

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI SEÇİMİNİ
ETKİLEYEN KRİTERLERİN ANALİTİK
HİYERARŞİ PROSES YÖNTEMİYLE
BELİRLENMESİ

EMRE ERDOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. RAMAZAN KAYNAK

GEBZE
2010

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI SEÇİMİNİ
ETKİLEYEN KRİTERLERİN ANALİTİK
HİYERARŞİ PROSES YÖNTEMİYLE
BELİRLENMESİ

EMRE ERDOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. RAMAZAN KAYNAK

GEBZE
2010



YÜKSEK LİSANS TEZİ JÜRİ ONAY SAYFASI

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15.01.2010 tarih ve 2010/2 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 01.02.2010 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Emre ERDOĞAN'ın tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

ÜYE

: Yrd. Doç. Dr. Hakan KİTAPÇI

ÜYE

: Yrd. Doç. Dr. Gülşen AKMAN

ONAY

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

ÖZET

TEZİN BAŞLIĞI : Demiryolu Taşımacılığı Seçimini Etkileyen Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle Belirlenmesi.

YAZAR ADI : Emre ERDOĞAN

Kara taşımacılığının bir parçası olan demiryolu taşımacılığının yeni oluşturulan ve oluşturulması planlanan taşımacılık koridorlarının büyük bir bölümünde yer aldığı görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda bu taşımacılık türünün kara taşımacılığı içerisindeki payının çok daha fazla olması ve firmaların yüklerini taşıtmada bu taşımacılık türünü daha fazla tercih etmeleri beklenmektedir.

Çalışmamızda yük taşımalarında demiryolu taşımacılığının seçimini etkileyen kriterler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla; Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen ve birçok ülke, kurum ve şirket tarafından önemli projeler hakkındaki kararları vermek amacıyla kullanılan “Analitik Hiyerarşi Proses” yönteminden yararlanılarak bir çalışma yapılmıştır. Araştırma kapsamında taşımacılık ve demiryolu taşımacılığı sektöründe çalışan ve sektörü iyi bilen 80 kişiye ikili karşılaştırmalar anketi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Expert Choice programı ile analiz edilmiştir.

Analizler sonucunda; genel özellikler, taşınan malın özellikleri ve taşıyıcı firmanın özellikleri ana kriterlerinin demiryolu taşımacılığının seçimini etkilediği ortaya çıkmıştır. Alt kriterlerden ulaşılabilirlik, güvenlik, maliyet, taşınan malın ebatları, taşınan malın hassasiyeti, taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu, taşıyıcı firmanın bilinirliği ve taşıyıcı firmanın yükleme sıklığının da demiryolu taşımacılığını etkilediği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

TITLE OF THE THESIS : The Specification of the Criteria that Affects Selection of Railroad Transportation Using Analytic Hierarchy Process Method.

AUTHOR : Emre ERDOĞAN

The Railroad Transportation, which can be considered as a part of land transport, can be considered to have a big role in recently created (or planned to be created) transportation corridors. In the next decade, this kind of transportation is expected to have a bigger role in land transport and the companies are expected to prefer the railroad transformation over other kinds.

In our study, it is endeavored to identify the criteria that affects the preference of railroad transportation of cargos. In this respect, Analytic Hierarchy Process method, which is developed by Thomas L. Saaty and has been used by a lot of countries, companies and institutions has been used. Within the context of the research, 80 people who works in transportation or railroad transportation area and knows the area well have been subjected to doubly comparison polls. The data collected have been analyzed using Expert Choice Program.

As the result of the analysis; some general properties, the properties of the carriage and the properties of the transportation company have been identified as the main criteria that affects preference of railroad transportation. Furthermore, accessibility, security, cost, the size of the carriage, sensitivity of the carriage, the convenience of the carriage to the combined transportation, the reputation of the transportation company and the frequency of transportation of the transportation company have been identified as the sub criteria that affects the preference of railroad transportation.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her zaman destek olan, vakit ayıran, çalışmalarında yardımını hiçbir zaman esirgemeyen ve gerektiğinde çalışmalarımız için bana evinin kapılarını açan değerli danışmanım Doç. Dr. Ramazan KAYNAK'a teşekkürlerimi sunuyorum. Bana karşı göstermiş olduğunuz anlayış ve güven çalışmalarında sonuca ulaşmamda en büyük itici güç olmuştur.

Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü İşletme Fakültesi'nin, değerli öğretim görevlilerine ihtiyaç duyduğumda yardımlarını hiçbir zaman esirgemedikleri ve üzerimdeki emekleri için teşekkürü bir borç biliyorum.

Annem Emine ERDOĞAN'a ve babam Mahmut ERDOĞAN'a çok şey borçluyum; beni bugünlere getirdikleri için onlara minnettarlığımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Bana her zaman yardımcı olan, destek veren, sabır gösteren ve bunları hayatım boyunca benden esirgemeyeceğini bildiğim nişanlım Seçil GÜRSOY'a ve çalışmamın şekillenmesinde üzerine düşeni yapmaktan hiçbir zaman kaçınmayan canım kardeşim Gülçin ERDOĞAN'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimine başlamamda bana yol gösterici olan ve beni teşvik eden değerli ağabeyim Yrd. Doç. Dr. Serdar TUNABOYLU'ya, daha önce yapmış olduğum çalışmalarda ve bu çalışmamda bana hep destek olan değerli arkadaşım Orkan ÖZDEMİR'e, çalışmama yaptığı katkılardan ve verdiği destekten dolayı değerli arkadaşım Eylem Olgı ALKAN'a, destek istediğimde her zaman koşan kuzenlerim İlker ve Barış GENÇ'e, bana her istediğimde randevu veren sorularımı yanıtsız bırakmayan Doç. Dr. Y.İlker TOPÇU'ya, sorduğum sorulara her zaman içtenlikle cevap veren Yrd. Doç.Dr. Gülşen AKMAN'a, anketlerimin geniş çevrelere ulaşmasında büyük emeği geçen C.Murat YÜCEL'e, bana her zaman kapılarını samimiyetle açan TCDD'ye ve değerli personeline ve daha burada adını saymadığım ama desteklerini her zaman yanımda hissettiğim tüm değerli arkadaşlarıma en derin teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiv
GİRİŞ	1
1. DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI	3
1.1. Demiryolu Taşımacılığının Gelişim Süreci	3
1.2. Türk Demiryollarının Gelişim Süreci	3
2.2.1. Cumhuriyet Öncesi Dönem	4
2.2.2. Cumhuriyet Sonrası Dönem	4
1.3. Demiryollarının Ülke Açısından Avantajları	6
1.3.1. Güvenlik	6
1.3.2. Çevre Kirliliği	6
1.3.3. Arazi Kullanımı	7
1.3.4. Gürültü	7
1.3.5. Enerji Tüketimi	7
1.3.6. Yol Yapım Maliyetleri	8
1.4. Demiryolu Yolcu Taşımacılığı	8
1.5. Demiryolu Yük Taşımacılığı	10
1.5.1. Dökme Yük Taşımacılığı	12
1.5.2. Karma Vagon Taşımacılığı	12
1.5.3. İntermodal Taşımacılık (Kombine Taşımacılık)	12

	<u>Sayfa</u>
2. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI	14
2.1. Dünya Üzerinde Demiryolu Kullanımı	14
2.2. Dünya Üzerindeki Önemli Demiryolu Ağları	14
3.2.1. Pan Avrupa Taşıma Koridorları	15
3.2.2. Trans Sibirya Demiryolu Hattı	18
2.3. Türkiye'de Kara, Hava ve Deniz Yollarının Mevcut Durumu	21
2.4. Türkiye'de Demiryollarının Mevcut Durumu	23
2.5. Yasa ve Düzenlemeler	25
2.5.1. TCDD Kanun Tasarısı	27
2.5.2. Genel Demiryolu Kanunu Tasarısı	29
2.6. Türkiye Açısından Önemli Demiryolu Ağları	30
2.6.1. TRACECA	31
2.6.2. Trans Asya Demiryolu	34
2.6.3. Kars-Tiflis-Bakü Demiryolu Hattı	35
2.6.4. CREAM Projesi	36
2.6.5. Koridor IV	38
3. KARAR VERME VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES (AHP)	40
3.1. Karar Verme Süreci ve Aşamaları	40
3.2. Çok Kriterli Karar Verme	41
3.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	45
3.2.1.1. Çok Amaçlı Karar Verme	45
3.2.1.2. Çok Ölçütlü Karar Verme	45
3.3. AHP'nin Süreci	47
3.4. AHP'nin Aksiyomları	51
3.5. AHP'nin Aşamaları	52
3.5.1. AHP'de Karar Probleminin Tanımlanması	53
3.5.2. AHP'de Hiyerarşik Yapının Kurulması	54
3.5.3. AHP'de İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması	55
3.5.4. AHP'de Kriter ve Alternatiflerin Göreli Önem Değerlerinin Belirlenmesi	57

	<u>Sayfa</u>
3.5.5. AHP’de Tutarlılık Oranının Hesaplanması ve Kontrolü	59
3.5.6. AHP’de Alternatiflerle İlgili Sıralamanın Belirlenmesi	61
3.5.7. AHP’de Duyarlılık Analizinin Yapılması	62
4. UYGULAMA, ANALİZ VE BULGULAR	63
4.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı	63
4.2. Araştırmanın Sınırları ve Kapsamı	65
4.3. Araştırma Yöntemi	66
4.4. Veri Toplama ve Katılımcı Profili	67
4.5. Araştırma Modelinin Oluşturulması	67
4.5.1. Araştırma Kriterlerinin Belirlenmesi	67
4.5.1.1. Genel Özellikler	69
4.5.1.2. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri	75
4.5.1.3. Taşınan Malın Özellikleri	78
4.6. Karar Probleminin Tanımlanması	83
4.7. Hiyerarşik Yapının Kurulması	83
4.8. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Analizi	85
4.8.1. Ana Kriterlerin Oluşturulması ve Analizi	85
4.8.2. Alt Kriterlerin Oluşturulması ve Analizi	87
4.8.3. Her Bir Alt Kriter Bazında Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Analizi	92
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	105
5.1. Genel Özelliklere İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler	107
5.2. Taşınan Malın Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler	108
5.3. Taşıyıcı Firmanın Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler	110
5.4. Araştırmanın Kısıtları ve Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler	111
KAYNAKLAR	112

KISALTMALAR DİZİNİ

AASHTO : American Association of State Highway and Transportation Officials

(Amerikan Devlet Otoyolları ve Resmi Taşımacılık Birliği)

AB : Avrupa Birliği

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

AHP : Analitik Hiyerarşi Proses

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme

DETAŞ : Türkiye Demiryolu Taşımacılığı A.Ş.

DHMİ : Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü

DLH : Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü

DPT : Devlet Planlama Teşkilatı

KGM : Karayolları Genel Müdürlüğü

OECD : Organization for Economic Co-operation and Development

(Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı)

TCDD : Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları

TER : Trans European Railway (Trans Avrupa Demiryolu)

TEU : Twenty Feet Equivalent Unit (20 ft uzunluğundaki konteynırın aldığı yüke denk birim yük)

TEN : Trans European Network (Trans European Network)

TRACECA : Transport Corridor Europe Caucasus Asia (Avrupa Kafkasya Asya Ulaştırma Koridoru)

TÜDEMSAŞ : Türkiye Demiryolu Makineleri A.Ş.

TÜLOMSAŞ: Türkiye Lokomotif ve Motor Sanayi A.Ş.

TÜVASAŞ : Türkiye Vagon Sanayi A.Ş.

UIC : International Union of Railways (Uluslar arası Demiryolları Birliği)

UND : Uluslar arası Nakliyeciler Derneği

UNESCAP : United Nations Economic and Social Commission for Asia and The Pacific(Birleşmiş Milletler Asya-Pasifik Ekonomik ve Sosyal Kalkınma Komisyonu)

UTİKAD : Uluslar arası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği

YPK : Yüksek Planlama Kurulu

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Hiyerarşik Yapısı	55
4.1. Hiyerarşik Yapı	83
4.2. Hiyerarşinin Expert Choice Programındaki Görünümü	84
4.3. Ana Kriterler Matrisinin Veriler Girilmemiş Hali	85
4.4. Ana Kriterler Matrisi	86

4.5. Ana Kriterlerin Görelî Önem Değerleri	87
4.6. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü	88
4.7. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Görelî Önem Değerleri	88
4.8. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü	89
4.9. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Görelî Önem Değerleri	90
4.10. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü	91
4.11. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Görelî Önem Değerleri	91
4.12. Hız Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	92
4.13. Hız Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	93
4.14. Ulaşılabilirlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	93
4.15. Ulaşılabilirlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	94
4.16. İzlenebilirlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	94
4.17. İzlenebilirlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	95
4.18. Güvenlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	95
4.19. Güvenlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	96
<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.20. Maliyet Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	96
4.21. Maliyet Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	97
4.22. Taşınan Malın Ebatları Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	97
4.23. Taşınan Malın Ebatları Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri	98
4.24. Taşınan Malın Değeri Kriteri Açısından Alternatiflerin	

İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	98
4.25. Taşınan Malın Değeri Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	99
4.26. Taşınan Malın Hassasiyeti Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	99
4.27. Taşınan Malın Hassasiyeti Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	100
4.28. Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uygunluğu Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	100
4.29. Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uygunluğu Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	101
4.30. Taşıyıcı Firmanın Bilinirliği Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	101
4.31. Taşıyıcı Firmanın Bilinirliği Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	102
4.32. Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	102
4.33. Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	103
4.34. Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi	103
4.35. Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değeri	104

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Trans Asya Demiryolu Hattı	35
3.1. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri	46
3.2. Analitik Hiyerarşi Proses’te Değerleme Skalası	56
3.3. Rassallık İndeksi	61
4.1. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi	86

4.2. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi	87
4.3. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi	89
4.4. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi	90

GİRİŞ

Demiryolu taşımacılığının, bildiğimiz şekliyle, başlangıcı yüz yılı aşkın bir süre öncesine dayanmaktadır. Ülkemizde demiryolu taşımacılığı 19. yüz yılın sonlarında, Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerinde, kullanılmaya başlamıştır. İlk dönemlerde oldukça yoğun şekilde kullanılmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra da demiryollarına yapılan yatırımlar artarak devam etmiştir. Ancak daha sonraki dönemlerde gerekli yatırımlardan payını alamamıştır.

Ülkemizde demiryolu taşımacılığı geriye giderken dünya üzerindeki gelişmiş ülkeler bu taşımacılık türüne çok ciddi yatırımlar yapmışlardır. Bugün üye olmak için çaba sarf ettiğimiz Avrupa Birliği, taşımacılık politikalarını düzenlerken demiryolu taşımacılığını ön plana çıkartmaktadır. Bunun etkisi son yıllarda ülkemiz ulaşım politikalarında da, yavaş yavaş da olsa, kendini göstermektedir. Bu kapsamda ülkemizde son dönemlerde demiryolu taşımacılığının yeniden yapılandırılması ve geliştirilmesi yönünde bir takım girişimler gerçekleştirilmektedir.

Demiryolu taşımacılığı kullanımında önümüzdeki yıllarda büyük bir artış yaşanacağı öngörülmektedir. Yapılan yatırımlar ve yapılandırmalar ile eski günlerdeki popülerliğini yeniden kazanması beklenmektedir. Bu taşımacılık türünün geleceği nokta düşünülerek, demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen kriterlerin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada Analitik Hiyerarşi Proses yönteminden faydalanılmıştır ve bulgular Expert Choice programının yardımı ile analiz edilmiştir.

Çalışma, beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, şu anda okuduğunuz üzere, çalışma genel hatlarıyla gözler önüne koyulmaktadır. Burada çalışmanın içerisinde bulunan diğer bölümlerle ilgili genel bir açıklama yapılmıştır.

Birinci bölümde, demiryolu taşımacılığı genel olarak incelenmiştir. Bu bölümde demiryollarının tarihi gelişimi, demiryolu taşımacılık çeşitleri ve demiryolu kullanımının avantajlarından bahsedilmiştir.

İkinci bölümde, dünya demiryolu taşımacılığına genel bir bakış yapılmıştır. Burada dünya üzerinde demiryolu taşımacılığı kullanımı rakamlarla açıklanmıştır. Ayrıca dünya üzerinde bulunan bazı önemli demiryollarına değinilmiştir. Türkiye’de demiryolu taşımacılığı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu başlık altında, diğer taşıma türlerinin ve demiryolu taşımacılığının ülkemizdeki mevcut durumu rakamlarla gözler önüne serilmiştir. Ayrıca yeni bir yapılanma içerisinde bulunan ülkemiz demiryollarının, nasıl bir yapılanma içerisinde olduğundan bahsedilmiş ve bu yapılanma kapsamında hazırlanan kanun tasarıları genel hatlarıyla anlatılmıştır. Bu bölümde, son olarak, Türkiye açısından önem arz eden demiryolu ağları ve projeleri irdelenmiştir.

Üçüncü bölümde, araştırma metoduna bir giriş yapılmış ve Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin de içerisinde bulunduğu karar verme yöntemleri anlatılmıştır. Bu bölümde karar verme süreci ve aşamaları anlatılmış, çok kriterli karar verme yönteminden ve çeşitlerinden bahsedilmiştir. Daha sonra çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan ve araştırmanın yöntemi olarak kullanılan Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin gelişimi ve aşamaları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, demiryolu taşımacılığı üzerine yapılacak uygulamanın amacı, kapsamı, sınırları, yöntemi, modelin oluşturulması ve araştırma kriterlerinin belirlenmesi aşamaları irdelenmiştir. Demiryolu taşımacılığı seçimini belirleyen kriterlerin belirlenmesi üzerine yapılan uygulama ayrıntıları ile ele alınmıştır. Bu bölümde araştırma verilerinin analizi sırasında kullanılan Expert Choice programının görsellerinden faydalanılmıştır.

Beşinci ve son bölümde, uygulamanın sonuçları irdelenmiş ve yapılan çalışma ile ilgili bir takım çıkarılar yapılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmanın uygulama aşamasıyla ilgili bilgiler verilmiştir. Benzer bir çalışma yapacak araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI

1.1. Demiryolu Taşımacılığının Gelişim Süreci

Raylı sistemle yük taşımacılığının temeli eski Yunan ve Mısır Uygarlıkları'na kadar dayanmaktadır. Sonraları İngilizler bu sistemi 16. yüzyılda maden ocaklarında kullanmaya başlamışlardır. 19. yüzyılda sanayinin gelişmeye başlaması giderek hammadde ve pazar ihtiyacının artmasına neden olmuştur. Pazara ve hammaddeye hızlı bir şekilde ulaşmak oldukça önemli bir mesele halini almıştır. Bu meselenin etkili çözümlerinden birisi olarak demiryolları 19. yüzyılın ortalarından itibaren faaliyete girmiştir. Bugün anladığımız şekilde ilk demiryolu hatları Amerika, İngiltere, Fransa ve Rusya'da hemen hemen aynı dönemlerde hizmete girmiştir. Bu ülkelerin en büyük ortak özellikleri dönemin en güçlü ülkeleri olmaları ve gelişmiş sanayilerinin bulunmasıdır. Dolayısıyla bu ülkelerde demiryolları bir gereklilik olarak kurulmuştur.

İlerleyen yıllarda, yeni buluşların üretime uygulanması ile gerçekleşen sanayi devriminin ivme kazanmasıyla demiryollarının önemi giderek artmıştır. İlk kullanıma başlandığından itibaren içinde bulunduğu çağı her yönüyle etkilemeye başlamıştır. İnsan ve mal dolaşımını kolay ve ucuz hale getirmiştir. Daha önce haftalar süren mesafeleri bir veya birkaç güne düşürmüştür, sanayinin gelişiminin hız kazanmasına katkıda bulunmuştur. Dünya haritasının şekillenmesinde, ticaret yollarının oluşmasında ve sömürgeciliğin artmasında demiryollarının çok büyük etkileri olmuştur. Ayrıca savaşların gidişatına da direkt olarak etki etmiştir. Amerikan İç Savaşı ve I.-II. Dünya Savaşları'nın sonuçlarında belirleyici faktör olarak ortaya çıkmıştır.

1.2. Türk Demiryollarının Gelişim Süreci

Türkiye'ye demiryollarının gelmesi Dünya'da kurulan ilk hatlardan yaklaşık 30 sene sonrasına denk gelmektedir. Yapıldığı ilk yıllardan itibaren ülkemizin gerek siyasi gerek sosyal gerekse askeri politikalarına önemli etkilerde bulunmuştur. Türkiye perspektifinden demiryollarına genel olarak baktığımızda iki ana dönem

karşımıza çıkmaktadır¹. Bunlardan ilki 1923 öncesi yani “Cumhuriyet Öncesi Dönem” , ikincisi ise 1923’den günümüze kadar uzanan dönem yani “Cumhuriyet Sonrası Dönem”dir.²(Tcdd, 2008).

1.2.1. Cumhuriyet Öncesi Dönem

Sanayi devriminde etkin bir rol alamayan Osmanlı Devleti 19. yüzyılda artık iyice zayıflamış, politikalarını ve stratejilerini artık tek başına belirleyemez hale gelmiştir. Bulunduğu bu durum içerisinde demiryollarına, devlet olarak, tek başına yatırım yapamamıştır. Çeşitli yabancı şirketlere verdiği imtiyazlar ile topraklarında demiryolu hatlarının kurulmasını sağlamıştır. Bu hatlardan ilki 1856 yılında yapılmaya başlanan 130 km’lik İzmir-Aydın demiryoludur ve İngilizler tarafından bir takım imtiyazlar karşılığında yapılmıştır. İzmir-Aydın hattını, Fransız ve Alman şirketlerinin yine bir takım imtiyazlar karşılığında yaptığı diğer hatlar izlemiştir. Hat güzergâhlarının belirlenmesinde bu şirketlerin tâbi oldukları devletlerin Osmanlı toprakları üzerindeki emelleri ve şirketlerin alacakları imtiyazların kapsamı, halifelik makamının ağırlığı önemli rol oynamıştır. Şirketlerin aldıkları imtiyazlar arasında kilometre başına kar garantisi ve demiryollarının 20 km çevresindeki madenlerin işletilmesi, vb. bulunmaktaydı (Kaynak, 1996).

1856 yılından 1923 yılına kadar Osmanlı topraklarında toplam 8619 km demiryolu inşa edilmiştir. Cumhuriyetin ilanından sonra bu hatların 3714 km’lik kısmı Türkiye Cumhuriyeti topraklarında kalmıştır.

1.2.2. Cumhuriyet Sonrası Dönem

Osmanlı İmparatorluğu döneminde sürdürülen imtiyaz karşılığı demiryolu inşası politikası, Cumhuriyet’in ilanı ile birlikte terk edilmiştir. Bu yeni dönemde ülke çıkarları göz önünde bulundurulmuştur ve tüm demiryolu yatırımları mevcut

¹ Bu konu tezin ana konuları içinde yer almamaktadır; bu yüzden konu bütünlüğünü sağlamak amacıyla kısaca değinilmiştir.

² Cumhuriyet sonrası dönem 1923–1950 dönemi ve 1950 sonrası olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. 1950 sonrası dönem ise; İlk Atılım Dönemi (1950–1963), Planlı Atılım Dönemi (1963–1980), 1983–1993 Ulaştırma Ana Planı Dönemi (1983–1986) ve Otoyollar Dönemi (1986-...) olarak değerlendirilmektedir (Tcdd, 2008).

imkânlarla yapılmıştır. Demiryolları kurulurken şu hedeflerin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır:

- Potansiyel üretim merkezlerine ve doğal kaynaklara ulaşmak,
- Üretim ve tüketim merkezleri, özellikle limanlar ile iç bölgeler arası ilişkileri kurmak,
- Ekonomik gelişmenin ülke düzeyinde yayılmasını sağlamak amacıyla, özellikle az gelişmiş bölgelere ulaşmak,
- Milli güvenlik ve bütünlüğün sağlanması amacıyla dönük olarak ülkeyi sarmak hedeflenmiştir (Tcdd, 2008).

Tüm bu amaçlar kapsamında ülke topraklarının dört bir yanına ana hatlar ile onları birbirine bağlayan iltisak hatları yapılmıştır. Böylece 19. yüzyılda yarım koloni ekonomisinin yarattığı ağaç şeklindeki demiryolları artık milli ekonominin gereksinimi olan döngü yapan ağ şekline dönmüştür (Tcdd, 2008). Bu dönemde devletçilik ilkesi benimsenmiş ve bu kapsamda demiryolları tamamen devlet eliyle yapılmıştır. Osmanlı zamanından kalan ve yabancı şirketlere ait 2378 km demiryolu yıllar içerisinde satın alınarak ya da çeşitli anlaşmalarla devletleştirilmiştir.

1950 yılına kadar devam eden demiryolu ağırlıklı ulaştırma politikaları, bu tarihten sonra yerini karayollarının gelişmesini öngören politikaların izlendiği bir sürece bırakmıştır. Bu dönem boyunca altyapı bütçelerinin hemen hepsi karayollarına ayrılmıştır. Kurtuluş Savaşı'ndan sonra imkânsızlıklar içinde yılda ortalama 240 km yol yapılırken, 1950 yılından sonra gelişen teknoloji ve maddi imkânlarla rağmen yılda ortalama 39 km demiryolu yapılmıştır (İnsaat, 2007). Ağır sanayi yerine artan tarım ve tüketim mali ağırlıklı sanayinin etkisi, II. Dünya Savaşı'nın bitmesiyle düşen petrol fiyatları ve Amerika Birleşik Devletleri'nin yaptığı Marshall Yardımı³ gibi gelişmeler karayollarının demiryollarına tercih edilmesine neden olmuştur (Akçay, 2005).

³ Bu yardım II. Dünya Savaşı'ndan sonra ABD tarafından müttefiklerine verilmiştir. Yardımdan Türkiye dâhil 16 ülke faydalanmıştır. Yardım bir takım kredileri ve hibeleri içermiştir. Karayolu araçları, lastik ve yedek parça gibi hibeler karayollarının gelişimini arttırıcı etkide bulunmuştur.

1950 yılından sonra geliştirilen demiryolu politikaları yıllar boyunca benzerlikler göstererek günümüze kadar gelmiştir. İleriki bölümlerde daha ayrıntılı olarak değineceğim üzere, demiryolu kullanımı oldukça aşağı seviyelere gerilemiştir. Son dönemlerde hem Avrupa Birliği ulaşım politikalarına uyum süreci hem de hükümetlerin ulaşım politikalarında demiryollarına önem vermesi bu alanda olumlu ilerlemelere neden olmaktadır.

1.3. Demiryollarının Ülke Açısından Avantajları

Diğer ulaştırma türleri ile karşılaştırıldığında, demiryolları bulunduğu ülkeye bir takım avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajların maddi boyutları olduğu gibi birçok da sosyal boyutu bulunmaktadır. Ülke açısından demiryolu kullanımıyla sağlanacak faydalar 6 başlık altında toplanmıştır.

1.3.1. Güvenlik

Demiryollarındaki kaza oranlarına baktığımızda karayoluna kıyasla oldukça düşük oranlara sahip olduğu görülmektedir. Avrupa’da yapılan bir araştırmaya göre; ulaştırma sistemlerinde ölüm riski 1 milyar yolcu-km başına demiryollarında 17 iken, karayollarında 140; yaralanma riski demiryollarında 41 iken, karayollarında 8500–10000 olarak karşımıza çıkmıştır (Dpt, 2001). 2004–2008 yılları arasında ülkemizde toplam 2312 demiryolu kazası meydana gelmiştir. Bu kazalarda toplam 691 kişi ölmüş 1437 kişi ise yaralanmıştır (Tcdd, 2009). Ülkemizde karayolları yerine demiryollarına ağırlık verilmesi durumunda; trafik kazalarında yaklaşık 1/31, ölü sayısında 1/11, yaralı sayısında ise 1/24 oranında azalma sağlanabilecektir (Ddy, 2003).

1.3.2. Çevre Kirliliği

Ulaşım sistemlerinin doğal çevreye verdiği zararlar da göz önünde bulundurulması gereken maliyetlerdendir. Diğer ulaştırma biçimleri ile karşılaştırdığımızda demiryolları bu alanda en az maliyete sahip ulaştırma biçimidir. Şöyle ki, dizel motorlu demiryolu araçlarının hava kirliliğinde payı %5 civarında iken karayollarının payı %85 düzeyindedir. Elektrikli trenlerde bu oran daha da düşmektedir.

1.3.3. Arazi Kullanımı

Ulaştırma sistemleri planlaması yapılırken kullanılacak güzergâhtaki arazinin yapısı ve özellikleri dikkate alınması gereken konulardır. Bu ayrıntılar hem doğal çevre hem de tarımsal ekonomi açısından oldukça önemlidir. Ulaşım yollarının ülke arazisi içinde kapladığı alanı oransal olarak incelediğimizde bu oranın gelişmiş ulaşım ağlarına sahip bir ülkede %5 civarında olduğu görülmektedir. Bu oranın yarıdan azı demiryollarınca kullanılmaktadır. Platform genişliği 13,7 metre olan çift hatlı, elektrikli bir demiryolu hattı kapasite açısından 37,5 metre genişliğinde 6 şeritli bir yola eş değer gelmektedir (Dpt 2001). Farklı bir açıdan kıyaslama yaparsak, saatte tek yönlü olarak 60.000 yolcu taşımak için 12 şeritli bir otoyol gerekirken, sadece çift hatlı bir demiryolu bu ihtiyacı karşılayabilmektedir (Ddy, 2003). Bu da daha fazla arazinin kamulaştırılması yani daha fazla maliyet ve daha fazla tarım arazisinin kaybolması anlamına gelmektedir.

1.3.4. Gürültü

Ulaşım araçları buldukları çevreye çeşitli seviyelerde gürültü vermektedir. Yapılan araştırmalarda karayollarının gürültü şiddetinin 72–92 desibel arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna karşın saatte 150 km hızla giden bir trenin gürültüsü 65–75 desibel olarak saptanmıştır (Ddy, 2003). Günümüzde demiryolu güzergâhları çeşitli yöntemlerle yalıtılabilmektedir ancak karayolu için böyle bir şey mümkün değildir.

1.3.5. Enerji Tüketimi

Türkiye’de ulaştırma sektörünün kullandığı enerji, toplam enerjinin yaklaşık %22’sini oluşturmaktadır. Bunun %82’lik bölümü karayolunda ve yalnızca %2’lik bölümü demiryollarında kullanılmaktadır (Turkishtime, 2008). 2002–2006 yılları arasında demiryolu araçları toplam 711.520.000 litre motorin yakıt tüketmiştir. Yapılan kilometre başına bu rakamı oranladığımızda ortalama 4–5 litrelik bir tüketimin söz konusu olduğu görülmektedir (Tcdd, 2007). Almanya’da yapılan bir araştırmaya göre; demiryolu 1 birim kabul edilirse otoyolda tüketilen enerji 3 birim olmaktadır. Yapılan başka bir araştırmaya göre ise; sadece İstanbul-İzmir-Ankara

arası ulaşımda demiryolu taşımacılığına geçilmesi ile ülkemizin petrol faturasının 3'te birine ineceği ortaya çıkmıştır.

1.3.6.Yol Yapımı Maliyetleri

Demiryolları karayolları ile kıyaslandığında alt yapı maliyeti olarak çok daha avantajlı konumda bulunmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Karayolları'nın verilerine göre 1 km otoyolun maliyeti düz arazide 6 milyon dolar, engebeli arazide ise 12 milyon dolardır. Buna karşın çift hatlı, sinyalli, elektrikli bir demiryolu hattının maliyeti düz arazide 1.356.873 dolar, engebeli arazide ise 2.961.117 dolardır (Ddy, 2003).

Tüm bunları saydıktan sonra demiryollarının ülke için ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Ulaştırma sistemleri tasarlanırken avantajlar ve dezavantajların göz önünde ulundurulması gerekliliği ortadadır. Aksi takdirde çevre ve güvenlik sorunları gibi telafisi çok zor maliyetlere katlanması içten bile değildir.

1.4. Demiryolu Yolcu Taşımacılığı

Demiryolları ülkemizde yıllar boyunca uzak mesafelere ulaşımın vazgeçilmez ögesi olmuştur. 1950 yılından sonra izlenmeye başlanılan karayolu ağırlıklı politikalarla birlikte bu vazgeçilmez öge yavaş yavaş terk edilmeye başlanmıştır. Terk edilmesiyle beraber alt yapısını ve araçlarını yenileyememiş çağa ayak uyduramayarak atıl kalmaya mahkûm olmuştur. Karayollarının üstün duruma gelmesi, tüm dünyada benzer şekilde gerçekleşmiştir; ancak karayollarına hızla yatırım yapan devletler demiryollarını bir kenara atmamışlardır. Nitekim dünya üzerindeki gelişmiş ülkelerin demiryolu uzunluklarına baktığımızda bunu rahatlıkla görebilmekteyiz. Ankara Ticaret Odası'nın hazırladığı demiryolları raporuna göre Türkiye'de çoğu Cumhuriyet döneminden kalma 10,9 bin km demiryolu uzunluğuyla dünyada 23'üncü sırada bulunuyor. ABD, 195 bin km ile birinci sırada yer alıyor. Bu ülkeyi 87 bin km. ile Rusya, 71 bin km. ile Çin, 63 bin km. ile Hindistan, 49 bin km. ile Kanada, 46 bin km ile Fransa ve 45 bin km Almanya takip ediyor. Türkiye ile aşağı yukarı aynı nüfusa ve yüz ölçümüne sahip Fransa ve Almanya ile demiryollarımızı eşitlemek için şu anki demiryollarımızın 4,5-5 katı daha hat inşa etmemiz gerekmektedir.

Demiryolu yolcu taşımacılığının 2005 yılı verilerine göre yolcu-km olarak kıtalara dağılımına baktığımızda; Avrupa 618,455 milyar yolcu-km, Afrika 49,064 milyar yolcu-km, Amerika 18,499 milyar yolcu-km, Asya ve Okyanusya 1551,365 milyar yolcu-km olarak gerçekleşmiştir. Dünya üzerindeki yolcu taşımacılığı toplam 2237,382 milyar yolcu-km olduğu görülmektedir (UIC, 2007,).

Ülkemize ait verileri incelediğimizde, 2005 yılında toplam olarak 76.306.000 yolcu taşınmıştır. Bunların 52.495.000'i banliyö yolcusu, 23.668.00'i şehirlerarası tren yolcusu ve 143.000'i ise uluslar arası tren yolcusudur. 2005 yılında taşınan yolculara yolcu-km olarak baktığımızda 5.036 milyar yolcu-km olduğunu görmekteyiz (Tcdd, 2007). Demiryolu yolcu taşımacılığı bu yıl içinde ülke çapında yapılan yolcu taşmaları içinde %1,9'luk bir paya sahiptir. Buna karşılık karayolu taşımacılığının toplam yolcu taşımacılığı içindeki payı %96'dır. Nüfus ve yüz ölçümü olarak benzer ülkeler olan Fransa ve Almanya ile karşılaştırdığımızda; Fransa'da demiryolu yolcu taşımacılığı oranının %8,8, Almanya'da ise %7 olduğu görülmektedir⁴ (Tcdd, 2007). 2008 yılına baktığımızda ise taşınan yolcu sayısının 79.187.000'ye çıktığını görmekteyiz (Tcdd, 2009). Diğer taşıma türlerine göre oranına baktığımızda %4,9'a çıktığı görülmektedir (Tcdd, 2009).

Ülkemizde demiryolu kullanımının bu denli az olmasının birçok sebebi vardır. Mevcut alt yapının fiziki ve geometrik nitelikler bakımından yetersizliği, güzergâhların yeterli olmaması, trenlerin yeterince hızlı olmaması, mevcut seferlerin yeterince sık yapılmaması ve tek hat işletmeciliğinden kaynaklanan sorunlar demiryollarının yolcu taşmalarından düşük pay almasına neden olmaktadır. TCDD Genel Müdürü Süleyman Karaman bir röportajında, Türkiye'de insanların ulaşım aracı olarak neden tercih etmemesinin sebebinin en büyük nedeninin zaman faktörü olduğunu belirtmiştir (Turkishtime, 2008).

Demiryollarında zaman problemini en etkin şekilde çözebilecek uygulama, Japonya'nın 30–40 yıl önce kullanmaya başladığı yüksek hız trenleridir. Bu trenler Avrupa'da da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Avrupa da 1995 ile 2005 yılları

⁴ Türkiye'nin demiryolları ile taşıdığı yolcunun 178,1 milyar yolcu-km, Almanya'nın 1006,7 milyar yolcu-km ve Fransa'nın 854,5 milyar yolcu-km olduğu unutulmamalıdır.

arasında yolcu-km olarak hızlı tren kullanımına baktığımızda; 1995 yılında gerçekleşen 32,9 milyar yolcu-km'nin 2005 yılında bu rakamı katlayarak 79,7 milyar yolcu-km'ye ulaştığını görmekteyiz (Uic, 2007).

Yüksek hızlı tren teknolojinin ülkemizde de kullanılmaya başlanmasını amaçlayan Ankara-İstanbul Hızlı Tren Projesi halen inşaat halindedir. Proje kapsamında 250 km/s hıza uygun olarak 533 km çift hat yapılmaktadır. Şu an demiryolu ile ortalama 7-8 saat olan mesafe Hızlı Tren Projesi'nin tamamlanması ile 3 saate inecektir. Bu proje ile yolcu taşımacılığındaki payı %10 olan demiryollarının payının % 78'e çıkarılması amaçlanmaktadır (Tcdd, 2009). Ankara-İstanbul hızlı tren projesinin Ankara-Eskişehir bölümü tamamlanarak 2009 yılı içerisinde hizmete açılmıştır. Bu proje dışında Ankara-Konya hızlı tren projesinin inşası da sürmektedir. Yapılması planlanan hızlı tren güzergâhları arasında Ankara-Sivas, Bursa-Osmaneli ve Ankara-İzmir bulunmaktadır. Bu güzergâhlara ait uygulama projeleri hazırlanmıştır.

1.5. Demiryolu Yük Taşımacılığı

Ülkemizde demiryolu yolcu taşımacılığında olduğu gibi yük taşımacılığında da karayolu daha yoğun olarak kullanılmaktadır. Yük taşımacılığında taşıma şeklinin belirlenmesini etkileyen etkenler yolcu taşımalarının etkileyen etkenlerden biraz daha farklıdır. Mesafe, yükün özellikleri, güzergâh, depolama imkânları, hız ve operasyon maliyetleri yükü taşıma türünün seçiminde göz önünde bulundurulmaktadır. Demiryolu taşımacılığı tek başına, daha çok hammadde, hububat, kömür, kum gibi parasal olarak çok bir değeri olmayan ancak hacimsel ve ağırlık olarak yüksek değerlere sahip malların taşınmasında tercih edilmektedir. Bunun yanında uzun mesafelerde maliyet bakımından oldukça avantajlıdır. Kapıdan kapıya yapılan taşımalar için çok elverişli değildir; bu tarz taşıma işlemleri için diğer taşıma türleriyle işbirliğine girdiğinde çok daha verimli sonuçlar edebilmektedir.

Dünya demiryolu yük taşımacılığı piyasasının 2005 yılı itibariyle durumuna baktığımızda Avrupa'da 2482,422 milyar ton-km, Afrika'da 130,893 milyar ton-km, Amerika'da 3345,976 milyar ton-km, Asya ve Okyanusya'da 2688,219 milyar ton-

km olarak gerçekleştiğini görmekteyiz. Dünya üzerinde demiryolu ile yapılan taşımaların 2005 yılındaki toplamı 8648,126 ton-km'yi bulmaktadır (Uic,2007).

lkemizle ilgili 2005 yılı verilerine baktığımızda, özel ve TCDD'ye ait vagonlarla toplam 21,035 milyon ton yük taşınmıştır. Bunun 15,878 milyon tonu yurtiçi, 2,906 milyon tonu uluslararası ve 1,840 milyon tonu özel vagon taşıması olarak gerçekleşmiştir. Ton-km olarak 2005 yılı verilerini incelediğimizde 7,919 milyarı yurtiçi, 1,081 milyarı uluslar arası ve 968 milyonu özel vagonlarla olmak üzere toplam 10,120 milyar ton-km yük taşınmıştır. Yapılan uluslar arası taşımının 1,159 milyon tonu ihracat, 1,699 milyon tonu ithalat ve 48 bin tonu ise transit yuku olarak taşınmıştır. Demiryollarıyla 2005 yılında en çok taşınan yüklere baktığımızda; 142 bin ton tarımsal ürün ve canlı hayvan, 189 bin ton gıda maddesi ve hayvan yemi, 3,669 milyon ton katı yakıt, 262 bin ton petrol ürünü, 5,042 ton maden cevheri, 452 bin ton metalürji ürünleri, 2,243 milyon ton inşaat malzemesi, 215 bin ton gübre, 2 ton kimyasal madde 2,575 milyon ton araç ve makine ve 1,248 milyon ton diğer ürünlerin taşındığını görülmektedir. Ayrıca 2,906 milyon ton uluslar arası yük taşıması çeşitli ürünlerde gerçekleştirilmiştir. Bu yükler toplam 511.377 vagon ile taşınmıştır (Tcdd, 2007) 2002–2006 yıllarında demiryolları ile yapılan taşıma miktarlarına baktığımızda düzenli olarak bir artışın yaşandığı görülmektedir.

2008 yılı verilerine baktığımızda, yukarıda bahsedilen rakamların düzenli bir şekilde arttığını görmekteyiz. 2008 yılında TCDD vagonlarıyla toplam 23.491 milyon ton yük taşındığı görülmektedir. Buna ek olarak 4.337 milyon ton yük de özel vagonlarla taşınmıştır. (Tcdd, 2009). Buradan demiryollarında özel girişim payının yıllar içerisinde oldukça arttığı ve artacağı duşuncesini çıkartmak yanlış olmayacaktır. Yüklerin dağılımına baktığımızda yukarıda belirtilen rakamlarla paralel bir seyir izlediği görülmüştür.

Demiryollarında taşına yük türlerine baktığımızda demiryollarında  tür yük taşımacılığı yapıldığını söyleyebilir. (Aashto, 2002) Bunlar:

- Dökme Yük Taşımacılığı
- Karma Vagon Taşımacılığı
- İntermodal Taşımacılık

1.5.1. Dökme Yük Taşımacılığı

Kömür, cevher, hububat, mineral ve atık gibi yüksek hacimli yükler genellikle bu şekilde taşınır. Taşınan ürünlerin genel özellikleri yükte ağır pahada hafif olmalarıdır. Dökme yük taşımacılığında trafik tek yönlü olarak gerçekleşmektedir; yani tren kaynaktan alıcıya dolu gidip boş olarak dönmektedir. Ülkemizde demiryolu yük taşımacılığı büyük ölçüde bu şekilde kullanılmaktadır. Taşımalarda normal yüksek kenarlı vagonlar ve özel yüksek kenarlı vagonlar kullanılmaktadır.

1.5.2. Karma Vagon Taşımacılığı

Birçok çeşitte ürünün taşınmasında kullanılan bir yöntemdir. Genellikle taşınan yükler ambalajlı olarak yüklenir. Bu şekilde aşınan ürünlerden bazıları; kimyasallar, gıda ve orman ürünleri, metaller, araba parçaları, vb. olarak sıralanabilir. Ülkemizde yapılan taşımalarda genellikle sarnıçlı vagonlar, platform tipi vagonlar, habis tipi kapalı vagonlar ve G tipi kapalı vagonlar kullanılmaktadır. Karma vagon taşımacılığında da, dökme yük taşımacılığında olduğu gibi, trafik tek yönlü olarak işlemektedir.

Dökme yük taşımacılığı ile kıyaslandığında, elleçleme ve depolama süreçleri daha yüksek maliyetli ve zahmetlidir. Bu taşıma türünün sürekli kullanılması maliyetlerin düşmesini sağlamaktadır. Amerikan CSX demiryolu şirketinin yaptığı bir araştırma, az yoğunlukta yükleme yapan müşterilerin yoğun biçimde yükleme yapan müşterilere göre maliyetlerinin 3 kat daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır (Aashto, 2002). Sık kullanım operasyon maliyetlerini düşürmekte ve bu da taşıma maliyetlerinin azalmasına katkıda bulunmaktadır.

1.5.3. İntermodal Taşımacılık (Kombine Taşımacılık)

İntermodal taşımacılıkta yükler römorklara veya konteynirlara yüklenir; daha sonra bu römork ya da konteynirler çeşitli taşıma araçlarına yüklenerek taşınması yapılır. Bu taşıma türünde konteynir ve römorklar tren artı başka bir araç kullanılarak taşınmaktadır (İnternationaltransportforum, 2009). Bu yöntemle taşınması yapılabilecek bazı mallar; hızlı tüketim malları, donmuş gıda, çeşitli üretim

ekipmanları, yarı bitmiş mamuller kısacası römorka ve konteynıra yüklenebilecek her şey bu yolla taşınabilmektedir.

Dökme yük ve karma vagon taşımacılığının tersine bu tür taşımacılıkta trafik iki yönlü olarak akmaktadır. Yani yüklerin boşaltımını tamamlayan araç geri dönüşünde tekrar ülkeme yapabilmektedir. Intermodal taşımacılığın diğer taşıma türlerine göre avantajlarına baktığımızda; operasyon maliyetlerinin çok daha düşük, elleçleme ve depolama maliyetlerinin daha kısa olduğunu, düzenli seferler yaptığı ve başka bir taşıma aracının kalkış zamanı gibi bir süre kısıtının olması gecikmelerin asgari sürede yaşandığını görmekteyiz. Taşıma türleri en iyi oldukları mesafe ve coğrafyada diğer taşıma türleriyle koordineli şekilde çalıştığı için taşıma hızı yüksek, maliyetler düşük olarak gerçekleşmektedir. Örneğin, trenler daha çok uzun mesafelerde ağır ve değerli/orta seviyede değerli, kamyon ve tırlar kısa mesafelerde ağır\orta derecede ağır ve çok değerli\orta derece değerli\az değerli, gemiler uzun mesafelerde ağır ve değerli\ orta derecede değerli, uçaklar orta ve uzak mesafelerde hafif ve değerli yüklerin taşınmasında kullanılmaktadır. Kamyon ve tırlar genelde taşımayı başlatıcı ve bitirici konumda yer almaktadırlar. Bunun sebebi kapıdan kapıya taşımaları gerçekleştirebilecek kadar güzergâh esnekliğine sahip olmalarıdır. Intermodal taşımacılık çeşitleri arasında, Ro-La, trenle TIR taşımacılığı ve Ro-Ro, gemiyle TIR taşımacılığı yaygın şekilde kullanılmaktadır.

2. DÜNYA' DA VE TÜRKİYE'DE DEMİRYOLU TAŞIMACILIĞI

Küreselleşmenin her alanda etkisini gün geçtikçe daha fazla arttırdığı günümüz dünyasında, ticarete başarılı olmak için istenilen malı istenilen zamanda ve tam olarak teslim etmek en önemli unsurlardan biri haline gelmiştir. Bu dönemde taşımacılık hizmetleri maliyetlerin belirlenmesinde de önemli bir kriter olmuştur ve dünya hizmet ihracı içindeki payını sürekli arttırmaktadır.

Son yıllarda taşımacılık sektörünün parlayan yıldızı demiryolları, dünya genelinde önemini her geçen gün daha da arttırmaktadır. Karayolu ağırlıklı yük ve yolcu taşımacılığının sebep olduğu çevre kirliliği, kazalar, trafik tıkanıklığı ve yüksek yakıt maliyetleri dünya ekonomisinin gelişmesinde en önemli unsur olan “taşıma hareketliliği” ni yavaşlatmakta ve sınırlamaktadır.

Teknik üstünlüklerinden dolayı demiryolları, son yıllarda bütün dünya ülkelerinde adeta yeniden keşfedilmekte ve her yönüyle yeniden yapılandırılmaktadır. Özellikle yüksek teknolojiye sahip ülkelerde, teknolojinin bütün imkânları kullanılarak, demiryolu sistemlerinin geliştirilmesi için çok büyük araştırmalar ve yatırımlar yapılmaktadır. Hem hızlı hem de ekonomik olması bakımından gelecekte, özellikle, uzun mesafe yük ve yolcu taşımalarında demiryolu kullanımının oldukça artacağı öngörülmektedir.

2.1. Dünya Üzerinde Demiryolu Kullanımı

Demiryolu taşımacılığının dünya üzerindeki kullanımını daha iyi anlamak bakımından, çeşitli coğrafyalardaki demiryolu ağlarını incelemek yerinde olacaktır.

2.2. Dünya Üzerindeki Önemli Demiryolu Ağları

Dünya üzerinde stratejik ve ticari öneme sahip birçok demiryolu ağı bulunmaktadır. Bu koridorların kimi sadece bir kıta içinde kimi ise kıtalar arası önemli bağlantılar kurmaktadır. Demiryollarının hızla geliştiği hatta adına “Yeni

Demiryolu Çağı” denilen 21. yy.da bu ağlara yenileri eklenmektedir. Türkiye de jeopolitik konumu dolayısıyla bazı ağların geçiş güzergâhı üzerinde bulunmaktadır.⁵

Dünya üzerinde en çok insanın yaşadığı ve Dünya politikalarına yön verilmesinde en çok söz sahibi olan ülkeler Amerika, Avrupa ve Asya Kıtaları’nda toplanmıştır ve bundan dolayı bu kıtalarda yer alan ulaşım ağları Dünya’yı daha fazla etkilemektedir. Dünya üzerindeki önemli demiryolu ağlarına değinirken Amerika, Avrupa ve Asya Kıtaları’nda bulunan bazı önemli demiryolu ağlarını incelemek oldukça yerinde olacaktır.

2.2.1. Pan Avrupa Taşıma Koridorları

Avrupa Birliği ülkelerinin birbiri ile ve diğer ülkelerle bağlantısını sağlayan Pan Avrupa Taşıma Koridorları hem strateji hem de ticari kaygılarla oluşturulmuştur. Bu koridorlar planlanırken Avrupa Birliği’nin genişleme planları ve ticari amaçları göz önünde bulundurulmuştur. Koridorlar karayolları, demiryolları, limanlar, suyolları ve hava alanlarından meydana gelmekte olup yük taşımacılığında genelde intermodal taşımacılığı teşvik etmektedir. Intermodal taşımacılıkta da uzun mesafe yük taşımaları demiryolları vasıtasıyla yapılmaktadır.

Pan Avrupa Taşıma Koridorları fikrinin başlangıç dönemi 1990’lara dayanmaktadır. 25–26 Haziran 1990’da Dublin ve 14–15 Aralık 1990’da Roma’da yapılan Avrupa Birliği toplantılarında “Avrupa İçin Taşıma Politikaları” vizyonu ortaya koyulmuştur. 11 Eylül 1991 tarihinde Budapeşte’de Avrupa İç Suyolu ve Taşıma Deklarasyonu açıklanmıştır. 29–31 Ekim 1991’de Pan Avrupa Taşıma Konferansı çerçevesinde tüm Avrupa için taşıma politikalarını meydana getiren Prag Deklarasyonu oluşturulmuştur. Bu konferans Avrupa Sivil Havacılık Konferansı, Avrupa Topluluğu Bakanlar Konseyi Başkanlığı, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu ve Avrupa Taşıma Bakanları Konferansının işbirliği sonucu gerçekleştirilmiştir. Prag Deklarasyonu’nun içinde Avrupa Birliği Taşıma Politikaları, tüm taşıma türleri açısından ele alınmıştır. Daha sonra 14-16 Mart 1994’te Girit’te yapılan ikinci ve 23-25 Haziran 1997’de Helsinki’de yapılan üçüncü konferansta Pan Avrupa Taşıma Koridorları’nın temelleri inşa edilmiştir (Erdal,

⁵ Bu konuya “Türkiye Açısından Önemli Demiryolu Ağları” bölümünde ayrıntılı olarak değinilmiştir.

2004). Bu üç konferansın sonunda ortaya Avrupa Birliği üye ülkelerini, aday ülkeleri ve diğer ülkeleri birbirine bağlayan 10 koridor çıkmıştır.

Bu koridorların yapımı ve yenilenmesi birçok yolla finanse edilmektedir. En genel ifadeyle bunlar şu şekilde sıralanabilir (HB-Verkehrsconsult GmbH, 2005):

- Ulusal Kaynaklar ve Bütçeler
- Avrupa Birliği Fonları ve Hibeleri
 - ERDF (Üye Ülkeler İçin Avrupa Bölgesel Gelişim Fonu)
 - Üye ülkeler için Pan Avrupa Taşıma Ağı (TEN-T) bütçesi
 - Üye ülkeler için uyum fonları
 - INTERREG III⁶
 - ISPA (Katılım Öncesi Yapısal Politikalar Aracı)
 - Phare⁷
 - CARDS (Yeniden Yapılanma, Kalkınma ve İstikrara Yönelik Topluluk Yardımı)
 - TACIS⁸
- EIB (Avrupa Yatırım Bankası)
- EBRD (Avrupa Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası)
- Dünya Bankası
- IFIs (Uluslar arası Finans Enstitüleri)
- Halk-Özel Sektör Ortaklığı

Pan Avrupa Taşıma Koridorlarını oluşturan 10 koridor ve koridorların geçtiği ülkeler şu şekilde dizilmektedir (Erdal, 2005):

⁶ Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu (FRDER) çerçevesinde AB bölgeleri arasındaki iş birliğini güçlendirmeye yönelik olarak başlatılmış 4,8 milyar Avro bütçesi olan ve hibe yardımlarından oluşan bir girişimdir. 1990 yılında uygulamaya başlanan INTERREG programının üçüncü aşaması olan INTERREG III, 2000–2006 dönemini kapsamaktadır (İkv, 2009).

⁷ Merkez ve Doğu Avrupa ülkelerinde komünist rejimlerin yıkılmasıyla birlikte, bu devletlerin ekonomilerini yeniden yapılandırma çabalarını desteklemek amacıyla 1989 yılında oluşturulmuş bir fondur (İkv, 2009).

⁸ Eski Sovyet Cumhuriyetleri ile Moğolistan'a teknik destek sağlanması için 1990 yılında oluşturulan programdır (İkv, 2009).

- **Koridor 1:** Baltık Karayolu 445 km, Baltık Demiryolu 550 km, Helsinki (Finlandiya), Tallinn (Estonya), Riga (Letonya), Kaunas-Klaipeda (Litvanya), Varşova-Gdansk (Polonya), Kaliningrad (Rusya)
- **Koridor 2:** Kara ve demiryolu çoğunlukla birbirine paralel (1830 km), Berlin (Almanya), Ponzan-Varşova (Polonya), Brest-Minsk (Belarus), Smolensk-Moskova-Nizhni Novgorod (Rusya)
- **Koridor 3:** Kara ve demiryolu çoğunlukla birbirine paralel (1640 km), Berlin-Dresden (Almanya), Wroclaw-Katowice-Krakow (Polonya), Lviv-Kiev (Ukrayna)
- **Koridor 4⁹:** Avrupa'yı Güneydoğu Avrupa'ya bağlamaktadır (3258 km), Berlin, Dresden, Nurnberg (Almanya), Prag, Brno (Çek Cumhuriyeti), Viyana (Avusturya), Bratislava (Slovakya), Gyor, Budapeşte (Macaristan), Arad, Craiova, Bükreş, Kstence (Romanya), Sofya, Plovdiv (Bulgaristan), Selanik (Yunanistan), Edirne, İstanbul (Türkiye)
- **Koridor 5:** Kara ve demiryolu (1600 km), Venedik, Trieste (İtalya), Koper, Ljublijana, Maribor, Budapeşte (Macaristan), Uzgorod, Lviv, Kiev (Ukrayna)
 - **A Güzergâhı:** Bratislava, Zilina, Kosice (Slovakya), Rijeka, Zagreb, Osijek (Hırvatistan), Budapeşte (Macaristan)
 - **B Güzergâhı:** Rijeka, Zagreb (Hırvatistan), Budapeşte (Macaristan)
 - **C Güzergâhı:** Ploce, Saraybosna (Bosna Hersek), Osijek (Hırvatistan), Budapeşte (Macaristan)
- **Koridor 6:** Kara ve demiryolu, Koridor 5 ile bağlantı (1800 km), Gdansk, Katowice (Polonya), Zilina (Slovakya)
 - **A Güzergâhı:** Grudziadz, Ponzan (Polonya)
 - **B Güzergâhı:** Katowice (Polonya), Ostrova (Çek Cumhuriyeti), Koridor 4 ile bağlantı

⁹ Bu koridor Türkiye'yi direk olarak ilgilendirdiği için "Türkiye Açısından Önemli Demiryolları" bölümünde ayrıntılı olarak değinilmiştir.

- **Koridor 7:** Tuna nehir yolu ile Almanya'dan Karadeniz'e, Rhine ve Main nehir yolu ile Kuzey Denizi ile bağlantı, Almanya, Avusturya, Bratislava (Slovakya), Győr, Göynü (Macaristan), Hırvatistan, Sırbistan, Ruse, Lom (Bulgaristan), Moldova, Ukrayna, Köstence (Romanya),
- **Koridor 8:** Kara ve demiryolu, Durres Limanı (1300 km), Durres, Tiran (Arnavutluk), Skopje, Bitola (Makedonya), Sofya, Plovdiv, Dimitrovgrad, Burgaz, Varna (Bulgaristan)
- **Koridor 9:** Karayolu, demiryolu ve liman bağlantısı (6500 km), Helsinki (Finlandiya), Vyborg, St. Petersburg, Pskov, Moskova, Kaliningrad (Rusya), Kiev, Ljubasevka (Ukrayna), Kishinev (Moldova), Bükreş (Romanya), Dimitrovgrad (Bulgaristan), Alexandroupoli (Yunanistan)
 - **A Güzergâhı:** Ljubasevka, Odessa (Ukrayna)
 - **B Güzergâhı:** iev (Ukrayna), Minsk (Belarus), Vilnius, Kaunas, Klaipeda (Litvanya), Kaliningrad (Rusya)
- **Koridor 10:** Karayolu, demiryolu ve liman bağlantısı (2360 km), Salzburg (Avusturya), Villach, Ljublijana (Slovenya), Zagreb, Belgrad, Nis (Hırvatistan), Skopje (Makedonya), Selanik (Yunanistan)
 - **A Güzergâhı:** Graz (Avusturya), Maribor (Slovenya), Zagreb (Hırvatistan)
 - **B Güzergâhı:** Belgrad, Novi Sad (Sırbistan), Budapeşte (Macaristan)
 - **C Güzergâhı:** Nice, Sofya (Bulgaristan), Koridor 4 bağlantısı
 - **D Güzergâhı:** Bitola (Makedonya), Florina, Via Egnata, Igoumenitsa (Yunanistan)

2.2.2. Trans Sibirya Demiryolu Hattı

Dünya üzerindeki en önemli demiryolu hatlarından bir tanesi de Trans Sibirya Demiryolu hattıdır. 19. yy.ın sonlarında yapımına başlanılan hattın tamamlanması 20. yy.ın başlarına kadar sürmüştür. 100 yıldan daha uzun bir geçmişe sahip olan Trans Sibirya hattı bu zaman zarfında önemini her dönem korumuştur. Çarlık Rusya'sında daha sonra Sovyet Rusya'da ve son olarak Rusya Federasyonu'nda

ulaşım ve taşımacılık stratejilerinin önemli bir parçası olmuştur. Son yıllarda, özellikle Çin'deki inanılmaz gelişmeler, Trans Sibirya'nın öneminin çok daha fazla artmasına neden olmuştur. O derece ki, Trans Sibirya hattı tarihinde hiç olmadığı kadar dünya ticaretinde önemli bir pozisyon almıştır.

Moskova'da Yaroslavski Tren İstasyonu'ndan başlayan hat Pasifik Okyanusu kıyısındaki Vladivostok şehrinde sona ermektedir. Vladivostok kenti, 1880 yılında Rusya'nın Pasifik Okyanusu kıyısında bir liman oluşturmak üzere kurduğu bir şehirdir. Bu şehrin kurulmasıyla Rusya bölgedeki etkinliğini arttırmayı amaçlamıştır. Vladivostok'un başkent Moskova ile bağlantısının oluşturulması sayesinde Sibirya'nın yer altı ve yer üstü kaynaklarının dağıtımının yapılması sağlanacak ve Rusya'nın bölgedeki etkinliği daha da artacaktı.

1891 yılında Çar III. Aleksander'ın onay vermesi ile Ulaştırma Bakanı Sergei Witte Trans Sibirya Demiryolu'nun planlarını oluşturmuş ve hattın yapımına başlanmıştır. Çar'ın 3 yıl sonra ölmesi ile yerine geçen oğlu II. Nikolay, yatırımlara ve projeyi desteklemeye devam etmiştir. Projenin inanılmaz büyüklüğüne rağmen tüm rota 1905'te tamamlanmıştır. Böylece Rus-Japon Savaşı'nın hemen bir yıl öncesine yetiştirilmiştir (Wikipedia, 2009). Demiryolu'nun Baykal Gölü çevresinden geçen zorlu güzergâhını kısaltacak şekilde, 1896'da Çin ile yapılan antlaşma sonucu Mançurya'dan geçen 1287 km'lik hattın yapılmasıyla günümüzdeki rotası 1916 yılında tamamlanmıştır (Liliopoulou, Roe ve Pasukeviciute, 2005).

Trans Sibirya Demiryolu'nun inşası için yabancı girişimcilerden fikirler gelse de, Rus Hükümeti bu fikirleri değerlendirmemiştir. Büyük bir ulusal olay olarak görülen bu projenin inşasını Rus malzemeleri ve Rus sermayesi ile yapmak istemişlerdir. Bunda yabancıların Sibirya ve Doğu Rusya'daki etkinliklerini arttırmaları çekincesinin büyük etkisi olmuştur (Trans-Siberia, 2009).

Moskova'dan başlayıp Vladivostok'a kadar uzanan 9259 km'lik hattın ilk durağı ile son durağı arasında 7 saat aralığı bulunmaktadır. Trans Sibirya Demiryolu'nun ana hat güzergâhı ve hat boyunca geçtiği büyük şehirler şöyledir (Wikipedia, 2009):

- Moskova - 0. km – Moskova Saati
- Vilademir - 210. km – Moskova Saati
- Gorki – 461. km – Moskova Saati
- Kirov – 917. km – Moskova Saati
- Perm – 1397. km – Moskova Saati + 2
- 1777. km’de Avrupa ile Asya arasındaki hayali sınır dikilitaş ile işaretlenmiştir.- Moskova Saati + 2
- Yekaterinburg – 1778. km – Moskova Saati + 2
- Tyumen – 2104. km – Moskova Saati + 2
- Omsk – 2676. km – Moskova Saati + 3
- Novosibirsk – 3303. km – Moskova Saati + 3
- Krasnodar- 4065. km – Moskova Saati + 4
- Irkutsk – 5153. km – Moskova Saati + 4
- Sljudyanka – 5279. km – Moskova Saati + 5
- Ulan Ude – 5609. km – Moskova Saati + 5
- 5655. km Trans Moğolistan ile kesişim noktasıdır.
- Çita – 6166. km – Moskova Saati + 6
- 6312. km Trans Mançurya ile kesişim noktasıdır.
- Birobidyan – 8320. km – Moskova Saati + 7
- Khabarovsk – 8493. km – Moskova Saati + 7
- Vladivostok – 9259. km – Moskova Saati + 7

Dünya'nın bu en uzun demiryolu rotası, Çin'in dünya ekonomisindeki öneminin en üst seviyelere çıkması ile dünya taşımacılığında çok önemli bir pozisyona gelmiştir. Şu sıralar deneme seferleri devam etmekte olan Almanya-Çin arasındaki demiryolu konteynır taşımacılığı seferleri düzenli olarak yapılmaya başlandığında bu rotanın önemi bir kat daha artacaktır. Yapılan deneme seferlerinde deniz yolundaki sefer süresinin yaklaşık yarısı kadar bir sürede yüklerin taşındığı görülmüştür. Bu rota için Çin, Moğolistan, Rusya, Belarus, Polonya ve Almanya işbirliği içerisinde çalışmalarına devam etmektedir. Özellikle Alman ve Rus demiryolu şirketleri arasında büyük ortaklıkların gerçekleşmesi beklenmektedir (Bbc, 2001).

2.3. Türkiye’de Kara, Hava ve Deniz Yollarının Mevcut Durumu

Demiryollarının mevcut durumunu ayrıntılı olarak incelemeden önce diğer taşıma türlerinin mevcut durumlarına genel olarak değinmek doğru olacaktır.

Ülkemizin ulaştırma sistemini ve alt yapısını incelediğimizde, artan ulaşım talebine uygun olarak demiryolu ve denizyolu fiziki alt yapısının yeterince geliştirilememesi ve kapıdan kapıya taşımacılık için en uygun ulaştırma türünün karayolu taşımacılığı olması, yük ve yolcu taşımalarının ağırlıklı olarak karayolu ağına yüklenmesine yol açmıştır. Bu durum taşıma türleri arasında dengesiz ve verimsiz bir ulaşım sisteminin oluşmasına sebep olmuştur (Dpt, 2006).

Türkiye’de kullanılan ulaşım türlerinin mevcut durumunu genel anlamda incelediğimizde; yurtiçi yük taşımacılığında karayollarının payı 2000 yılında %88,7’den 2005 yılında %90 seviyelerine ulaşmıştır. Sektörde küçük bir paya sahip olan denizyolu yük taşımalarının payı daha da azalarak 2005 yılında %2,8 seviyelerine gerilemiştir. Demiryolu ve boru hattı taşımaları paylarını korumuştur. Yurtiçi yolcu taşımacılığına baktığımızda ise %95,2’lik kısmın karayolu ile yapıldığı görülmektedir. Yurt dışı yük taşımaları denizyolu, yolcu taşımaları ise havayolu ağırlıklı yapısını korumuştur (Dpt, 2006).

Yurtiçi taşımalarında karayolu ağırlıklı taşımacılık fiziki standartlar ve ağ yoğunluğu açısından zaten yetersiz olan karayolu alt yapısının, yasal sınırı aşan yüklemeler ve bakım-onarım hizmetleri için zamanında yeterli kaynak ayrılamaması gibi nedenlerle daha da yıpranmasına ve verimsiz bir ulaşım sistemin oluşmasına sebep olmuştur. Eski bir altyapı üzerinde işletmecilik yapan demiryollarının, rekabet edebilirliği her geçen gün azalmaktadır. Denizyollarında büyük liman altyapılarının inşasını özendirecek finansman modellerinin etkin bir şekilde hayata geçirilememesi bu alandaki gelişmeleri de olumsuz etkilemektedir (Ypk, 2007).

Ulaştırma sistemimizde en yoğun olarak kullanılan, karayollarının durumuna baktığımızda; 2008 yılı sonu itibariyle, köy yolları hariç, 10.014 km asfalt betonu,

50.305 km sathi kaplama, 168 km parke, 1.600 km stabilize, 862 km toprak ve 1.084 km geçit vermez yol olmak üzere toplam 64.033 km karayolu bulunmaktadır (Kgm, 2009). Bu rakamlar AB–25 lkelerinin ortalamaları ile karşılaştırıldığında ortalamanın oldukça altında kaldığı görülmektedir. AB-25’te kilometrekareye düşen ortalama karayolu uzunluğu 0,475 km, otoyol uzunluğu 0,015 km iken, ülkemizde karayolu uzunluğu 0,201 km ve otoyol uzunluğu 0,002 km’dir (Ypk, 2007). Özellikle yük taşımacılığının karayolu üzerinden yapılması yolların çabuk bozulmasına neden olmaktadır. Karayolunda ağır taşıtların gelişmiş ülkelerdeki payı %10 civarında iken ülkemizde bu oran %60’lar seviyesindedir (Akçay, 2005).

Denizyolu ulaşımının genel görünüşüne baktığımızda, 2006 yılında, 69 limanda 77.908.825 tonu ihracat (yükleme) ve 154.539.643 tonu ithalat (boşaltma) olmak üzere toplam 243.592.527 ton yük taşınmıştır. Yine aynı yıl 1.381.491 adet (1.981.258,25 TEU) konteynır yüklemesi ve 1.384.338 adet (2.016.907,75 TEU) konteynır boşaltması yapılmıştır. Limanlarımızda yapılan iç taşıma (kabotaj) rakamlarına baktığımızda 14.596.847 tonu yükleme ve 15.133.337 tonu boşaltma olmak üzere toplam 29.730.184 ton taşıma yapıldı görülmektedir. 2008 yılına baktığımızda global ekonomik krizin etkisi ile bu rakamlarda bir miktar düşüşler olduğu görülmektedir (Denizcilik, 2009). 2009 yılı verileri henüz çıkmamış olmasına rağmen 2006 yılına kıyasla rakamların düşük kalacağı tahmin edilmektedir.

2007 yılı sonu itibariyle Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından işletilen havalimanı ve meydanların sayısı, 20’si uluslar arası statüde olmak üzere 36’ya ulaşmıştır (Ypk, 2007). Yine aynı yıl verilerine baktığımızda 29.310.333’ü iç hat, 37.152.953’ü dış hat yolcusu olmak üzere toplam 66.463.286 yolcu taşınmıştır. Bu rakamlar 2006 yılına göre iç hatlarda %10’luk, dış hatlarda %16’lık toplamda ise %13’lük bir artışın yaşandığını göstermektedir. Havayolu ile yapılan yük taşımalarına baktığımızda ise 148.803 tonu iç hat 586.017 tonu dış hat olmak üzere toplam 734.820 ton yükün taşındığı görülmektedir. 2006 yılı ile karşılaştırıldığında iç hatlarda %5’lik, dış hatlarda %16’lık ve toplamda da %14’lük bir artışın yaşandığı ortaya çıkmaktadır. 2009 yılı sonu itibariyle, 27’si uluslararası statüde olmak üzere 40 hava alanı uçuşlara açık durumdadır. 2009 yılı kasım ayı sonu itibariyle 33.037.51’si iç hat ve 41.658.637’si dış hat olmak üzere toplam 74.696.154 yolcu taşınmıştır. 2008 yılına göre iç hatlarda %13,1, dış hatlarda %0,8

ve toplamda %6,2'lik bir oranda artış olmuştur. Aynı dönemin yük taşıma rakamlarına baktığımızda iç hatlarda 368.438 ton ve dış hatlarda 1.073.67 ton olmak üzere toplam 1.442.105 ton yük taşındığı görülmektedir. 2008 yılına göre iç hatlarda %11,4, dış hatlarda %0,2 ve genel toplamda %3,1 artış olmuştur. (Dhmi, 2009).

2.4. Türkiye'de Demiryollarının Mevcut Durumu¹⁰

Türkiye'deki mevcut demiryolu ağına baktığımızda, 8.699 km'si ana hat olmak üzere toplam 11.005 km olup hatların 8.257 km'lik kısmında halen tek hat işletmeciliği yapılmaktadır. Bu hatların 2336 km'si elektrikli ve 3111 km'si sinyallidir. Mevcut hatların teknik özelliklerine baktığımızda (Tcdd, 2008);

- %34,1'nin kurp yarıçapları, standart olan 2000 metre ve üstünden küçüktür. Hatların %64,5'i düz yoldur ve yalnızca %1,3'ünün kurp yarıçapları 2000 metreden büyüktür. Kurp yarıçaplarının standarttan küçük olması trenlerin yeterince hızlı yol alamamasına, bu alanlara hızlı girilmesi durumunda kazalara sebep olmaktadır.
- %25'lik kısmın eğimi standart olan %10'dan fazladır. Hatların eğim durumunu incelediğimizde; %15,5'nin %10,1-%15 arasında, %6,9'unun %15,1-%20 arasında ve %2,6'sının %20'nin üzerinde eğime sahip olduğu görülmektedir. Eğimin çok olması taşımayı zorlaştıracığı ve ek çekici ihtiyacı doğuracağı için maliyetleri arttırıcı olumsuz bir etkiye sebep olmaktadır.
- Standart dingil basıncı 20 ton ve üzeri olarak belirlenmiş olup mevcut hatların %1,9'luk kısmı standart dışı dingil basıncına sahiptir. Mevcut hatların %58,9'u 20 ton ve %39,2'si 22,5 ton dingil basıncına sahiptir. Dingil basıncı ağır yüklerin taşınabilmesi açısından önemlidir. Standart dışı hatlarda yük taşımacılığı belli tonajlarda yapılabileceği için yük taşımacılığını olumsuz yönde etkileyecektir. Dingil basıncı dayanıklılığının az olması, ağır yük taşımalarına ve tren hızının artmasına imkân vermemekte, tren yükünün ray dayanıklılığından fazla

¹⁰ Bu bölümdeki veriler T.C. Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı 2002–2006 ve 2004–2008 kitaplarından alınmıştır.

olması halinde raylarda kırılmalara yol açmaktadır (Akçay, 2005). Bu da trenin seyir güvenliğini düşürmekte hatta kazalara neden olmaktadır.

- 25 yaşın üzerindeki raylar standart dışı kabul edilmekte olup, mevcut rayların yaklaşık %35'i bu standardın dışında kalmaktadır. Rayların standart dışı olması potansiyel kaza riskini ortaya çıkartmaktadır.
- Mevcut hatlardaki traverslerin durumunu incelediğimizde %11,7'sinin çelik, %18,9'unun ahşap ve %69,4'ünün beton malzemedен yapıldığı görülmektedir. Beton traversler dışında kalanların standart olmadığı göz önünde bulundurulduğunda %30,6'lık bir kısmın standart dışı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Mevcut çeken ve çekilen araç sayısına göz attığımızda, 2008 yılı itibariyle, 494 adet ana hat dizel lokomotif, 55 adet manevra lokomotif, 44 adet dizelli dizi, 64 adet elektrikli lokomotif ve 83 adet elektrikli dizi bulunmaktadır. Mevcudun yaş durumuna bakıldığında ise (Tcdd, 2008):

- 494 adet dizel lokomotifin 210 tanesi 25 yaş üzeri, 161 tanesi 21–25 yaş arası, 51 tanesi 16–20 yaş arası ve 72 tanesi 0–15 yaş arasında olduğu
- 55 adet manevra lokomotifinin 12 tanesinin 25 yaş üstü ve 43 tanesinin 0–15 yaş arasında olduğu
- 44 adet dizelli dizinin 7 tanesinin 25 yaş üstü ve 37 tanesinin 0–15 yaş arasında olduğu
- 64 adet elektrikli lokomotifin 19 tanesinin 25 yaş üstü, 37 tanesinin 16–20 yaş arasında ve 2 tanesinin 0–15 yaş arasında olduğu
- 83 adet elektrikli dizinin 50 tanesinin 25 yaş üstü, 18 tanesinin 21–25 yaş arasında ve 15 tanesinin 16–20 yaş arasında olduğu görülmektedir.

Mevcut yolcu vagonu sayısına baktığımızda toplam 1122 adet vagonun bulunduğunu görmekteyiz. Bunların toplam yolcu kapasitesi 106.731 yolcu olup büyük çoğunluğu 29 yaşın altındadır (Tcdd, 2008).

Yük vagonlarının mevcut durumunu incelediğimizde 17.079'u TCDD'ye ve 2.458 tanesi şahıs ve şirketlere ait olmak üzere toplam 19.537 adet yük vagonu

bulunmaktadır. Bu vagonlardan TCDD'ye ait olanların %35'i 16–30 ton, %3'ü 31–50 ton ve %62'si 50 tondan daha büyük yük kapasitesine sahiptir. Toplam tonajları 682.800 tondur. Yine bu vagonların büyük çoğunluğu 29 yaşın altındadır (Tcdd, 2008)..

2008 yılı sonu itibariyle; Haydarpaşa, Derince, Samsun, İskenderun, Bandırma ve İzmir Limanları TCDD tarafından işletilmektedir. Bu limanlara ait 2009 verilerine baktığımızda; Haydarpaşa'da 1.062.807 ton, Derince'de 911.175 ton, İskenderun'da 1.530.237 ton, Samsun'da 900.575 ton, Bandırma'da 5.306.221 ton ve İzmir'de 6.521.485 ton olmak üzere toplam 16.232.500 ton yük trafiği gerçekleşmiştir. 2006 yılı verilerine baktığımızda en fazla yük trafiği olan limanın Mersin olduğu görülmektedir. Mersin Liman İşletmesi 2007 yılında 36 yıl süre ile PSA ve Afken Ortak Girişim Grubu tarafından kurulan Mersin Uluslar arası Liman İşletmeciliği AŞ'ye devredilmiştir (Ntvmsnbc, 2007).

Yük trafiğini oluşturan mallara baktığımızda; 3.854.706 ton dökme katı, 5.592.450 ton karışık, 5.898.114 ton konteynır ve 887.230 ton dökme sıvı yük taşındığı görülmektedir (Tcdd, 2008).

Bu limanların toplam gelirleri, 2006 yılında, 288.023.046 TL, giderleri 194.607.320 TL ve karları 93.415.726 TL olmuştur. Haydarpaşa, Derince, Bandırma ve İzmir Limanları kar; İskenderun ve Samsun Limanları ise yılı zarar ile kapatmıştır. En çok kar getiren liman İzmir Limanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Geçmiş yıllara ait kar-zarar durumlarını incelediğimizde de bu tablonun çok fazla değişmediği görülmektedir (Tcdd, 2008).

2.5. Yasa ve Düzenlemeler

Türkiye'de demiryolu sektörüne baktığımızda Ulaştırma Bakanlığı ve TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün anahtar rol üstlendiği görülmektedir. Bu kurumların görevleri temel olarak üç ana kural altında tanımlanmaktadır. Bunlar (Tcdd, 2008):

1. Ulaştırma Bakanlığı'nın ve bağlı genel müdürlükleri olan Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (DLH), Kara

Ulaştırması Genel Müdürlüğü, Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü ve Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün organizasyonu ve görevleri hakkındaki 09.04.1987 tarih ve 3348 sayılı kanun,

2. Kamu İktisadi Teşekkülleri'nin (KİT) konumunu tanımlayan 1985 tarihli 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname,
3. TCDD'nin hak ve yükümlülüklerini tanımlayan 1984 tarihli TCDD Tüzüğü'dür.

Tüm bu kanun ve tüzüklerde yer alan maddeler günümüz ulaştırma politikaları ile uyum göstermemektedir ve bundan dolayı bunların düzenlenmesi veya değiştirilmesi gerekliliği gündeme gelmiştir. Özellikle TCDD'nin yapısı ve işleyişi ile ilgili köklü değişiklikler yapılması planlanmaktadır. Geçmiş dönemlere baktığımızda da demiryolu sektörü ile ilgili çeşitli değerlendirmeler yapılmış ve raporlar hazırlanmıştır. Bu raporlar:

- 1987–1988 Sofrerail Raporu
- 1995–1996 Booz, Ailen ve Hamilton Raporu
- 2003 Halcrow Raporu
- 2005 Canac Raporu

Raporların hepsinin ortak noktası, Türkiye'deki demiryolu sektöründe radikal değişiklikler öneriyor olmalarıdır.

Gerek bu raporların katkıları, gerekse Avrupa Birliği'nin demiryollarını yeniden canlandırmaya yönelik 91/440 EEC sayılı direktifleri ile başlatılan teknik ve yapısal değişimlere paralel olarak Türkiye'deki demiryolu sektöründe köklü değişiklikler yapılması amacıyla bir takım çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmaların merkezinde (Tcdd, 2008):

- Ulaştırma sektöründe demiryollarının rolünü yeniden tanımlayacak bir demiryolu kanunun çıkartılması,
- Kanun paralelinde TCDD-Hükümet ilişkilerinin sözleşmelerle netleştirilmesi,
- İş birimine dayalı bir örgüt yapısının geliştirilmesi,

- Özel sektörün alt yapıya erişimine imkân sağlanarak, iç rekabetin oluşturulması gibi özünde serbestleşme olan projeler yer almaktadır.

Önceki dönemlerde hazırlanan raporlardaki ve projelerdeki tavsiyeler ve Avrupa'daki örnekler dikkate alınarak Türk demiryolu sektörünü düzenlemek üzere iki kanun taslağı hazırlanmıştır. Bunların birincisi; TCDD'nin rollerini modernleştirilmiş bir şekilde tanımlayan ve yeni bir yapı kurmasına imkân tanıyan "TCDD Kanunu", ikincisi ise demiryolu sektörünü düzenleyen, Avrupa Birliği ve demiryolu pazarı ile bütünleşmeyi hedef alan "Genel Demiryolu Kanunu" 'dur. Bu iki kanunun taslakları 15 Temmuz 2008 tarihinde revize edilmiştir (Tcdd, 2008).

TCDD Kanunu ve Genel Demiryolu Kanunu tasarılarının içeriği şu şekildedir:

2.5.1. TCDD Kanunu Tasarısı

Tasarıda geçtiği şekli ile bu kanun;

- Altyapı yöneticisi olarak, devletçe verilen demiryollarını inşa etmek, iyileştirmek, yeniden bakım ve onarımını yapma, bu demiryollarının alt yapısını işletmecilere tahsis ederek işletmekle görevli Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün yeniden yapılandırılmasını,
- Demiryollarında ticari esaslara göre yük ve yolcu taşımacılığı hizmetleri yapmakla görevli Türkiye Demiryolu Taşımacılığı Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü'nün kurulmasını,
- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü ve Türkiye Demiryolu taşımacılığı Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü'nün hukuki ve mali yapılarını, faaliyetlerini, personele ilişkin hükümleri ve diğer hususları düzenler.

Buna göre TCDD'ye bağlı ortak olarak Türkiye Demiryolu Taşımacılık A.Ş. (DETAŞ) kurulacaktır. Kanun tasarısına göre TCDD'nin görevleri şunlardır:

- Devletçe yapım görevi verilen konvansiyonel ve yüksek hızlı demiryollarını inşa etmek, ettirmek,

- Demiryolu alt yapısını yenilemek, iyileştirmek, bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak,
- Demiryolu trafiğini düzenlemek, yönetmek ve demiryolu alt yapının trafikle ilgili olan alanlarını tekel olarak işletmek,
- İstasyon, gar, yükleme ve boşaltma merkezleri ile benzeri tesislerin demiryolu trafiği ile ilgili olmayan alanlarını tekel olmamak üzere işletmek, işlettirmek,
- Alt yapı yöneticisi olarak demiryolu alt yapısını, demiryolu işletmelerine tahsis etmek, ücretleri belirlemek ve tahsil etmek,
- Kendi ihtiyaçları ile sınırlı kalmak üzere kablolu veya kablosuz haberleşme ağını kurmak, geliştirmek, işletmek,
- Ana statüsündeki görevleri yapmak.

Kurulacak DETAŞ'ın görevleri de şu şekildedir:

- Demiryollarında ticari esaslara göre yük, yolcu ve kombine taşımacılık yapmak,
- Yük, yolcu ve kombine taşımacılığını tamamlayıcı diğer hizmetleri yapmak, yaptırmak,
- Yükleme, boşaltma ve depolama ile diğer lojistik hizmetlerini yapmak, yaptırmak,
- Çeken ve çekilen araçlar ile diğer araçları temin etmek, bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak,
- Kendi ihtiyaçları ile sınırlı kalmak üzere kablolu veya kablosuz haberleşme ağını kurmak, geliştirmek, işletmek,
- Ana statüsündeki görevleri yapmak.

Ayrıca kanun ile daha önce TCDD'nin de payı bulunan TÜLOMSAŞ, TÜVASAŞ ve TÜDEMSAŞ'ın TCDD'ye ait sermaye payları bedelsiz olarak Hazine'ye devredilecektir.

2.5.2. Genel Demiryolu Kanunu Tasarısı

Genel Demiryolu Kanunu Tasarısı genel olarak, Avrupa Birliği ve demiryolu pazarı ile bütünleşmeyi hedef almaktadır. Bu hedefe ulaşmak için:

- Demiryolu sektörünün kademeli olarak serbestleştirilmesini,
- Hizmetlerde kalite ve emniyetin iyileştirilmesini,
- Hizmetlerin uygun ücretle, rekabete dayalı bir ortamda sunulmasını,
- Şeffaf ve ayırmacı olmayan bir yapının oluşturulmasını,
- Bunları gerçekleştirmek üzere bağımsız bir denetleme görevinin yerine getirilmesini amaçlamaktadır.

Türk demiryolu sektöründe, demiryolu altyapısının tesisinden, muhafazasından ve işletilmesinden sorumlu olan “Altyapı Yöneticisi” (TCDD) ile bu altyapı üzerinde sahip olduğu çeken ve çekilen araçlarla yük ve yolcu taşımacılığı yapan “Demiryolu İşletmeleri” (DETAŞ) olmak üzere iki önemli aktör olacaktır. Her iki aktörün de belirli işletme ve emniyet kuralları ile karşılıklı işletilebilirlik teknik standartlarına uyması gerekecektir. Bu amaçla; altyapı yöneticisinin ve işletmelerin, Avrupa Birliği mevzuatına göre işletme lisansı (ruhsatı) ve emniyet sertifikasına sahip olması zorunludur. Rekabetin korunması, şeffaf ve ayırmacı olmayan bir şekilde demiryolu alt yapısına erişimin sağlanması ve güvenli ulaşımın temin edilebilmesi için Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde bir takım kurumlar kurulacaktır. Bu kurumlar şu şekildedir:

a) Demiryolu Emniyet Makamı

Demiryolu emniyetini düzenleyen genel yapıyı oluşturmak ve denetlemek, demiryolu işletmeleri ile alt yapı yönetimlerine lisans ve ilgili emniyet belgelerini vermek görevlerini üstlenecektir.

b) Demiryolu Rekabetini Düzenleme Makamı

Demiryolu pazarına serbest, şeffaf ve ayırmacı olmayan bir şekilde erişilmesini düzenlemek, denetlemek ve demiryolu işletmeleri ile alt yapı yönetimleri arasındaki ihtilafları çözümlmek üzere, işlevsel olarak Demiryolu Emniyet Makamından bağımsız Demiryolu Rekabetini Düzenleme Makamı kurulması tasarlanmıştır.

c) Demiryolu Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu

Demiryolu emniyetinin iyileştirilmesi amacıyla, meydana gelen kaza ve olayları incelemek, araştırmak ve gerektiğinde emniyete ilişkin önerilerde bulunmak üzere, demiryolu işletmelerinden ve alt yapı yönetimlerinden bağımsız Demiryolu Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu'nun kurulması tasarlanmıştır.

Tasarıların kanunlaşması ile birlikte Ulaştırma Bakanlığına bağlı olarak oluşturulacak kurumlar; Demiryolu Ulaştırması Genel Müdürlüğü (DUGEM), Demiryolu Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu, T.C. Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü (TCDD) ve bu kuruluşa bağlı olacak Türkiye Demiryolu Taşımacılık A.Ş. (DETAŞ) şeklinde şekillendirilecektir (Tcdd, 2008).

2.6. Türkiye Açısından Önemli Demiryolu Ağları

Küreselleşen Dünya'da yeni pazarlara cazip fiyatlarla açılmak, büyüyen ekonomilerin yegâne hedefleridir. Yeni talep kaynakları bulmak amacıyla kaliteli ve düşük maliyetli üretim yapıp Dünya piyasalarında başarılı olmayı beklemek artık yeterli değildir. Günümüz ekonomi anlayışı üretmek kadar ürünü pazara zamanında ve güvenli bir şekilde ulaştırma konsepti üzerine kurulmaktadır (Barutça, 2005). Bu durumda Dünya piyasalarında rol almak için kaliteli, hatasız ve düşük maliyetli üretimin yanı sıra hızlı, zamanında ve güvenli bir ulaştırma hizmetine de sahip olmak gerekmektedir.

Türkiye bulunduğu coğrafi konum dolayısıyla Avrupa, Asya ve Orta Doğu'yu birbirine bağlayan bir köprü durumundadır. Türkiye'nin bu konumu hem stratejik hem de politik açıdan birçok avantaj sağlamaktadır. Dolayısıyla ülkemiz uluslar arası açıdan oldukça önemli bir takım güzergâhlar üzerinde bulunmaktadır. Doğuyu batıya bağlayan bu nemli güzergâhlar üzerinde bir takım koridor oluşturma çabaları vardır. Hali hazırda bu koridorların bir kısmı yapım bir kısmı ise proje aşamasındadır. TRACECA, TEN-T, Trans Asya gibi pek çok önemli projenin bir takım koridorları Türkiye üzerinden geçmektedir. Bunlar gibi kıtalar arası projelerin yanı sıra komşularımızla da bazı bölgesel projelerimiz bulunmaktadır.

2.6.1. TRACECA

Tarihi İpek Yolu'nun yenilenerek doğu-batı arasındaki ticaretin geliştirilmesi fikri ilk olarak, SSCB Eski Dış İşleri Bakanı ve daha sonra Gürcistan Devlet Başkanı olan Edvard Shevardnadze tarafından Ekim 1990'da yapılan Vladivostok Uluslar arası Konferansı'nda ortaya atılmıştır (Gorshkov, Bagaturia, 2001). Bu fikir daha sonra gelişerek Mayıs 1993'te Brüksel'de üç Kafkas ülkesi; Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan ve beş Orta Asya ülkesi; Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan'ın ticaret ve ulaştırma bakanlarının katılımıyla Avrupa, Kafkasya, Asya Taşıma Koridoru (Transport Corridor Europe, Caucuses, Asia – TRACECA) halini almıştır. Projeye daha sonraki yıllarda Moğolistan, Ukrayna, Moldova, Bulgaristan, Romanya ve Türkiye de katılmıştır. İran ve Afganistan'ın katılımı Nisan 2005'te onaylanmış ve bu ülkelerin projeye uyum süreleri başlamıştır (Traceca, 2008).

Projenin başladığı yıllarda Türkiye bu projeye dâhil edilmemiştir. Ticaret hattı olarak Avrupa Birliği ulaşımın Gürcistan üzerinden, Rusya ve Türkiye olmaksızın, Bulgaristan'a Karadeniz'den deniz yolu ile yapılmasını amaçlamaktaydı. Ancak ilerleyen yıllarda Türkiye bu projeye dâhil olarak Avrupa-Kafkasya-Asya güzergâhını Londra-Bulgaristan-İstanbul-Ankara-Gürcistan güzergâhından geçecek şekilde değiştirilmesini sağlamıştır. Böylece Asya-Pasifik ve Orta Asya Ülkelerinden gelecek olan ticaretin ulaşımı Avrupa'ya Türkiye üzerinden geçecektir. Yine Ankara üzerinden Akdeniz'e inecek, deniz yolu ile Atlantik'e açılım sağlanabilecektir (Und, 2002).

TRACECA kısaca Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkeleri'ni Kafkasya ve Karadeniz üzerinden Avrupa'ya bağlamayı sağlamak amacıyla Avrupa Birliği tarafından oluşturulan doğu-batı koridorudur (Traceca, 2008). Temel amacı, Avrupa Birliği fonlarının kullanılması ve teknik yardım alınması suretiyle Avrupa'dan başlayarak Karadeniz, Kafkaslar, Hazar Denizi ve Orta Asya arasında taşıma koridorlarının oluşturulmasıdır (Erdal, 2004). Proje Avrupa Birliği'nin bölge ülkelerine yönelik global stratejileriyle ilgili olup şunların gerçekleştirilmesini hedeflemektedir (Traceca, 2008):

- TRACECA'nın uluslar arası finans kuruluşları ve özel yatırımcıların desteğini artırma yönünde bir katalizör olarak kullanılması
- TRACECA güzergâhının Trans Avrupa Şebekeleri (TEN) ile birbirine bağlanması
- Bölge ticaretini geliştirmek için üye ülkeler arasındaki iş birliğinin teşvik edilmesi
- Ticaret ve ulaştırma sistemlerinin gelişimini sağlayan faktörleri tanımlamak

TRACECA'nın katılımcı ülkelerinin liderleri, Avrupa'ya alternatif taşıma bağlantısı sağlayan TRACECA güzergâhının stratejik nemini göz önüne almaktadır. TRACECA, bu ülkelerin kendi aralarındaki ve önceden tek seçenekleri olan kuzey güzergâhı ve güneye doğru yeni alternatifler arasındaki rekabeti teşvik etmektedir. Ayrıca bu program Tarihi İpek Yolu'nun canlandırılması ve tekrar başlıca ticaret koridorlarından biri haline gelmesiyle Uzak Doğu ile tazelenen ticari ilişkilerin tamamlayıcı unsuru olarak da kabul edilmektedir (Und, 2002).

Bu proje ilk planda Avrupa Birliği fonlarının desteği ile oluşturulmuştur. Projenin finansmanı ilk olarak Avrupa Yatırım Bankası tarafından sağlanmıştır. Daha sonra bunu Dünya Bankası ve Asya Kalkınma Bankası takip etmiştir. 2004 yılından itibaren finansman aşama aşama üye ülkeler tarafından yapılmaya başlamıştır. Projenin işlerliğinin artmasıyla organizasyonun kendisinin tamamen finansman kaynağı olması üye ülkeler tarafından kararlaştırılmıştır (Traceca, 2008).

TRACECA kapsamında yapılan yatırım ve rehabilitasyon çalışmalarından bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz (Keipa, 2005):

- Kafkas demiryollarının rehabilitasyonu. Gürcistan'daki demir yollarının tamiri, Ermenistan'daki lokomotif ve vagon atölyelerinin yenilenmesi ve onarımı ve Poyle, Azerbaycan'da, 213 m'lik demiryolu köprüsünün yenilenmesi.
- Kırmızı Köprü'nün onarımı ve TRACECA Köprüsü'nün inşaatı (Gürcistan-Azerbaycan sınırı). Gürcistan-Azerbaycan sınırındaki yol köprüleri ve

gümrük tesisleri; Azerbaycan'daki Taz demiryolu köprüsündeki rayların çift hatta çıkarılması.

- Karadeniz'de tren-feribot bağlantısı kurulması
 1. Gürcistan, Poti'de tren-feribot rampası inşaatı;
 2. Ilyichevsk, Ukrayna'da mevcut tren-feribot rampasının onarımı;
 3. Poti ve Ilyichevsk limanlarında bilgisayar ve iletişim donanımı alımı;
- Baku (Azerbaycan), Poti (Gürcistan) ve Ilyichevsk (Ukrayna) limanları için Kargo ve Konteyner Handling Donanımı. Ülke içinde ve limanlarda konteyner terminalleri donanımı alımı.
- Vagon Temizleme Kazanları, Baku (Azerbaycan). Balajari vagon yıkama tesisine iki adet vagon temizleme kazanı alımı.
- Karmir Belur (Ermenistan) konteyner terminaline kargo ve konteyner handling donanımı alımı.
- Ermenistan, Azerbaycan ve Gürcistan Demiryollarına iletişim ve sinyalizasyon amaçlı optik kablo sistemi temini. Gürcistan'ın Karadeniz limanları ile Baku ve Erivan bağlantısını sağlayan iletim ağının alımı ve tesisi.

TRACECA tamamıyla faaliyete geçirildiğinde Londra'dan Çin'e kadar uzanacaktır. Uzak Doğu ve Asya ile yapılan ticarete birçok avantajlar getirecektir. Ancak günümüz şartlarında Avrupa ve Asya arasında yapılan taşımalarda deniz yolunun kullanılması birçok açıdan daha avantajlıdır. Bu avantajları sıralarsak; kargoların kaybolma veya zarar görme riskinin az olması, az sayıda gümrük prosedürü ve düşük elleçleme giderlerinin olması, düzenli ve güvenilir seferlerin olmasıdır. Dezavantajları ise hava şartlarından çok fazla etkilenmesi ve ortalama olarak 30 km/s hız ile ilerlemesi olarak sayılabilir.

Demiryollarının Avrupa ve Asya arasındaki ticarete kullanımının artması için; demiryolu alt yapısını yenilenerek hızın artırılması, ülkeler arasındaki gümrük geçişlerinin kolaylaştırılması ve ülkeler arasındaki ray açıklığı probleminin çözülmesi gerekmektedir. Bu problemler çözüldüğünde demiryolları deniz yoluna kıyasla daha ekonomik ve daha hızlı olacaktır (Garshkov, Bagaturia, 2001).

2.6.2. Trans Asya Demiryolu

Tarihi İpek Yolu'nu yeniden canlandırmayı amaçlayan diğer bir proje de Trans Asya Demiryolu projesidir. Trans Asya Demiryollu Şebekesi fikrinin çıkış noktası, 1960'lı yıllarda şimdiki adıyla Asya-Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu (ESCAP), eski adıyla Asya-Uzak Doğu Ekonomik Komisyonu'nun (ECAFE) Türkiye, Singapur, Güney Doğu Asya, Bangladeş, Hindistan, Pakistan ve İran arasında 14.000 km'lik demiryolu ağı kurmayı amaçlaması olmuştur (Unescap, 2006).

Üye ülkelerin yayılmış olduğu alanın büyüklüğü, ülkeler arasındaki demiryolu standartlarının ve teknolojilerinin farklılığı dolayısıyla UNESCAP, Trans Asya Demiryolu şebekesini dört parçaya bölerek çalışmalara başlamıştır. Bu parçalar şu şekildedir (Unescap, 2007):

- Kuzey Koridoru; Çin, Kazakistan, Moğolistan, Rusya ve Kore Yarımadası arasında bağlantı kurması amaçlanmıştır.
- Güney Koridoru; Tayland, Çin'in güneyindeki Yunnan bölgesi, Burma, Sri Lanka, Bangladeş, Hindistan, Pakistan, İran ve Türkiye'nin bağlanması amaçlanmıştır.
- Brunei, Kamboçya, Endonezya, Laos, Malezya, Burma, Filipinler, Singapur, Tayland ve Vietnam arasında bölgesel bir ağ ile bağlantı amaçlanmıştır.
- Kuzey-Güney Koridoru; Rusya, Orta Asya, Kafkaslar üzerinden Kuzey Avrupa ve İran Körfezi'ne uzanması amaçlanmıştır.

UNESCAP, Trans Asya Projesi ile demiryollarını kullanarak limanların etkinliğini arttırmayı hedeflemektedir. Dünya'daki en büyük 20 konteynır limanından 13'ünün Asya Kıtası'nda yer aldığı düşünüldüğünde bunun oldukça yerinde bir hedef olduğu görülmektedir. Bu projenin öncelikli bir başka hedefi de denize kıyısı bulunmayan ülkeleri demiryollarıyla denizlere ulaştırmaktır. Dünya üzerinde denize kıyısı olmayan 30 ülke bulunmaktadır ve bunların 12'si Asya kıtasındadır. Bu 12 ülkenin 10 tanesi Trans Asya Demiryolu Projesi kapsamında yer almaktadır (Unescap, 2006).

Trans Asya Demiryolu Şebekesi kapsamında 28 ülke bulunmaktadır ve bu sayıda yıllar içinde artışlar ve azalmalar meydana gelmektedir. 10 Kasım 2007’de Güney Kore’nin Busan kentinde yapılan toplantıda Türkiye, Azerbaycan , Ermenistan , Kamboçya , Çin , Endonezya , İran , Kazakistan , Laos , Moğolistan ,Nepal , Güney Kore , Rusya , Srilanka , Tacikistan , Tayland , Özbekistan ve Vietnam olmak üzere toplam 18 ülke işbirliği anlaşmasını imzalamışlardır (Unescap, 2006). Anlaşma geri kalan ülkelerin imzalaması için iki yıl süre ile imzaya açık bekleyecektir.

Trans Asya Demiryolu projesi dâhilinde olan 28 ülke, buldukları güzergâhlar ve proje kapsamındaki hat uzunlukları şu şekildedir (Unescap, CS62, 2006):

Tablo 2.1. Trans Asya Demiryolu Hattı

Güney-Doğu Asya	Kamboçya, Endonezya, Malezya, Myanmar, Singapur, Tayland, Vietnam, Laos	12,600 km
Kuzey-Doğu Asya	Çin, Kuzey Kore, Moğolistan, Güney Kore, Rusya	32,500 km
Orta Asya ve Kafkaslar	Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan	13,200 km
Güney Asya, İran ve Türkiye	Bangladeş, Hindistan, İran, Pakistan, Sri Lanka, Nepal, Türkiye	22,600 km
Toplam		80,900 km

2.6.3. Kars-Tiflis-Bakü Demiryolu Hattı

Tarihi İpek Yolu’nun tekrar canlandırılmasını amaçlayan TRACECA ve Trans Asya projelerinin tamamlanabilmesi için Kars-Tiflis-Bakü demiryolu hattı oldukça önemli bir parçadır ve bu hattın mutlak suretle tamamlanması gerekmektedir. Ermenistan ile Türkiye arasındaki sınırın siyasi bir takım problemlerden dolayı

kapalı olması Kafkasya'dan Anadolu'ya geçişte bu hattın önemini bir kat daha attırmaktadır.

Kars-Tiflis-Bakü demiryolu hattının tamamlanması ve devamında doğuda Hazar üzerinden Çin ile Kazakistan'ın Aktau Limanı arasında inşa edilecek demiryolu hattıyla, batıda ise Boğaz geçişli Marmaray tüp geçidi üzerinden Avrupa'daki demiryolu ağıyla birlikte, Asya ile Avrupa arasında önemli bağlantılardan birini oluşturacaktır. Bu hattın tamamlanması Avrupa ile Asya arasında yolcu ve yük taşımacılığı alanında yeni imkânlar sunacaktır. Böylece Bakü-Hazar-Türkmenbaşı-Almatı-Çin güzergâhı marifetiyle Trans Asya demiryolu ağının bir parçası haline gelebilecektir. Hattın temel atma töreninde Cumhurbaşkanımız Abdullah Gül'ün de belirttiği gibi bu hattın tamamlanması ile yalnızca Bakü ile Kars değil Çin ile Londra birbirine bağlanacaktır (Tccb, 2008).

Proje kapsamında Türkiye tarafında 76 km (Mezra-Aktaş), Gürcistan tarafında ise 29 km (Aktaş-Ahalkalek) olmak üzere toplam 105 km'lik yeni demiryolu ağının yapımı; ayrıca Gürcistan'da Ahalkalek-Akhali Marabda arasındaki mevcut 160 km'lik hattın da rehabilite edilmesi planlanmaktadır (Kanbolat, 2007).

Projenin toplam maliyeti 420 milyon dolar olup bunun 220 milyon doları Türkiye tarafından karşılanacaktır. Geri kalan 200 milyon dolar Azerbaycan tarafından Gürcistan'a kredi olarak verilecek, bu para ile 29 km'lik yeni demiryolu ve 160 km'lik eski hatların bakım-onarımı gerçekleştirilecektir (Denizhaber, 2008).

2.6.4. CREAM Projesi

Türkiye ile Avrupa, özellikle Batı ve Güneydoğu, ülkeleri arasındaki ticari iş birlikleri sürekli olarak gelişmektedir. Bu gelişme öyle bir hal almıştır ki artık Türkiye ile Avrupa arasındaki ticaret ağı Avrupa'da büyüme potansiyeli en büyük ağlardan birisi haline gelmiştir. Durum böyle olunca Avrupa ile Türkiye arasındaki taşıma koridorlarının önemi daha da artmıştır. Bu da iki coğrafyayı birbirine bağlayan birçok yeni projenin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

2006 yılında Türkiye'nin batı sınırından 750.000 TIR geçiş yapmıştır. Bu sayı Türkiye'nin Avrupa ile ne kadar yoğun bir ticari ilişki içinde olduğunu kanıtlamaktadır. Ancak yoğun karayolu taşımacılığı arzu edilen verimliliğe ulaşmak açısından tek başına yeterli gelmemektedir. Özellikle uzun mesafelerde TIR taşımalarında problemler yaşanmaktadır. Bu gerçek göz önünde bulundurularak var olan demiryolu servislerinin birkaç önemli yolla geliştirilebileceği fikri bazı büyük demiryolu işletmecilerini ve intermodal operatörleri CREAM (Customer-Driven Rail-Freight Services on a European Mega Corridor Based on Advanced Business and Operating Models) Projesi'ni yaratmaya teşvik etmiştir (KombiConsult, 2007).

CREAM Projesi 2007 yılının başlarında Avrupa Birliği'nin uluslar arası araştırma projesi olarak resmen başlamıştır. Demiryolu sektöründe önde gelen kuruluşların desteği ile başlatılan bu proje, artan demiryolu yük taşınması talebine cevap vermeyi amaçlamaktadır. Proje ile Benelüks Ülkeleri ve Türkiye/Yunanistan arasındaki demiryolu yük trafiğini, Orta ve Güneydoğu Avrupa yoluyla, geliştirmek ve arttırmak amaçlanmaktadır (Railways, 2007). Proje ayrıca intermodal taşımacılığı da teşvik edecektir. Bu kapsamda demiryolu altyapısının ve tedarik zinciri süreçlerin gözden geçirilmesi planlanmaktadır.

Proje 14 ülkeden 25 katılımcının katılımıyla şekillenmiştir. Projenin koordinatörlüğünü HaCon firması yürütmektedir. Projeye destek veren diğer kuruluşlar şu şekildedir (Gaidzik, 2006):

Demiryolu İşletmecileri; BDZ (Bulgaristan), CFR Marfa (Romanya), Lokomotion (Almanya-Avusturya), MAV Cargo (Macaristan), OSE (Yunanistan), RCA (Almanya-Avusturya), Railion DE (Almanya), Railion NL (Hollanda-Almanya), RTC (İtalya), ZS (Sırbistan), SZ (Slovenya), MZ (Makedonya), ProRail (Hollanda), ve TCDD (Türkiye)

Intermodal Operatörler; TRW, Kombivekehr, Stinnes, ICA, Balnak

Teknoloji Sağlayıcılar; Knorr Bremse

Danışmanlık ve Araştırma Firmaları; HaCon, KombiConsult, OTB,

Üniversite; Atina Teknik Üniversitesi

Projeye ilk olarak TCDD ve UTİKAD (Uluslar arası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenler Derneği) davet edilmiş ancak projede derneklerin faal üye durumuna gelmesinin mümkün olmamasından dolayı daha sonra UTİKAD'ın yerini Balnak Lojistik almıştır.

Projenin 3 yıl sürerek 2010 yılında tamamlanması öngörülmektedir. Bu süre içerisinde ilk planda, 200 milyon ton/km yükün TIR taşımacılığında demiryolu taşımacılığına aktarılması ve Orta Avrupa ile Türkiye/Yunanistan arasındaki transit sürenin %15–20 azaltılması hedeflenmektedir (Gaidzik, 2007). Projenin finansmanı katılımcılar ve Avrupa Birliği tarafından sağlanacaktır. Avrupa Birliği bu proje için 12 milyon avroluk bir kaynak ayırmıştır (Railways, 2007).

2.6.5. Koridor IV

Toplam 10 Pan Avrupa Taşıma Koridoru içinde Türkiye ile direkt ilgili olan tek koridordur. Koridor hava alanları, karayolları, limanlar ve demiryollarından meydana gelmektedir. Almanya'dan başlayarak güneydoğu yönünde ilerlemekte önce Prag'a ve Gyor/Macaristan'a, Budapeşte'ye sonra da Romanya sınırında Arad'a ulaşmaktadır. Burada koridor ikiye ayrılmakta, doğu kolu Karadeniz kıyısındaki Konstanta'ya ve güney kolu Selanik ve İstanbul'a uzanmaktadır. IV. Koridor Orta Avrupa'yı Güneydoğu Avrupa'ya bağlamaktadır. Koridor doğu ve güney yönünde Pan Avrupa Taşıma Koridorları'nın omurgasını oluşturmaktadır (HB Verkehrsconsult GmbH, 2005).

Bu koridor Almanya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Slovakya, Macaristan, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan ve Türkiye'den geçmektedir (Erdal, 2004). Koridor dâhilinde 3640 km karayolu, 4379 km demiryolu, 10 adet liman ve 12 adet havaalanı (Almanya hariç) mevcuttur. Karayolunda 14, demiryolunda 13 adet sınır geçişi bulunmaktadır. Demiryollarının ülkeler içindeki dağılımı; Almanya 214 km, Çek Cumhuriyeti 704 km, Avusturya 206 km, Slovakya 252 km, Macaristan 480 km, Romanya 1280 km, Bulgaristan 794 km, Yunanistan 144 km ve Türkiye 305 km şeklindedir. Koridor içerisindeki demiryolu güzergâhı (HB Verkehrsconsult GmbH, 2005):

- Dresden-Bad Schandau/Decin-Prag-Ceska Trebova-Brno-Breclov-Budapeşte-Szolnok-Lököshaza/Curtici-Arad

Koridor içinde 4 kol bulunmaktadır. Bu kollar:

- **A Kolu:** Numberg-Schimding/Cheb-Plzen-Prag
- **B Kolu:** Timisoara-Sibiu-Pitesti-Bükreş-Konstanta
- **C Kolu:** Arad-Timisoara-Craiova-Calafat/Vidin-Sofya-Plovdiv-Svilengrad/Kap. Andreevo-Edirne-İstanbul
- **D Kolu:** Sofya-Kulata/Promahonas-Selanik

Koridorun Türkiye ayağı Bulgaristan sınırından geçtikten sonra Edirne'den başlayıp İstanbul Boğazı'na ulaşmaktadır. İstanbul Boğazı'nı, yapımı halen devam eden, tüp geçitle alttan geçerek Asya Kıtası'na bağlanacaktır. Koridorun Türkiye sınırları içindeki en önemli parçaları inşaatları henüz tamamlanmamış olan Halkalı-Ispartakule arasındaki 11 km'lik hat, Halkalı-Gebze arasındaki yüzeyden giden metro hattı ve İstanbul Boğazı tüp geçididir.

Bu koridorun dışında direk olmasa da bazı Pan Avrupa Taşıma Koridorları dolaylı yollarla Koridor IV üzerinden İstanbul'a bağlanmaktadır. Bu koridorlar; 7(Tuna), 8 (Durres-Tirana-Üsküp-Sofya-Varna), 9 (Helsinki, Kşinev, Bükreş, Dimitrovgrad, Alexandrapoli) ve 10 B Kolu (Niş, Sofya)'dur (T.C Dışişleri Bakanlığı, 1998).

3. KARAR VERME VE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSES (AHP)

3.1. Karar Verme Süreci ve Aşamaları

Karar vermek hayatımızda en çok karşılaştığımız durumlardan birisidir. Her gün onlarca kez karar vermek zorunda kalırız. Sabah kalktığımızda ne giyeceğimizden, öğlen nerde ne yiyeceğimize, paramızı nasıl değerlendireceğimize, otomobilimizi nereye park edeceğimize, vb. gibi daha sayabileceğimiz birçok durum için kararlar veririz. Hayatımız boyunca her gün karşılaştığımız bu süreç bilimin de ilgisini çekmiştir. Birçok bilim dalı bu süreci kendisi açısından tanımlamıştır. Literatürdeki tanımları incelediğimizde, yaklaşımlar farklı olsa da sonuçta anlamda alternatifler içerisinden birisini seçme süreci olarak nitelendirmek doğru olacaktır.

- Karar verme, sorun çözme ve çevrenin sunduğu fırsatları tanımlama sürecidir (Daft, 1991).
- Karar verme mevcut tüm alternatifler arasından birinin seçilmesi sürecidir (Ofloğlu, Büyükyılmaz ve Koltan, 2008).
- Karar verme süreci çeşitli şeyler arasından tercih yapmakla ilgili bedensel ve zihinsel çabaların toplamıdır (Emhan, 2007).

Genel anlamda karar vermede kantitatif yaklaşım ve karar vericinin kişisel deneyim ve yargısı etkili olmaktadır. Karar verme sürecinin şu aşamalardan oluştuğunun söyleyebiliriz (Osborn, 1953):

1. Sorunu Tanımlama (Teşhis)
2. Bilgi Toplama
3. Alternatif Yaratmak
4. Alternatiflerden Birisini Seçmek
5. Kararı Uygulamak
6. Değerlendirme

Birinci aşamada karşı karşıya bulunulan sorun tanımlanır, tam olarak ne olduğu ortaya koyulur. Bu aşamada soruna karşı bir bakış açısı oluşturulur. Neyi değiştirmek istiyorsunuz, neyin kararını alacaksınız, nasıl bir sonuç istiyorsunuz, ideal çözüm nedir gibi sorulara yanıtlar aranır.

İkinci aşamada sorun hakkında bilgi toplanır. Daha önceden vermiş olduğumuz kararlardan edindiğimiz tecrübelerimizin yanı sıra çeşitli kaynaklar taranır ve konuyla ilgili bilgisi olan kişilerin görüşleri alınır. Bu aşamada sorun hakkında geniş bilgi sahibi olunmaya çalışılır.

Üçüncü aşamada seçim yapabilmemiz için alternatifler oluşturulur. Bu aşamada ne kadar çok alternatif yaratılırsa o kadar çok seçme şansı elde edilir. Bu da birçok ihtimali değerlendirmemiz gerektiği anlamına gelir.

Dördüncü aşamada alternatiflerden birisi seçilir. Bu aşama en kritik aşamadır. Seçim aşamasında, önceki aşamalardan edindiklerimizin yanı sıra, tecrübe, sezgi ve sahip olunan becerilerden faydalanılır. Sonraki aşamada seçilen alternatif uygulanır.

Son aşamada verilen karar değerlendirilir. Doğru ya da yanlış olduğunun yanı sıra diğer alternatiflerden birisinin seçimi halinde neler olabileceği irdelenir. Değerlendirme aşaması ileride karşılaştığımız benzer durumlarda vereceğimiz kararları etkilemesi açısından oldukça önemlidir.

3.2. Çok Kriterli Karar Verme

İnsanoğlu varoluşundan bu yana karar verme sorunu ile karşı karşıya kalmıştır. Karar vericiler için doğru zamanda doğru karar vermek hep önemli olmuştur. Bu durumda karar vericiler karmaşık karar analizleri ile uğraşmak zorunda kalmıştır. Özellikle son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar karmaşık ve belirsiz bir karar ortamında karar verme zorunluluğu ile karşılaşan bir karar vericinin bilgisini ve tecrübesini sistematik bir şekilde değerlendirerek en iyi çözüme nasıl erişebileceğine ilişkin yaklaşımlar getirmiştir (Aydın, 2008). İnsanların çeşitli kaynaklardan gelen farklı ve çeşitli bilgileri yeterli bir şekilde değerlendiremediği gözlemlenmiş olduğu

için çok kriterli karar verme tekniğinin geliştirilmesi ihtiyacı duyulmuştur (Kocamustafaoğulları, 2007).

ÇKKV, karar vericinin sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçeneklerden oluşan bir küme içinde en az iki kriter kullanarak yaptığı seçim işlemi ya da diğer bir deyişle, iki veya daha çok kritere dayalı değerlendirme yaparak alternatifler arasından seçim yapma işlemi olarak tanımlanabilir. Bir problemin çok kriterli karar verme problemi olabilmesi için, en az iki çelişen kriter ve en az iki alternatif çözüme sahip olması gerekmektedir (Köse, 2003).

ÇKKV, karar vericilerin seçenekleri birçok kritere göre tamamlamasına, değerlendirmesine, sıralamasına, derecelendirmesine, seçme ya da reddetmesine yardımcı olan kavramlar, yaklaşımlar, modeller ve yöntemler bütünüdür (Çitli, 2006). ÇKKV, karar bilimlerin bir alt dalıdır. Karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etme sürecine dayanır (Kocamustafaoğulları, 2007).

Hayatın birçok alanında ve her düzeyde uygulama alanı olan bir tekniktir. Büyük, devlet projelerinden, kişisel kararlarımıza, işletmelerin ve örgütlerin bütçe, yatırım ve üretim kararlarına kadar sayısız alanda bu yöntem kullanılabilir. Gerçek hayatta uygulanmış örnekleri incelediğimizde; Norveç Enerji Bakanlığı'nın 542 yatırım projesi arasından değerlendirme ve seçim projesi, nükleer reaktör yerleşim yeri seçimi projesi, Microsoft da Windows İşletim Sistemi'nde program çalışma öncelikleri, NATO üst düzey yönetici terfi projesi gibi projelerin yer aldığını görmekteyiz (Aydın, 2008).

ÇKKV, iki farklıarımdan oluşmaktadır. Birincisi Çok Nitelikli Karar Verme (analiz), diğeri ise Çok Amaçlı Karar Verme'dir. Çok Nitelikli Karar Verme, belirsizlik ortamında az sayıda alternatif arasından seçim problemlerinde uygulanır. Havaalanı, nükleer reaktör yerleşim planlaması, sağlık problemleri ve benzerlerinde kullanılan analiz tekniklerini kapsar. Çok Amaçlı Karar Verme ise, kısıtlarla belirli uygun çözümlerin fazla sayıda, çoğu zaman sonsuz sayıda olduğu deterministik problemlere uygulanır (Alp, 1990).

Çok kriterli karar vermenin aşamaları şu şekilde sıralanır (Kocamustafaoğulları, 2007).

1. Amaçların Belirlenmesi

- Amaçlar iyileştirmeyi ve geliştirmeyi hedeflediğimiz yönlerde olmalıdır.
- İyi kararlara, açık ve herkesçe anlaşılır kararlarla amaçlarla ulaşılır.
- Amaçlar belli, üzerinde uzlaşmış, zamana bağlı ve ölçülebilir olmalıdır.
- Farklı zaman dilimleri için farklı amaçlar belirlenmelidir.
- Yakın, orta ve uzun vade arasında farklılıklar gözetilir, aynı konuda farklı problemler kurulur.

2. Kriterlerin Oluşturulması

- Kapsayıcı olmalıdır; kriterlerin düzeyi bilinirse amaca ne kadar ulaşıldığı da anlaşılabilir.
- Ölçülebilir olmalıdır; karar vericinin öncelikleri kriterin her düzeyi için ölçülebilmelidir.
- Yeterli olmalıdır; kriterin birden fazla tekrarı sonucu etkilememelidir.
- Minimal olmalıdır; karar problemi mümkün olan en basit şekilde ifade edilmelidir.

3. Alternatiflerin Belirlenmesi

- Alternatifler, amaca göre gelişmeye yönelik olmalıdır.
- Birçok alternatif zaten önceden bellidir.
- Amaçlara ve kriterlere göre yeni alternatifler de yaratılabilir.

4. Alternatiflerin Kriterlere Göre Değerlendirilmesi

- Her alternatif her kriter üzerinden değerlendirilir.
- Nümerik olmayan tercihler de nümerik derlendirmeye dönüştürülebilir.

- Bazı metotlarda da alternatifler kriterler üzerinden ikili karşılaştırma ile değerlendirilir.

5. Genel Değerlendirme ve Karar

- Alternatiflerin birbirlerine göre önemleri saplanır.
- Bir alternatifin toplam puanı, o alternatiflerin kriterler üzerinden aldığı puanlar toplamıdır.
- Analizlerden gelen sonuç karar vericinin değerlendirilmesine sunulur.

6. Kararın İncelenmesi ve Geri Dönüm

- Karar vericinin değerlendirmesi ile gerekli noktalarda değişiklikler yapılır.
- Duyarlılık analizi özellikle yakın sonuçlarda, hangi kriter puan değeri değişikliklerinde sonucun yani seçimin farklılaşacağını gösterir.

ÇKKV'nin yararlarını ve amaçlarını kısaca şöyle sıralayabiliriz (Kocamustafaoğulları, 2007) :

- Karmaşık ve bütünüyle algılaması güç konuları analiz etmek,
- Karar verme süreçlerini sistematik bir şekilde yürütmek,
- Şeffaf ve hesabı verilebilir bir yönetim,
- Birden çok karar vericinin bulunduğu ortamlarda ortak bir platform yaratmak, İletişimi kolaylaştırmak, müzakereleri mümkün kılmak,
- Alternatiflerin kriter değerlendirmelerinde gereken uzman görüşleri ile karar vericilerin öznel değerlendirmelerini birleştirmek,
- Çok büyük miktardaki veya dağınık veriyi değerlendirmeye almak,

Yine ÇKKV'nin sorunlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Kocamustafaoğulları, 2007):

- Öznel değerlendirme farklı zamanlarda farklı sonuçlar verebilir.

- Grup kararları ve müzakerelerdeki sorunları tek başına çözmez.
- Birçok yöntemde iterasyondan sonra nihayi çözüme ulaşabildiğine dair hiçbir garanti yoktur (Aydın, 2008).

3.2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV yöntemleri alternatif sayısına göre iki temel başlık altında incelenebilir (Gregory, 1988):

3.2.1.1. Çok Amaçlı Karar Verme

Alternatiflerin bir matematiksel programlama yapısı içerisinde dolaylı olarak tanımlandığı ve sonsuz sayıda olduğu sürekli durumlarda karar vermeye dayanır. Bir tasarım problemidir ve matematiksel optimizasyon teknikleri gerektirir (Aytürk 2006). Eğer problemde iki veya ikiden fazla amaç varsa bunlar için optimallikten söz etmek zorlaşmaktadır. Bunun yerine her bir amaç için karar vericinin de tercihleri dikkate alınacak şekilde bir uzlaştırmadan söz etmek daha yerinde olacaktır. Tek amaçlı karar problemlerinden farklı olarak ulaşılan çözüm optimal çözüm yerine en iyi uzlaşık çözüm olarak adlandırılmaktadır (Evren ve Ülengin, 1992).

Çok amaçlı karar verme modellerinin içerdiği kavramlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır (Zionts, 1985):

Amaç, kavramı birçok yazar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Spesifik bir tanım Zeleny tarafından “kara vericinin istekleri doğrultusunda maksimize ya da minimize edilmek istenen özellikler” olarak yapılmıştır.

Hedef, Evren ve Ülengin (1992) “amaçların daha da somutlaştırarak belli değerlere dönüşmüş şekilleri” olarak tanımlamaktadırlar.

Kriter, Hwang ve Masud (1979) “kabul edilebilirliği test etmek için kararlar ve usullerin standartları” şeklinde tanımlamıştır.

Nitelik, karar vericinin istek ve ihtiyaçlarından nispi olarak bağımsız bir şekilde tanımlanmış ve belli bir kararın ne ölçüde gerçekleştirilebilirliğinin değerlendirilmesine yarayan ölçüdür.

3.2.1.2. Çok Ölçütlü Karar Verme

Seçeneklerin açıkça sonlu sayıda bir liste ile tanımlanabildiği kesikli durumlarda karar vermeye dayanır. Bir tasarım probleminden çok seçim problemidir.

Matematiksel optimizasyon araçları gerektirmeyebilir (Gregory, 1988). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri karar vericinin belirsizlik, karmaşıklık ve birbiriyle çelişen hedeflerinin olduğu durumlarda uygun araçlar sunarak daha iyi karar vermesini sağlamaktadır. Bu metot, belirli ve sonlu sayıdaki seçenekler arasından seçim yapmayı içermektedir (Hahn, 2003)). Çok ölçütlü karar verme yöntemleri aşağıda bulunan tabloda gösterilmiştir (Topçu, 2000).

Tablo 3.1.Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri

<i>Sınıflar</i>	<i>Yöntemler</i>
Değer/Fayda Temelli Yöntemler	<ul style="list-style-type: none"> • Çok Ölçütlü Değer Teorisi-SMARTS • Basit Toplamalı Ağırlıklandırma • Ağırlıklı Çarpım • TOPSİS • Analitik Hiyerarşi Prosesi • Analitik Şebeke Prosesi
Üstünlük Yöntemleri	<ul style="list-style-type: none"> • ELECTRE • PROMETHEE
Etkileşimli Yöntemler	<ul style="list-style-type: none"> • PRIAM • STEM • Değişen Hedef Yöntemi • AIM • VIG • Dış Bükey Koniler Yöntemi
Basit (Diğer) Yöntemler	<ul style="list-style-type: none"> • İkili Değiştirme • Sözlük Sırasal • Sözlük Yarı Sırasal • Özelliklerine Göre Sıralama • İyimserlik (Maksimaks) • Kötümserlik (Maksimin) • Birleştiren • Ayıran • Medyan Sıralama • Çoğunluk • Uzaklık Fonksiyonuna Dayalı Atama

Bu yöntemlerden, Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi uygulama bölümünde kullanılacak yöntem olduğundan aşağıda ayrıntılı olarak değinilecektir.

3.3. AHP'nin Süreci

Karar verici konumundaki kişiler iki çeşit kararla karşı karşıyadır. Birisi sezgisel diğeri ise analitik yaklaşımdır. Sezgisel kararlar herhangi bir veri veya doküman tarafından desteklenmezler ve bütünüyle keyfi olarak görülebilirler. Günümüzde özellikle küçük işletmelerde verilen kararların çoğu sezgisel kararlardır. Kişiler bu tip yerlerde tamamen kendi bilgi ve tecrübelerine göre kararları çok kısa bir sürede alırlar. Gerçekte karar verme alternatifler arasında karşılaştırmalı bir analiz neticesinde verilmelidir. Sezgisel kararlar artık büyük şirketler, hükümetler ve benzer yerler için yetersiz kalmaktadır. Sezgiye dayanılarak alınan kararları herkesin kabul etmesi güçtür. Karar verici mantıksal olarak ilgili kişileri ikna edemez, daha çok kendi görüş ve düşünceleri ön plandadır. Böyle kararlarda grup katılımı söz konusu değildir. Gelişen teknoloji ve karmaşıklık sonucunda karar vermek artık tek bir kişinin sorumluluğundan çıkmıştır ve özellikle bilgiye ve tecrübeye dayanılarak verilen kararların sağlıklı olmadığı görülmüştür.

Organizasyonların devamlılıklarını sürdürebilmeleri uzun vadede aldıkları stratejik kararlarla önemli ölçüde ilişkilidir. Son yıllarda karar alma sürecinde önemli bir yaklaşım sergilenmektedir. Thomas L. Saaty tarafından literatüre kazandırılan bu yaklaşım, kararlarda bir kişinin değil konularında uzman kişilerin yargılarının da etkili olmasını sağlamaktadır. Kısaca karar verme aşamasında kişilerin uzmanlık alanlarına göre mesleki bilgi ve deneyimleri bu yöntemde etkin olarak kullanılmaktadır (Yerli, 2006).

Kişisel bilgi ve deneyim, bir grubun kalitesini ve refahını ilgilendiren kararlar almakta yetersizdir. Hem kişiler arasında hem de etkilenen gruplar arasında katılım ve tartışma gereklidir. Problem üzerinde uzlaşmaya varmak için yapılan grup içindeki tartışma ve alışveriş olan ilki daha küçük bir zorluktur. İkincisi çok daha zordur. Verilen problemin bütünsel doğası onun daha küçük alanlara bölünmesini gerektirir. Bu alanların her birinde değişik uzman grupları alanın problemin bütününe nasıl etkilediğini tespit eder. Büyük ve karmaşık bir problem nadiren

çözümleri genel bir cevapta toplanabilen küçük problemlere ayrıştırılabilir. Eğer bu süreç başarılı olursa, başlangıçtaki soru tekrar kurulup önerilen çözümler yeniden gözden geçirilebilir. Geleneksel karar alma metotlarının çoğunun son bir önemli dezavantajı da, uygun yapıyı tasarlama ve daha sonra karar alma sürecini onun içine dahil etmede özel uzmanlık gerektirir.

Bir karar alma hareketi aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır (Saaty, 1994):

- Düzenlemede basit olmalıdır.
- Hem gruplara hem de kişilere uyarlanabilir olmalıdır.
- Sezgilerimize ve düşüncelerimize uygun olmalıdır.
- Uzlaşmayı ve fikir birliği oluşturmayı desteklemelidir.
- İdare etmek ve iletişim kurmak için çok fazla uzmanlaşma gerektirmemelidir.

Ek olarak, karar alma sürecine giden süreçlerin detayları kolay gözden geçirilebilir olmalıdır.

Metodumuzun işaret ettiği problemlerin merkezinde, önerilen çözümlerin faydalarını, maliyetlerini ve risklerini belirlemek geliyor. Bu soruları şöyle cevaplamalıyız: Hangi sonuçlar diğerlerine göre daha ağır olacak? Ne meydana gelecek? Ne için plan yapmalıyız ve onu nasıl ileri sürmeliyiz? Bu ve başka sorular çok ölçütlü bir mantık gerektirir. Çok ölçütlü mantığın bu sorulara sıradan mantıktan farklı ve genellikle daha iyi cevaplar verdiği, bu makalede tartışılan teoriyi kullananlar tarafından tekrar tekrar ispat edilmiştir (Saaty, 1994).

Bir karar verebilmek için değişik çeşitlerde bilgiye ve teknik bilgiye ihtiyaç vardır. Bunlar (Saaty, 1994):

- Karar gerektiren problem hakkında detaylar,
- İlgili insanlar ve aktörler,
- Onların amaçları ve politikaları,
- Onların sonuçlara olan etkileri ve
- Zaman horizonları, senaryoları ve kısıtlamaları.

Potansiyel sonuçlar ve alternatifler karar almanın temelini oluşturur. Karar vermek için taslak hazırlamada, unsurları benzer etkileri olan kümelere ya da gruplara ayırmak gerekir.

Ayrıca bu etkilerin sonuçlarını gözlemleyebilmek için onları rasyonel bir sıraya koymalıdır. Karar vermeyi kısaca aşağıdaki adımları içeren bir süreç gibi görebiliriz (Saaty, 1994):

- Problemin anahtar unsurlarını ve aralarındaki ilişkiyi gösteren bir model ile bir problem şekillendirilir.
- Bilgiyi ve duyguları yansıtan yargılar ortaya çıkarılır.
- Bu yargıları anlamlı sayılarla sunulur.
- Bu numaraları hiyerarşi unsurlarının önceliklerini hesaplamada kullanılır.
- Geniş kapsamlı bir sonuç çıkarmak için bu sonuçları sentezlenir.
- Yargıdaki değişimleri hassaslık yönünden analiz edilir.

Saaty, Bir Karar Nasıl Verilir: Analitik Hiyerarşi Proses (How to Make A Decision: The Analytic Hierarchy Proses) adlı makalesinde tarif edilen karar alma metodu bu kriterleri karşılamaktadır. Thomas L. Saaty buna Analitik Hiyerarşi Süreci(AHP) adını vermiştir. AHP, problemi parçaladıktan sonra tüm alt problemlerin çözümlerini bir sonuçta toplamakla ilgilidir. Anlayışı, duyguları, yargıları ve tecrübeleri kararı etkileyen güçleri gösteren bir taslak şeklinde düzenleyerek karar almayı kolaylaştırır. Basit ve en genel durumda, güçler daha genel ve az kontrol edilebilir durumdan daha özel ve kontrol edilebilir duruma dönüştürülür. AHP, insanların doğuştan gelen küçük problemler hakkında sağlam yargılara varma becerisine dayanır. Yaklaşık 20 ülkede, çeşitli karar ve planlama projelerinde kullanılmıştır.

Rasyonellik (Saaty, 1980);

- Problemi çözme amacına odaklanmak
- İlişkiler ve etkilerle ilgili tam bir yapı oluşturmak için problemle ilgili yeterince bilgi sahibi olmak

- Yapı içindeki ilişkiler arasındaki etki ve baskınlığın(önem, tercih, amaca uygunluk olarak yakınlığı) önceliğini saptamak için yeterli bilgiye, deneyime ve başkalarının bilgi ve deneyimine ulaşma imkânına sahip olmak
- En iyi uzlaşmayı sağlama yeteneği olan görüşlerde farklılıklara olanak tanımaktır.

1960'ların sonlarında yöneylem araştırmalarının (operational research) öncülerinden olan ve ilk, “Yön Eylem Araştırmalarının Matematiksel Metotları” ders kitabının yazarı olan Thomas L. Saaty, Birleşik Devletler Silahsızlanma ve Silah Kontrolü Ajansı için bir takım araştırmalar yürütüyordu. Saaty'nin dünyanın önde gelen ekonomist, oyun ve fayda teorisyenlerini toplamak için oldukça cömert bir bütçesi vardı. Fakat Saaty'nin topladığı büyük yeteneklere sahip bu insanlara rağmen (Takım üyelerinde bazıları; Gerard Debreu, John Hasanyi, Reinhard Selten) takımın sergilediği performans onu hayal kırıklığına uğrattı (Forman ve Gass, 2000).

Yıllar sonra Whartan School'da ders verirken bilim adamları ve hukukçular arasında bir takım iletişim problemleri olduğunu gözlemledi. Öncelik belirleme ve karar verme ile ilgili pratik ve sistematik bir yaklaşımın eksikliğini fark etti. Dünyanın en iyi bilim adamları ve hukukçularının zorluk içinde görmek Saaty'i karışık karar vere problemlerini çözmek için basit ve pratik bir yol bulmaya çalışmaya sevk etti. Sonuçta ortaya kolay uygulanabilirliği ve güçlülüğü ile Saaty'nin dehasını ortaya koyan “Analitik Hiyerarşi Proses” ortaya çıktı (Forman ve Gass, 2000).

AHP farklı faktörleri ele alıp, sayısal değiş tokuş işlemleri yaparak bir sonuca varmaya çalışan, tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünmeye olanak tanıyan doğrusal olman bir karar verme yöntemidir (Pamukçu, 2004). AHP, gruplara ve bireylere karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimidir (Topçu, 2007).

AHP'de karar vericinin amacı doğrultusunda kriterler ve ona ait alt kriterler ile alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir model kullanılır. Bu hiyerarşik model karar vericinin bilgisinin, deneyiminin, düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir

şekilde birleştirildiği sağlıklı karar vermesine yardımcı olabilecek güçlü bir yöntemdir. Başka bir deyişle AHP hem objektif hem de sübjektif değerlendirme kriterlerini dikkate alabilen ve yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme tekniğidir (Çanlı ve Kandakoğlu, 2007).

Karar verme problemlerinde insan yargılarının kullanımı son zamanlarda dikkat çeken bir ölçüde artmıştır. AHP ile karar vericilerin farklı psikolojik ve sosyolojik durumlardaki gözlemleri de dikkate alınarak kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlamaya çalışmaktadır. Bu yöntemle karar vericinin daha etkin karar vermesi amaçlanmıştır. Yöntem oldukça ilgi görmüş ve gerçek hayatta birçok karar verme probleminin çözümünde kullanılmıştır.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda AHP'nin diğer yöntemlerle bütünleştirilerek uygulanmasında da artış görülmüş ve karar verme problemlerinde büyük ölçüde; AHP ve Hedef Programlama, AHP ve Veri Zarflama Analizi ve AHP ve Bulanık Mantık Problemleri birlikte uygulanmıştır. Bu çalışmalarda yer seçimi, üretim, yatırım, enerji ve kalite kontrol konuları ile ilgili karar verme problemlerinde AHP ile birlikte diğer yöntemler bütünleşik olarak uygulanmıştır (Dağdeviren ve ark. , 2004).

3.4. AHP'nin Aksiyomları

Teorik açıdan incelendiğinde AHP tekniği dört adet aksiyoma dayanmaktadır. Birinci aksiyom karşılıklılık (iki taraflı olma) aksiyomuna göre, eğer $PC(EA, EB)$, C kriterine göre A alternatifinin B alternatifinden kaç kat daha tercih edilir olduğunu ifade ediyorsa, $PC(EB, EA) = 1/PC(EA, EB)$ olması gerekmektedir.

İkinci olarak homojenlik aksiyomu, karşılaştırılan elemanların birbirinden çok farklı olmaması gerektiğini aksi durumda yargıda daha büyük hataların görüleceğini belirtmektedir. Örneğin, bir kum tanesi ile portakal büyüklük açısından karşılaştırılmaz. İki eleman birbiriyle karşılaştırılırken biri diğerine göre sonsuz kez daha önemli olamaz. Bu nedenle karşılaştırma yapılırken tercihler bir ölçeğe göre belirlenmelidir (Yetim, 2004). AHP'nin sözel ölçeği 1 ile 9 veya yaklaşık bir önem sırası aralığındadır. Bir önem sırası ile ulaşılan yargılar, genellikle doğruluğun

azalmasına ve tutarsızlığın artmasına neden olmaktadır. Bu aksiyomu rahatlatmak amacıyla Expert Choice paket programında, sayısal ve grafiksel modları kullanılmaktadır.

Üçüncü aksiyomda, hiyerarşide yer alan elemanlar hakkındaki yargılar ve öncelikler alt seviyedeki elemanlara ve alternatiflere bağlı olmamaktadır. Bu ifade, üst kademe kriterlerin önceliklerinin yeni bir alternatif eklendiğinde veya çıkarıldığında değişmeyeceği anlamına gelmektedir. Bu aksiyom hiyerarşik sentezin uygulanabilmesi için gereklidir. İlk iki aksiyom gerçek hayatla tamamen örtüşmekte iken üçüncü aksiyom dikkatli bir araştırma gerektirmekte ve zaman zaman bu aksiyom sağlanamamaktadır. Eğer benzer bağımlılıklar söz konusu ise yani hiyerarşideki alt ve üst seviyeler arasında geri besleme varsa, AHP'nin üçüncü aksiyomu kullanılamamaktadır (Harker, 1989).

Dördüncü aksiyoma göre, karar vericiler, düşüncelerinin ve beklentilerinin çözümde tam olarak ifade edilmesinden emin olmaları gerekmektedir. Anlaşılır ve basit aksiyomlarının yanında AHP, tercih bilgilerinin elde edilmesi esnasında hiç hata yapılmadığı güçlü varsayımına ihtiyaç duymamaktadır. Gerçek hayatta her zaman görülebilen yargı hatalarını, belirli bir düzeye kadar normal kabul ettiği tutarsızlık oranı ile modele dahil etmektedir (Harker, 1989).

3.5. AHP'nin Aşamaları

AHP karar problemini çeşitli seviyelerde yapılandırır. Bunlar; amaçlar, kriterler, alt kriterler ve alternatiflerdir. Karar verici problemi seviyelere bölerek daha küçük karar kümeleri üzerinde odaklanabilir. AHP dört ana kabul üzerine dayandırılmıştır (Başçetin, 2007):

- Verilen iki alternatif (alt kriterler), karar vericinin karşılıklı oran skalasındaki alternatiflerin her bir kriteri altında eşli karşılaştırma yapılmasını sağlar.
- Herhangi iki alternatif karşılaştırırken karar verici herhangi bir kriter altında birinin diğerinden daha iyi olduğuna hiçbir zaman karar vermez.
- Karar problemi hiyerarşi gibi formüle edilebilir.

- Karar problemine etki eden tüm kriterler ve alternatifler hiyerarşide gösterilir.

Bir karar verme probleminin AHP ile çözülebilmesi için izlenmesi gereken aşamalar, sırasıyla şöyledir (Saaty, 1980):

1. Karar Probleminin Tanımlanması
2. Hiyerarşik Yapının Kurulması
3. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması
4. Kriter ve Alternatiflerin Göreli Önem Değerlerinin Belirlenmesi
5. Tutarlılığın Kontrolü
6. Alternatiflerle İlgili Sıralamanın Belirlenmesi
7. Duyarlılık Analizinin Yapılması

3.5.1. AHP’de Karar Probleminin Tanımlanması

Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin amacı; verilen alternatifler kümesi için bağlantılı önceliklerin bir sıraya oturtulmak suretiyle karar vericinin sezgisel yargılarını ve karar verme prosesindeki alternatiflere ait karşılaştırma tutarlılığını da dikkate alarak bu prosesin en etkin şekilde tamamlanmasını sağlamaktır (Özyörük ve Özcan, 2005). Prosesin amaca en doğru şekilde ulaşması için problemin tanımlama aşaması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla AHP kullanılarak çözülecek problemler için önce mümkün olduğunca ayrıntılı bir tanım yapılır (Sipahi ve Berber, 2007). Doğru tanımlamanın yapılması daha sonra belirlenecek kriterlerin ve alt kriterlerin doğru seçilmesini sağlayacaktır. Bu da karşılaştırmaların doğru kriterler arasında yapılmasına ve katılımcılara doğru sorular sorulmasına ve sonuç olarak problemin çözümünde doğru bir noktaya varılmasına neden olacaktır.

Karar verme probleminin tanımlanması, iki aşamadan oluşturulur. Birinci aşamada karar noktaları saptanır. Diğer bir deyişle karar kaç sonuç üzerinden değerlendirilecektir sorusuna cevap aranır. İkinci aşamada ise karar noktalarını etkileyen faktörler saptanır. Bu çalışmada karar noktalarının sayısı m , karar noktalarını etkileyen faktör sayısı ise n ile sembolize edilmiştir. Özellikle sonucu etkileyecek faktörlerin sayısının doğru belirlenmesi ve her bir faktörün detaylı

tanımlarının yapılması, ikili karşılaştırmaların tutarlı ve mantıklı yapılabilmesi açısından önemlidir (Yaralıoğlu, 2001).

3.5.2. AHP’de Hiyerarşik Yapının Kurulması

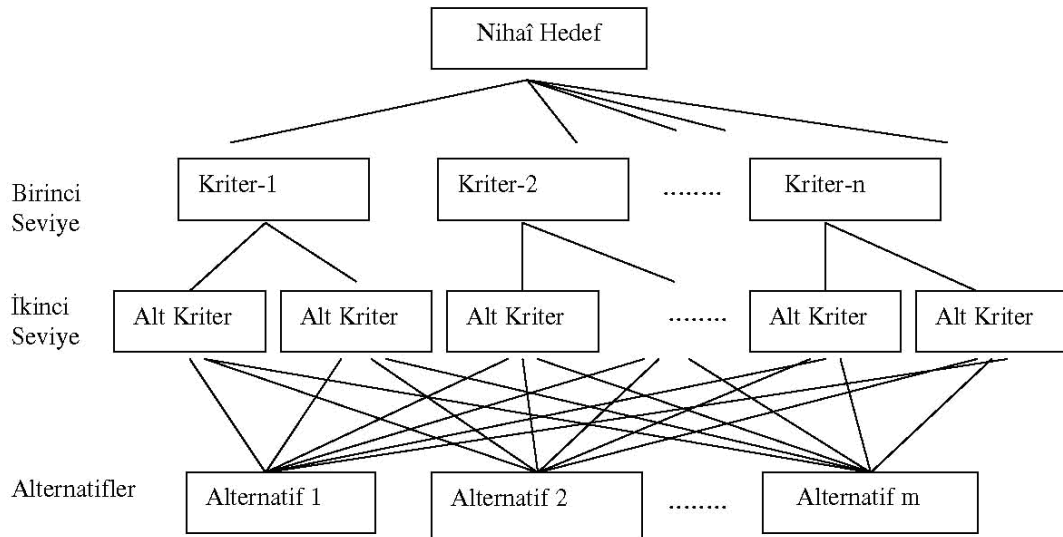
AHP sorunların kademeli bir şekilde anlamlı ve daha küçük alt bölümlere ayrıştırılarak, daha etkin çözümlenebileceği esasına dayanır. Böylece AHP yöntemiyle problem daha küçük parçalara ayrılarak sırasıyla kriterlerin, alt kriterlerin ve alternatiflerin göreceli önem düzeyleri belirlenir. Bu nedenle AHP’de karar problemi ayrıntılı bir şekilde tanımlandıktan sonra sıra karar vericinin amacı doğrultusunda kriterlerin ve ona ait alt kriterlerin belirlenip hiyerarşik yapının kurulmasına gelir (Alkan, 2006).

Hiyerarşi; kişileri, fikirleri ve diğer şeyleri sıralama derecelendirme ve organize etme sistemidir (wikipedia, 2009). Her seviyesi üst sıralara çıkıldıkça azalma eğilimi gösteren ve bir üst sıradakinin amacına uygun bir çok karşılaştırma faktöründen oluşan ve derecelendirme vazifesini gören her ağ yapıya hiyerarşi denmektedir (Aytürk, 2006).

AHP’de öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda seçimi etkileyen kriterler ortaya konur. Daha sonra kriterler göz önüne alınarak potansiyel alternatifler belirlenir. Sonuçta karar için hiyerarşik bir yapı oluşturulmuş olur (Toksarı, 2007).

Hiyerarşi yapısı en az üç seviyeden meydana gelmektedir. Karar hiyerarşisinin en tepesinde ana hedef yer almaktadır. Bir alt kademe kararın kalitesini etkileyecek kriterlerden oluşmaktadır. Bu kriterlerin ana hedefi etkileyebilecek özellikleri varsa, hiyerarşiye başka kademeler eklenebilir. Hiyerarşinin en altında karar alternatifleri yer almaktadır. Karar hiyerarşisinin kurulmasında hiyerarşinin kademe sayısı, problemin karmaşıklığına ve detay derecesine bağlıdır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Hiyerarşideki seviyelerin sayısı problemin karmaşıklığına, önemine ve karar vericinin problemin hiyerarşisini biçimlendirme şekline bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Frair ve Matson, 2008). Aşağıdaki şekilde iki seviyeden oluşan bir hiyerarşi görülmektedir (Korkmaz, 2007).



Şekil.3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Hiyerarşik Yapısı

AHP’de karar verici amacını gerçekleştirecek uygun kriterleri belirlemede, bu kriterleri genelden özele doğru seviyelendirmede ve her kriteri de öznel olarak uygun gördüğü kadar alt kriterlerine ayırmada esneklik vardır. Ancak bu ayrıştırma belli bir düzeyi geçmemelidir. Miller yasası olarak bilinen “kişi aynı anda yalnızca 7 ± 2 konuyu karşılaştırabilir” iddiası da bunu desteklemektedir (Aydın, 2008).

3.5.3. AHP’de İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Çok ölçütlü karar verme süreçlerinde temel sorunlardan birisi de, değerlendirilen seçenekler için çok sayıda ölçüt göz önünde bulundurularak farklı tercih puanları, önem sıralamaları ve ağırlıkların doğru biçimde saptanmasıdır. AHP, hiyerarşik yapısına dayanarak, farklı katmanlar için öğelerin kendi aralarında gerekli üstünlüklerini belirleyerek, çok ölçütlü karar verme süreçleri için geçerli bu temel soruna oldukça etkin bir çözüm getirmiştir (Cebeci ve Kılınç, 2003).

Hiyerarşik yapının oluşturulmasından sonraki aşama olan ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması aşamasında, her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırılması ve kriterlerin de kendi aralarında karşılaştırılmaları gerekir (Dağdeviren ve Eren, 2001). Burada amaç kriter ve alt kriterler tespit edildikten sonra kriterlerin ve alt kriterlerin göreceli önemlerinin tespiti ve bu önemlerin genel amaca olan etkisinin belirtilmesidir (Saaty, 1990).

Karar verici, bir düzeydeki öğelerin, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan öğeler açısından görelî önemlerinin saptayacak şekilde aşağıdaki tabloda görülen değer ve tanımlara dayalı bir puanlama yapar ve ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturur (Cebeci ve Kılınç, 2003).

Tablo.3.2. Analitik Hiyerarşi Proses'te Değerleme Skalası

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faaliyet de amaca eşit katkıda bulunur
3	Orta Derecede Önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir.
5	Güçlü Derecede Önemde	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.
7	Çok Güçlü Derecede Önemde	Bir faaliyet diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir. Uygulamada üstünlüğü ispatlanmıştır.
9	Son Derece Önemli	Bir faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.
2,4,6,8	Ara Değerler	

Faktörler arası karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. Karşılaştırma matrisi aşağıda gösterilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani $i = j$ olduğunda, 1 değerini alır. Çünkü bu durumda ilgili faktör kendisi ile karşılaştırılmaktadır.

Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır.

Örneğin birinci faktör üçüncü faktöre 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 faktörün üçüncü faktörle karşılaştırılmasında, daha önemli tercihi üçüncü faktörden yana kullanılacaksa bu durumda karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni $1/3$ değerini alacaktır. Aynı karşılaştırmada birinci faktörle üçüncü faktörün karşılaştırılmasında faktörler eşit öneme sahip oldukları yönünde tercih kullanılıyorsa bu durumda bileşen 1 değerini alacaktır.

Karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır. Köşegenin altında kalan bileşenler için ise doğal olarak aşağıdaki formülü kullanmak yeterli olacaktır.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3.2)$$

Yukarıda verilen örnek dikkate alınırsa karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni ($i = 1, j = 3$) 3 değerini alıyorsa, karşılaştırma matrisinin üçüncü satır birinci sütun bileşeni ($i=3, j=1$), (2.13) formülünden $1/3$ değerini alacaktır (Yaralıoğlu, 2001).

3.5.4. AHP’de Kriter ve Alternatiflerin Görelî Önem Değerlerinin Belirlenmesi

İkili karşılaştırmalar matrisi elde edildikten sonra matristeki verilerden hareketle kriterlerin bir üst seviyedeki amacı gerçekleştirmesindeki görelî önemlerini saptamak gerekir (Evren ve Ülengin, 1992). Kriter önceliklerin ve alternatiflerinin tercih derecelerinin hesaplanması öz değere ve öz değer vektörüne dayanmaktadır. AHP’nin çözüm tekniği bire bir karşılaştırmaları girdi olarak alıp her seviyede elemanların göreceli ağırlıklarını verir. Bunun içinde en büyük öz vektör bulunup normalize edilir. Öz değer vektörü hesaplama işlemi aşağıda verilen dört yöntemden biriyle yapılabilir (Erkiletlioğlu, 2000):

1. Her satırın toplamı alınıp her toplam değeri söz konusu toplamların toplamına bölünür. Böylece cevaplar normalize edilir. Elde edilen ilk vektörün elemanı ilk faaliyetin göreceli önemini, ikincisi ikinci faaliyetin göreceli önemini verir.
2. Her sütundaki elemanların toplam değeri bulunur. Bu toplamaların eşlenik değerleri hesaplanır (1/Sütun toplamı). Söz konusu değerlerin toplamını 1'e eşit hale getirmek için her bir eşlenik, eşleniklerin toplamına bölünür.
3. Her sütunun elemanları o sütunun toplamına bölünür. Elde edilen değerlerin satır toplamı alınır ve bu toplam satırdaki eleman sayısına bölünür. Uygulamada en çok tercih edilen yöntem budur.
4. Her satırdaki n eleman birbirleriyle çarpılıp n'inci kök hesaplanır. Elde edilen değerler normalize edilir.

Yukarıda sıralanan yöntemlerden 3.'sü öncelik vektörlerinin hesaplanmasında en çok tercih edilen yöntemdir. Bu yöntemle göre; karşılaştırma matrisi, faktörlerin birbirlerine göre önem seviyelerini belirli bir mantık içerisinde gösterir. Ancak bu faktörlerin bütün içerisindeki ağırlıklarını, diğer bir deyişle yüzde önem dağılımlarını belirlemek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden yararlanılır ve n adet ve n bileşenli B sütun vektörü oluşturulur (Yaralıoğlu, 2001).

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

B sütun vektörlerinin hesaplanmasında formülünden yararlanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.4)$$

Yukarıda anlatılan adımlar diğer değerlendirme faktörleri içinde tekrarlandığında faktör sayısı kadar B sütun vektörü elde edilecektir. n adet B sütun vektörü, bir matris formatında bir araya getirildiğinde ise aşağıda gösterilen C matrisi oluşturulacaktır.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

Özet olarak, hiyerarşinin her bir düzeyindeki öğeler, bir üst düzeyde bağlı oldukları öğe baz alınarak karşılaştırıldığında çift yönlü ağırlık matrisleri elde edilir ve bu matrislerin normalize edilmiş öz vektörleri ise, hiyerarşik yapıyı son düzeyin ağırlıklarına indirgeyerek karmaşık yapıya çözümlenebilir basitlik sağlar (Aydın, 2008).

3.5.5. AHP’de Tutarlılık Oranının Hesaplanması ve Kontrolü

Nihai kararın kalitesi bakımından önemli bir konu, ikili karşılaştırma süreci esnasında karar verici tarafından formüle edilen yargıların tutarlılığıdır. Tutarlı olmak rasyonel düşünüşün bir ön koşulu olarak kabul edilir. Ancak uygulamada tam anlamıyla tutarlı olmak imkânsızdır. AHP, mükemmel tutarlılık talep etmemektedir. Tutarlılığa izin vermekte ancak her yargılamada tutarlılığın ölçümünü sağlamaktadır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001). AHP, karar vericilerin tutarlı olmasını gerektirmeyen önemli bir noktadır, fakat ölçümlerde çok büyük bir hata varsa bunu azaltan bir yöntem gibi de tutarlılığın ölçümünü sağlar. Bu yöntem hiyerarşik olarak çeşitli niteliklerin iskeletinde kriterleri yapılandırarak ve bir sistemin objektifleri ile “görelî bulanıklığı” ölçer. Saaty alternatifleri oranlandırmak yerine nitelikler arasında hiyerarşik eşli karşılaştırma kullanır ve/veya objektifler ve sonra o karşılıklı matrislerin öz vektörleri ile onları çözer (Başçetin, 2003).

Değerlendirmeler yapılırken kişisel tercihler, yargılar ve düşünceler söz konusudur. İnsan kaynaklı bu yöntemle yanılığa düşmek doğaldır. Önemli olan bu

yanılgıların veya eksik değerlendirmelerin neden olduğu tutarsızlıkların kabul edilebilir oranda kalmasını sağlamaktır (Saaty, 1991). İkili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını ölçmek için Saaty tarafından önerilen bir tutarlılık oranı kullanılmaktadır. Tutarlılık oranı her iki karşılama matrisi için hesaplanır. Bu oran için Saaty tarafından önerilen üst limit 0,10'dur (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

AHP bu karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için bir süreç önermektedir. Sonuçta elde edilen Tutarlılık Oranı (CR) ile, bulunan öncelik vektörünün ve dolayısıyla faktörler arasında yapılan birebir karşılaştırmaların tutarlılığın test edilebilmesi imkanını sağlamaktadır. AHP, CR hesaplamasının özünü, faktör sayısı ile Temel Değer adı verilen (λ) bir katsayının karşılaştırılmasına dayandırmaktadır. λ ' nın hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir (Yaralıoğlu, 2001).

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

Bulunan D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden her bir değerlendirme faktörüne ilişkin temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri (λ) verir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3.7)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (3.8)$$

λ hesaplandıktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI) hesaplanır.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3.9)$$

Son aşamada Tutarlılık Oranı (CR), Tutarlılık İndeksi (CI) ve Rassallık İndeksi (RI) kullanılarak hesaplanır (Vahapoğlu, 2008).

Tablo 3.3. Rassallık İndeksi

Matris Boyutu														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tesadüflük Göstergesi														
0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.10)$$

3.5.6. AHP’de Alternatiflerle İlgili Sıralamanın Belirlenmesi

AHP’de her bir ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılığı da sağlandıktan sonra sıra karar probleminin çözümünden elde edilecek nihai kararın verilmesine gelir. Bu aşamada problemin ana amacının gerçekleşmesinde karar alternatiflerinin sıralaması olarak hizmet edecek karma öncelikler vektörü oluşturulur. Bu vektörü oluşturmak için her değişken için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalaması alınır (Zahedi, 1986).

Birebir karşılaştırmalar ve matris işlemleri faktör sayısı kadar tekrarlanır. Her bir karşılaştırma işleminden sonra $m \times 1$ boyutlu ve değerlendirilen faktörün karar noktalarına göre yüzde dağılımlarını gösteren vektörle elde edilir. Karar matrisi ile sütun vektörü çarpıldığında m elemanlı sütun vektörü elde edilir. Bu sütun vektörü karar noktalarının yüzde dağılımını verir. Diğer bir değişle vektörün elemanlarının

toplamı 1'dir. Bu dağılım aynı zamanda karar noktalarının önem sırasını da gösterir (Aydın, 2008).

$$L = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{m1} & s_{m2} & \dots & s_{mn} \end{bmatrix} x = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_{11} \\ I_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ I_{m1} \end{bmatrix} \quad (3.11)$$

3.5.7. AHP'de Duyarlılık Analizinin Yapılması

Alternatiflerin sıralamaları oluşturulduktan sonra kurulan modelin sonuçlarını gözde geçirmek gerekmektedir. Bu inceleme, yargılara veya hiyerarşik yapıya ilişkin ihtiyaç duyulan düzeltme alanlarına işaret edecektir. Bu incelemenin önemli bir bileşeni, alternatiflerin sıralamalarının ve nihai kararın yargılardaki değişikliklere karşı ne kadar duyarlı olduğunun değerlendirilmesidir. Duyarlılık analizi başlığı altında yapılan bu inceleme ikili karşılaştırmaların oluşturulmasında yargıların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği veya daha önce belirli bir yargıda bulunan kişinin zamanla düşüncelerinin farklılaşabileceği varsayımına dayanmaktadır (Kuruüzüm ve Atsay, 2001).

Duyarlılık analizi "...olursa.....ne olur?" sorusuna cevap verir. Duyarlılık analizinde, "Eğer modelin herhangi bir elemanı veya elemanlarında değişiklik yaparsak, bundan optimal çözüm nasıl etkilenir?" sorusunun cevabı aranır. Eğer herhangi bir elemandaki değişimin optimal karar üzerindeki etkisi fazla ise, kararın o elemandaki değişime karşı duyarlı olduğu sonucuna varılır. Bu durumda karar vericinin, ilgili elemanı daha dikkatli incelemesi gerekecektir (Kaplan, 2007). Duyarlılık kavramı, sistem cevabındaki değişim miktarının, bu değişime sebep olan tasarım parametrelerindeki değişime oranı olarak tarif edilmektedir. Bu en genel anlamda şu şekilde tanımlanır (Ersoy ve Muğan, 2004).

$$\text{Duyarlılık} = \Delta \text{Sistem Cevabı} / \Delta \text{Giriş Parametresi}$$

4. UYGULAMA, ANALİZ VE BULGULAR

4.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Lojistik; hammadde kaynağı, depo, üretici, müşteri ve geri dönüşüm gibi unsurları içerisinde bulunduran uzunca bir zincirdir. Bu zincir içerisinde taşınan malzeme doğru zamanda, doğru yerde ve doğru maliyetlerle taşınmalıdır. Bu saydığımız unsurlar günümüz global dünyasında firmalar açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bundan dolayı firmalar lojistik modellerini oluştururken çok titiz davranmaktadır.

Bir firma lojistik zincirini kurarken birçok alternatifle karşı karşıya kalmaktadır. Bu alternatiflerin belki hepsi taşınan ürünün zincirin sonuna ulaştıracaktır; ancak günümüz dünyasının rekabet şartları göz önüne alındığında ürünün son noktaya ulaştırılması tek başına çok bir anlam ifade etmemektedir. Ürün son noktaya tam zamanında ve minimum maliyetle ulaştırılmalıdır. Durum böyle olunca lojistik zincirinin oluşturulması profesyonellik isteyen bir konu haline almıştır.

Taşımacılık, lojistik zincirinin iskeletini oluşturan en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla taşımacılık türlerinin seçimi lojistik zincirini baştan sona etkileyecek başlıca unsur olmaktadır. Taşımacılık türlerine baktığımızda ağırlıklı olarak denizyolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığı (TIR ve Kamyon), havayolu taşımacılığı ve demiryolu taşımacılığı seçenekleri karşımıza çıkmaktadır.

Denizyolu taşımacılığı, tarihi çok eskilere dayanan bir taşımacılık türüdür. Binlerce yıllık insanlık tarihinde medeniyetlerin gelişmesinde ve yeni yerler keşfedilmesinde büyük bir rol oynamıştır. Bu taşımacılık şekli halen en popüler taşımacılık türlerinden birisi olarak günümüz dünyasında kullanılmaktadır. Özellikle, taşınan malın aciliyetinin olmaması, dayanıklı olması ve miktarının ve ağırlığının çok olması durumlarında bu taşımacılık türü daha çok tercih edilmektedir. Ayrıca maliyet unsurunu göz önünde bulundurduğumuzda en ucuz taşımacılık türü olarak denizyolu taşımacılığını seçmemiz yanlış olmayacaktır.

Karayolu taşımacılığı özellikle ülkemizde, TIR ve kamyonlar vasıtasıyla, yoğun olarak kullanılan taşımacılık türlerinin başında yer almaktadır. Kapıdan alıp gideceğin yerin kapısına kadar ulaşabilme esnekliğinin olması en önemli seçim nedenlerinden birisidir. Fakat maliyetleri ve çevreye verdiği zarar göz önünde bulundurulduğunda tercih edilirligi biraz daha düşmektedir.

Hava taşımacılığı, hızı ve güvenliği en yüksek taşımacılık türü olmasına karşın maliyetlerinin diğer taşımacılık türlerine göre çok fazla olması, bu taşımacılık türünün aciliyeti olan ve/veya değerli yüklerin taşınmasında ağırlıklı olarak tercih edilmesine sebep olmaktadır. Ayrıca çok büyük tonajlı yüklerde bu taşımacılık türü ile taşımacılık yapmak mümkün olmamaktadır.

Demiryolu taşımacılığı, son yıllarda tüm dünyada oldukça popüler bir konuma gelmeye başlamıştır. Denizyoluna göre hızlı oluşu, karayoluna göre bir seferde daha çok yük taşıyabilmesi ve maliyetlerinin düşük oluşu bu taşımacılık türünün popülaritesini arttırmaktadır. Ayrıca son zamanlarda devletlerin bu taşımacılık türünün gelişimini arttıracak alt yapı yatırımlarına önem vermesi önemli bir unsurdur. Özellikle Avrupa Birliği taşımacılık güzergâhlarını demiryolu taşımacılığı ağırlıklı olarak planlamaktadır. Ülkemizde de son 10 yılda yapılan demiryolu altyapı yatırımları Cumhuriyet'in kurulduğu ilk yıllardan bu yana yapılan en yoğun yatırımlardır. Bu da göstermektedir ki demiryolu taşımacılığı gelecekte en çok tercih edilen taşımacılık türü olmaya adaydır.

Demiryolu taşımacılığının bulunduğu bu önemli konum göz önünde bulundurularak, demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen faktörleri inceleyen bir çalışma yapma gereği duyulmuştur. Yaptığımız çalışmada demiryolu taşımacılığını kullanan ya da kullanmayan firmaların bu kararlarını alırken nelere ağırlıklı olarak dikkat ettiklerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Araştırmamın demiryolu taşımacılığı sektörüne yatırım yapmayı planlayan firmalar açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bundan sonra bu konu üzerine çalışacaklar için rehber niteliği taşıyan bir çalışma olması amaçlanmıştır.

4.2. Araştırmanın Sınırları ve Kapsamı

Araştırma demiryolu taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren firmalar, demiryolu taşımacılığında ana hizmet sağlayıcısı olan TCDD, demiryolları ile ilgili sivil toplum kuruluşları ve 3. parti hizmet sağlayıcı firmalar ile yapılan anket çalışması ile şekillenmiştir. Firmalar seçilirken demiryolu taşımacılığını kullananlar kadar kullanmayan ancak taşımacılık sektörü içerisinde yoğun şekilde faaliyet gösteren firmalara da yer verilmiştir.

Araştırmanın amacı, taşıma yöntemi seçilirken demiryolu taşımacılığının seçilmesini etkileyen faktörlerin belirlenmesidir. Araştırma ile ülkemizde henüz hak ettiği noktada olmayan ancak diğer gelişmiş ülkelerde ve topluluklarda taşımacılık ağının önemli bir bölümünü oluşturan demiryolu taşımacılığının, tercih edilmesinde hangi kriterlerin göz önünde bulundurulduğu anlaşılmasına çalışılmıştır.

Araştırmanın uygulama kısmında yapılan anket çalışmasının demiryolu taşımacılığı alanında faaliyet gösteren ya da bu alanda faaliyet göstermeyip sektörü iyi bilen kişilerce cevaplanmasına özen gösterilmiştir. Sektörün içerisinde bulunup sektörü iyi bilen ara elemanların da anketi doldurması sağlanmıştır. Türkiye'nin önde gelen lojistik firmalarına ve 3. parti hizmet sağlayıcı firmalarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu firmaların önemli bir kısmına ulaşılarak anketin doldurulması sağlanmıştır.

Anket oluşturulurken başlangıçta 25 kriter belirlenmiştir ancak daha sonra gerek sektörü iyi bilen uzman kişilerle yapılan görüşmeler ile gerekse yapılan pilot uygulamada anketin çok uzun bulunması göz önünde bulundurularak kriterler 3 ana başlık altında 12'ye indirilmiştir.

Değerleme yöntemi itibarıyla herhangi bir örneklem büyüklüğü kısıtının olmamasına rağmen çalışmanın daha büyük bir kitlenin görüşlerini yansıtması düşünülmüştür ve mümkün olduğunca çok kişiye ulaşılmaya çalışılmıştır.

4.3. Araştırma Yöntemi

Araştırma, daha önceden ayrıntılı olarak anlatıldığı üzere, Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın verileri anket ile toplanmıştır. Anket, içerisinde ikili karşılaştırmaların olduğu ve 1–9 ölçeği ile karşılaştırmaların yapılmasının istendiği sorulardan oluşmaktadır. Oldukça geniş bir kitleye anketler ulaştırılmıştır. Anketler e-posta, yüz yüze görüşme ve internet forumları aracılığı ile elde edilmiştir. Anket çalışması sonucunda 104 adet anket toplanabilmiştir. Bu anketlerden 24 tanesi kullanılamaz halde olduğundan geriye kalan 80 anketten elde edilen veriler Expert Choice programı yardımı ile analiz edilmiştir. Alternatifler arasından bu programın seçilmesinin en büyük sebebi benzer şekilde yapılan araştırmalar içerisinde en yaygın kullanılan program olmasıdır. Ayrıca uluslar arası platformda oldukça büyük projelerde kullanılması ve birçok önemli referansa sahip olması da göz önünde bulundurulmuştur.

Expert Choice programı, Analitik Hiyerarşi Proses yönteminin yazılım programı olarak Expert Choice firması tarafından geliştirilmiştir. Expert Choice, karmaşık problemlerin analizinde kullanılan bir karar destek aracıdır. Karar vericilerin çok basit ve kolay bir biçimde karar problemini hiyerarşik bir yapıda görüntülemelerine, gerekli ikili yargıları yapmalarına, otomatik olarak özdeğer yaklaşımı ile görelî öncelikleri hesaplamalarına olanak vermektedir. Karar verici ikili karşılaştırma yaparken sözel, sayısal veya grafiksel karşılaştırma seçeneklerinden istediğini tercih edebilir. Ayrıca bireysel veya grup bazında analiz yapmaya elverişli bir programdır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Dünyanın her yerine çok yüksek sayıda özel firma ve kamu kuruluşu çok farklı uygulama alanlarında Expert Choice programını kullanmaktadır. Bu firma ve kuruluşlara baktığımızda IBM, Xerox, Rockwell, NASA, 3M, AOL, Bank of America, Boeing, AT&T, Sprint, Amerikan Ulusal Havacılık Enstitüsü, İngiliz Şehir Planlama Bakanlığı ve Birleşik Devletler Donanması gibi daha birçok ismi sıralamak mümkün olacaktır. Tüm bu firmaların yanı sıra akademik kuruluşlarda da çok sayıda akademik çalışmada kullanılmış ve kullanılmaya devam etmektedir.

4.4. Veri Toplama ve Katılımcı Profili

Yapılan anketlerle demiryolu taşımacılığı ve taşımacılık sektörünü iyi bilen, tecrübeli kişilerin bilgilerinin çalışmamıza yansıtılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, demiryolu taşımacılığı kullanan ve kullanmayan birçok firmaya anketler vasıtasıyla ulaşılmaya çalışılmıştır. Anketler katılımcılara e-posta, internet forumları ve yüz yüze yapılan görüşmelerle iletilmiştir. Sonuç olarak 104 adet anket toplanmıştır. Bu anketlerden 80 tanesinin araştırmamız için kullanılabilir durumda olduğu görülmüştür. Geriye kalan 24 anket ya yanlış şekilde doldurulmuş ya da eksik bırakılmıştır.

Ankete katılanlardan 29'u, "Demiryolu taşımacılığı yapıyor/kullanıyor musunuz?" sorusuna hayır olarak cevap vermiştir. Geri kalan 51 kişi ise evet yanıtını vermiştir. Katılımcıların cinsiyetine baktığımızda 17'sini bayan, 63'ünün erkek olduğu görülmektedir. Yine katılımcıların 26'sının 21–30 yaş, 32'sinin 31–40 yaş, 17'sinin 41–50 yaş ve 5'inin 51–60 yaş arasında olduğu bilgisi edinilmiştir. Anketimizi cevaplayanların eğitim durumu incelendiğinde 11'inin lise, 23'ünün yüksek okul, 38'inin üniversite ve 8'inin yüksek lisans mezunu olduğu görülmüştür. Bu bölümde ilköğretim ve doktora seçeneklerini işaretleyen olmamıştır. Katılımcıların çalıştığı firmaların faaliyet alanları ile ilgili soruya 15'i üretim, 36'sı lojistik, 14'ü dış ticaret, 12'si hizmet ve 3'ü diğer cevabını vermiştir. Son olarak katılımcıların çalıştıkları firmalardaki pozisyonları sorulmuş olup bu soruya, 3'ü işçi, 15'i memur, 22'si alt düzey yönetici, 17'si orta düzey yönetici, 17'si üst düzey yönetici ve 6'sı diğer şeklinde cevap vermiştir.

4.5. Araştırma Modelinin Oluşturulması

4.5.1. Araştırma Kriterlerinin Belirlenmesi

Araştırma anket yöntemi ile toplanan veriler ışığında gerçekleştirilmiştir. Anket ikili karşılaştırmalardan meydana gelmekte olup katılımcılardan 3 ana başlık altında 12 kriteri değerlendirmeleri istenmiştir.

Başlangıçta 25 olarak belirlenen kriter sayısı sektörü iyi bilen uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda 12'ye indirilmiştir. Uzmanların elenen kriterler için yaptığı yorumlar ışığında kriterler daha genel başlıklar altında toplanarak sayının indirgenmesi tamamlanmıştır. Kriterlerin sayısının aşağı çekilmesinde önemli bir sebepte, yapılan pilot uygulamada katılımcıların anketi çok uzun bulmaları ve bu kadar uzun bir anketle çok fazla veri toplayamayacağımızın öngörülmesi gibi faktörler etkili olmuştur.

Bu kriterler belirlenirken TCDD'nin çeşitli departmanlarından yöneticileri, demiryolu taşımacılığı ile derneklerin yöneticileri ve özel sektörde faaliyet gösteren lojistik firmalarının demiryolu taşımacılığı departmanları çalışanları ile görüşülmüştür. Öneriler dikkate alınarak yapılan indirgemenin sonuna farklı firmalardan ve departmanlardan konu hakkında bilgili kişilerin bu 12 kriterin yeterliliğini değerlendirmesi istenmiştir. Sonuç olarak, 3 ana başlık altında 12 kriter ile yapılacak bir çalışmanın amaca ulaşacağı hususunda ortak kanaate varılmıştır.

Anket çalışmasında katılımcılarca değerlendirilmesi istenen kriterler şu şekilde sıralanmaktadır:

1-Genel Özellikler

- Hız
- Ulaşılabilirlik
- Maliyet
- İzlenebilirlik
- Güvenlik

2- Taşıyıcı Firmanın Özellikleri

- Taşıyıcı Firmanın Bilinirliği
- Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı
- Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler

3- Taşınan Malın Özellikleri

- Taşınan Malın Ebatları
- Taşınan Malın Değeri

- Taşınan Malın Hassasiyeti
- Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uygunluğu

Belirlenen kriterlerin tanımlamaları aşağıda verilmiştir.

4.5.1.1. Genel Özellikler

Demiryolu taşımacılığını etkileyen kriterler aynı zamanda tüm taşıma türlerini de etkilemektedir. Çalışmamda amacım demiryolu taşımacılığını etkileyen kriterleri belirlemek olduğu için tüm taşımacılık türlerini etkileyen genel özellikler içerisinde demiryolu taşımacılığı ile ilgili olanlar seçilmiştir. Tüm bu özelliklerin açıklaması demiryolu taşımacılığı merkez olarak yapılmıştır.

a) Hız

Günümüz dünya ticaretinde rekabet en üst seviyeye ulaşmıştır. Dolayısı ile bir ürünü farklı üretmek, kaliteli ve ucuza üretmek artık tek başına yeterli değildir. Ürünün satıcıya oradan da tüketiciye ulaşması ve bunun çok hızlı bir şekilde yapılması firmalara, bu yoğun rekabet ortamında, büyük bir avantaj sağlamaktadır. Dolayısı ile bir taşıma faaliyeti gerçekleştirileceğinde taşıma türü seçilirken hız faktörü ön sıralarda yer almaktadır.

Çalışmamda hız ile ifade edilen, en basit anlamıyla, yüklemenin yapıldığı başlangıç noktasından yüklemenin boşaltılacağı varış noktasına kadar geçen süredir. Bu sürenin içerisinde iki nokta arasında geçen transit süre, yükleme ve boşaltmanın yapılacağı yere ulaşmadaki süre, yükleme ve boşaltma sırasında geçen süre ve yükleme boşaltma işlemleri sırasında geçen süre bulunmaktadır. Bu saydıklarımın hepsinin toplamı taşıma türünün hızını belirlemektedir. Taşımanın zaman/mesafe oranı; örneğin 500.km.lik bir taşıma mesafesini ne kadar sürede gerçekleştireceği (Erdal, 2005) şeklinde de tanımlanabilir.

Günümüz dünyasında teknolojinin hayatımızdaki yeri göz önünde bulundurulduğunda gelişmiş teknolojinin ve bilişim sistemlerinin kullanımının hızı doğrudan etkileyeceğini rahatlıkla ifade edebiliriz. Gelişmiş teknoloji kullanımı

doğru verilerin en kısa zamanda ulaşmasını sağlayacak olup doğru bir yükleme organizasyonu oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

Hız kriterini en basit şekliyle ele alarak taşıma türleri incelendiğinde, en hızlı olarak nitelendirilebileceğimiz taşıma türü hava taşımacılığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sıralamaya devam ettiğimizde bunu karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı ve son olarak denizyolu taşımacılığı takip etmektedir. Tabi ki sadece hız taşımacılık türü seçiminde tek başına etkili olmamaktadır. Diğer etkenler de göz önünde bulundurulduğunda en hızlı taşımacılık türünün seçilmemesi sürpriz olmayacaktır.

b) Ulaşılabilirlik

Hız kriterini etkileyen bir kriter olmasının yanında tek başına da bir seçim unsuru olduğu düşünülduğünden genel özellikler başlığı altında bir alt kriter olarak bulunmasının çalışma açısından gerekli olduğuna karar verilmiştir.

Ulaşılabilirlik kriteri, bir taşımacılık türüne kolay ya da zor ulaşma ile alakalıdır. Taşımacılık türlerinin ulaşılabilirlik ile ilgili belirli kısıtları bulunmaktadır. Yükleme ve boşaltmalarda terminal kullanımı ve bu terminallerin ulaşılabilirliği bu kriterin irdelediği ana konuyu oluşturmaktadır. Ulaşılabilirlik kriteri, bazı kaynaklarda taşıma türü seçimini etkileyen kriterler içerisinde yer alan, esneklik kriterini de içerisine almaktadır. Ulaşılabilirlik kısaca terminallere ulaşımır (Şahbaz ve Yüksel, 2008).

Taşımacılık türleri göz önünde bulundurularak ulaşılabilirlik örneklendiğinde; denizyolu taşımacılığında yükleme ve boşaltma işlemleri limanlardan yapılmakta ve bu limanlara her yerden ulaşılabilirlik aynı olmamaktadır. Somut bir örnekle açıkladığımızda; Antalya'dan İstanbul'a yapılacak bir taşımada demiryolu taşımacılığını kullanmak istediğimizde ilk önce demiryolu hattı ve yükleme terminali bulunan en yakın yere ulaşmamız gerekecektir. Bu terminalin Antalya'da bulunmadığı düşünülduğünde demiryolu taşımacılığının bu taşıma için, ulaşılabilirlik açısından, çok tercih edebileceğimiz bir taşıma türü olmayacağı ortaya çıkmaktadır.

Ulaşılabilirlik açısından taşıma türlerine baktığımızda karayolu taşımacılığının en kolay ulaşılabilecek taşıma türü olduğunu görmekteyiz. Karayolu taşımacılığı bu anlamda sahip olduğu esneklikle kapıdan kapıya taşımacılık yapabilmektedir. Dolayısıyla ek bir terminal kullanmaya ihtiyaç duymadan faaliyetini gerçekleştirebilen tek taşıma türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer tüm taşıma türlerinde özel bir yükleme-boşaltma noktasına ihtiyaç duyulmaktadır. Yine diğer kriterleri düşündüğümüzde bu kriterin de tek başına seçim için yeterli olmayacağı ortaya çıkmaktadır.

c) Maliyet

Ticari faaliyetlerin büyük bir kısmı kar elde etmek amacıyla yapılmaktadır. Karı sürekli arttırmak ve en üst seviyeye çıkartmak şirketlerin genel ticari politikasını oluşturmaktadır. Bu politikanın gerçekleşmesinde maliyet unsuru oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Taşımacılık türü seçimi de başlı başına bir maliyet unsuru oluşturmaktadır. Dolayısıyla şirketler karlarını maksimize etmek adına taşımacılık türü seçiminde çok iyi tercihler yapmak durumundadır.

Her işletmenin kendi faaliyet konusunu oluşturan mamul ve hizmetleri elde edebilmek için harcadığı üretim faktörlerinin para ile ölçülen değerine maliyet denir (Bursal ve Ercan, 2002). Çalışmada maliyet kriteri ile ifade edilen taşımacılık faaliyeti esnasında oluşacak tüm giderlerdir. Maliyet kriterini daha ayrıntılı olarak incelediğimizde taşımacılık faaliyetinde iki çeşit maliyet oluştuğunu görmekteyiz. Bunlardan birincisi malın hareketiyle ilgili olanlar, ikincisi malın elde bulundurulması ile olanlardır.

Malın hareketiyle ilgili olan maliyetlere baktığımızda taşıma ve elleçleme maliyetlerinden oluştuğu görülmektedir. Elleçleme ve taşıma maliyetleri işin kapsam ve niteliği yönünden birbirine oldukça benzemektedir. Elleçleme maliyetleri depo içindeki hareketlerle ilgiliyken, taşıma maliyetleri ise yükmeden başlayarak sevkiyat ve boşaltma süreçlerini kapsamaktadır. Yükleme işlemleri aslında bir elleçleme olmasına rağmen, elleçleme maliyetinin taşıma aracına yapılan yükleme dışında tüm hareketleri içine aldığı kabul edilmektedir. Taşıma maliyetlerine bakıldığında ise, genel olarak taşıma aracına malın yüklenmesi, malın sevkiyatı ve teslim yerinde malın boşaltılmasını içine alan maliyetleri kapsadığı görülmektedir.

Elde bulundurma maliyetleri incelendiğinde, malın depoda beklemesi ve deponun kira maliyetleri olmak üzere iki temel kalemden oluştuğu görülmektedir (Çancı, 2009).

Taşımacılık maliyetlerine yukarıda saydıklarım dışında kayıp ve zarar maliyetleri, ekipman mevcut olmayışının maliyeti, taşımacılıktaki fırsat maliyeti ve tüketim envanterindeki fırsat maliyeti de eklenebilmektedir (Ay ve Erel, 2009). Maliyet, kavramı oldukça geniş bir içeriğe sahip olduğundan maliyet kalemlerine Eşya bağlantılı faktörler (yoğunluk, istifleme, kullanım kolaylığı ya da zorluğu, sorumluluk, sigorta), gümrük ve liman masrafları, ambalajlama ve paketleme giderleri, iletişim maliyetleri (sipariş yönetimi, faturalandırma, bilişim sistemleri giderleri) ve yönetim giderleri ilave edilebilir (Erdal ve Çancı, 2003). Taşımacılık maliyetlerinin genel maliyetler içerisindeki yeri incelendiğinde satışlarla ters oranlı olduğu görülmektedir. Satışlar arttıkça taşımacılık maliyetlerinin birim fiyat içerisindeki payı azalmaktadır.

Maliyet kriteri göz önünde bulundurularak taşıma türleri incelendiğinde bu kriterin başka unsurlara bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Mesela Çin gibi uzak bir mesafeden denizyolu kullanarak yapılan taşımacılık ilk bakışta düşük maliyetli gibi görülsede taşıyan yükün özellikleri ve fırsat maliyetleri gibi unsurlar göz önünde bulundurulduğunda çokta düşük maliyetli olmayabilir. Örnekten de anlaşılacağı üzere maliyet kriteri birçok başka kriter ile bağlantılı olarak belirleyicilik göstermektedir. Tek başına yalnızca maliyet üzerinden yapılacak değerlendirmeler amatörce olmanın yanı sıra doğru bir sonuçta vermeyecektir.

Taşımacılıkta maliyetler taşıma türü ve mesafelere göre değişebildiği gibi taşıyan malın özelliklerine göre de değişmektedir. Taşıma maliyetlerinin bir malın maliyeti içerisindeki oranına baktığımızda da yine bu oranın sabit olmadığı bilakis çok değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

d) İzlenebilirlik

Teknolojinin geldiği nokta tüm sektörlerde olduğu gibi taşımacılık sektöründe de bir takım değişikliklere vesile olmuştur. Bundan 15–20 yıl önce bize hayal gibi

gelen şeyler artık hayatımızın olmazsa olmazları arsına girmişlerdir. İzlenebilirlik kavramı, teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve yavaş yavaş taşımacılık sektörünün olmazsa olmazları arasına girmeye başlamıştır.

İzlenebilirlik, taşımacılık süreçleri içerisinde yer alan tüm faktörlerin kolayca takip edilebilmesi, gerçek zamanlı olarak yük ve aracın hangi noktada olduğu hakkında bilgi edinilebilmesi olarak tanımlanabilir (Erdal ve Çancı, 2003, s.32). İzlenebilirlik bir takım teknolojik gereçler ve sistemlerle mümkün olabilmektedir. En temel şekliyle bunlar, internet, GPS, barkod sistemleri, RFID ve gelişmiş bilgisayar sistemleridir.

Taşıma türlerine izlenebilirlikleri açısından baktığımızda aslında tüm taşıma türlerinin, yukarıda saydığım teknolojileri kullanarak, izlenmesi mümkündür. Ancak havayolu taşımacılığı gibi teknolojinin çok yoğun kullanıldığı taşımacılık türlerinde izlenebilirliğin diğer taşımacılık türlerine kıyasla daha yaygın kullanıldığı söylenebilirse de izlenebilirliğin tamamen alt yapı ve teknoloji yatırımlarının yapılması ile mümkün olacağı göz önünde bulundurularak diğer tüm taşımacılık türlerinde de izlenebilirliğin yaygınlaştığı görülmektedir. Dolayısıyla taşımacılık türleri arasında bu özellik ele alınarak bir ayırım yapılması yanlış olacaktır.

İzlenebilirlik özelliğinin seçim kriterleri arasına koyulmasının nedeni, henüz bu sistemlerin tüm firmalarca kullanılmamakta olmasındandır. Yani araç ve yük izleme gibi hizmetler hala bir farklılık olarak müşterilere sunulabilmektedir. Müşteriler, her mesafede bunu bir gereklilik olarak görmese de izleme teknolojilerinin sunduğu hizmetlerin gün geçtikçe artması bu tür hizmetlerin artık her türlü taşımada istenir duruma geleceği öngörülmektedir.

Sektörün içerisinde bulunan deneyimli uzmanlarla yapılan görüşmelerde bu kriterin seçim için önemine değinilmiş yavaş yavaş müşterilerin bu gibi şeyleri ısrarla talep ettiklerinden bahsedilmiştir. Bu bilgiler ışığında izlenebilirlik kriterinin taşıma türü seçimini etkileyen faktörler ve dolayısıyla demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen kriterler arasında olmasının gerekli olduğuna karar verilmiştir.

e) Güvenlik

Güvenlik taşınan yükün zarar görmeden ve kayıp vermeden teslim edileceği yere ulaştırması sürecini kapsayan bir kriterdir. Yükleme, taşıma ve boşaltma esnasında yükü tehlikelerden koruyacak önlemler bütünü olarak da tanımlamamız yanlış olmayacaktır.

Bir yükün bir yere taşınması esnasında birçok tehlike ile karşılaşılabilir. Bu tehlikeler bazen büyük hasarlarla sonuçlanan kazalara neden olabilmektedirler. Hasarların birçoğu sigorta kapsamında telafi edilse de kaybolan zamanın ve güvenin telafi edilmesi bu kadar kolay olmamaktadır. Telifisi çok kolay olmayan bu gibi kayıplar düşünüldüğünde güvenlik kriterinin önemi biraz daha artmaktadır. Ulaşımında sıfır ölüm oranının, yük taşımacılığında sıfır hasarın gerçekleşmesi asıl hedeftir (Şahbaz ve Yüksel, 2008).

Taşıma türleri açısından güvenlik kriteri ele alındığında, hepsinin kendine göre bir takım tehlikeleri barındırdığı görülecektir. Karayolu taşımacılığını incelediğimizde trafik kazalarının bu taşımacılık türü için en büyük tehlike unsuru olduğunu görebiliriz. Yine araç arızaları, soygunlar ve yollardan kaynaklı yükün başına gelebilecek hasarlar karayolu taşımacılığının ihtiva ettiği tehlikeler arasında gösterilebilir.

Denizyolu taşımacılığına göz attığımızda özellikle son dönemlerde yeniden hortlayan deniz korsanlığı bu taşımacılık türünü en çok tehdit eden tehlikelerden en büyüğü durumuna gelmiştir. Kaçırılan bir gemi yağmalanabileceği gibi içindeki personelle birlikte rehin alınabilmekte ve serbest bırakılmaları karşılığında fidye talep edilebilmektedir. Bu tarz bir durumda yük sahiplerinin göreceği zarara birde gemi sahiplerininki eklenmektedir. Bunun yanı sıra fırtınalar ve çeşitli hava muhalefetleri yüklerin hasar görmesine veya denize düşerek kaybolmasına sebebiyet verebilmektedir.

Havayolu taşımacılığı en riskli taşıma türü gibi görünse de güvenlik prosedürlerine en çok riayet edilen taşımacılık türüdür diyebiliriz. Havayolu taşımacılığında meydana gelebilecek bir kazada taşınan yükün tamamı hasar

görmekte veya kaybolmaktadır. Bu taşımacılık türünde uçak kazaları, hava muhalefetinden kaynaklı kazalar ve iniş-kalkış süreçlerindeki kazalar en büyük tehlike unsurları olarak göze çarpmaktadır. Bunlar dışında, yükün cinsine göre, basınç ve sıcaklık farklarından kaynaklı olarak çeşitli hasarlar ve kayıplarla karşılaşılması mümkün olabilmektedir.

Demiryolu taşımacılığına baktığımızda tren kazalarının çok sık olmamakla birlikte zaman zaman meydana gelebildiği görülmektedir. Trenin tamamen gasp edilmesi yoluyla olmasa da beklemeler esnasında vagonların soyulması da yine olası bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine trenlerin ani duruş ve kalkışlarında yükler çeşitli hasarlara maruz kalabilmektedir.

Yukarıda belirttiğim tehlikeleri bertaraf etmek için taşıyıcı firmalar birçok güvenlik önlemleri almaktadır. Bu önlemler çoğu tehlikeyi önlemesine rağmen yinede engellenemeyen bir takım kazalar, hasarlar ve kayıplar meydana gelmektedir. Bu tarz aksaklıkların meydana gelmesinde yanlış taşımacılık türü ile yanlış yükün taşınmasının da büyük etkisi bulunabilmektedir. Doğru yükün doğru taşıma türü ile yapılması ve güvenlik önlemlerinin eksiksiz alınması halinde kayıplar ve hasarlar en az düzeye inebilecektir.

4.5.1.2. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri

Bu başlık altında taşıma yapan firmaya ilişkin özellikler sorgulanmıştır. Katılımcılardan alınan cevaplarla taşıyıcı firmanın ve sağladığı hizmetlerin önem sırası belirlenmeye çalışılmıştır.

a) Taşıyıcı Firmanın Bilinirliği

Firma bilinirliği sadece taşımacılık sektöründeki firmalar için değil diğer tüm sektörlerdeki firmalar için önemli bir tercih kistasıdır. Burada firma bilinirliği ile anlatılmak istenen firmanın pazardaki saygınlığı, güvenilirliği ve deneyimidir. Bu faktörler göz önünde bulundurularak firma bilinirliğinin demiryolu taşımacılığı seçimini etkilemede ne kadar etkili olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır.

Taşıyıcı firmanın bilinirliği bu faktörlerin yanı sıra, müşterinin piyasa deneyimiyle doğru orantılı olarak, iyi ya da kötü tecrübelerden de etkilenmektedir.

Piyasada çok iyi bir isme sahip köklü bir firma müşterinin yaşamış olduğu bir soruna istinaden tercih sebebi olmayabilmektedir. Dolayısıyla bu başlığın müşterinin tecrübelerini de kapsadığını söylemek yanlış olmayacaktır. Müşterinin tecrübeleri firmanın iyi ya da kötü olmasının yanında taşımacılık türünü kullanılabilir ya da kullanılamaz olduğu ile alakalıdır.

Sektörde uzun yıllardır bulunan firmaların müşteri bulma konusunda yeni firmalara kıyasla daha az çaba harcadığı görülmektedir. Müşteriler ürünlerini güvenebilecekleri ve işini tam yapacağına inandıkları firmalara daha rahat teslim etmektedirler. Bazen taşıma ücretlerindeki farklılıklar dahi göz ardı edilerek yüklerini teslim edilecek yere kesinlikle ulaştıracağını düşündü firmalar tercih edilmektedir. Firma bilinirliği önemli bir özellik olmasına rağmen demiryolu taşımacılığını tercih etmek için yalnız başına yeterli değildir. Bu sebeple diğer özelliklerde göz önünde bulundurularak tercih yapmak daha doğru olacaktır.

Taşımacılık türleri açısından firmalara baktığımızda, her taşıma türünde de bilinen firmaların olmasının yanında, sadece belli taşımacılık türlerinde bilinirliği yüksek firmaların da bulunduğunu söyleyebiliriz.

b) Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı

Taşıyıcı firma özelliklerinde irdelenen bir diğer özellik de taşıyıcı firmanın yükleme sıklığının demiryolu seçimini ne derece etkilediğidir. Müşteriler taşıma türünü ve taşıma yapacak firmayı seçerken yüklerini kolaylıkla ve çok uzun beklemeler yapmadan taşıyıp taşıyamayacağını bilmek isterler. Yüklemenin sık olması yoğun şekilde yükleme yapan bir firma için önemli bir seçim kriteridir.

Günümüz dünyasının zor rekabet şartları göz önünde bulundurulduğunda hızın ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Üretilen üründe ve üretim sürecinde elde edilen kalite ürünün alıcıya en kısa zamanda ulaştırılmasıyla ancak piyasada yerini alabilmektedir. Bu da yükleme yapan firmanın yüklerini düzenli ve hızlı bir şekilde yüklemesiyle elde edilebilecektir. Özellikle düzenli teslim anlaşması bulunan firmalar bu özelliğe daha fazla dikkat etmektedir.

Taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı içerisinde, taşıma türünün esneklik özelliğini de irdelenmektedir. Taşıyıcı firmanın rutin yüklemeler dışında bulunan ani talepleri karşılayabilmesi firmanın esnekliğiyle ve yükleme sıklığı ile bağlantılıdır. Firmanın bu taleplere cevap vermesi hem taşıma türünün hem de taşıyıcı firmanın seçiminde önemli ol oynamaktadır.

Taşıma türleri açısından firmaların yükleme sıklıklarına bakıldığında; özellikle çok tercih edilen notalara yoğun şekilde yükleme yapıldığını söylemek mümkündür ancak çok yoğun yüklemelerin yapılmadığı noktalar için taşıyıcıyı doldurabilecek kadar büyük miktarlarda yükler olmadıkça herhangi bir esneklik sağlanmadığı söylenebilir. Havayolu, denizyolu ve demiryolu taşımacılıklarında bu miktarın oldukça büyük olmaktadır. Karayolu taşımacılığında özel bir yükleme olması ise yükün diğer taşıma türlerine göre çok çok az olması halinde bile gerçekleştirilebilecektir.

c) Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler

Taşıyıcı firmalar, esas işleri olan yükün yükleme noktasından boşaltma noktasına taşınması işinin yanında bazı yardımcı hizmetler de vermektedirler. Bu yardımcı hizmetler hem firmanın seçiminde hem de taşıma türü seçiminde tercih sebebi olabilmektedir.

Taşıma firmalarının sağladığı yardımcı hizmetlere baktığımızda bunlar; paketleme, yükleme-boşaltma, gümrükleme, ara taşıma, barkodlama, kalite kontrol, belgelerin hazırlanması, finansman, depolama ve antrepo hizmetleri, danışmanlık, sigorta, lojistik maliyet planlaması ve iş geliştirme gibi daha sayısını arttırabileceğimiz birçok hizmeti burada sıralamamız mümkündür (Erdal, 2005).

Pazarda rekabetin artması taşıma firmalarının yeni hizmetler ekleyerek farklılık sağlamaya çalışmasına neden olmaktadır. Bu hizmetlerin bazıları tüm müşterilere uygulanabilmekte bazıları ise müşterilerin özel ihtiyaçlarına göre belirlenmektedir. Özellikle bu kapsamda düzenli yük akışı olan firmalar birçok yan hizmeti taşıma firmasından istemekte ve bu amaçla çok kapsamlı sözleşmeler imzalamaktadırlar. Firmaların bu gibi isteklerini karşılamak üzere taşıma şirketleri artık lojistik şirketlerine dönüşmektedir. İçerisinde birçok yan hizmet bulunduran lojistik şirketleri

müşterilerinin istek ve ihtiyaçlarına göre bu hizmetlerin sayısını arttırabilmektedir. Örneğin bir tekstil firması taşıdığı yüklerin teslim noktasına ütülenmiş ve kalite kontrolü yapılmış olarak teslim edilmesini isteyebilmektedir.

Taşıma türleri açısından yan hizmetlere baktığımızda yukarıda sayılan yardımcı hizmetlerinin çoğunun bütün taşıma türler için kullanıldığını söylememiz yanlış olmayacaktır. Havayolu taşımacılığında havaalanlarında, denizyolu taşımacılığında limanlarda, karayolu taşımacılığında yükleme ve boşaltma noktalarında bir takım yardımcı hizmetler sağlanmaktadır. Demiryolu taşımacılığında gerek TCDD'nin mevcut imkânlarını kullanarak gerekse taşıyıcı firmalar kendi imkânları ile yükleme terminallerinde yardımcı hizmetleri sağlamaktadır.

4.5.1.3. Taşınan Malın Özellikleri

Taşıma türünün genel özellikleri ve taşıyıcı firmanın özelliklerinden sonra son olarak taşınan malın özelliklerinin demiryolu taşımacılığı seçimi üzerine etkileri sorgulanmıştır. Bu başlık altında taşınan malın ebatları, değeri, hassasiyeti ve kombine taşımacılığa uygunluğu alt kıstaslar olarak sıralanmıştır.

a) Taşınan Malın Ebatları

Taşınan malın ebatlarıyla anlatılmak istenen taşınan malın boyu, genişliği ve ağırlığı gibi fiziksel özellikleridir. Katılımcılardan karşılaştırmalarında taşınan malın ebatlarının demiryolu taşımacılığı seçimini ne ölçüde etkilediğini belirlemeleri istenmiştir.

Taşınan malın ebatları taşıma türü seçimini direk olarak etkilemektedir. Öyle ki bazı yükler sadece belirli taşıma türleriyle taşınabilmektedirler. Kimi zaman yük taşıyıcı için uygun olmazken kimi zaman da kanuni bir takım sınırlamalar yükü taşınmasına izin vermemektedir.

Taşımacılık türleri açısından taşınan malın ebatlarını ele aldığımızda; denizyolu taşımacılığında taşımacılık dökme olarak kuru yük ve tanker gemilerinde taşınabildiği gibi konteynırlar vasıtasıyla konteynır gemileriyle de taşınabilmektedir. Dökme olarak taşınan yükler ebatları bakımından çok bir sorun teşkil etmemektedir. Konteynırlar vasıtasıyla taşınan yüklerde ise konteynır kapasitelerinin getirdiği bir

sınırlama vardır. Denizyolu taşımacılığında en çok kullanılan standart konteynır çeşitlerini incelediğimizde (Talos, 2009);

- Standart 20' DC.....33.m³.....21.500.Kg
- Standart 40' DC.....66.m³.....26.000.Kg
- Standart 40' DC.....76.m³.....26.000.Kg
- Standart 45' DC.....85,65. m³.....26.000.Kg
- Standart Open Top 20' OT....33. m³.....21.500.Kg
- Standart Open Top 40' OT...66. m³.....26.000.Kg

kapasitelere sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla denizyolu konteynır taşımacılığında taşınan malın ebatları bu ölçülerle sınırlandırılmaktadır. Konteynır taşımacılığı kombine taşımacılıkta da kullanıldığı için bu taşıma türünde de sınırlamaları bu ölçüler dahilinde yapmaktadır.

Havayolu taşımacılığında yüklerin ebatları taşımayı gerçekleştirecek uçakla ilgili olarak sınırlandırılmaktadır. Ancak diğer taşıma türleri ile kıyasladığımızda çok büyük ebatlardaki yüklerin havayolu taşımacılığı ile taşınması yapılmamaktadır. Yük uçaklarının kaldırabileceği ağırlık ortalama olarak 4.ton ile 40.ton arasında değişmektedir. Yine bu yük uçaklarının kapasitesi 35. m³ ile 130. m³ aralığındadır (Bilgisite, 2009).

Karayolu yük taşımacılığı genellikle TIR ve kamyonlar ile yapılmaktadır. TIR'lar uluslararası taşımacılık faaliyetlerinde kullanılırken kamyonlar ülke içerisindeki taşımalarda kullanılmaktadır. Karayollarında bulunan köprü ve viyadükler ile karayolu trafiğinin güvenli şekilde ilerleyebilmesi ve yollarda meydana gelebilecek hasarlar düşünülerek karayolu yük taşımacılığında bir takım sınırlalar getirilmiştir. Kamyonlarda 10 tekerlekli için 16.ton 12 tekerlekli içinse 20.ton sınırı bulunmaktadır. TIR'larda ise bu 24.tonla sınırlandırılmıştır (Ulasimonline, 2008). Karayolu yük taşımacılığında kullanılan treylerlerin kapasiteleri 79. m³ ile 110. m³ arasında değişmektedir.

Demiryolu taşımacılığı çekicilerin çektiği vagonlar vasıtasıyla demiryolu altyapısı üzerinde yapılmaktadır. Karayolu taşımacılığında oldu gibi köprü geçişleri ve yolun yıpranma payı göz önünde bulundurularak bir takım yük kısıtlamaları demiryolu taşımacılığında da mevcuttur. Bu sınırlamalar alt yapı ile bağlantılı olarak değişiklik arz etmektedir. Demiryollarında dökme yükler, sıvı yükler ve konteynır yükleri taşınması yapılabilmektedir. Bu yüklerin taşınabilmesi için değişik vagon çeşitleri kullanılmaktadır. Demiryollarında kullanılan vagon çeşitlerine daha önceki bölümlerde ayrıntılı olarak değinilmiştir.

b) Taşınan Malın Değeri

Taşınan malın değeri, malın hem maddi anlamda hem de sahibi açısından kıymeti ile alakalı bir özelliktir. Araştırmamda bu iki özelliğe düşünülerek bu madde ankete dahil edilmiştir.

Taşıma türü seçiminde yükün değeri önemli bir kıstas olarak karşımıza çıkmaktadır. Değer kavramı farklı anlamlarda algılanabilmektedir. Mesela değerli bir taş, para veya altın maddi olarak değerli yüklerdir. Bunun yanında bir organ bu saydığımız şeyler kadar değerli olmasa da ona ihtiyacı olan kişi için hepsinden daha değerlidir. Yine bir makine paçası ya da ham madde maddi olarak çok büyük değerlere sahip olmasa da ihtiyacı olan kişi için çok büyük değere sahiptir. Dolayısıyla değer kavramına çok çeşitli açılardan bakmamız gerekir. Ancak hangi açıdan bakarsak bakalım değerli bir yükün hızlı ve güvenli bir şekilde taşınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Taşıma türleri bakımından taşınan malın değerliliğine göre en çok tercih edilenlere bakıldığında havayolu taşımacılığı bu tür yüklerin kullanımında en çok tercih edilen taşımacılık türü olmaktadır. Diğer taşıma türleri ile kıyaslandığında en pahalı taşıma türü olmasına rağmen en hızlı taşıma türü olmasından dolayı değerli yük taşımalarında genellikle tercih edilmektedir. Ancak kimi zaman değerli yük havayolu ile taşınamayabilmektedir. Böyle olunca diğer taşıma türlerinden birisi tercih edilmek durumunda kalınmaktadır. Şayet deniz aşırı bir mesafe kat edilmeyecekse tren veya karayolu taşımacılığı bu tarz taşımalar için denizyoluna tercih edilecektir. Taşıma güzergâhında hızlı tren varsa bu durumda demiryolu taşımacılığı tercih edilecektir.

İkili karşılaştırmalar anketinde katılımcılardan, taşınan malın değerinin demiryolu taşımacılığı seçiminde etkisini taşınan malın diğer özellikleri ile karşılaştırması istenmiştir. Burada amaç taşınan değerli bir mal olduğunda demiryolu taşımacılığı seçimini nasıl etkilediğini saptamak olmuştur. Anketin sonuçlarına bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak değinilecektir.

c) Taşınan Malın Hassasiyeti

Taşınan malın hassasiyeti de yine taşınan malın değeri gibi taşıma türü seçimini direk olarak etkileyen bir kıstastır. Taşınan malın hassasiyeti; malın dayanıklılığı, ömrü, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgilidir. Bir yük kolay zarar görebiliyorsa, kırılabilir, bozulabilir, eriyebilir ya da yanabiliyorsa bu yükün hassas olduğu söylenebilir.

Yükün hassas olması durumunda özel bir şekilde paketlenmesi ve özel bir şekilde taşınması gerekmektedir. Tüm taşıma türlerinde bu tarz yükler için özel şartlar oluşturulabilmektedir. Ancak bazı yükler bu özel şartlar altında dahi kimi taşıma türleri ile taşımaya uygun hale getirilememekte ya da getirilmesi çokta rasyonel olmamaktadır.

Taşıma türleri açısından taşınan malın hassasiyeti ele alınarak tercih yapıldığında, hızlı bir şekilde teslimat noktasına ulaşması gereken yükler için havayolu taşımacılığı kullanıldığı görülmektedir. Ancak kimi hassas yükler havayolunun pahalı taşıma masraflarına katlanılacak kadar değerli olmayabilir. Bu durumda özel taşıma şartları sağlanmış şekilde diğer taşıma türlerinden birisi ile taşımacılık gerçekleştirilmektedir. Buna örnek olarak meyve, sebze, et gibi soğuk hava şartları gerektiren yükler özel frigo konteynır ya da treylerlerde kara, deniz ve demiryolu vasıtasıyla taşınabilmektedir. Bu tarz özel taşıma şartlarının ek maliyetler getirdiği göz önünde bulundurulduğunda, şayet deniz aşırı bir taşıma yapılmayacaksa, deniz yolu taşımacılığı yavaşlığı nedeniyle daha az talep edilmektedir. Bazı kimyasal ürünlerin taşınması belli kurallar çerçevesinde sadece ülkelerin izin verdiği bazı güzergâhları kullanarak yapılabilmektedir. Bu durumda kimi taşıma türlerini kullanmak mümkün olmadığından yahut maliyetleri çok fazla arttırdığından taşıma türünü tercih etme olanağı kısıtlanmaktadır.

Demiryolu taşımacılığı ele alındığında hassas yüklerin taşınması hususunda sınırlamalar bulunmakta olup kimi hassas yükler özel izinler dahilinde taşınabilmektedir. Bundan da anlaşılacağı üzere bazı durumlarda demiryolu taşımacılığı tercih edilmek istense bile bu mümkün olmayabilmektedir.

d) Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uyguluğu

Kombine taşımacılık, en basit tanımıyla, birden fazla taşımacılık türü ile yapılan taşımacılıktır. Bu taşıma şekli konteynırların taşımacılık sektöründe kullanılmaya başlaması ile çok daha kullanışlı bir hale gelmiştir. Dolayısıyla kullanımında büyük artış meydana gelmiştir.

Kombine taşımacılık, tüm taşımacılık türlerinin avantajlarını yük sahibine sağlayabilmektedir. Örneğin uzun mesafe karayolu taşımalarında maliyet avantajı olan demiryolu kullanılarak kara taşıması gerçekleştirildikten sonra gemiye yüklenen yükler deniz aşırı ülkelere uygun taşıma bedelleri ile taşınabilmektedir. Bu diğer tüm taşıma türleri için geçerlidir. Yük için uygun olan birden fazla taşıma türü seçilerek maliyet gibi, zaman gibi kalemlerde avantajlar sağlanabilmektedir.

Ankette, taşınan malın özellikleri ana başlığı altında alt kriter olarak taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu sorularak yük sahiplerinin kombine taşımacılığı ne kadar önemsedikleri, taşıma türü seçiminde ve dolayısıyla demiryolu taşımacılığı seçiminde ne derece bir öneme sahip olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Kriterler belirlenirken sektörü iyi bilen uzman kişilerle yaptığım görüşmelerde, lojistik sektörünün gelişmesiyle kombine taşımacılığın öneminin arttığı ve müşterilerin tercihleri arasında yer almaya başladığı bilgisi edinilmiştir.

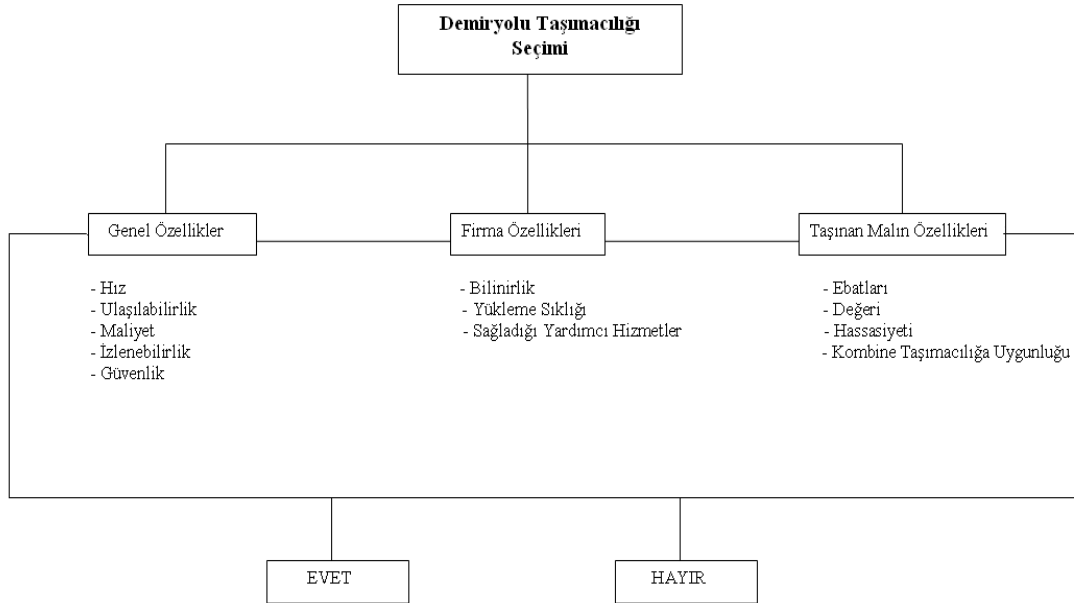
Taşıma türleri açısından kombine taşımacılığa batığımızda, tüm taşıma türlerinin kombine taşımacılıkta kullanıldığını görmekteyiz. Tabii kombine taşımacılıkta hangi taşıma türlerinin kullanılacağı taşınan malın özellikleri ile ve taşıma güzergahı ile direkt olarak bağlantılıdır. Kombine taşımacılıkta kullanılacak taşıma türleri seçilirken bu kıstaslara dikkat edilerek planlama yapılmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında problem analiz edilmiş ve bir takım bulgulara ulaşılmıştır.

4.6. Karar Probleminin Tanımlanması

Çalışmada “Demiryolu Taşımacılığı Seçimini Etkileyen Kriterlerin Belirlenmesi” üzerine bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın amacı “Demiryolu Taşımacılığı Seçimi” olarak çalışma modelinin en tepesine yazılmıştır. Burada üç ana kriter altında yer alan on iki alt kriteri analiz ederek demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen kriterleri belirlemek amaçlanmıştır. Karar kriterleri bir önceki bölümde ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Çalışmanın verileri bu kriterler arasında yapılan ikili karşılaştırmalar ile ortaya çıkmıştır.

4.7. Hiyerarşik Yapının Kurulması

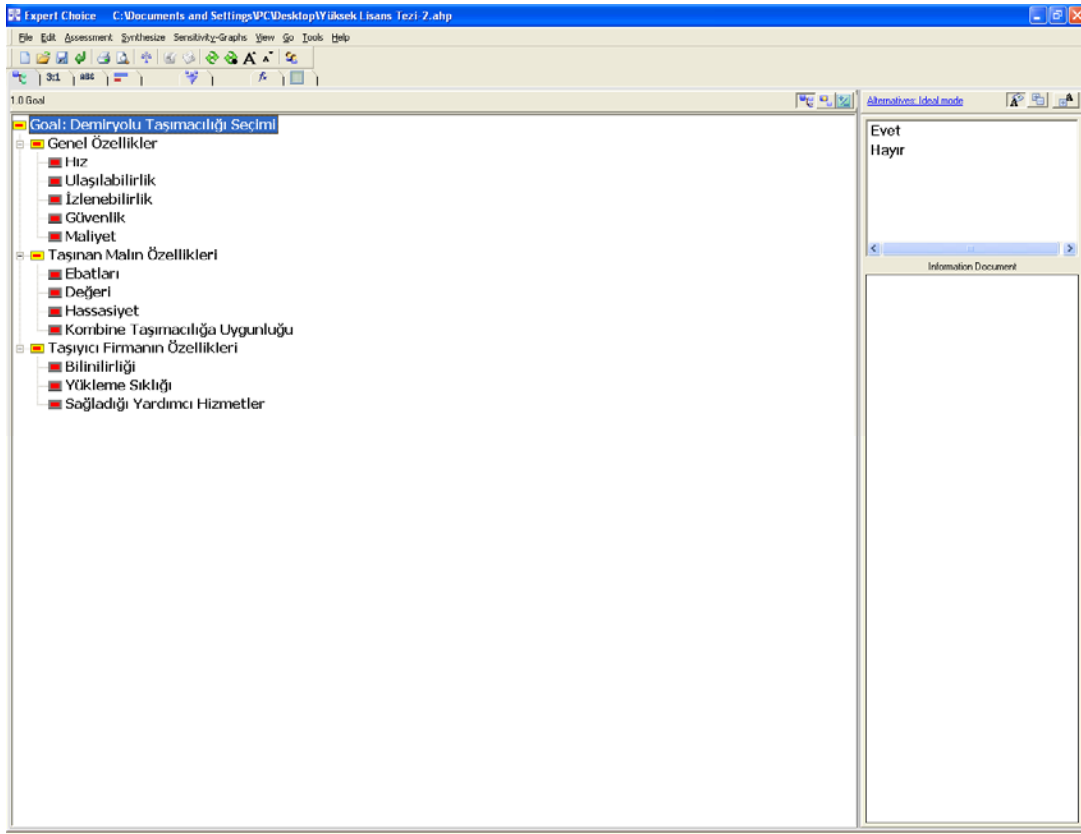


Şekil 4.1. Hiyerarşik Yapı

Hiyerarşik yapının çalışmayı çok açık bir şekilde anlatması gerekmektedir. Bu yapıya bakıldığında da anlaşılacağı üzere birinci seviyede amaç yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı “Demiryolu Taşımacılığı Seçimi” olarak belirlenmiştir. Birinci seviyenin hemen altında bulan ikinci seviyede üç ana kriter bulunmaktadır. Bu

kriterler “Genel Özellikler”, “Taşınan Malın Özellikleri” ve “Taşıyıcı Firmanın Özellikleri” şeklindedir. Hiyerarşinin bir sonraki seviyesi olan üçüncü seviye ana kriterlerin altında yer almaktadır ve toplam on iki adettir. Bu alt kriterlerin beş tanesi genel özellik, dört tanesi taşınan malın özelliği ve üç tanesi de taşıyıcı firmanın özellikleri ana kriterleri altında yer almaktadır. Hiyerarşik yapının dördüncü ve son seviyesinde alternatifler yer almaktadır. Burada demiryolu taşımacılığının seçimini onaylayan “Evet” ve demiryolu seçimini onaylamayan “Hayır” alternatifleri bulunmaktadır.

Analizleri yapmakta kullanılacak Expert Choice programına amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler girildikten sonra şekilde görüldüğü gibi program tarafından hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır.

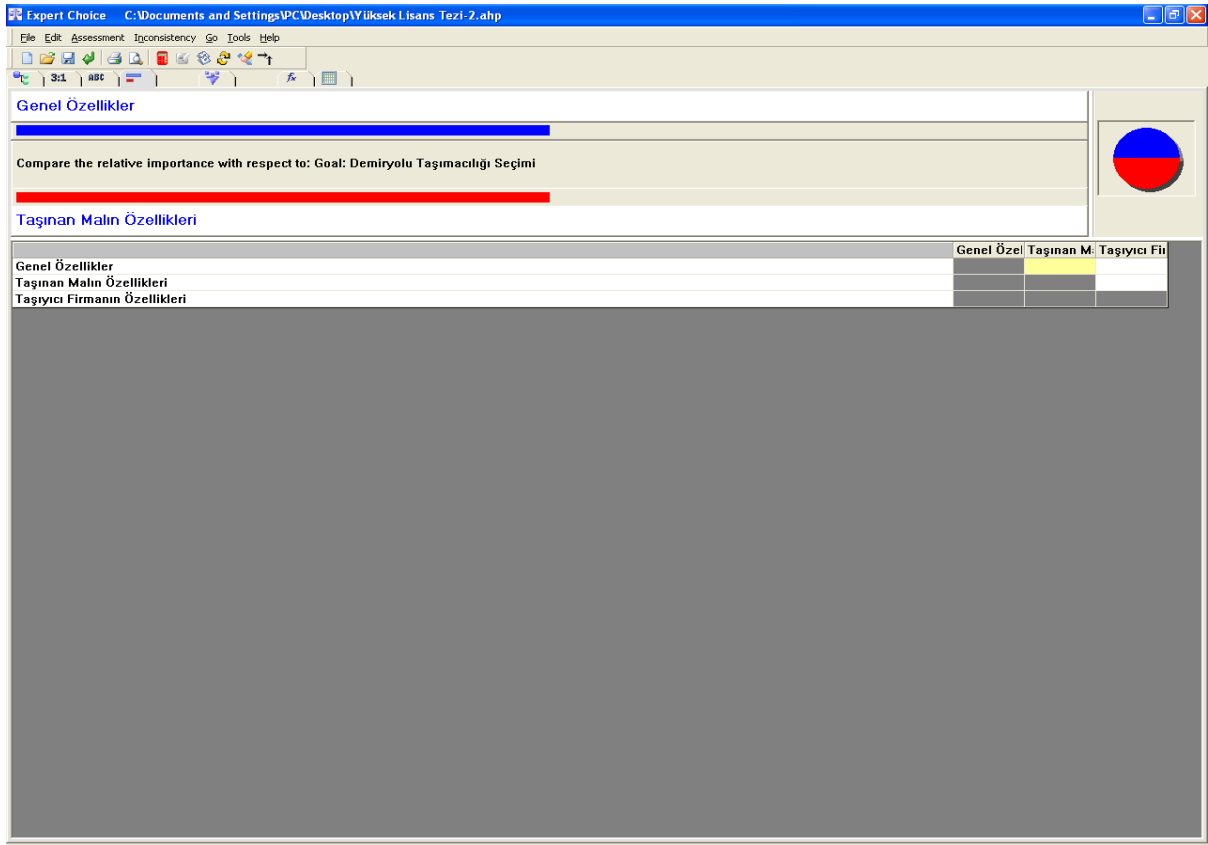


Şekil 4.2. Hiyerarşinin Expert Choice Programındaki Görünümü

4.8. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Analizi

4.8.1. Ana Kriterlerin Oluşturulması ve Analizi

Daha önce tanımlamaları yaptığımız, genel özellikler, taşınan malın özellikleri ve taşıyıcı firmanın özellikleri kriterlerinin Expert Choice programına girişi yapıldıktan sonra kriterlerin ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen değerleri matriste yerlerine yazılır. Ana kriterler girildikten sonra Expert Choice ikili karşılaştırma matrislerini oluşturur.



Şekil 4.3. Ana Kriterler Matrisinin Veriler Girilmemiş Hali

Matristeki boşluklar ikili karşılaştırma anketinden elde edilen veriler yardımıyla doldurulur. Ana kriterlere ait ikili karşılaştırmaları gösteren matris aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	Genel Özellikler	Taşınan Malın Özellikleri	Taşıyıcı Firmanın Özellikleri
Genel Özellikler	1,000	0,680	1,260
Taşınan Malın Özellikleri	1,470	1,000	1,440
Taşıyıcı Firmanın Özellikleri	0,793	0,694	1,000

Bu veriler daha sonra Expert Choice programına girilerek analiz edilmiştir. Aşağıda gösterilen şekilden de anlaşılacağı üzere Expert Choice ikili karşılaştırmalar matrisinin her tarafını doldurmamaktadır. Hali hazırda yapılmış karşılaştırmaların ters karşılaştırma verisinin programa girilmesine gerek yoktur.

	Genel Ozell	Tasinan Ma	Tasiyici Fir
Genel Ozellikler		(1,47)	1,26
Tasinan Malin Ozellikleri			1,44
Tasiyici Firmanın Ozellikleri	Incon: 0,01		

Şekil 4.4. Ana Kriterler Matrisi

Veriler programa girildikten sonra program verilerin tutarlılığını kontrol etmektedir. Tutarsızlık oranı %10'un altındaysa verilerin AHP açısından yeterli tutarlılığa sahip olduğu söylenebilmektedir. Ana kriterlere ait veriler girildiğinde çıkan tutarsızlık oranı %1'in altında hesaplanmıştır. Dolayısıyla bu oran verilerimizin tutarlı olduğunu ifade etmektedir.

Veriler girildikten sonra kriterlerin göreceli önem değerleri de program tarafından hesaplanmaktadır. Ana kriterlerin karşılaştırılması sonucu ortaya çıkan göreceli önem değerleri aşağıdaki şekilde görülmektedir. Buna göre taşınan malın özellikleri diğer ana kriterlere göre öne çıkmaktadır. Ayrıca ekran görüntüsünden karşılaştırması yapılmayan kriter kalmadığı bilgisi de elde edilmektedir.

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi



Şekil 4.5. Ana Kriterlerin Görelî Önem Değeri

4.8.2. Alt Kriterlerin Oluşturulması ve Analizi

Ana kriterler oluşturulduktan sonra, önceki bölümde ayrıntılı olarak tanımlaması yapılan alt kriterlerin program girişi yapılır. Bunun için her bir ana kriterin altına ilgili alt kriterleri yerleştirilir ve analiz edilir.

a-) Genel Özellikler Kriterine Göre Oluşturulan Matris

Bu aşamada genel özellikler ana kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda yer alan veriler Expert Choice programına aktarılarak analiz edilmiştir.

Tablo 4.2. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

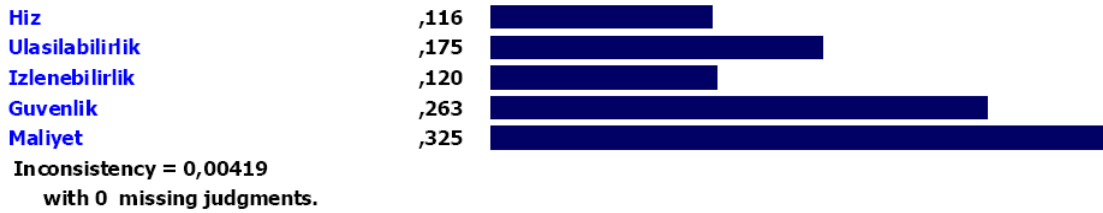
Kriterler	Hız	Ulaşılabilirlik	İzlenebilirlik	Güvenlik	Maliyet
Hız	1,000	0,790	0,850	0,440	0,340
Ulaşılabilirlik	1,265	1,000	1,750	0,680	0,512
İzlenebilirlik	1,176	0,571	1,000	0,470	0,375
Güvenlik	2,272	1,470	2,127	1,000	0,869
Maliyet	2,940	1,950	2,660	1,150	1,000

	Hiz	Ulasilabilirlik	Izlenebilirlik	Guvenlik	Maliyet
Hiz		(1,26)	(1,17)	(2,27)	(2,95)
Ulasilabilirlik			1,75	(1,47)	(1,95)
Izlenebilirlik				(2,12)	(2,66)
Guvenlik					(1,15)
Maliyet	Incon: 0,00				

Şekil 4.6. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü

Analizlerle ilgili ayrıntılı çıkarımlara sonuç bölümünde değinilecektir. Tabloda (Şekil 4.6) kırmızı renk ile gösterilen sayılar diğer kriterin karşılaştırmada daha çok tercih edildiğini göstermektedir. Genel özelliklere ait göreceli önem tablosunu incelediğimizde tutarsızlık oranının %1'in bile altında olduğunu görmekteyiz. Bu da bize verilerimizin AHP açısından tutarlılık arz ettiğini ifade etmektedir. Burada maliyet kriterinin diğer kriterlere kıyasla öne çıktığını görmekteyiz. Maliyeti, güvenlik, ulaşılabilirlik, izlenebilirlik ve hız takip etmektedir (Şekil 4.7).

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
>Genel Ozellikler



Şekil 4.7. Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Göreceli Önem Değerleri

b-) Taşınan Malın Özelliklerine Göre Oluşturulan Matris

Taşınan malın özellikleri ana kriterinin alt kriteri olan taşınan malın ebatları, taşınan malın değeri, taşınan malın hassasiyeti ve taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğuna ait verilerin ikili karşılaştırma matrisi tabloda görülmektedir.

Tablo 4.3. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	Ebatları	Değeri	Hassasiyeti	Kom.Taş.Uyg.
Ebatları	1,000	2,000	0,960	0,690
Değeri	0,500	1,000	0,890	0,850
Hassasiyeti	1,041	1,123	1,000	0,877
Kom.Taş.Uyg.	1,449	1,176	1,140	1,000

Alt kriterlere ait veriler Expert Choice'a aktarıldığında ikili karşılaştırma matrisleri aşağıdaki gibi şekillenmektedir (Şekil 4.8).

	Ebatları	Değeri	Hassasiyeti	Kombine Taş.
Ebatları		2,0	(1,04)	(1,44)
Değeri			(1,12)	(1,17)
Hassasiyeti				1,14
Kombine Taşımacılığa Uygunluğu	Incon: 0,03			

Şekil 4.8. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü

Taşınan malın özelliklerinin göreceli önem değerlerinin bulunduğu tabloyu incelediğimizde tutarsızlık oranının %3 olduğunu görmekteyiz. Bu oran %10'un altında olduğu için verilerin tutarlı olduğunu söyleyebiliriz. Bu tablodan taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu kriterinin öne çıktığını görmekteyiz. Bu kriteri, sırasıyla, taşınan malın ebatları, taşınan malın hassasiyeti ve taşınan malın değeri kriterleri izlediği görülmektedir (Şekil 4.9).

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
>Tasinan Malin Ozellikleri



Şekil 4.9. Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Görel Önem Değerleri

c-) Taşıyıcı Firmanın Özelliklerine Göre Oluşturulan Matris

Taşıyıcı firmanın özellikleri ana kriterinin alt kriterleri olarak taşıyıcı firmanın bilinilirliği, taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler ve taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı yer almaktadır. Bunlara ait ikili karşılaştırma matrisleri aşağıda sunulmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	Bilinilirliği	Yükleme Sıklığı	Sağ.Yard.Hiz.
Bilinilirliği	1,000	1,300	0,657
Yükleme Sıklığı	0,769	1,000	0,730
Sağ.Yard.Hiz.	1,520	1,369	1,000

Taşıyıcı firmanın özellikleri kriterinin alt kriterlerine ait veriler Expert Choice programına aktarıldığında aşağıda bulunan ikili karşılaştırma matrisi elde edilmektedir.

	Bilinirliği	Yukleme Si	Sağladığı Y
Bilinirliği		1,3	(1,53)
Yukleme Sikliği			(1,36)
Sağladığı Yardımcı Hizmetler	Incon: 0,02		

Şekil 4.10. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Matrisinin Programda Görünüşü

Taşıyıcı firmanın özelliklerine ait görelı önem değerleri incelendiğinde tutarsızlık oranının %2 olarak gerçekteştiğini görmekteyiz. Dolayısı ile verilerin tutarlılık sınırları içerisinde olduğunu söyleyebiliriz. Tablodan da anlaşılacağı üzere taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler kriterinin ön plana çıktığını görmekteyiz. Bu kriteri taşıyıcı firmanın bilinirliği ve taşıyıcı firmanın yukleme sıklığı kriterleri izlemektedir (Şekil 4.11).

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasımacılığı Sedmi
>Tasıyıcı Firmanın Özellikleri



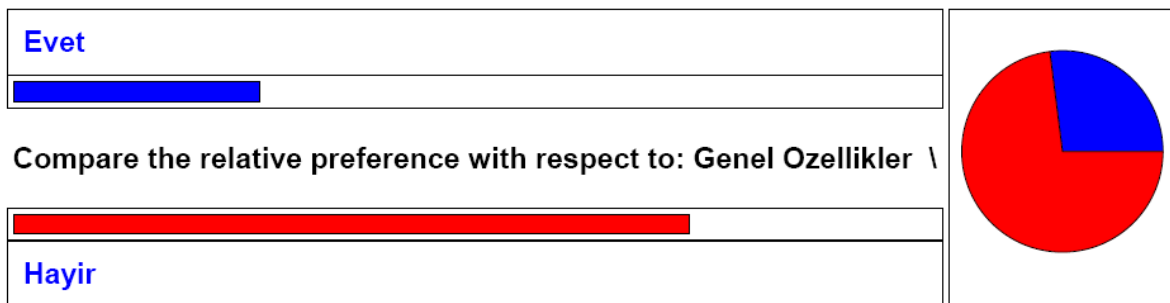
Şekil 4.11. Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin Görelı Önem Değerleri

Ana kriterler ve bunlara ait alt kriterler değerlendirildikten sonra alt kriterlerin alternatiflere göre değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

4.8.3. Her Bir Alt Kriter Bazında Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Analizi

D) Genel Özellikler Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması ve Analizi

i) Hız kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		(2,68)
Hayir		Incon: 0,00

Şekil 4.12. Hız Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselleştirilmesi

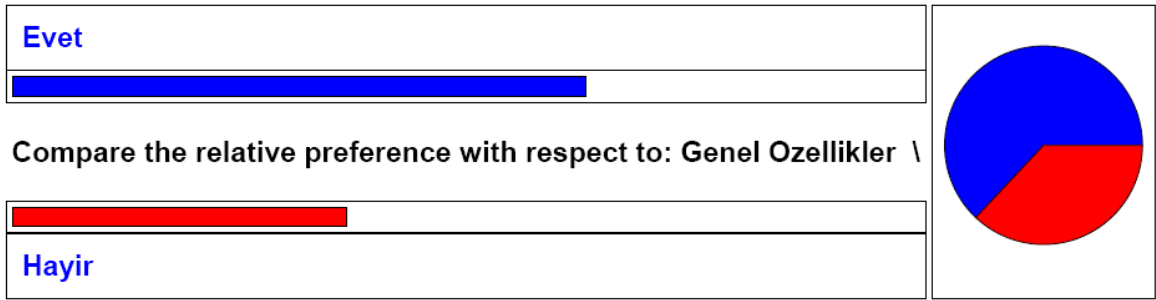
Burada her iki tablodan da anlaşılacağı üzere hız alt kriteri göz önünde bulundurulduğunda demiryolu taşımacılığının seçilmediğini görüyoruz. Tutarsızlık oranını incelediğimizde oranın olması gerekli sınırlar içerisinde olduğunu görmekteyiz. “Hayır” yani demiryolu taşımacılığı seçilmemesi yönündeki alternatifin %72’lik değeri ile ön plana çıktığını görüyoruz.

Priorities with respect to:
 Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 >Genel Ozellikler
 >Hiz



Şekil 4.13. Hız Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

ii) Ulaşılabilirlik kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		1,67
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.14. Ulaşılabilirlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselleştirilmesi

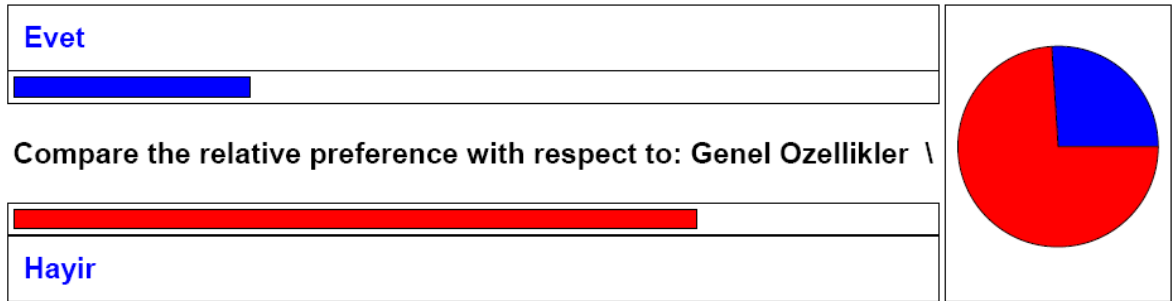
Ulaşılabilirlik alt kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde demiryolu taşımacılığının tercih edildiğini görmekteyiz. Tabloyu incelediğimizde “Evet” yani demiryolu taşımacılığı seçilmesi yönündeki alternatifin baskın çıktığını görmekteyiz. Tutarsızlık oranına baktığımızda üst sınır olan %10’un çok çok altında olduğunu dolayısıyla verileri tutarlı olarak kabul edebileceğimizi söyleyebilmekteyiz.

Priorities with respect to:
 Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 > Genel Ozellikler
 > Ulasibilirlilik



Şekil 4.15. Ulaşılabilirlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

iii) İzlenebilirlik kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi

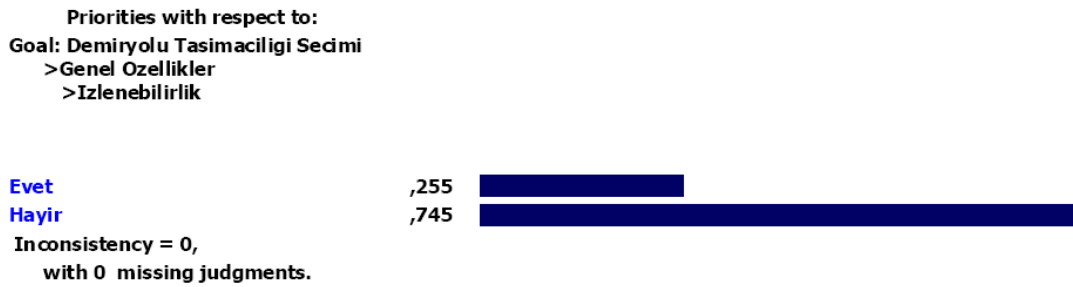


	Evet	Hayir
Evet		(2,92)
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.16. İzlenebilirlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafıksel Değerlendirmesi

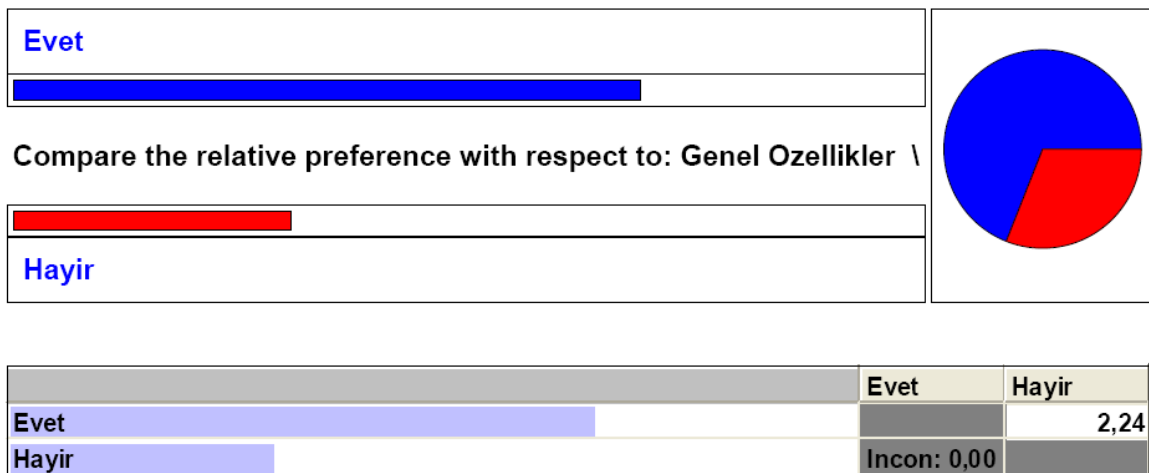
İzlenebilirlik alt kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde demiryolu taşımacılığının tercih edilmediğini görmekteyiz. Alternatifleri incelediğimizde hayır alternatifinin %74 gibi bir değerle

karşımıza çıktığını görmekteyiz. Tutarsızlık oranına baktığımızda verilerin tutarlılık sınırları içerisinde kaldığını söyleyebilmekteyiz.



Şekil 4.17. İzlenebilirlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

iv) Güvenlik kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



Şekil 4.18. Güvenlik Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi

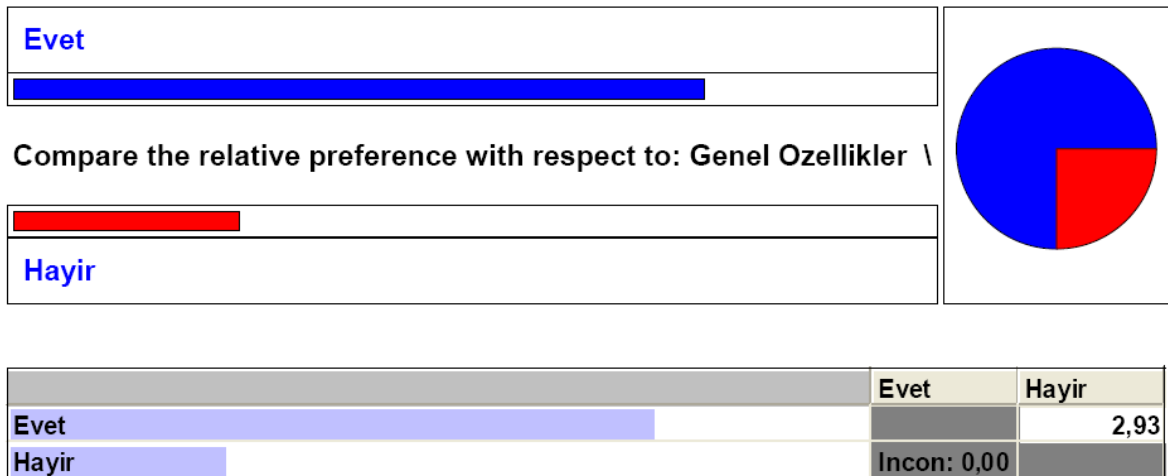
Güvenlik kriteri ele alınarak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde demiryolu taşımacılığının tercih edildiğini görmekteyiz. Tutarsızlık oranını incelediğimizde verilerin tutarlı olarak kabul edilebileceğini söyleyebilmekteyiz. Burada %69'luk bir değerle evet seçeneğinin ön plana çıktığını görmekteyiz.

Priorities with respect to:
 Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 >Genel Ozellikler
 >Güvenlik



Şekil 4.19. Güvenlik Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

v) Maliyet kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



Şekil 4.20. Maliyet Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafikselle Değerlendirmesi

Maliyet kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde demiryolu taşımacılığının tercih edildiğini görüyoruz. Tutarsızlık oranının kabul edilebilir değerlerde olduğu aşağıdaki tabloda görülmektedir. Tablo daha ayrıntılı incelendiğinde evet seçeneğinin %74 gibi bir değerle hayir seçeneğine üstünlük sağladığı açıkça görülmektedir.

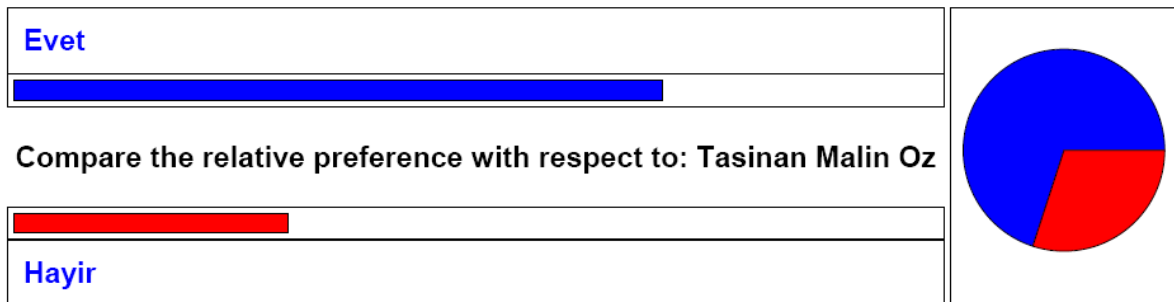
Priorities with respect to:
 Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 >Genel Ozellikler
 >Maliyet



Şekil 4.21. Maliyet Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

II) Taşınan Malın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması ve Analizi

i) Taşınan malın ebatları kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		2,34
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.22. Taşınan Malın Ebatları Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafiksî Değerlendirmesi

Taşınan malın ebatları kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının seçildiğini görmekteyiz. Tutarlılık oranının bu karşılaştırma için de oldukça düşük bir değere sahip olduğu, dolayısıyla karşılaştırmanın AHP açısından kabul edilebilir olduğu

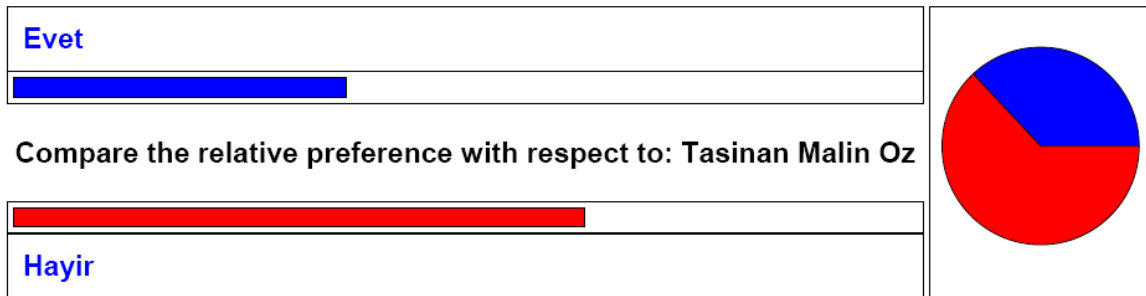
söylenbilir. Tablodan da çıkarılacağı üzere evet alternatifi hayır alternatifine göre üstünlük sağlamıştır.



Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secmi
>Tasinan Malin Ozellikleri
>Ebatlari



Şekil 4.23. Taşınan Malın Ebatları Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

ii) Taşınan malın değeri kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		(1,71)
Hayir		Incon: 0,00

Şekil 4.24. Taşınan Malın Değeri Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafıksel Değerlendirmesi

Taşınan malın değeri kriteri ele alınarak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının seçilmediğini görmekteyiz. Tabloyu incelediğimizde tutarsızlık oranının %10'dan düşük olduğu, yani kabul edilebilir bir

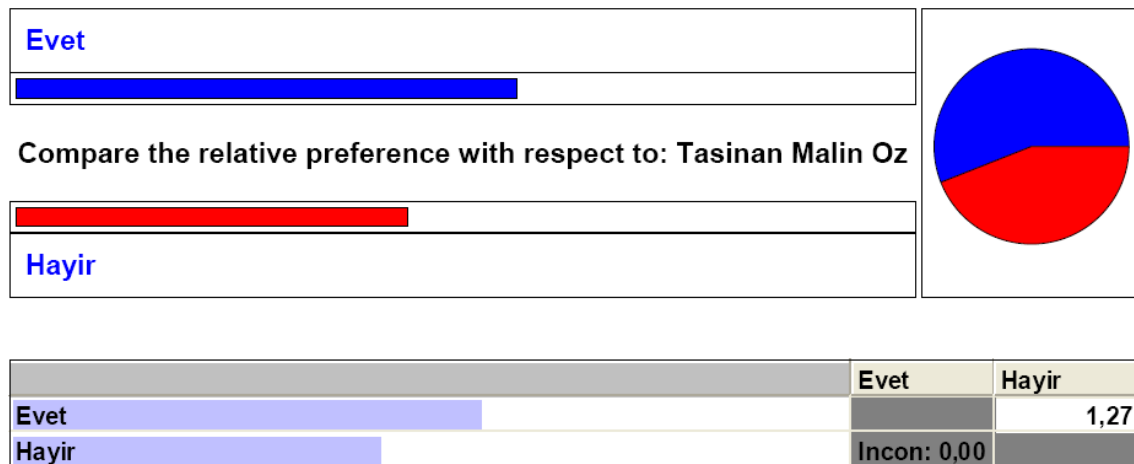
değerlilikte olduğu görülmektedir. Yine tabloyu incelediğimizde hayır kriterinin %63'lük bir değerle evet kriterine karşı üstün olduğu söylenebilmektedir.

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secmi
>Tasinan Malin Ozellikleri
>Degeri



Şekil 4.25. Taşınan Malın Değeri Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

iii) Taşınan malın hassasiyeti kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



Şekil 4.26. Taşınan Malın Hassasiyeti Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafiksîl Değerlendirmesi

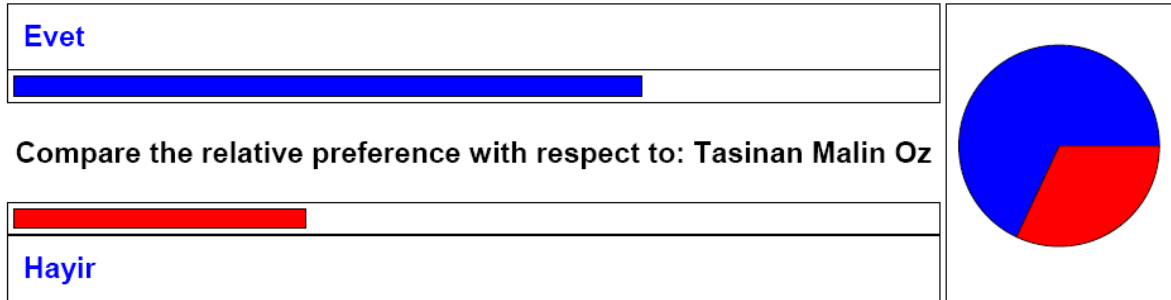
Taşınan malın hassasiyeti kriterine göre demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının seçildiğini görmekteyiz. Tutarsızlık oranını kabul üst sınırının çok altında olduğu aşağıdaki tabloda görülmektedir. Alternatiflerin birbirine karşı çok büyük bir üstünlük sağlamadığı, yine, aşağıdaki tablodan çıkartılmaktadır.

Priorities with respect to:
 Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 >Tasinan Malin Ozellikleri
 >Hassasiyeti



Şekil 4.27. Taşınan Malın Hassasiyeti Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

iv) Taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



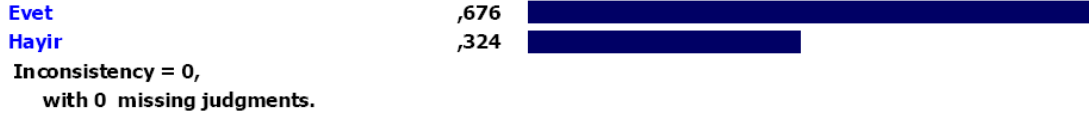
	Evet	Hayir
Evet		2,09
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.28. Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uygunluğu Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafiksî Değerlendirmesi

Taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının tercih edildiği görülmektedir. Tutarsızlık oranının makul seviyelerde bulunduğu bilgisi her iki tabloda da açıkça görülmektedir. Aşağıdaki tabloyu

incelediğimizde evet alternatifinin hayır alternatifine göre üstünlüğü net bir şekilde görülmektedir.

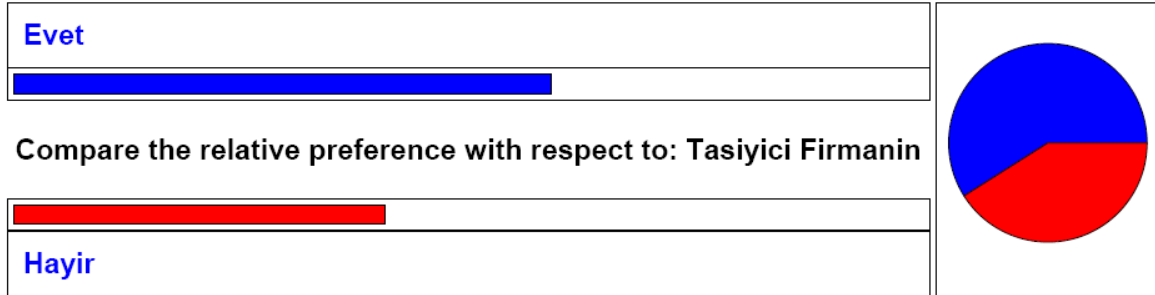
Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
>Tasinan Malin Ozellikleri
>Kombine Tasimaciliga Uygunlugu



Şekil 4.29. Taşınan Malın Kombine Taşımacılığa Uygunluğu Kriterine Göre Alternatiflerin Göreli Önem Değerleri

III) Taşıyıcı Firmanın Özellikleri Ana Kriterinin Alt Kriterlerinin İkili Karşılaştırması ve Analizi

i) Taşıyıcı firmanın bilinirliği kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		1,44
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.30. Taşıyıcı Firmanın Bilinirliği Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafiksel Değerlendirmesi

Taşıyıcı firmanın bilinirliği kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının tercih edildiği

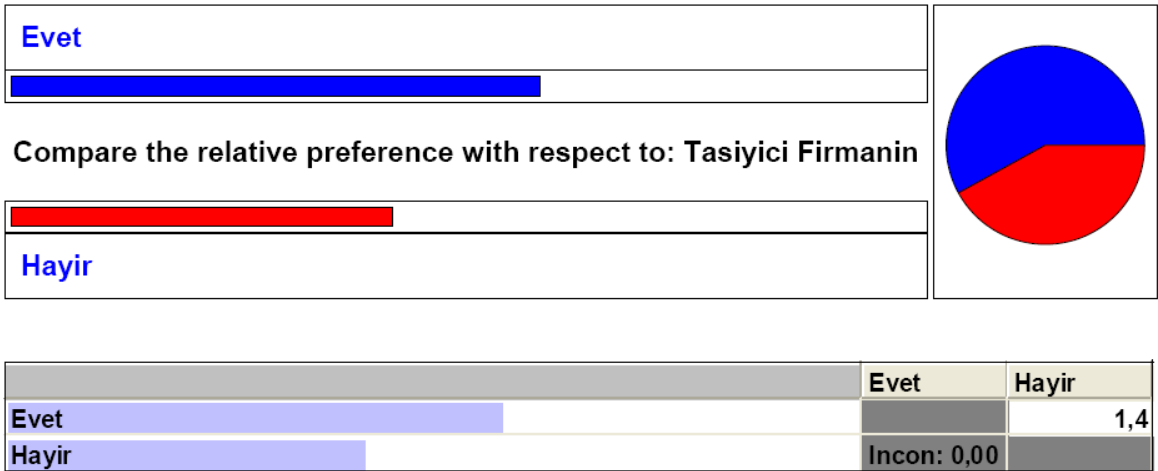
görülmektedir. Tutarsızlık oranının kabul edilebilir seviyede olduğu her iki tablodan da izlenebilmektedir. Evet alternatifinin hayır alternatifine kıyasla daha üstün olduğu yine aşağıda tablodan çıkarılmaktadır.

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
>Tasiyici Firmanin Ozellikleri
>Bilinilirliigi



Şekil 4.31. Taşıyıcı Firmanın Bilinilirliği Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

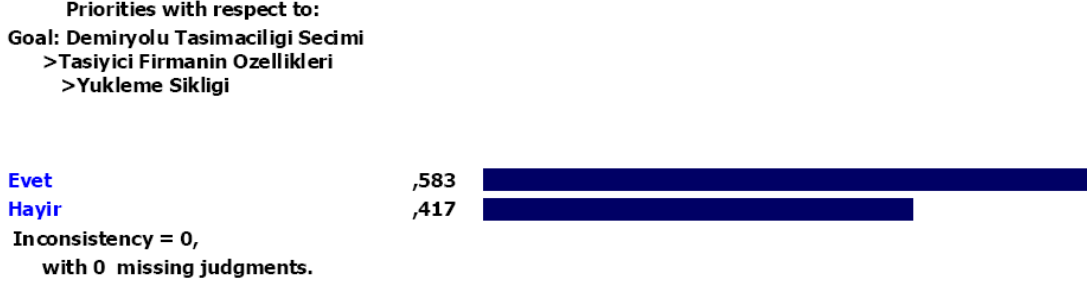
ii) Taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



Şekil 4.32. Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafiksî Değerlendirmesi

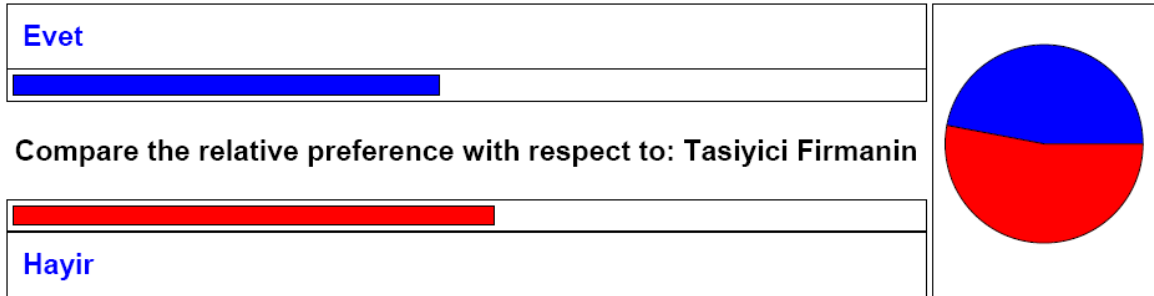
Taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı kriteri ele alınarak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde, demiryolu taşımacılığının tercih edildiği görülmektedir. Tutarsızlık oranının, değer kriterlerde olduğu gibi, bu kriterde de çok düşük

seviyelerde yer aldığı görülmektedir. Aşağıdaki tablo incelendiğinde hayır alternatifinin evet alternatifinin altında kaldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.33. Taşıyıcı Firmanın Yükleme Sıklığı Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

iii) Taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler kriteri açısından alternatiflerin ikili karşılaştırması ve analizi



	Evet	Hayir
Evet		(1,15)
Hayir	Incon: 0,00	

Şekil 4.34. Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler Kriteri Açısından Alternatiflerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Grafıksel Değerlendirmesi

Taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler kriteri göz önünde bulundurularak demiryolu taşımacılığı seçimi değerlendirildiğinde demiryolu taşımacılığının tercih edilmediğini görüyoruz. Tutarsızlık oranı incelendiğinde çok

düşük seviyelerde olduğu yani AHP'ye göre kabul edilebilir bir seviyede olduğunu çıkartıyoruz.

Priorities with respect to:
Goal: Demiryolu Tasimaciligi Secimi
 >Tasiyici Firmanin Ozellikleri
 >Sagladigi Yardimci Hizmetler



Şekil 4.35. Taşıyıcı Firmanın Sağladığı Yardımcı Hizmetler Kriterine Göre Alternatiflerin Görelî Önem Değerleri

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

En sade tanımıyla, “ doğru ürünün, doğru miktarda, doğru şartlarda, doğru yer ve zamanda, doğru maliyetle, doğru müşteri için kullanılabilirliğini sağlamak” şeklinde ifade edilen lojistik, 1980’lerden günümüze kadar, firmaları dünya çapında en etkin üretim, kaynak temini, satış ve dağıtım alternatifleri aramaya iten rekabet ortamı içerisinde, katma değer yaratan faaliyetleri kapsamına dahil etmek suretiyle gelişmiş ve tedarik zinciri içerisindeki payını arttırmıştır (Akçay, 2005). Gelişen lojistik sektörü ile beraber taşımacılık türleri de gelişmiştir. Bununla beraber birçok taşımacılık şekli ortaya çıkmıştır. Lojistiğin geldiği önemli noktada, taşımacılık türlerine büyük yatırımlar yapılmıştır.

Demiryolu taşımacılığı yüz yılı aşkın bir geçmişe sahiptir. Özellikle 20.yy.’ın başlarında en çok tercih edilen taşımacılık türlerinin başında yer almıştır. Ülkemizde de dünya ile hemen hemen aynı dönemlerde kullanılmaya başlamasına rağmen diğer birçok ülkenin aksine ilerleyen yıllarda kullanımı oldukça aşağılara düşmüştür. Sonuç olarak, uzun yıllar gerekli yatırımı alamayan demiryolları günün ihtiyaçlarına cevap veremez duruma gelmiştir.

AB’yi incelediğimizde sanayi ve ulaşım politikaları arasında bütünlük ve tutarlılık olduğu görülmektedir (Usta, 2001). AB’nin ulaşım politikaları üzerine yaptığı düzenlemeler bunu kanıtlamaktadır. Sanayileşmiş toplumlarda yük taşımacılığının yoğun olması sebebiyle, demiryolu taşımacılığı ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda AB’nin etkisiyle ülkemizde demiryollarına bir takım ciddi yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Marmara Denizi Tüp Geçit İnşaatı, Ankara-İstanbul ve Ankara-Konya hızlı tren hatları çalışması, Kars-Tiflis-Bakü demiryolu hattının bakım-onarım ve inşaat çalışmaları gibi birçok proje son yıllarda hayat bulmaya başlamıştır.

Yapılan bu yatırımlar ve AB taşımacılık politikaları göz önünde bulundurulduğunda, ülkemizde yakın bir gelecekte demiryolu taşımacılığı kullanımının artacağını ön görmek yanlış olmayacaktır. Bu öngörü doğrultusunda demiryolu taşımacılığının yakın bir gelecekte birçok güzergâhta diğer taşımacılık türlerine iyi bir alternatif olacağı tahmin edilmektedir.

Tüm bu bilgiler ve öngörüler ışığında, firmaların demiryolu taşımacılığı kullanıp kullanmama konusunda karşı karşıya kalacağı karar problemini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. Problemin bir karar problemi olduğu göz önünde bulundurularak 70'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen “Analitik Hiyerarşi Proses” yöntemi araştırma tekniği olarak kullanılmıştır.

AHP, en yaygın kullanılan karar verme yöntemlerinden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle devlet kuruluşlarının ve büyük firmaların önemli kararları verirken bu yöntemi kullandığı görülmektedir. Referanslarını incelediğimizde oldukça güçlü referanslara sahip olduğunu gördüğümüz bu yöntemin, araştırmamızın sonuçlarını daha etkin ve güvenilir kılacağı düşünülmüştür.

AHP’de analiz, gerekli aşamalar izlenerek manüel olarak yapılabileceği gibi bu yöntem için geliştirilmiş bir takım programlardan yararlanılarak da yapılabilmektedir. Sonuçların daha güvenilir olacağı düşüncesiyle analizler bir program yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu tekniği analizinde kullanılan çeşitli programlar incelenmiş ve bu programlar arasından “Expert Choice” programı verilerin analizini yapmak üzere tercih edilmiştir.

Araştırmada, demiryolu taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren firmalar, demiryolu ana hizmet sağlayıcısı olan TCDD, demiryolları ile ilgili sivil toplum kuruluşları, lojistik firmaları ve 3.parti hizmet sağlayıcı firmaların çalışanlarına anket yöntemiyle sorular yöneltilmiştir.

Anket soruları, AHP’nin mantığına ve tekniğine uygun olarak ikili karşılaştırmalar şeklinde hazırlanmıştır. İkili karşılaştırmalarda yer alan kriterler, demiryolu taşımacılığında uzman kişilerle yapılan görüşmeler sonucunda üç ana başlık altında belirlenmiştir. Bu üç ana başlık altında on iki alt kriter yer almıştır. İkili karşılaştırma soruları dışında katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla, bir takım sorular anket formunda yer almıştır.

Yapılan anketlerden elde edilen veriler ışığında yapılan analizlerden şu sonuçlar alınmıştır:

5.1. Genel Özelliklere İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler

Bu başlık altında hız, ulaşılabilirlik, izlenebilirlik, güvenlik ve maliyet alt kriterleri yer almaktadır.

Genel özellikler ana kriteri göz önünde bulundurularak alternatiflerin ikili karşılaştırması yapıldığında “evet” yani demiryolu taşımacılığı seçimi yönündeki alternatif %59,8’lik bir oranla baskın gelmiştir.

Genel Özellikler ana kriteri altında yer alan alt kriterlere bakıldığında sırasıyla maliyet, güvenlik, ulaşılabilirlik, izlenebilirlik ve hız şeklinde dizildiğini görmekteyiz.

Buradan genel özellikler itibariyle en çok maliyet kriterine önem verildiği ve demiryolu taşımacılığı tercih edilirken en çok bu kriterin göz önünde bulundurulduğu anlaşılmaktadır. Demiryollarının alternatiflerine göre tercih edilmesinde, maliyetlerinin düşük olması önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir seferde büyük miktarlarda yük taşıyabilmesi, bu taşımacılık türünde birim başına maliyetlerin düşük olmasına neden olmaktadır.

Güvenlik kriterinin, maliyet kriterinden sonra demiryolu seçimini en çok etkileyen kriter olarak karşımıza çıktığını görüyoruz. Bu sonuçtan demiryollarının yük taşımak için güven arz ettiği söylenebilir. Özellikle kaza oranları incelendiğinde demiryolu taşımacılığının ne denli güvenli olduğu daha net anlaşılmaktadır. Ayrıca bu sonuçtan, taşımacılık sırasında yüklerde meydana gelen kayıp ve zayıfların demiryolu taşımacılığı seçimini olumsuz yönde etkilemeyecek boyutlarda olduğu çıkartılabilir.

Ulaşılabilirlik kriteri, genel özellikler arasında etkisi en çok olan üçüncü kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Bundan da demiryolu taşımacılığına ulaşmada firmaların çok büyük bir sorun yaşamadığı anlaşılmaktadır. Yani demiryolu yükleme ve boşaltma terminallerinin yeterli geldiği ve buralara çok zorlanmadan ulaşılabilirdiği sonucu çıkartılmaktadır. Ulaşılabilirlik kriteri göz önünde bulundurularak alternatiflerin ikili karşılaştırılması yapıldığında da sonucun demiryolu seçimi yönünde çıktığı görülmektedir.

İzlenebilirlik kriteri, genel özellikler arasında en çok hayır cevabı alan kriter olarak görülmektedir. Bu sonuçtan anlaşılacağı üzere, demiryolu taşımacılığında, gelişmiş teknolojik alt yapı gerektiren izleme sistemlerinin kullanılmamaktadır. Ülkemizde demiryolları üzerine otorite olan TCDD bu tür teknolojilere henüz yatırım yapmamıştır. Yükünün nerede olduğu bilgisini almak isteyenlere telefon ile bilgi verilmektedir. Artan Pazar payı ile bu izleme teknolojilerinin demiryollarında da kullanılmaya başlanacağı öngörülebilmektedir.

Hız kriteri, genel özellikler arasında en az ağırlığa sahip kriterdir. Hız kriteri göz önünde bulundurulduğunda demiryolunu tercih edilmediği görülmektedir. Demiryolu taşımacılığının hızlı bir taşımacılık türü olmadığını söylemek mümkündür. Hızlı bir şekilde taşınması gereken yüklerde bu taşımacılık türü tercih edilmemektedir. Gerekli alt yapı yatırımlarının yapılması ile bu olumsuzluk belli bir düzeye kadar aşılabilmektedir. Ülkemiz demiryolu hatlarının çok yeni olmaması ve genelde tek hat işletmeciliği yapılması, demiryollarında yük taşımacılığının yavaş kalmasına neden olmaktadır.

5.2. Taşınan Malın Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler

Bu ana kriter altında taşınan malın ebatları, taşınan malın değeri, taşınan malın hassasiyeti ve taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu alt kriterleri yer almaktadır.

Taşınan malın özellikleri ana kriteri göz önünde bulundurularak alternatiflerin ikili karşılaştırması yapıldığında %58,7'lik bir oranla “evet” yani demiryolu taşımacılığı seçimi yönündeki alternatifin ön plana çıktığı anlaşılmaktadır.

Taşınan malın özellikleri ana kriteri altında yer alan alt kriterlere bakıldığında sırasıyla taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu, taşınan malın ebatları, taşınan malın hassasiyeti ve taşınan malın değeri şeklinde sıralandığını görüyoruz.

Taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu kriteri, taşınan malın özellikleri ana kriteri altında en büyük ağırlığa sahip alt kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradan, demiryolu taşımacılığının diğer taşımacılık türleri ile kombine edilmesinin oldukça tercih edilen bir durum olduğunu çıkartabiliriz. Demiryollarının kombine edildiği taşımacılık türlerine baktığımızda deniz ve karayolunun yoğunlukta olduğunu görmekteyiz. Denizyolu taşımacılığı ile kombine edilen demiryolu, denizyolu taşımacılığının giremediği iç kesimlere yükleri en uygun maliyetlerle ulaştırmaktadır. Demiryollarının limanlarla bağlantılı olması da bu tür taşımacılığın gelişmesinde olumlu bir etkidir. Demiryolu ile karayolunun kombine edilmesinde demiryolu taşımacılığının uzun mesafelerdeki maliyet avantajından ve karayolu taşımacılığının esneklik avantajından yani demiryolundan aldığı yükü alıcının kapasısına kadar getirebilmesi özelliğinden yararlanılmaktadır.

Taşınan malın ebatları, taşınan malın özellikleri arasında en büyük ağırlığa sahip ikinci kriterdir. Bu sonuçtan, taşınan malın ebatlarının demiryolu taşımacılığı seçimi açısından etkin bir kriter olduğu anlaşılmaktadır. Çok özel ebatlara sahip yani demiryollarının standart ölçüleri dışındaki yüklerin bu taşımacılık türü ile yapılma imkanı bulunmamaktadır. Bunun dışında çok farklı ağırlık ve boyutlarda yükler için alternatif vagonlar sunabilmektedir.

Taşınan malın hassasiyeti kriteri göz önünde bulundurulduğunda da demiryolu taşımacılığı seçimi yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Buradan demiryolu taşımacılığında hassas yüklerin sorunsuz olarak taşındığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Taşınan malın değeri kriteri, taşınan malın özellikleri ana kriteri altında en az ağırlığa sahip kriterdir. Analizden, taşınan malın değeri göz önünde bulundurulduğunda demiryolu taşımacılığının tercih edilmediği sonucu çıkmaktadır. Bu sonuç ışığında değerli yükler için demiryolu taşımacılığının tercih edilmediğini söylemek yanlış olmayacaktır.

5.3. Taşıyıcı Firmanın Özelliklerine İlişkin Sonuçlar ve Değerlendirmeler

Bu ana kriter altında taşıyıcı firmanın bilinilirliği, taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler ve taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı alt kriterleri yer almaktadır.

Taşınan malın özellikleri ana kriteri göz önünde bulundurularak alternatiflerin ikili karşılaştırması yapıldığında %53,3'lük bir oranla "evet" yani demiryolu taşımacılığı seçimi yönündeki alternatifin ağır bastığı anlaşılmaktadır.

Taşınan malın özellikleri ana kriteri altında yer alan alt kriterlere bakıldığında sırasıyla taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler, taşıyıcı firmanın bilinilirliği ve taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı kriterlerinin sıralandığını görüyoruz.

Taşıyıcı firmanın özellikleri ana kriteri altında yer alan, taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler kriteri bu ana kriter altında en büyük ağırlığa sahip kriterdir. Bu kriter göz önünde bulundurulduğunda demiryolu taşımacılığının tercih edilmediğini görüyoruz. Buna göre demiryolu taşımacılığı yapan firmaların yardımcı hizmetler konusunda zayıf kaldığını söyleyebiliriz.

Taşıyıcı firmanın bilinilirliği kriteri bu ana kriter altında en büyük ağırlığa sahip ikinci kriterdir. Elde edilen analiz sonucundan taşıyıcı firmanın bilinilirliği kriteri göz önünde bulundurulduğunda demiryolu taşımacılığının tercih edildiğini görüyoruz. Buradan, taşıyıcı firmanın bilinmesinin demiryolu taşımacılığı seçimini olumlu yönde etkilediği sonucu çıkmaktadır. En büyük taşıyıcı olan TCDD'nin yük taşıyanlar için bir güven unsuru olduğunu da söylememiz yanlış olmayacaktır.

Taşıyıcı firmanın yükleme sıklığı kriteri en az ağırlığa sahip kriterdir. Bu kriter ele alındığında demiryolu taşımacılığının tercih edildiği görülmektedir. Sonuçtan, demiryollarının yükleme sıklığının, demiryolu taşımacılığı tercihinin olumlu yönde etkilediği çıkartılmaktadır.

Sonuç olarak, yapılan analizler ışığında yüklerini demiryolu taşımacılığı ile taşımayı seçen bir firma için ana kriterler olan genel özellikler, taşınan malın özellikleri ve taşıyıcı firmanın özelliklerinin etkileyici kriterler olduğu sonucu çıkmıştır. Yine bu ana kriterlerin alt kriterleri incelendiğinde ulaşılabilirlik, güvenlik, maliyet, taşınan malın ebatları, taşınan malın hassasiyeti, taşınan malın kombine taşımacılığa uygunluğu, taşıyıcı firmanın bilinirliği ve taşıyıcı firmanın yükleme sıklığının demiryolu taşımacılığını seçmek için etken kriterler olduğu anlaşılmıştır. Hız, izlenebilirlik, taşınan malın değeri ve taşıyıcı firmanın sağladığı yardımcı hizmetler kriterlerinin ise demiryolu taşımacılığını seçen bir firma için etkisinin bulunmadığı bu kriterlerin seçimi olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

5.4. Araştırmanın Kısıtları ve Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler

Benzer çalışmalar yapacak araştırmacılar mevcut modeli bir adım daha ileriye götürerek “Analitik Şebeke Prosesi” yöntemini kullanabilirler. Ancak bu yöntemde uygulanacak ikili karşılaştırmalar anketi AHP’ye kıyasla daha uzun ve karmaşık olacaktır. Özellikle uygulama aşamasında 1–9 skalasının algılanmasında bir takım anlama problemleri yaşanabilmektedir. Burada en çok karşılaşılan hata katılımcıların ara seçenekleri kullanmaması ve yalnızca 9 ve 1 seçeneklerini işaretlemesidir.

Demiryolu taşımacılığı seçimini etkileyen kriterler üzerine bir çalışma yapılmış olmasına rağmen belirlenen kriterlerin tüm taşımacılık türleri için etkinliği bulunmaktadır. Bu kriterler göz önünde bulundurularak başka taşıma türleri için de benzer çalışmalar yapılabilir. Çalışmalarını demiryolu taşımacılığı üzerine yapmayı hedefleyenler benzer bir çalışmayı endüstri firmaları üzerinde yapabilirler.

KAYNAKLAR

- Akçay, V.H., (2005), Lojistikte Demiryolu Taşımacılığının Önemi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alkan, A. (2006). AHP’de dilsel karşılaştırma sürecinin bulanık mantıkla gerçekleştirilmesi.Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alp, İ. (1990). Çok amaçlı karar vermede etkileşimli programlama ve kaliteli kanatlı yemleri için bir uygulama. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2002). Transortation Invest in America-Freight Rail Bottom Line Report. Washington DC: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Analytic hierarchy process. (2009). 1 Aralık 2009, http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_hierarchy_process.
- Ankara-İstanbul hızlı tren projesi.(2009). 15 Aralık 2009, <http://www.tcdd.gov.tr/genel/ankisthizliproje.htm>.
- Ay, S. ve Erel, A. (2007).Lojistik ve yük taşımacılığı. 7. Ulaştırma Kongresi. (19-21 Eylül 2007). İstanbul.
- Aydın, G. (2008). Analitik hiyerarşi proses e bir sanayi işletmesinde uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Aytürk, S. (2006). Askeri savunma sistemlerinde analitik hiyerarşi ve analitik şebeke prosesi ile hafif makineli tüfek seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Barutça, H. (2005). Orta Asya'ya Ulaşımında Demiryolu Alternatifi, Bölgesel Güçler ve Türkiye. Uluslar arası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, 8, 1–12.
- Başçetin, A. (2007). Açık ocak madenciliği ekipman seçiminde analitik hiyerarşi prosesinin uygulanması. 1. Maden Makineleri Sempozyumu. (10–12 Mayıs 2007). Kütahya.
- Bayındırlık Bakanlığı. (1983). Bayındırlıkta 50 Yıl. Ankara: Karayolları Genel Müdürlüğü Matbaası.
- Bursal, N. Ve Yücel, E. (2002). Maliyet muhasebesi ilkeler ve uygulama. İstanbul: Der Yayınları.
- Cebeci, U. ve Kılınç, M.S. (2003). Hastane yeri seçimine analitik hiyerarşi yöntemi uygulanması. 5 Eylül 2009, http://www.ufukcebeci.com/Portals/57ad7180c5e7.../hastane_yeri.doc.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2003). Uluslar arası taşımacılık yönetimi. İstanbul: UTİKAD Yayınları.
- Çancı, M. (2009). Lojistik maliyetler. 14 Aralık 2009, <http://www.kobifinans.com.tr/tr/sector/011408/14747>.
- Çanlı, H. ve Kandakoğlu, A. (2007). Hava gücü mukayesesi için bulanık AHP modeli. Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 3 (1), 71–82.
- Çitli, N. (2006). Bulanık çok kriterli karar verme. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cumhurbaşkanı Gül Kars'ta. (2008). 15 Nisan 2009, <http://www.tccb.gov.tr/basin/arama/aramaDetay.aspx?id=72&tip=haber&dil=tr>.

Daft, R. L. (1991). Management. (2nd ed.). USA. Dryden Pres.

Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001). Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerin kullanılması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16 (2), 41-52.

Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M. (2004). İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması. Gazi Üniversitesi Mimarlık Mühendislik Fakültesi Dergisi, 19 (2), 131-138.

Demir İpek Yolu'na ilk harç atıldı. (2008). 20 Nisan 2009, <http://www.denizhaber.com/HABER/10107/25/denizhaber-denizcilik-deniz-haber-turk-denizciligi-bosporus-turk-bogazlari-istanbul-bogazi-canakkale-bogazi-dto-turkish-maritime-pilotage-marine-environment-deniz-kirliligi-balikcilik.html>.

Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü APK Daire Başkanlığı. (2003). Maden taşımacılığında demiryolu-karayolu karşılaştırması. Ankara: Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü istatistikleri. (2009). 3 Ocak 2010, <http://www.dhmi.gov.tr/dhmiistatistik/istatistik.aspx>.

Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu Demiryolu Ulaştırması Alt Komisyonu Raporu. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

- Emhan, A. (2007). Karar verme süreci ve bu süreçte bilişim sistemlerinin kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, (21), 212–224.
- Erdal, M. (2005). *Küresel Lojistik*. İstanbul: UTİKAD Yayınları.
- Erdal, M. (4 Kasım 2004). Pan-Avrupa Taşıma Koridorlarının Türkiye'ye Etkileri. *Dünya Gazetesi*. 2.
- Erkiletlioğlu, A. (2000). İşletmelerde karar verme ve analitik hiyerarşi yöntemiyle bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ersoy, H. ve Muğan, A. (2004). Tekil değerlerin ayrıştırılması (TDA) yöntemi ile duyarlılık analizi. *İTÜ Dergisi*, 3 (5), 87–99.
- Evren, R. ve Ülengin, F. (1992). *Yönetimde çok amaçlı karar verme*. İstanbul: İTÜ Matbaası.
- Forman, E.H. ve Gass, S.L. (2000). The analytic hierarchy process-An exposition. *Operations Research*, 49 (4), 468–486.
- Frair, L., Matson, J.O. ve Matson J.E. (2008). An undergraduate curriculum evaluation with the analytic hierarchy process. 30 Ağustos 2009, <http://fie.engmg.pitt.edu/fie98/papers/1370.pdf>.
- Gaidzik, M. (2006). From Central Europe to Turkey “a corridor of growing interest and strategic importance for rail”. Trend Conference. (4 Temmuz 2006). Paris.
- Genel Demiryolu Kanun Tasarısı. (2008). 20 Aralık 2009, <http://www.tcdd.gov.tr/haberler/kanuntasarisi.pdf>.

- Gorshkov, T. ve Bagaturia, G. (2001). Central Asian Railway and Europe-Asia Land Bridge, TRACEA Restoration of Silk Route. Japan Railway and Transport Review, 28, 50–55.
- Gregory, G. (1988). Decision Analysis. New York: Plenum Pres.
- Hahn, E.D. (2003). Decision making with uncertain judgements: A stochastic formulation of the analytic hierarchy proses. Decision Sciences, 34 (3), 445.
- Harker, P.T. (1989). The art and science of decision making: Tha analytic hierarchy process.(2nd ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Havayolu taşımacılığı, uçak tipleri ve yükleme bilgileri. (2009). 17 Aralık 2009, http://www.bilgisite.com/kitaplik/lojistik/log_V.htm.
- HB-Verkehrsconsult GmbH ve VTT. (2005). Pan Eurostar Pan European Transport Corridors and Areas Status Report-Final Report-Developments and Activities Between 1994 and 2003 / Forecast Until 2010: Hamburg
- Hwang, C.L. ve Masud, A.S. (1979).Multiple objective decision making methods and applications. New York.
- İktisadi Kalkınma Vakfı sözlüğü. (2009). 25 Mart 2009, http://www.ikv.org.tr/sozluk.asp?bas_harf=P&anahtar=&sayfa=&id=1267.
- Kaplan, S. (2007). Hava savunma sektörü tezgah yatırım projelerinin bulanık ahp ile değerlendirilmesi.Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kanbolat, H. (2007). Kars-Tiflis-Bakü Demiryolu Projesi Kafkasya'da Demir İpek Yolu. Stratejik Analiz, 63–70.

- Kaynak, M. (1996). Sanayi devrimi ve demiryolları. Uluslar arası Taşımacılık Haber-Araştırma Dergisi. 11.
- Kocamustafaoğulları, E. (2007). Çok Amaçlı Kara Verme. 3 Temmuz 2009, http://www.tepav.org.tr/tur/admin/dosyakabul/upload/Cok_Amacli_Karar_Verme.pdf
- KombConsult Gmbh. (2007). Market requirements for intermodal services on the main transport axes between Rotterdam/Antwerp towards Greece and Turkey via Central and South Eastern Europe. [Broşür] Sondermann, K.U:Yazar.
- Konteynır tipleri ve ölçüleri. (2009). 16 Aralık 2009, <http://www.talos.com.tr/>.
- Konuk, C. (2008). Vagonları kim çekecek. 3 Mart 2009, <http://www.turkishtime.org/tr/content.asp?PID={26495762-10D7-4743-9DED-39BED622C28D}>.
- Korkmaz, İ. (2007). Analitik hiyerarşi prosesi ve iki taraflı eşleşme algoritmasının silahlı kuvvetler personel atamasında kullanımı: bir karar destek sistemi uygulaması.Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Köse, E. (2003). Türk Silahlı Kuvvetleri'nde garnizon değerlendirme sistemine yönelik bir model önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001).Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alınıdaki uygulamaları. Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 1, 83–105.
- Liliopoulou, A., Roe, M.ve Pasukeviciute, I. (2005). Trans Siberian Railway: from inception to transition. European Transport, 29, 46–56.

- Mersin Limanı PSA-Akfen'in oldu. (2007). 12 Ekim 2008, <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/336827.asp>.
- Ofluoğlu, G., Büyükyılmaz, O. ve Kotlan, Ő. (2006). İnsan Kaynağı Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri: Etkileşimli Bekleni Düzeyi Yaklaşımı. Kamu-İŞ, 9, (1), 105–125.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009). İntermodal taşımacılık. 15 Aralık 2009, <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/09TurkeySummaryTR.pdf>.
- Osborn, F. A.(1953). Applied imagination.USA: Scribner's Pub.
- Özyörük, B. ve Özcan, E.C. (2005). Otomotiv sektöründe tedarikçi seçimine etki eden faktörler ve tedarikçi seçimi. 5. Ulusal Üretim AraŐtırmaları Sempozyumu. (25–27 Kasım 2005). İstanbul.
- Pamukçu, B. (2004). Analitik ağ süreci ve bir uygulama.Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Russia Marks Trans-Siberian centenary. (2001). 28 Mart 2009, http://news.bbc.co.uk/2/hi/world/monitoring/media_reports/1431130.stm.
- Saaty, T.L. (1980). The analytic hierarchy process: Planing, priority setting, resource allocation. New York: McGraw-Hill International Book Co.
- Saaty, T.L. (1990). The analytic hierarchy process. Pittsburg: RWS Publications.

- Saaty, T.L. (1994). How to make a decision: The analytic hierarchy proceses. University of Pittsburgh, 24 (6), 19–43.
- Saaty, T.L. (1991). Some Mathematical concepts of the analytic hierarchy process. *Behaviormetrica*, 29, 1–9.
- Seamless connection from west to east. (2007). 22 Nisan 2009, http://www.cream-project.eu/download/press/Railways_20070601.
- Sipahi, S. ve Berber, A. (2002). Dönüşümsel liderlik perspektifinin analitik hiyerarşi prosesi tekniği ile analizi. 23 Temmuz 2009, http://www.isletme.istanbul.edu.tr/surekli_yayinlar/dergiler/nisan2002/nisan20021/dergi_nisan_2002.html.
- Şahbaz, P ve Yüksel, S. (2008). Türkiye’de ulaştırma aracı seçiminde etkili olan etkenler ve demiryollarının rekabet edebilirliği. *Electronic Journal of Social Sciences*, 7 (25), 197–211.
- The Trans Asian Railway. (2007). 15 Ekim 2008, <http://www.unescap.org/.../index.asp?...TheTrans-AsianRailway>.
- Toksarı, M. (2007). Analitik hiyerarşi prosesi yaklaşımı kullanılarak mobilya sektörü için Ege Bölgesi’nde hedef pazarın belirlenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 14 (1), 171–180.
- Tonaj toleransı yüzde 15’e çıkarılmasını istemi. (2008). 17 Aralık 2009, http://www.ulasimonline.com/news_detail.php?id=1505&uniq_id=1263108711.
- Topçu, Y.İ. (2000). Çok ölçütlü sorun çözümüne yönelik bir bütünlük karar destek modeli. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Topçu, Y.İ. (2007). Karar verme ve destek sistemleri. 15 Temmuz 2009, <http://www.isl.itu.edu.tr/ya/KDS2.ppt>.
- TRACECA, (2008). 10 Ekim 2008, <http://www.traceca.org.tr/tra/traceca-anasayfa>.
- Trans Sibiry Demiryolu. (2009). 28 Mart 2009, http://tr.wikipedia.org/wiki/Trans_Sibiry_Demiryolu.
- Trans Sibiry tarihçesi. (2009). 28 Mart 2009, http://trans-siberia.org/index_files/Page1799.htm.
- Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı istatistikleri. (2009). 4 Ocak 2010, <http://www.denizcilik.gov.tr/dm/istatistikler/DenizTicaretiIstattistikleri/KonteynerIstattistikleri/default.aspx>.
- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları.(2007). Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı 2002–2006. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları.
- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları.(2009). Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı 2004–2008. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları.
- Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Kanun Tasarısı, (2008), Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğünün Yeniden Yapılandırılması ve Türkiye Demiryolu Taşımacılığı A.Ş.'nin Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, Ankara.

Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı.(1998). Türkiye ve Dünya 2010–2020 Küresel Bir Aktörün Doğuşu. Ankara:Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı.

Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete.(2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007–2013 (Sayı:26215). Ankara. (1 Temmuz 2006).

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü istatistikleri. (2009). 6 Ocak 2010, <http://www.kgm.gov.tr/>.

Türkiye’de demiryolunun tarihi gelişimi. (2007). 26 Şubat 2009, http://www.1nsaat.com/uploads/TrbBlogs/pdfs_3/31218_121355_9012_319.pdf.

Uluslar arası Nakliyeciler Derneği Ar-Ge ve İstatistik Departmanı. (2002). TRACECA. İstanbul. Uluslar arası Nakliyeciler Derneği.

UIC Statistics. (2007). 20 Nisan 2009, <http://www.uic.asso.fr/stats/Synopsis.html>

United Nations Economic and Soical Commission For Asia and the Pacific (2006). Iron Silk Road. UNESCAP Ministerial Conference on Transport . (6-11 Kasım 2006). Busan.

United Nations Economic and Soical Commission For Asia and the Pacific (2006).Choronology of the Trans-Asian Railway Network. UNESCAP Ministerial Conference on Transport. (6–11 Kasım 2006). Busan.

United Nations Economic and Social Commission For Asia and the Pacific (2006).Trans-Asian Railway Network Agreement. 62nd Commission Session. (6–12 Nisan 2006). Bangkok.

- Usta, A. (2001). Avrupa Birliği ÷lkelerinin demiryolu deneyimi ve T÷rkiye’de demiryolları: Uyumlaştırma açısından bir karşılaştırma ve öneri geliştirme araştırması. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Vahapoğlu, E.Ö. (2008). Bir dış ticaret firmasının il ve bölge bazında temsilci firma seçiminde analitik hiyerarşi metodun kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yaralıoğlu, K. (2001). Performans değerlendirmede analitik hiyerarşi prosesi . Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 16 (1), 129–142.
- Yerli, R. (2006). Kamu çalışanlarını motive eden faktörlerin analitik hiyerarşi proses ile önceliklendirilmesi ve bir kamu kuruluşunda uygulama.Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yetim, S. (2004). Analitik hiyerarşi sürecine ait bazı matematiksel kavramlar. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12 (2), 457–468.
- Yüksek Planlama Kurulu. (2007). 2008 Yılı Programının Uygulanması, Koordinasyonu ve İzlenmesine Dair Karar, Bakanlar Kurulu Kararı. Ankara: Yüksek Planlama Kurulu.
- Zahedi, F. (1986). The analytical hierarchy process-A survey of the method and its applications. Interfaces, 16 (4), 96–108.
- Zionts, S. (1985). Multiple criteria mathematical programming: An overview and several approaches. Germany: Springer-Verlag.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Ankara’da doğdum. İlkokulu Polatlı Atatürk İlköğretim Okulunda, ortaokul ve liseyi Polatlı Anadolu Lisesi’nde okudum. 2001 yılında Uludağ Üniversitesi İİBF İşletme bölümüne girdim ve 2005 yılında buradan mezun oldum. Yaklaşık bir yıl MSECS Elek.Sis.Ltd.Şti.’de çalıştıktan sonra 2006 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü İşletme Fakültesi’nde yüksek lisans eğitimime başladım. Yüksek lisans eğitimim sırasında danışmanım Doç. Dr. Ramazan Kaynak ile birlikte V. Uluslar arası Lojistik Kongresi’ne “Performance Benefits of Liner Agencies: Logistical Integration Perspective” başlıklı makale ile katıldım. Bunun yanı sıra İstanbul Büyükşehir Belediyesi’ne “Projem İstanbul” projesi altında “İstanbul’da Düzenli Turistik Ring Seferleri İşletmeciliğine Yönelik Bir Fizibilite Çalışması: Barselona Örneği’nin İstanbul’a Uyarlanması” konulu bir çalışma hazırladık. Yüksek lisans eğitimim devam ederken, 2007 yılında Catoni Deniz İşleri Aş.’de lojistik departmanında çalışmaya başladım. 2008 yılında askerlik görevimi yapmak üzere buradan ayrıldım. 2009 yılından bu yana Asya Katılım Bankası Aş.’de çalışma hayatıma devam etmekteyim.