31 970 874	35 832 776	41 226 959	50 575 426	58 258 324	64 721 316	76 148 526	85 416 166
Dış hat yolcu sayısı	25 054 613	25 296 216	30 596 297	35 042 957	32 884 325	38 381 993	43 605 513	44 281 549	52 224 966	59 362 145	65 630 304	73 281 895	80 304 068

¹⁵ http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051 adresinden 1 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

EK.4 Türkiye’de sivil trafiğe açık havaalanları



Kaynak: DHMİ Genel Müdürlüğü, 2013: 14.

EK.5 Türkiye’de faaliyet gösteren Havayolu işletmeleri ile uçak filosu istatistikleri (31.12.2014 itibarı ile) ¹⁶

İŞLETMENİN ADI	TOPLAM UÇAK	UÇAK TİPİ	MİKTARI
THY A.O	231	A310-304F	2
		A330-200F	5
		A319-100	14
		A320	33
		A321	43
		A330	34
		A340	6
		B737-800	65
		B737-700	3
		B737-900ER	10
		B777-300ER	16
GÜNEŞ EKSPRES HAVACILIK A.Ş.	53	B737-800	46
		B737-700	7
PEGASUS HAVA TAŞIMACILIK A.Ş.	46	B737-800	42
		A320-200	4
ONUR AIR TAŞIMACILIK A.Ş.	21	A321-200	3
		A321-231	4
		A321-100	2
		A320-200	8
		A330	4

¹⁶ <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4547-istatistikler> adresinden 5 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

MNG HAVA YOLLARI VE TAŞIMACILIK A.Ş.	7	A300-C4-605R	4
		A300B4-600R	2
		A330-200F	1
ATLASJET HAVACILIK A.Ş.	18	A319-100	1
		A321-200	13
		A320-200	4
HÜRKUŞ HAVA YOLU TAŞIMACILIK VE TİCARET A.Ş.	8	A320 - 200	6
		A321 - 200	2
ULS HAVAYOLLARI KARGO TAŞ: A.Ş.	3	A310-300	3
TURİSTİK HAVA TAŞIMACILIK A.Ş.	10	B737-300	1
		B737-800	9
ACT HAVA YOLLARI A.Ş.	4	B747-400	4
IHY İZMİR HAVA YOLLARI A.Ş.	6	B737-800	6
TAILWIND HAVAYOLLARI A.Ş.	7	B737-400	5
		B737-800	2
BORAJET HAVACILIK TAŞIMACILIK UÇAK BAKIM ONARIM TİC. A.Ş.	8	GLB. EXP. BD-700-1A10	1
		HAWKER 900XP	1
		EMBRAER 190	6

Kaynakça

- Abaç, S. (1984). *Ekonomi Ansiklopedisi*.
- Adler, N. Pels, E. Nash, C. (2010). High-speed rail and air transport competition: Game engineering as tool for cost-benefit analysis. *Transportation Research Part B* 44.
- Airbus Global Market Forecast 2012-2031. (2012). Fransa.
- Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi (AŞTİ), Otomasyon Şube Müdürlüğü Arşivi.
- Bahçeşehir Üniversitesi. (2012). *Marmaray tren işletmeciliği kapasite ihtiyaç analizi sonuç raporu*, İstanbul.
- Bakırcı, M. Yrd. Doç.Dr. (2012). Ulaşım Coğrafyası Açısından Türkiye’de Havayolu Ulaşımının Tarihsel Gelişimi ve Mevcut Yapısı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 25.
- Baltalar, H. (2008). *Analitik hiyerarşi süreci, mobilya sanayisinde inovasyon uygulamaları semineri*. Eskişehir.
- Brons, M.; Nijkamp, P.; Pels, E. ve Rietveld, P. (2003). Railroad noise: economic valuation and policy. *Transportation Research Part D*.
- Buchanan vd. (1995). Optimising rail/air intermodality in Europe. European Commission - DG VII.
- Campos, J.; Barrón, I. ve De Rus, G. (2006). Some stylized facts about high speed rail around the world:an empirical approach, *4th annual conference on railroad industry structure, competition and investment*. Madrid.
- Cheng, Y.H. (2010). High-speed rail in Taiwan: New experience and issues for future development. *Transport Policy*.
- Chi, A. (2004). Do high-speed trains really promote interconnected airports?, AET, Fransa.
- Chiambaretto, P. ve Decker, C. (2012). Air–rail intermodal agreements: Balancing the competition and environmental effects. *Journal of Air Transport Management*.
- Cokasova, A. (2003a). Air-rail inter-modality from passenger perspective. EUROCONTROL Research & Development Center, France.
- Cokasova, A. (2003b). Air-Rail Inter-modality From Passenger Perspective. *19th Dresden Conference on Traffic and Transportation Science*.

- Cokasova, A. (2006). Analysis of passenger viewpoints and of the practical shift in air rail intermodal transport. Yayınlanmamış doktora tezi. Çekoslovakya: Zilina Üniversitesi.
- Commission for Integrated Transport. (2004). High Speed Rail: International Comparisons. İngiltere, Londra: CfIT.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2009). *Lojistik yönetimi*, İstanbul: UTİKAD yayınları.
- Çetin, M. (2013). Avrupa-Kafkasya-Asya ulaşım koridoru (TRACECA) Projesi'nde Türkiye'nin demiryolu stratejileri neler olmalıdır? Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Atılım Üniversitesi.
- De Barros, A.G. (2001). Yeni geniş uçaklar için havaalanı planlaması. Yayınlanmış doktora tezi. Kanada: Calgary Üniversitesi.
- Devlet Planlama Teşkilatı.(DPT) (2006). IX. kalkınma planı (2007-2013). *Denizyolu ulaşımı özel ihtisas komisyonu raporu*. Ankara.
- Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü. (2013). *2012 istatistik yılı*. Ankara.
- Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü. (2014). *2013 istatistik yılı*. Ankara.
- De Rus, G. (2009). The economic effects of high speed rail investment. İspanya: Las Palmas Üniversitesi.
- Doganis, R. (2002). *Flying off course: The economics of international airlines*. Psychology yayınları.
- European Commission (EC). (1996). *Interaction between high speed and air passenger transport - interim report*. COST 318.
- European Commission (EC). (2004). *Analysis of the key issues for passenger intermodality*, Report 1 (Final Version). Dortmund.
- Elbirlik, G. (2008). Türk lojistik sektöründe denizyolu taşımacılığının önemi ve sorunları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Evren, G. Prof.Dr. (1999). *Türkiye Ulaştırma Politikalarına Eleştirel Bir Bakış*. Ankara: Ulaşım Ve Trafik Kongresi–Sergisi.
- Givoni, M. (2005). Aircraft and high speed train substitution: The case for airline and railway integration. Yayınlanmamış doktora tezi. İngiltere: The Bartlett School of Planning University College.

- Givoni, M. (2006). Development and impact of the modern high-speed train: a review. *Transport Reviews Vol. 26, No. 5.*
- Givoni, M. ve Banister, D. (2007). Role of the Railways in the Future of Air Transport. *Transportation planning and technology, vol.30: 1.*
- Gleave, S. D. (2004). *High speed rail: international comparisons.* Commission for Integrated Transport (CfIT).
- Global Market Forecast 2012-2031. (2012). *Navigating The Future.* Fransa.
- Goetz, A.; Vowles, R. ve Timothy, M. (2000). Progress in intermodal passenger transportation: Private sector initiatives. Colorado, Denver Üniversitesi: Department of Geography and Intermodal Transportation Institute.
- Grimme, W. (2007). Experiences with advanced air-rail passenger intermodality–The case of Germany. Berkeley: *11th ATRS World Conference.*
- Günay, H.; Mcintosh, D. R.; Ripley, L.; Harris N. ve Talbot, R. (2012). YHT set ihtiyacı fizibilite etüdü. Global küresel danışmanlık ve eğitim hizmetleri, Ankara.
- Karayolları Genel Müdürlüğü. (2013). *Trafik kazaları özeti,* Ankara.
- Kaya, E. (2000). *Havaalanlarında fiyatlandırma açısından muhasebe bilgi sistemi,* Anadolu Üniversitesi, Yayın no: 1204, Eskişehir.
- Korkmaz, O. (2012). The effect of maritime transport on some economic indicators in Turkey. *Business and Economics Research Journal, 3(2).*
- Kouwenhoven, M. (2009). The role of accessibility in passengers' choice of airports. *International transport forum.* Hollanda.
- Küçükönel, H. (1998). Havaalanı yolcu terminal kapasitesi ve adnan menderes havaalanı dış hatlar terminali kapasite analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Lee, J.J. (2000). Historical and future trends in aircraft performance, cost, and emissions, Yayınlanmamış tez.Urbana-Champaign: Illinois Üniversitesi.
- Levinson, D.; Mathieu, J. M.; Gillen, D. Ve Kanafani, A. (1997). The full cost of high-speed rail: an engineering approach. *The Annals of Regional Science, sayı:31.*
- Marin, M. C. ve Altıntaş, H. (2004). Konut yer seçimi-ulaşım etkileşim teorileri: kritik bir literatür incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, cilt 19, sayı 1.*

- Mclay, G. (2003). What's wrong with the railways? İngiltere Southampton Üniversitesi: Transportation Research Group. *Journal of Public Transportation*, Vol. 6, No. 1.
- National Greenhouse Gas Inventory Report, (2015).
- Nijkamp, P.; Rientra, S. A. ve Vleugel, J.M. (1998). *Transportation planning and the Future*, John Wiley&Sons, England.
- Orhon, F. (1983). *Ulaştırma işletmelerinde maliyet muhasebesi-ilkeler ve Türkiye'deki uygulama*. EKO-BİL yayınları, No.7. İstanbul.
- Öztürk, Z. Yrd. Doç.Dr. (1999). Yüksek hızlı demiryollarının gelişimi ve Türkiye'nin durumu, *II. Ulaşım ve Trafik Kongresi – Sergisi*. Ankara.
- Pavaux, J. (1994), Air-rail complementarity in Europe: lessons for intermodalism in America, *TRB 73`d annual meeting*. Washington DC.
- Pita, A.L. (2001). *Railway and plane in the European transport system*. UPC-CENIT yayınları, İspanya.
- Pita, A.L. ve Robusté, F. (2003a). The effects of high-speed rail on the reduction of air traffic congestion. *Journal of Public Transportation*, vol. 6, no. 1.
- Pita, A.L. ve Robusté, F. (2003b). Introduction to an evaluation of the impact of high-speed rail infrastructure in Europe, CENIT (Center for Transportation Innovation) İspanya: Technical University of Catalonia.
- Pita, A.L. and Robusté, F. (2004). High-speed line airport connections in Europe. *Journal of the Transportation Research Board*, 1863. İspanya.
- Pourreza S., (2011). Economic Analysis of High Speed Rail. Norveç: University of Science and Technology.
- Roman, C.; Espini, R. ve Martin, J.C. (2007). Competition of high-speed train with air transport: the case of Madrid-Barcelona, *Journal of Air Transport Management* 13.
- Saaty, T.L., ve Tran, L.T. (2007). On the invalidity of fuzzifying numerical judgments in the Analytic Hierarchy Process. *Mathematical and computer modelling*, 46(7).
- Saaty, T. L. ve VARGAS, L. G., (2012). *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*. (Vol. 175). Springer Science & Business Media.
- Satın Cinsine Göre Yol Ağı. <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/DevletliYolEnvanter/SatinYolAgiUzunlugu.pdf> adresinden 14.02.2016 tarihinde alınmıştır.

- Savignat, M.G. (2004). Competition in air transport: the case of the high speed train. *Journal of Transport Economics and Policy* 38 (1).
- Smith, S. vd. (2006). *Air and rail competition and complementarity final report*. European Commission, DG tren.
- Tanyaş, M. ve Hazır, K. (2011). *Lojistik temel kavramlar*. Çağ Üniversitesi Yayınları, Birinci baskı. Ankara.
- TBMM 7/1974 esas sayılı yazılı soru önergesi ve cevabı. (2012). Ankara.
- T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Denizcilik Ticareti Genel Müdürlüğü. (2011). *Deniz ticareti istatistikleri*. Ankara.
- T.C.Ulaştırma Bakanlığı. (2011). *Ulaşım ve iletişim stratejisi hedef 2023*.
- T. C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2013). *2012 iller bazında deniz yolu taşıma istatistikleri*. Ankara.
- T. C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü. (2014). *Deniz Ticareti 2013 İstatistikleri*. Ankara.
- TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü. (2012). *2011 yılı sektör raporu*. Ankara.
- TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü. (2013). *2012 yılı faaliyet raporu*. Ankara.
- TCDD. (2013). *Yüksek hızlı tren işletmeciliği yönetici özeti*. Ankara.
- TCDD Genel Müdürlüğü Yolcu Dairesi Başkanlığı, (2013). *TCDD anahat ve yüksek hızlı tren işletmeciliği*. Ankara.
- TCDD. (2014). *Yüksek hızlı tren şubesi yolcu arşivi*. Ankara.
- TCDD İstatistik Yıllığı 2010-2014. (2015). Ankara.
- Tunç, A. (2003). *Havaalanı mühendisliği ve uygulamaları*, Asil Yayın Dağıtım. Ankara.
- Tuzkaya, U. R. (2007). Çok modlu taşımacılık sistemlerinin stratejik planlamasında kritik faktörlerin modellenmesine yönelik bir çözüm yaklaşımı. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Tülomsas. (2013). YHT konsept tasarım hizmet alımı teknik şartnamesi, Dok.No:250.253, Eskişehir.
- Türkiye’de uçak kazaları istatistiği. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051 adresinden 5 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.
- Türkiye’de tren kazaları istatistiği. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1051 adresinden 5 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.

- Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Türkiye Kombine Taşımacılık Strateji Belgesi.* (2014). Ankara.
- Wardman, M.; Bristow, A.; Toner, J. ve Tweddle, G. (2003). Review of research relevant to rail competition for short haul air routes. Leeds Üniversitesi, *Institute of Transport Studies*.
- Wells, A.T. (1992). *Airport planning and mauagement*. (Blue Ridge Summit:TAB Books).
- Wells, A.T. (1999). *Air transportation a management perspective*. Dördüncü basım. USA: Wadsworth Publishing Company.
- White Paper. (2001). *Europen Transport Policy For 2010: Time To Decide*. Brussels.
- Wit, R.C.N. vd. (2002). *External costs of aviation. CE, Solutions for environment, economy and technology*.
- Yang, H. ve Zhang, A. (2012). Effects of high-speed rail and air transport competition on prices, profits and welfare. *Transportation Research Part B* 46.
- Yaralıoğlu K. (2001). Performans Değerlendirme Analitik Hiyerarşi Proses. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi Cilt 16, Sayı:1*. İzmir.
- Zembri, P. (2003). *The spatial consequences of air transport deregulation: an overview of the French case since 1995*, Paper presented at the NECTAR 7`h Euroconference.
- <http://www.dhmi.gov.tr/istatistik.aspx> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde alınmıştır.
- <http://www.enver.org.tr/tr/icerik/ulasim/15> adresinden 15 Mayıs 2014 tarihinde alınmıştır.
- <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4547-istatistikler> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde alınmıştır.
- <http://www.rayhaber.com/2012/yuksek-hizli-tren-hakkinda-hersey/> adresinden 20 Haziran 2015 tarihinde alınmıştır.