



DEMİRYOLLARINDA TOPLAM FAKTÖR ÜRETİM ANALİZİ

Yasemin MENEKŞE

Eylül 2006
DENİZLİ

DEMİRYOLLARINDA TOPLAM FAKTÖR ÜRETİM ANALİZİ

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**


Yasemin MENEKŞE

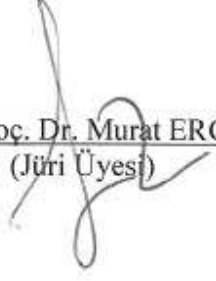
Danışman: Doç. Dr. Halim CEYLAN

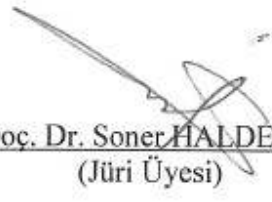
Eylül 2006
DENİZLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Yasemin MENEKŞE tarafından Doç. Dr. Halim CEYLAN yönetiminde hazırlanan “**Demiryollarında Toplam Faktör Üretim Analizi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Halim CEYLAN
Jüri Başkanı (Danışman)


Yrd. Doç. Dr. Murat ERGUN
(Jüri Üyesi)


Yrd. Doç. Dr. Soner HALDENBİLEN
(Jüri Üyesi)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....tarih
vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen, büyük desteğini gördüğüm danışmanım Doç.Dr. Halim CEYLAN'a, hocam Yrd.Doç.Dr. Soner HALDENBİLEN'e teşekkür ederim.

Tez sırasında katkılarından dolayı Araş.Gör. Hüseyin CEYLAN ve Araş.Gör. Özgür BAŞKAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında manevi desteklerini her zaman hissettiğim arkadaşlarım A.Aydın YAŞAR, Onur ABAY, Burcu SEZGİNSOY ve Pınar ERKAN'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca kendilerinden her zaman sınırsız destek ve anlayış gördüğüm sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tez 11/09/2006'da kaybettiğim canım teyzem Nuriye YILMAZ'a adanmıştır.

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza : 
Öđrenci Adı Soyadı : Yasemin MENEKŞE

ÖZET

DEMİRYOLLARINDA TOPLAM FAKTÖR ÜRETİM ANALİZİ

Menekşe, Yasemin
Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği ABD
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Halim CEYLAN

Eylül 2006, 45 Sayfa

Ulaştırma ekonomik, toplumsal ve kültürel etkinliklerin kilit ögesi niteliğindeki bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, bir ülkenin kalkınmasının temel koşullarından bir tanesi iyi işleyen bir ulaştırma sistemi ve bunların iyi koordinasyonu ile gerçekleştirilebilir. Her organizasyonun yaşamını sürdürebilmesi ve geleceğe yönelik planların uygulamaya geçirilmesi için planlama, örgütleme, denetim ve yatırım fonksiyonlarını yerine getiren bir yönetim ve koordinasyona ihtiyacı vardır. Bu sistemlerden gelişmişlik göstergelerinin öğelerinden bir tanesi olan demiryolları tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde de bazı sorunlar içerdiği bilinmektedir. Sorunların giderilebilmesine yönelik olarak bu çalışma kapsamında demiryollarındaki faktör verimliliği araştırılmıştır. Demiryolu ulaşımının girdi-çıkıtı verimliliği için etkili parametrelerin performans değerlerine bakılmıştır. Girdiler genellikle ortalama işletme maliyetleri, çıktılarsa km başına yolcu ve yük hareketleridir. Türk demiryollarının büyüme hızını değerlendirmek için endeksleme metodu kullanılmıştır. Faktör analizi için üç regresyon modeli geliştirilmiştir. Birinci model yük taşımacılığındaki ortalama taşıma mesafesi ve yolcu-km'nin ton-km'ye oranı kullanılarak işçilik verimliliğinin elde edilmesi içindir. İkincisi işçilik verimliliğinin yolcu taşımacılığı için tahmin edilmesi, sonuncusu da ton-km ve yolcu-km için taşıma mesafesine bağlı gelir verimliliği içindir. 1985 yılında personel rejiminin değişmeye başlamasıyla, işçilik verimliliği 1985-2004 yılları arasında araç-km başına %27 artmıştır, fakat personel başına gelir seviyesi 2004'te %70 civarında düşmüştür. Ayrıca yük taşımacılığına verilebilecek bir öncelik sektördeki bütçe açığını orta vadede önemli ölçüde azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: Demiryolları, yeniden yapılanma, toplam faktör üretimi, performans analizi

Doç. Dr. Halim CEYLAN
Yrd. Doç. Dr. Murat ERGUN
Yrd. Doç. Dr. Soner HALDEBİLEN

ABSTRACT**TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY ANALYSIS ON RAILWAYS**

Menekse, Yasemin
MSc. Thesis in Civil Engineering
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Halim CEYLAN

September 2006, 45 Pages

Transportation can be defined as the collection of economic, social, and cultural facilities to serve people benefits. Thus, transportation system is one of the key factors in development of any country. Good coordination is required among the transportation systems. Any system requires a planning, enforcement and investment in order to sustain its functions. Railways as one of the most important transportation systems contains many problems and their income do not usually meet their expenditures. Those expenditures are mainly depended on the output of the system and they require productivity analysis. Therefore, this study deals with the estimation of factor productivities in Turkish Railways (TR). The effective parameters for the input and output productivities on rail transport are obtained. The inputs are usually the average operating costs and the outputs that are the passenger and freight movements per km. In order to evaluate the growth rate of the TR, index number approach is used. Three regression models are developed. The first model is for obtaining the labour productivity with respect to the average stage lengths on freight transport and the ratio of pass-km to the tone-km. The second is for estimating the labour productivity for passenger carriage and the last one is for income productivity subject to the stage lengths for tone and passenger km. It is obtained that the labour productivity is increased by about 27% between 1985 and 2004 per veh-km since personnel regime started to change in 1985, but the income level per personnel are decrease by about 70% in 2004. Results showed that if concentration on freight transport is given, the deficit on the railways may decrease with medium run.

Keywords: Railways, deregulation, total factor productivity, performance analysis

Assoc. Prof. Dr. Halim CEYLAN
Assist. Prof. Dr. Murat ERGUN
Assist. Prof. Dr. Soner HALDEBİLEN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İçindekiler.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Tablolar Dizini.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Problemler.....	2
1.3. Amaçlar.....	3
1.4. Veri Derlenmesi.....	3
1.5. Beklenen Sonuçlar.....	3
1.6. Kapsam.....	4
2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI.....	5
2.1. Giriş.....	5
2.2. Demiryolları.....	5
2.3. Yeniden yapılanma ve verimlilik artırılması.....	8
2.4. Türk Demiryollarının Mevcut Durumu.....	10
2.4.1. TCDD'nin mevcut durumu.....	11
2.5. Faktör Üretim Analizi.....	13
2.5.1. Faktör üretim indeksi.....	14
2.5.2. İndeks sayı formülü.....	15
2.5.3. TFÜ için örnek uygulama.....	16
2.6. Sonuçlar.....	18
3. VERİLER.....	19

3.1. Giriş.....	19
3.2. Veriler.....	19
3.2.1. Taşımacılık.....	19
3.2.2. Finansal yapı.....	21
3.3. Avrupa ülkelerinde demiryolları.....	25
3.4. Sonuçlar.....	29
4. PERFORMANS ANALİZİ.....	31
4.1. Giriş.....	31
4.2. Demiryollarının mevcut durumu.....	31
4.3. Verimlilik Ölçümü.....	33
4.4. Üretim Analizi.....	38
4.5. Sonuçlar.....	40
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	41
5.1. Sonuçlar.....	41
5.2. Öneriler.....	42
KAYNAKLAR.....	43
Özgeçmiş.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. 1970-2003 yıllarındaki yolcu-km değerleri.....	19
Şekil 3.2. Demiryolları ton-km değerleri.....	20
Şekil 3.3. TCDD’de tren-km değerleri.....	20
Şekil 3.4. Avrupa ülkelerinde 1 milyon kişiye düşen hat uzunluğu.....	27
Şekil 3.5. Avrupa ülkelerinde personel verimliliği.....	28
Şekil 3.6. Avrupa ülkelerinde yolcu ve yük taşımacılığı değerleri.....	28
Şekil 4.1. Demiryollarının birim yapısı ve yüklerin akımı.....	34
Şekil 4.2. Personel giderleri/tren-km.....	34
Şekil 4.3. Girdilerin verimliliği.....	37
Şekil 4.4. 1985-2004 yılları arasında Türk demiryollarında gelir ve işçilik verimliliği	38
Şekil 4.5. Personel başına araç hareketlerinin verimliliği	38
Şekil 4.6. Gelir göstergeleri için toplam çıktı verimliliği	39

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Girdi ve çıktılarının miktarı ve maliyeti.....	16
Tablo 2.2. Laspeyres, Paasche, Fisher ve Törnqvist çıktı miktar indeksi.....	17
Tablo 2.3. Girdi ve üretim indisleri.....	18
Tablo 3.1. TCDD'nin 2000-2004 yılları arası genel gider yüzdeleri	21
Tablo 3.2. Demiryolu gider kalemlerinin yüzdeleri.....	21
Tablo 3.3. CDD'de personel sayısı.....	22
Tablo 3.4. Demiryollarında Personel Giderleri.....	23
Tablo 3.5. Demiryollarında personel giderlerinin toplam harcamalardaki payları.....	23
Tablo 3.6. TCDD giderlerinin payları.....	23
Tablo 3.7. TCDD'de gelir gider dengesi ve gelirin gideri karşılama oranları.....	24
Tablo 3.8. Demiryolları personel maliyetleri.....	25
Tablo 3.9. Demiryollarında verimlilik.....	25
Tablo 3.10. Avrupa ülkelerinde çeşitli demiryolu değerleri	26
Tablo 3.11. Avrupa ülkelerinde çeşitli demiryolu taşıma istatistikleri	27
Tablo 3.12. 2003 yılı itibari ile bazı AB ülkelerindeki demiryolu göstergelerinin durumu.....	29
Tablo 3.13. Ortalama tren, yük ve yolcu-km değerleri ve Türkiye.....	29
Tablo 4.1. Bütçe açığının yıllar itibari ile değişim oranları.....	33
Tablo 4.2. Yıllar itibari ile indekslemede kullanılan veriler.....	37

1. GİRİŞ

1.1. Giriş

Ulaştırma ekonomik, toplumsal ve kültürel etkinliklerin kilit ögesi niteliğindeki bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu nedenle, bir ülkenin kalkınmasının temel koşullarından bir tanesi iyi işleyen ulaştırma sistemleri ve bunların koordinasyonu ile gerçekleştirilebilir. Her organizasyonun yaşamını sürdürebilmesi ve geleceğe yönelik çalışmaların uygulamaya geçirilmesi için planlama, örgütleme, denetim ve yatırım fonksiyonlarını yerine getiren bir yönetim ve koordinasyona ihtiyacı vardır. Bu sistemlerin gelişmişlik göstergelerinden bir tanesi olan demiryollarının tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde de bazı sorunlar içerdiği bilinmektedir. Bu sorunlardan en önemlisi gelirlerin giderleri karşılamaması sorunudur. Birçok ülkede Kamu İktisadi Teşekkülü (KİT) olarak işletilen demiryollarına sürekli dışarıdan parasal kaynak aktarılmaktadır. Bu amaçla bazı ülkeler yeniden yapılandırma, özelleştirme hatta ekonomik olmayan bazı demiryolu hatlarını kapatma yolunu seçmişlerdir. Bu yöntemlerden hangisinin tercih edileceğinin kararının verilebilmesi için yönetim sisteminden başlanılarak demiryollarının verimlilik analizlerinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Ulaştırma sistemlerinde kurumsal gelişim bugün uluslararası koordinasyon programlarında bir mihenk taşı olarak görülmektedir. Kurum ve kuruluşlar faaliyet ya da faaliyetsizlikleriyle, devlet teşkilatlarıysa politikalar, kanun ve yasalar ile gelişme sürecini doğrudan etkilemektedir.

Dünyanın sınırlı kaynakları yönetmek için alternatif yollar aradığı bu zamanda, eski kurumlar da yeniden yapılanmalı ve çağdaş kurumsal yapılanma yönetim ilkeleri ile yenilenmelidir. Kurumsal yapılanma, kuruluşların görevlerini yerine getirebilme,

hedeflerine ulaşabilme, değişen ihtiyaçlara ve koşullara uyum sağlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesi için gereklidir. Bir sistemin hedef ve amaçlara uygun olarak kurulabilmesi, sistem içindeki problemlerin çözülebilmesi, çeşitli koşullarda sistemdeki olası değişimlerin tahmin edilebilmesi ve sisteme zamanında müdahale edilebilmesi için öncelikle sistemi ve çevresini oluşturan bileşenlerin birbirleriyle olan ilişki ve etkileşimlerinin tanımlanması gereklidir.

Demiryollarının pazar payının yıllar itibari ile önemli düşüş göstermesinin arkasında, hükümetlerce uygulanan ulaştırma politikalarındaki yanlışlıklar ve farklılaşmalar yatmaktadır. Bir yandan, 20. yüzyıl başlarındaki teknoloji ile inşa edilen mevcut demiryolu ağının geometrik ve fiziki standartlarının düşük olması ve tek hat işletmeciliği, modern işletmeciliği imkansız kılan sorunlar yaratmakta, bir yandan da 1950'li yıllardan sonraki ulaştırma politikaları nedeniyle gelişmelere paralel olarak yeteri kadar demiryolu inşa edilmediği için, mevcut demiryolu ağı ile ülke boyutlarına ve nüfus yoğunluğuna göre yeterli hizmet üretilmemektedir.

1.2. Problemler

Ülkemizde ulaştırma sistemlerindeki yönetim yapısı koordinasyonu sağlamakta yetersiz kalmış, birbirleriyle entegre çalışması gereken demiryolu ,karayolu, denizyolu ve havayolu sistemlerinin her biri kendi hedefleri doğrultusunda ilerleyerek birbirlerinin rakibi konumuna gelmişlerdir. Çeşitli kuruluşlar tarafından parçacı bir yaklaşımla ele alınan ulaşım sorunları çözüme ulaşamamakta, kapsamlı ve bir bütün olarak yapılması gereken çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple en çok sorunlu olan ve pazar payı diğer sistemlere göre zaman geçtikçe azalan demiryollarının verimli hale getirilebilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ulaşım sorunlarının belirlenmesinde ve çözülmesinde ilk görev sorumlu kişi ve kurumlara düşmektedir. Ancak ulaşım ile ilgili planlama, uygulama, yönetim ve denetim faaliyetlerinde bir görev ve yetki karmaşası, koordinasyon zayıflığı, ulaştırma sistemlerine ilişkin kararların alınmasını ve uygulanmasını güçleştirmekte, geciktirmekte ve dolayısıyla yönetim etkinliğini ortadan kaldırmaktadır. Sistemde rol oynayan bazı kurum ve kuruluşların görev ve yetkileri birbiriyle çelişmekte ve çakışmaktadır. Kimi hallerde alınan bazı kararların hangi kurumlar için bağlayıcı

olduğu bilinmemekte, kararlara uyulmaması durumunda yaptırım uygulanamamaktadır. Yapılan tüm kalkınma planlarında ulaştırma sektörü ile ilgili belirlenen hedefler, strateji ve planlar, sektörün mevcut sorunlarını çözmeye ve gelecekte karşılaşılabilecek problemleri önlemeye yönelik kararlar içermekle beraber, uygulama alanında yeterli başarıya ulaşmadığı görülmektedir. Bu nedenle, yapılan kalkınma planlarında sektörle ilgili belirlenecek hedeflerin uygulamaya yönelik yasal ve yönetsel düzenlemelerle birlikte kimlik bulması doğru olacaktır.

1.3. Amaçlar

Çalışma kapsamında Türkiye ve gelişmiş ülkelerdeki demiryolu sistemleri incelenerek sistemin verimli hale getirilebilmesi için Toplam Faktör Üretim (TFÜ) analizi yapılacaktır. Bu analiz yapılırken Demiryolları alt birimlere ayrıştırılacak ve her bir birimin toplam faktör üretiminin katkısının ne olacağı araştırılacaktır. Çalışmada ayrıca;

Konu ile ilgili literatür taraması ve TFÜ indeksinin tanımlanması,

Verilerin bazı Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkeler ile karşılaştırılması,

TFÜ analizinin Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryollarına (TCDD) uygulanması,

Personel başına düşen ortalama yük ve yolcu gelirleri verimliliği araştırılacaktır.

1.4. Veri Derlenmesi

TFÜ analizi için gerekli olan veriler TCDD İstatistik Yıllığı, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ve UIC(Uluslararası Demiryolları Birliği) istatistikleri ile İnternet ortamında mevcut olan veri tabanlarından elde edilecektir.

1.5. Beklenen Sonuçlar

Bu çalışmada ülkemizin 1 milyon kişi başına düşen demiryolu bakımından AB ülkelerinden biri olan Hollanda'yı örnek alması, personel verimliliği bakımından Fransa'yı örnek alması gerekliliği beklenebilir. Demiryollarının alt birimlere ayrıldığı

zaman yük taşımacılığının daha etkin ve verimli hale getirilebileceği bulunabilir. Yolcu verimliliği açısından ise daha uzun vadeye ihtiyaç bulunduğu beklenmektedir. Ortalama yük taşıma uzaklıklarının da TFÜ indeksine etki ettiği, fakat yolcu-km/ton-km parametresinin personel verimliliği üzerindeki modellere etki etmediği görülebilir.

1.6. Kapsam

Tezin II. Bölümünde demiryollarının yeniden yapılandırılabilmesi için organizasyon şekilleri ve bazı ülkelerde yapılan değişiklikler incelenmiştir. Demiryollarında gözlenen finansman, altyapı yetersizliği, rekabet ortamının uygunsuzluğu, örgütsel, personel ve yönetimden kaynaklanan sorunlar açıklanmıştır. Dünyada demiryollarında yeniden yapılandırma çalışmaları ile TFÜ analizi açıklanarak bu metotla ilgili yapılan çalışmalar irdelenmiştir.

III. Bölüm, demiryollarının AB ve diğer gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak birim performans parametreleri belirlenip performans verilerinin analiz edilmesini içermektedir. Veriler, performans göstergesi çıktıları olan yük, yolcu ve tren-km değerlerinden oluşmaktadır. Ayrıca Bazı AB ülkelerindeki personel verimliliği de irdelenmiş ve ülkemiz demiryolları ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

IV. Bölüm TFÜ analizi ile ilgili olup personel verimliliğinin artırılmasına yönelik geliştirilen modelleri kapsamaktadır. Son bölüm ise sonuçlar ve öneriler kısmını içermektedir.

2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

2.1. Giriş

Bu Bölümde demiryollarının yeniden yapılandırılabilmesi için organizasyon şekilleri ve bazı ülkelerde yapılan değişiklikler incelenmiştir. Demiryollarında gözlenen finansman, altyapı yetersizliği, rekabet ortamının uygunsuzluğu, örgütsel, personel ve yönetimden kaynaklanan sorunlar açıklanmıştır. Dünyada demiryollarında yeniden yapılandırma çalışmaları ile TFÜ analizi açıklanarak bu metotla ilgili yapılan çalışmalar irdelenmiştir.

2.2. Demiryolları

Tüm dünyada, ticari havayolları, şehirlerarası ve uluslararası karayolları sistemlerindeki gelişmelerle taşımacılığın geldiği bugünkü noktada demiryolu taşımacılığının rolünün ne olacağı sorusunu, birçok gelişmiş ülke, bu rolün çok önemli olacağı biçiminde cevaplamaktadır.

Bilindiği gibi ulaşım sorunları aşılmayı bekleyen bir engeldir ve gün geçtikçe artan nüfusla beraberde komplike bir hal almaktadır. Karayollarında meydana gelen araç trafiğindeki tıkanmalar ve trafik kazaları ile motorlu araçların yarattığı hava kirliliği ve gürültünün giderek artan toplumsal maliyeti, günümüzdeki ulaştırma sistemlerinin, özellikle de karayolu taşımacılığının yeniden sorgulanmasını gerektirmiştir. Avrupa Birliği çerçevesinde yapılan bir araştırmaya göre, ulaştırma sistemlerinde meydana gelen trafik sıkışıklığı ve kazalarla, neden olunan hava kirliliği ve gürültünün toplumsal maliyeti, Birlik üyesi ülkelerin GSYİH'larının yüzde 4,1' i düzeyindedir ve bu maliyetin yüzde 90'ı da karayoluyla yapılan ulaştırmadan kaynaklanmaktadır (Gök ve Göker, 1996) Avrupa ve Asya'nın birçok ülkesinde bu durumu değiştirmek için demiryollarına özel önem verilmiştir ve ilk olarak Japonya'da otuz yıl önce kullanılmaya başlanan ileri teknoloji ürünü yüksek-hız

trenleri 1980'lerden itibaren tüm Avrupa'da yaygınlaşmıştır. Yüksek-hız trenlerinin hizmet verdiği ülkelerde 200–600 kilometre arasındaki mesafelerde demiryolu ile ulaşım havayolu ulaşımına tercih edilmektedir.

Demiryolunun yaygınlaşması II. Dünya Savaşından sonra başlamış ve hızla günümüze kadar gelmiştir. Otomotiv sektörü, motorlu taşıtların artışı demiryolunu takip eden hızla gelişmiştir. Buna bağlı olarak, yoğunluğun fazla olmasından dolayı, trafik sorunları, karayolunun ağlarının yetersizliği, kent içinde trafik sorunun doğmasına neden olmuştur. Bu sorunun çözülmesi amacıyla bir takım çalışmalar ve planlamalar yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Birçok ülkede yapılan ulaşım çalışmalarının ortak fikri raylı ulaşım sistemlerinin geliştirilmesidir.

Türkiye'de demiryolu ulaşımı konusundaki görev, yetki ve sorumluluklar, Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde yapımcı bir kuruluş olan Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları (DLH) İnşaatı Genel Müdürlüğü ile işletmeci bir kuruluş olan ve Kamu İktisadi Teşebbüsleri hakkındaki 233 sayılı KHK esaslarına bağlı olarak faaliyet gösteren TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğüne verilmiştir. TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğünün Hükümet düzeyindeki gözetimi, koordinasyonu ve ilişkileri ise Ulaştırma Bakanlığı kanalı ile yürütülmektedir. Demirbilek (1999) yılında yapmış olduğu çalışmada demiryollarımızda gözlenen sorunları şöyle özetlemektedir.

1950'lerden sonra karayollarının hızlı gelişimi, demiryollarının ekonomik sıkıntılar içerisine girmesine neden olmuştur. Sonuçta demiryollarının tekel dönemlerindeki güçleri ve taşımacılıktaki payları azalmıştır. Tüm dünyada yaşanan bu gelişme, ülkemizdeki dengeleri alt üst etmiş, ulaştırma sistemi neredeyse yalnızca karayoluna dayandırılmıştır. Bu durum bir kısır döngü yaratmış, trafik kaybedildikçe ekonomik durum bozulmuş artan ekonomik sıkıntılar yeniden trafik kaybına neden olmuştur.

Gerçekte finansman yetersizliğinin bir sonucu olarak hat, taşıtlar ve sabit tesisler olarak altyapı günümüzün demiryolu teknolojisinin gereklerine nitelik ve nicelik olarak yanıt vermekten çok uzaktır. Yeni yatırımların yapılamamasının yanında, bakım-onarım da yeterince yerine getirilememektedir. Örneğin, demiryolu için en uygun kitlesel yükleri oluşturan demir cevheri, kömür ve benzeri yükleri taşıma talepleri vagon yetersizliği nedeniyle karşılanamamaktadır.

Ulaştırma türleri için uygun bir rekabet ortamı oluşturulacak biçimde eşit işlem koşulları sağlanamamıştır. Örneğin altyapı yapımı ve bakımı, vergi yükümlülükleri, kamu hizmeti gerekleri ve benzeri açılardan ulaştırma türleri için farklı işlemler söz konusudur. İthalden sağlanan demiryolu çeken ve çekilen araçları ile yedek parçalar için %80'e varan gümrük vergisi ödenmesi gereği, bir yandan finansman sıkıntısını arttırmakta öte yandan çalışmaların aksamasına neden olmaktadır.

Örgüt yapısı, çağdaş gereklere yanıt verememektedir. Bu sorunu çözmek üzere yıllardır birçok çalışma yaptırılmıştır. Son olarak TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğünün yeniden yapılanma çalışması sürmektedir. Bu çalışmanın yönetimce sağlıklı kararlar için gereksinim duyulacak bilgileri sağlayacak yönetim bilişim sistemi ile tamamlanması gerekmektedir.

Ağır sorunların çözümü ve sağlıklı bir işletmenin yürütülmesi için nitelikli, yeter sayıda personele gereksinim olduğu açıktır. Ücret politikası ve demiryolunun kamuoyundaki imajı ve çalışma koşulları istenen personelin sağlanabilmesi için uygun değildir.

Personel ve örgütsel yapıya ilişkin sorunların doğal sonucu olarak yönetim sorunu ortaya çıkmaktadır. Buna üst düzey yöneticilerinin çok sık değişimini, altını çizerek eklemek gerekir. Bu durum yönetimde sürekliliği bozmakta ve belirli iyileştirici önlemlerin kararlı biçimde yürütülmesini olanaksızlaştırmaktadır.

Maden cevheri, kömür ve benzeri yüklerin taşımacılığında kullanılan vagonların otomatik boşaltmalı olmaması genelde vagonların otomatik koşum takımına sahip olmaması ve bu nedenlerle kapasite altı kullanılmalarından başlayarak modern pazarlama yöntem ve tekniklerinin kullanılmamasına kadar sorunları çoğaltmak mümkündür. Ancak olayın özünü sergilemek açısından verilen örnekler yeterli sayılabilir.

Yukarıda sayılan sebeplerden dolayı demiryollarımızın gelirlerini, verimliliğini ve konforunu artırabilmek amacıyla sistemin alt birimlere bölünerek her bir birimin çıktı performanslarının ölçülmesi gerekliliği ortadadır. Bunların yapılabilmesi için öncelikle sistemin organizasyon ve/veya yeniden yapılandırma çalışmalarını irdelemek gerekir.

2.3. Yeniden yapılanma ve verimlilik artırılması

Avrupa’da demiryolu sisteminin uzun süren yeniden yapılanma döneminden sonra (1950-1990’lar) şirketler verimlilik seviyelerini yükseltmişlerdir. Buna paralel olarak finansal durumları önemli ölçüde bozulmuştur. Bunu açıklamak için Cantos ve Maudos (2001) giderdeki yetersizlikler olduğu kadar gider ve gelirdeki yetersizlikleri birlikte hesaplayarak kayıpları gider ve gelir sınır fonksiyonları ile değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar bu dönemdeki güçlü politika düzenlemeleriyle açıklanan önemli olası gelir kayıplarının varlığını gösterir. Eğer şirketlerin finansal sorunları azaltılırsa, Avrupa demiryolu politikasının geleceği için daha iyi bir ticari politika ve piyasa koşullarına uygun hizmet kaçınılmaz iki zorunluluk olarak gözüküyor.

Abbas (2004) Mısır ulusal ulaştırma sektörünün mevcut durumunu ve bu sektörden sorumlu devlet organlarının kurumsal gelişimini ortaya koymuştur. Bu analiz bazı önemli etkileşimleri ve mevcut ilişkilerin zayıflığını tanımlamanın yanında sistemin birleşenleri arasındaki ana ilişkiyi ortaya çıkarmak amacındadır. Mısır’ın dört ana ulaştırma alt sektörünün; karayolu , demiryolu, nehir ve hava ulaştırmasının 31 faktörü kullanılarak ayrıca daha kapsamlı bir değerlendirme yürütülmüştür. Bu değerlendirmelere dayanarak, Mısır ulusal ulaştırma sektörünün mevcut performansının ana sebepleri ve problemlerin tanımı ortaya konulmuştur. Mısır ulaştırma sektörünün zayıf performansına bağlı olarak çeşitli faktörler tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu faktörler, genel sorunların yanı sıra, organizasyonel, finansal, insan gücü ve çalışma koşulları olarak listelenmiştir. Bu çalışma Mısır ulusal ulaştırma sektörü için stratejik plan çatısı oluşturur. Bu plan Ulaştırma Bakanlığı için vizyon, görev durumu ve stratejik adımlar ile ilgili karar verme ve sonuç olarak gerekli stratejilerin, politikaların devamlılığını tanımlama ile ilgilenir. Stratejik adımlar üç seviyede tanımlanmıştır; devlet, sektör ve organizasyonel seviyeler.

Petersen ve Taylor (2001) Kuzey ve Güney Brezilya’yı birbirine bağlayan, mevcut güney ulaştırma sistemlerini engin tarım arazileriyle birleştiren yeni demiryolunun optimum zamanlama ve ekonomik fizibilitesini belirlemek için bir metot bulmuşlardır. Mevcut karayolu, demiryolu ve su ulaşımı sistemi ile birlikte olası yeni demiryolu bağlantılarını ağ olarak modellemişlerdir. Nakliyeciler giderlerini minimize etmek için rotalarını ağ üzerinden geçirirler, demiryolu yatırımcısı da kazancı maksimize eden yeni

bağlantıların sırası ve zamanlamasını seçer. Problem karışık bir integral programlama problemi olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada problem yaygın olarak uygulanabilecek dinamik programlama modeli ile formüle edilmiştir. Bu modellerin avantajı herhangi bir veri değiştiğinde optimum sonuçların otomatik olarak tekrar hesaplanmasıdır.

Casson (2004) İngiliz demiryollarını incelediği çalışmasında İngiliz demiryolu sisteminin özelleştirmede başarısızlıkla sonuçlanan cesur bir ideolojik deneyin örneği olduğunu söyler. Çalışmada kamu desteğinin on yılda üç kattan daha fazla arttığı, yeni elektrikli trenlerin onları çalıştıracak güç olmadığından stokta beklediği ve İngiliz demiryolu sisteminin güvenilirlik ve dakiklik açısından Avrupa'nın en düşük seviyelerinin arasında bulunduğunu savunulmaktadır. Ayrıca başarısızlığın en önemli nedenleri araştırılmıştır. Altyapı ve işletmenin birbirinden ayrılmasından kaynaklanan bilinen problemlerin ötesinde geniş çapta mülkiyetin parçalanmasından kaynaklanan ters etkileri analiz eder. Çalışma emir komuta zincirine, ağın çoğaltılması için bütünleştirilmiş bir programa ve işe alma ve yöneticilerin eğitimindeki radikal değişimlere geri dönmeyi savunur.

Almanya'da demiryolları diğer ulaştırma modlarının bir kamu kurumu olması nedeniyle ticari esaslara göre faaliyet gösterememesi, yoğun rekabete maruz kalması, ve politik kontrole tabi tutulması sonucu mali olarak çökme noktasına gelmiş, pazar payı azalmıştır. 1960 ile 1993 yılları arasında yolcu taşınması içinde demiryollarının payı %36'dan %6'ya; yük taşımacılığında ise %62'den %21'e düşmüştür. Sonuçta, demiryolları zarar eden bir kamu sektörü haline gelmiştir. 1970 ile 1990 yılları arasında Batı Alman Demiryollarının borç yükü 13.9 milyar DM'den 47 milyar DM'ye yükselmiştir. Almanya'nın birleşmesi ile mali durum daha da kötüleşmiştir. Demiryollarının giderek kötüleşen mali ve ekonomik durumunu düzeltmek amacıyla "Demiryolu Reformu" başlatılmıştır.(Demirbilek 1999)

ABD ulaştırma faaliyet ve hizmetlerinin yönetilmesinde ve organize edilmesinde önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Müşteri odaklı ve performansı hedefleyen organizasyonların oluşturulması gerekmektedir. Fakat bu iki organizasyonel niteliğin birlikte başarılması zordur. Gifford ve Stalebrink (2002) bu ikilemi çözmek için ulaştırma organizasyonlarının organizasyonel öğrenmeyi kolaylaştıracak ve daha çok esneklik ve adaptasyon sağlayabilecek gönüllü bir konsorsiyumda paylaşılması

gerektiğini açıklayan bir çalışma yapmışlardır.

Jahanshahi (1998) ABD’de nakliyecilerin demiryolu faaliyetlerinde geçiş hakkı elde etmek için başarısız girişimlerini araştırmıştır. İngiltere, Almanya ve İsviçre’deki demiryolu yapılanma deneyimleri ABD demiryolu endüstrisinin durumu ile ele alınmıştır. Ekonomik düzenleme analizine dayalı altyapının işletmeden ayrılmasının geçiş hakkının sağlanmasında ve etkinliğin artırılmasında önemli olduğu görülmüştür.

Kuzey Amerika demiryolları yük ağırlıklı olup dünyanın en etkin ve verimli çalışan demiryolu şirketlerini bünyesinde bulundurmaktadır. Amerikan demiryollarının temel özelliği devlete ait değil özel olmalarıdır.

2.4. Türk Demiryollarının Mevcut Durumu

Türkiye’de ilk demiryolu, 1856 tarihinde bir İngiliz şirketine verilen imtiyazla, İzmir - Aydın arasında inşa edilmiş, 130 km. uzunluğundaki bu hattın yapımı 1866’da tamamlanabilmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı, TCDDİY 1994).

İmtiyaz verilen başka bir İngiliz şirketi tarafından yapılan İzmir - (Kasaba) Turgutlu - Afyon hattı ile Manisa - Bandırma hattının 98 km’lik kısmı da 1865 yılında tamamlanarak işletmeye açılmış, hat-tın kalan bölümleri ise sonraki yıllarda tamamlanmıştır. 1869 yılında yapım imtiyazı Baron Hirsch’e verilen 2000 km.lik şark demiryollarının milli sınırlar içinde kalan 336 km.lik İstanbul - Edirne ve Kırklareli - Alpullu kesiminin 1888’de bitirilerek işletmeye açılmasıyla da İstanbul Avrupa demiryollarına bağlanmıştır (TCDDİY 1994).

Anadolu’da yapımı tasarlanan demiryollarının devlet eliyle inşaatı düşünülmüş ve 1871 tarihinde çıkarılan bir irade ile Haydarpaşa - İzmit hattının yapımına başlanılmış ve emaneten üç bölümde yapılan 91 km.lik hat 1873 yılında bitirilmiştir. Ancak bundan sonra mali imkânsızlıklar nedeniyle yapımına devam edilemeyen Anadolu Demiryolları ile Bağdat ve Cenup Demiryollarının yapımları Alman sermayesi ile gerçekleştirilmiştir (TCDDİY 1994).

Bu şekilde Cumhuriyet döneminden önce çeşitli yabancı şirketler tarafından inşa edilerek

işletilen demiryollarının yaklaşık 4000 km.lik kısmı Cumhuriyetin ilânı ile çizilen milli sınırlar içerisinde kalmıştır. 24.5.1924 tarihinde çıkarılan 506 Sayılı Kanun'la bu hatlar millileştirilmiş ve "Anadolu-Bağdat Demiryolları Müdüriyeti Umumiyesi" kurulmuştur. Demiryollarının yapımı ve işletilmesinin bir arada yürütülmesi ve daha geniş çalışma imkânları verilmesini sağlamak amacıyla çıkarılan 31.5.1927 tarih ve 1042 Sayılı Kanun'la "Devlet Demiryolları ve Limanları İdare-i Umumiyesi" adını almıştır (TCDDİY 1994).

1953 yılına kadar katma bütçeli bir devlet idaresi şeklinde yönetilen Kuruluşumuz, 29.7.1953 tarihinden itibaren 6186 Sayılı Kanun'la "Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi (TCDD) adı altında Kamu İktisadi Devlet Teşekkülü haline getirilmiştir. Son olarak uygula-maya konulan 233 sayılı KHK ile "Kamu İktisadi Kuruluşu" hüviyetini almıştır (TCDDİY, 1994).

2.4.1. TCDD'nin mevcut durumu

21. yüzyılda dünya pazarlarındaki rekabet ortamının temelinde ticaret yatmaktadır. Türkiye bu rekabet ortamında, hem kendi içinde artan ihtiyaçları en iyi biçimde karşılamak hem de dünya piyasasında endüstriyel mamul ihracatçısı olarak kalıcı bir yer almak durumundadır. Bu hedefe ulaşabilmek için, öncelikle, dış ticaretin lokomotifi olan ulaştırma sistemleri bu hedefe uygun hale getirilmelidir. Ulaştırma, üretimi tüketime bağlayan bir köprü olması nedeniyle ekonomik faaliyetlerin yürütülmesinde başlıca itici güçtür. Doğal çevrenin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, ulaştırmada maliyet ve güvenilirlik gibi unsurları göz önünde bulunduran Batı Avrupa ve Uzak Doğu'nun pazar ekonomisi ülkeleri, Türkiye'nin, demiryolu ulaşımını pazar ekonomileri dışında kalan ülkelerin tercih ettiği bir ulaşım biçimi olarak gördüğü 1980'li yıllarda; demiryolu ulaşımına azami önem vermişlerdir.

Ülkemizde cumhuriyetin ilk yıllarında benimsenen kendi kendine yeterli bir ekonomi oluşturulması politikası doğrultusunda ülkenin temel ulaştırma sistemi konumunda olan demiryolları, sanayinin yurt düzeyine yayılması ve modern Türkiye'nin yaratılmasında en önemli rolü oynamıştır. 1950'lerden sonra, özellikle ABD'nin Marshall yardımıyla ekonomimiz üzerinde etkin olduğu dönemde karayollarına dayalı bir ulaşım ağırlık verilmiş, demiryolu-denizyolu sistemleri ihmal edilmiştir. Günümüzde, ulaştırma politikalarından kaynaklanan yanlışlıklarla beraber; yönetim yapısındaki yetersizlikler,

nitelikli insan gücü eksikliği, finansman darboğazı TCDD'nin sorunlarını özetlemektedir.

TCDD 1995 yılında Türkiye'de yolcu taşımacılığının % 4'ünü, yük taşımacılığının ise % 7'sini gerçekleştirmiştir (Devlet İstatistik Enstitüsü, DİE 1995).

TCDD bugün 8452 km'si ana hat, 1934 km'si de tali hat olmak üzere toplam 10.386 km'lik demiryolu ağı üzerinde hizmet vermektedir. Mevcut ana hatların halen 1472 km'si elektrikli. 9 Kasım 1996 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 1997 Yılı Programı'na göre, 1997 yılında eklenecek 189 km'lik elektrikli hatla birlikte elektrikli ana hatların toplam ana hat içindeki oranı % 18 dolayında olacaktır. Çift hatlı demiryolu uzunluğu 288 kilometredir ve bunun 225 kilometresi elektrikli. Elektrikli çift hatların toplam ana hat içindeki payı % 2.6'dır. (Gök ve Göker 1996).

Türkiye'nin mevcut demiryolu sistemi 2004 yılında toplam uzunluğu ortalama 9500 km olan devlete ait-tekelleştirilmiş bir sistemdir. Yurtiçi taşımacılık piyasa yapısında yeni karayollarının tamamlanması ve 1983'ten beri özel araç sahipliğindeki artış ile birlikte önemli değişimler meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra deregülasyon ve/veya özelleştirme çabaları sözde kalmıştır. Finansal kayıplar artmaya devam etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde demiryolu endüstrisinin düşüşe geçmesi beklenirken yolcu taşımacılığının %2.7'sinin, yük taşımacılığının %4.5'inin karşılandığı Türkiye'de demiryolu endüstrisi hala önemli bir rol oynamaktadır (TCDDİY 2004). Bu endüstri aynı zamanda en büyük kamu bütçe açığı olan tekellerdendir.

Türk demiryollarının işletme yapısı rijittir ve sektördeki personel sayısını azaltma gibi girişimler olsa da işletme giderleri sürekli artmaya devam etmektedir. 2004 yılının sonuna kadar personel giderleri toplam giderlerin %40'ını oluşturmaktaydı. 2004 yılında diğer giderler toplam giderlerin %45'ini oluşturmaktadır. Sonuçta personel giderleri Türk demiryolları için en büyük finansal engellerden biridir. Donanım hizmetleri için yeterli yatırım yapılmamıştır. Üstelik mekanik ekipmanlar ve elektronik parçalar ömrünü tamamlamıştır. 2004 yılı itibarıyla 30 yılını tamamlamış rayların oranı %25'tir (TCDDİY 2004). Bakım giderleri böylelikle her geçen yıl artmaktadır. Artan finansal kayıplar nedeniyle Türk demiryolları yaşlanmış ekipmanı değiştiremediğinden sadece bakımlarını yapmakla yetinmektedir. Bu da çok ciddi güvenlik sorunlarına yol açabilir. Türk demiryolları aynı zamanda yakın gelecekte "Yüksek Hızlı Trenler"

nedeniyle güçlü bir rekabet ile yüzleşecektir.

Demiryollarının mevcut durumunun incelenebilmesi için verimlilik analizi çalışmasının yapılması kaçınılmaz olup bu analize bir örnek bu çalışma kapsamında yapılmıştır.

2.5. Faktör Üretim Analizi

Toplam Faktör Üretim (TFÜ) ölçümleri ekonometristlerin yaklaşık 40 yıldan beri ilgisini çekmektedir. Üretim ölçümleri ekonomik analizin çeşitli alanlarında gereklidir. Üretim değerlerinin hesaplanmasında analizin amaçlarına dayanan seçimle birçok metot uygulanabilir. Bu ölçümler değişim oranlarının belirlenmesinden ekonomik büyüme kaynaklarını incelemeye kadar sıralanır. Bu yöntemde araştırmacı temel olarak maliyet veya üretim fonksiyonuna bağlı olarak etkili parametreleri tahmin ederek TFÜ indeksi oluşturur. Bu indisler herhangi bir ünitenin ülkelerarası karşılaştırmalarını, sistemin kendi içerisindeki karşılaştırmaları için kullanılır.

Loizides ve Tsionas (2002) Avrupa demiryollarını incelediği çalışmada Avrupa demiryollarının teknik değişime dayalı gider yapısını verimliliği komple ele alarak inceleyen bir model geliştirmiştir. Bu model panel veri için ülkelerdeki benzer teknik parametreleri ele alarak demiryolu ekonomilerinde ve genel endeks model literatüründe önceki yöntemlerin yerine heterojenliğe izin veren değişken gider fonksiyonuna dayanır.

İndeks sayı formülünün seçiminde ekonomik ve aksiyomatik olmak üzere iki ana yöntem bulunur. Daha önceki yöntem üreticinin üretim teknolojisinin altında yatan indeks formül seçimine dayanır ve dahası teorik mikroekonomik destekleri vardır. Aksiyomatik yöntem indekslerin olması gereken ideal özelliklerdeki indeks formül seçimine dayanır. İndeks formülü bir kez seçildiğinde karışık ağırlık indeksleriyle birleştirilmiş kullanımını azaltmak için üretim indeksi zincirlenmelidir.

Güvenilir üretim ölçümleri elde etmek için girdi ve çıktıların iyi ölçülmesi gerekir. Bu çalışma fiziksel sermaye ve kaliteli işçilik girdilerini ölçmek için bu girdileri üretim analistleri için mevcut özel tekniklerle ölçerek özel önem gösterir. Fiziksel sermaye girdilerini ölçmek geçmiş yatırımlardan üretim sermaye stoklarının ve farklı

değerlendirme tipleri için kira bedellerinin oluşumunu gerektirir. Bu ekonomik parametrelere ve sermayenin kullanım maliyetine bağlı değerlendirme üretim kapasitesindeki kayıpların bulunduğu entegrasyon çatısı kullanılarak başarılmıştır. Kaliteli işçilik girdilerinin ölçümü çalışan karakteristikleri ve işçilik piyasa kazançlarında zengin bilgi gerektirir.

2.5.1.Faktör üretim indeksi

Üretim ölçümleri çıktıyı sağlayan girdileri aynen almaya çalışır. Genelde üretim indeksi çıktı miktar indeksinin girdi miktar indeksine oranı olarak tanımlanır:

$$A_t = \frac{Q_t}{X_t} \quad (2.1)$$

$t = 0, \dots, T$ için A_t üretim indeksi, Q_t çıktı miktar indeksi ve X_t girdi miktar indeksidir. Her indeks 0.periottan t .periya kadar kümülatif büyümeyi verir.

X_t tekil girdiden oluştuğunda, örneğin işçilik ve fiziksel sermaye gibi, A_t kısmi üretim indeksidir. İki iyi bilinen üretim indeks ölçümü işçilik ve fiziksel sermaye üretimidir. Üretimdeki değişikliklerin ihmal edilmiş girdilerin etkisini yansıtabilmesi kısmi üretim ölçümlerine bir sınırlamadır. Örneğin işçilik üretimindeki artışlar işçilik üretiminin temelindeki artıştan ziyade çalışan başına fiziksel sermayenin uygun olan miktarında artışa neden olabilir.

X_t iki ya da daha fazla girdiden oluştuğunda, A_t çok faktörlü üretim indeksidir. Bazı üretim çalışmaları envanter ve alan gibi ek değişkenler içerse de en sık çok faktörlü üretim işçilik ve fiziksel sermaye kullanılarak oluşturulur (Diewert ve Lawrence 1999).

Üretim indisleri girdi ve çıktıların miktarı ve ayrıştırılmış fiyatlar kullanılarak yapılır. Çünkü girdi ve çıktılar heterojendir. Bütün çıktıları çıktı miktar indeksi oluşturmak için toplamak ya da bütün girdileri girdi miktar indeksi oluşturmak için toplamak mümkün değildir. Girdi ve çıktıların miktarındaki ayrıştırılmış veri çıktı ve girdi miktar indislerini oluşturmak için ölçülmelidir. Çıktı ve girdi maliyetleri ya da nominal çıktı ve girdi oranları tipik ölçümler olarak kullanılmıştır.

2.5.2. İndeks sayı formülü

Üretim indislerinin oluşum aşamasında çıktı ve girdi miktar indislerini oluştururken çıktı ve girdi miktarlarını ölçmek için hangi ölçüm prosedürünün kullanılması ve ölçüm yapısının hangi tabanda seçilmesi gerektiği açık değildir. Girdi ve çıktı indislerini oluşturmak için birçok indeks formülü vardır. Laspeyres, Paasche, Fisher ve Törnqvist indeksleri bunlardan en yaygın kullanılanlarıdır.

$t = 0, \dots, T$ için maliyet hakkında bilgi sahibi olduğumuzu ve M çıktı miktarının uygun olduğunu varsayalım. t periyodunda çıktı maliyeti ve miktar vektörlerini $p_t \equiv (p^1, \dots, p^M)$ ve $q_t \equiv (q^1, \dots, q^M)$ olarak açıklayarak Laspeyres çıktı miktar indeksi (Q_t^L) aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$Q_t^L = \frac{\sum_{m=1}^M p_0^m q_t^m}{\sum_{m=1}^M p_0^m q_0^m} = \sum_{m=1}^M w_0^m \frac{q_t^m}{q_0^m} \quad (2.2)$$

Burada, $w_t^m = \frac{p_t^m}{\sum_{m=1}^M p_t^m q_t^m}$ m çıktısının nominal çıktı payıdır. Denklem (2.2) Laspeyres

çıkıtı miktar indeksini gösterir.

Paasche çıktı miktarı (Q_t^P) indeksi aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$Q_t^P = \frac{\sum_{m=1}^M p_t^m q_t^m}{\sum_{m=1}^M p_t^m q_0^m} = \left[\sum_{m=1}^M w_1^m \left(\frac{q_1^m}{q_0^m} \right)^{-1} \right]^{-1} \quad (2.3)$$

Paasche çıktı miktarı indeksi ağırlık olarak t periyot maliyetlerini kullanır.

Fisher çıktı miktar indeksi (Q_t^F) Laspeyres ve Paasche çıktı miktar indekslerinin geometrik ortalaması alınarak bulunur:

$$Q_t^F = (Q_t^L Q_t^P)^{\frac{1}{2}} \quad (2.4)$$

Son olarak Törnqvist çıktı miktarı Q_t^T indeksi aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$Q_t^T = \prod_{m=1}^M \left(\frac{q_1^m}{q_0^m} \right)^{\frac{1}{2}(w_0^m + w_1^m)} \quad (2.5)$$

Girdi miktar indeksleri girdi maliyetleri (c_i) ve girdi miktarları (x_i) benzer şekilde kullanılarak bulunmuştur.

2.5.3. TFÜ için örnek uygulama

Üretim ölçümlerini oluşturmak için, varsayıma dayanan maliyet ve miktar verisi kullanılarak Denklem (2.2)'den (2.5)'e kadar indeks formülünün kullanımı örneklerle açıklanmıştır.

İki girdi, x_t^Y ve x_t^Z , kullanarak ekonominin doğurduğu iki çıktı, q_t^Y ve q_t^Z , olan bir durum düşünelim. (Hem çıktı değerlerinin (p_t^Y ve p_t^Z) hem de girdi değerlerinin (c_t^Y ve c_t^Z) belirlenmiştir) Bunun yanında üç periyot için $t=0,1,2$ girdi-çıktı miktarlarının ve maliyet bilgilerinin uygun olduğunu varsayalım. Veriler Tablo 2.1'de görülmektedir.

Tablo 2.1 Girdi ve çıktıların miktarı ve maliyeti

	Çıktıların miktarı ve maliyeti				Girdilerin miktarı ve maliyeti			
	p_t^Y	q_t^Y	p_t^Z	q_t^Z	c_t^Y	x_t^Y	c_t^Z	x_t^Z
$t=0$	3	6	3	5	2	6	3	7
$t=1$	3	7	4	6	3	5	3	10
$t=2$	4	8	6	8	6	4	4	14

Denklem (2.2)'den (2.5)'e kadar kullanarak çıktı miktar indekslerini oluşturmak için ilk önce nominal çıktı oranlarını oluşturmalıyız. Y ve Z yükleri için nominal çıktı oranları Tablo 2.2'in I. Panelinde (1) ve (2)'inci sütunlarda gösterilmiştir.

Aynı zamanda her iki yük için periyot t 'nin miktarının periyot 0'ın miktarına oranını

hesaplamak gereklidir. Bu miktar oranı nispi miktar olarak bilinir. Çıktı Y ve Z için nispi miktarlar Tablo 2.2'in I. Panelinde (3) ve (4)'üncü sütunlarda verilmiştir.

Laspeyres miktar indeksi ilk önce 0'ıncı periyottaki nominal çıktı oranlarının her periyottaki uygun miktar oranlarıyla çarpılmasıyla oluşturulur. Ağırlıklı miktar oranları Laspeyres miktar indeksini oluşturmak için her periyot için toplanır.

Paasche çıktı miktar indeksi nominal çıktı oranlarını her periyot için karşılıklı miktar oranlarıyla çarparak bulunur.

Fisher çıktı miktarı Laspeyres ve Paasche çıktı miktar indekslerinin geometrik ortalaması alınarak bulunur.

Tablo 2.2 Laspeyres, Paasche, Fisher ve Törnqvist çıktı miktar indeksi

Panel I	(1)	(2)	(3)	(4)		
	w_t^Y	w_t^Z	$\frac{q_t^Y}{q_0^Y}$	$\frac{q_t^Z}{q_0^Z}$		
$t=0$	0.545	0.455	1.000	1.000		
$t=1$	0.467	0.533	1.167	1.200		
$t=2$	0.400	0.600	1.333	1.600		
Panel II	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	$w_0^Y \frac{q_t^Y}{q_0^Y}$	$w_0^Z \frac{q_t^Z}{q_0^Z}$	Q_t^L	$w_t^Y \left(\frac{q_t^Y}{q_0^Y} \right)^{-1}$	$w_t^Z \left(\frac{q_t^Z}{q_0^Z} \right)^{-1}$	Q_t^P
$t=0$	0.545	0.455	1.000	0.545	0.455	1.000
$t=1$	0.636	0.545	1.182	0.400	0.444	1.184
$t=2$	0.727	0.727	1.455	0.300	0.375	1.481
Panel III	(11)	(12)	(13)	(14)		
	Q_t^F	$\left(\frac{q_t^Y}{q_0^Y} \right)^{0.5(w_0^Y + w_t^Y)}$	$\left(\frac{q_t^Z}{q_0^Z} \right)^{0.5(w_0^Z + w_t^Z)}$	Q_t^T		
$t=0$	1.000	1.000	1.000	1.000		
$t=1$	1.183	1.081	1.094	1.183		
$t=2$	1.468	1.146	1.281	1.468		

Törnqvist çıktı miktar indeksini hesaplamamanın birinci adımı periyot 0 ve periyot t'deki nominal çıktı oranlarının aritmetik ortalamasına miktar oranlarını almaktır. En son ağırlıklı miktar oranları Tablo 2.2'in (12) ve (13)'üncü sütunlarda verilmiştir. Törnqvist çıktı miktar indeksini hesaplamada en son adım ağırlıklı miktar oranlarının üretimini alarak bulunmuştur. Her periyot için 12. sütun ile 13. sütun çarpılarak 14. sütunda

verilmiştir.

Girdi miktar indisleri Tablo 2.1’de verilen girdi miktarı ve maliyet verisi kullanılarak benzer şekilde oluşturulabilir. Üretim indisleri çıktı miktar indeksinin kendi girdi miktar indeksine oranı alınarak bulunmuştur. Girdi miktarı ve üretim indisleri Tablo 2.3’te verilmiştir.

Tablo 2.3.’te verilen çok faktörlü üretim indisleri üretim büyümesinde varsayımlı ekonomi için hangi indeks sayı formülünün kullanıldığına dayanan göze çarpan farklılıklar gösterir. Örneğin Laspeyres üretim indeksi(A_t^L) çok faktörlü üretimin 0. periyot ve 2. periyot arasında %4 düştüğünü belirtirken Paasche çok faktörlü üretim indeksi (A_t^P) üretimin %18.5 arttığını belirtir. Fisher üretim indeksindeki(A_t^F) artış Laspeyres (A_t^L) ve Paasche (A_t^P) üretim indislerindeki artışın arasında yer alır. Törnqvist indeksi Fisher indeksine çoğunlukla yaklaştığından Törnqvist üretim indeksi (A_t^T) Fisher üretim indeksine benzer bir artış gösterir.

Tablo 2.3 Girdi ve üretim indisleri

	Girdi İndisleri				Üretim İndisleri			
	X_1^L	X_1^P	X_1^F	X_1^T	A_1^L	A_1^P	A_1^F	A_1^T
$t=0$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$t=1$	1.212	1.154	1.183	1.184	0.975	1.026	1.000	0.999
$t=2$	1.515	1.250	1.376	1.389	0.960	1.185	1.067	1.057

2.6. Sonuçlar

Bu bölümde demiryollarımızın mevcut durumları ve bazı Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin yeniden yapılandırılma çalışmaları verilmiştir. Ayrıca TFÜ analiz metodları ile indeksler incelenerek örnek bir uygulama çözülmüştür. İndeks uygulamasının Demiryolu sistemlerie uygulanabileceğine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Gelecek bölümde ise performans analizleri için veriler irdelenecektir.

3. VERİLER

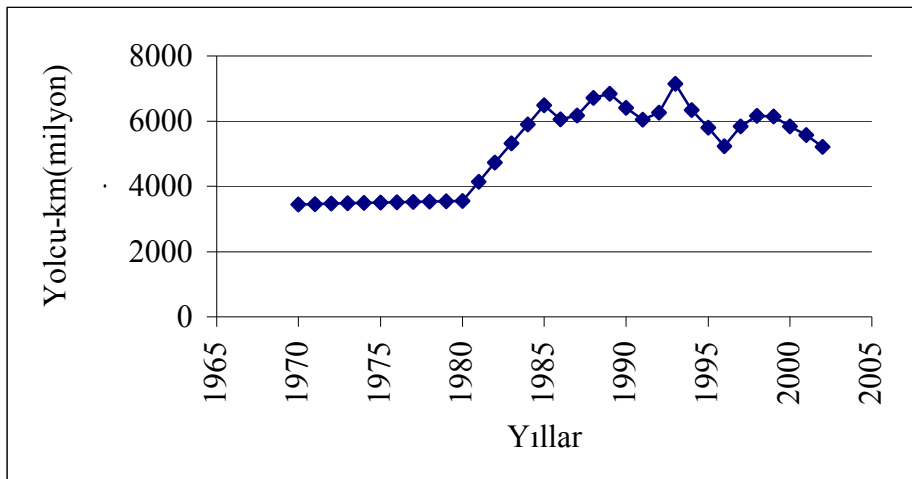
3.1. Giriş

Bu Bölüm’de demiryollarının birim performans parametreleri belirlenerek ülkemiz ve bazı AB ülkelerinin demiryollarının performans verileri analiz edilmiştir. Veriler, performans gösterge çıktıları olan yük, yolcu ve tren-km değerlerinden oluşmaktadır. Ayrıca Bazı AB ülkelerindeki personel verimliliği de irdelenmiş ve ülkemiz demiryolları ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

3.2. Veriler

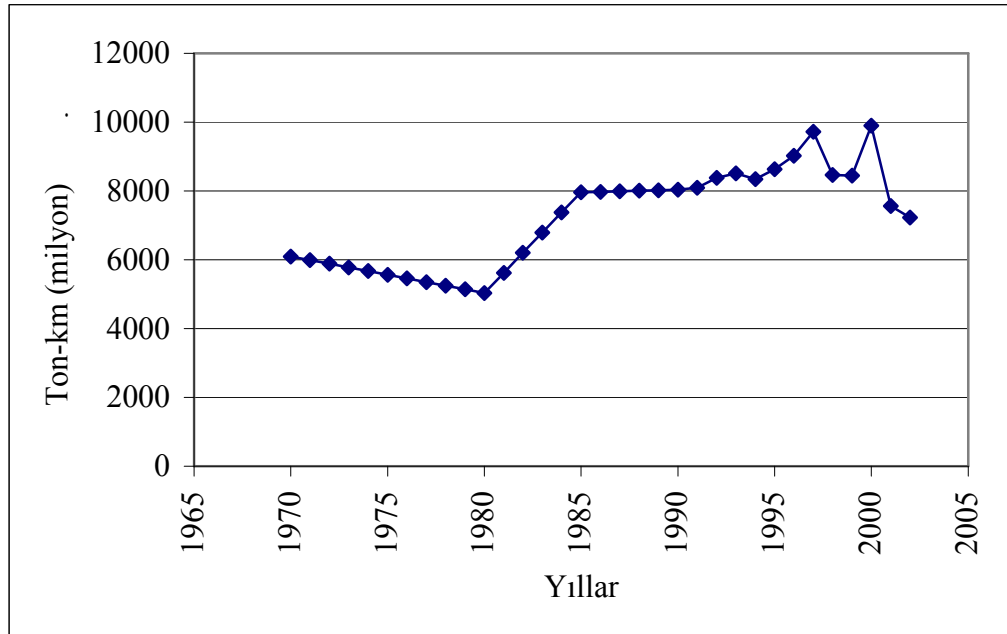
3.2.1. Taşımacılık

Şekil 3.1’de TCDD’nin 1970-2003 yılları arasında yolcu-km değerleri ile tren-km değerleri verilmiştir. Şekil 3.1’den de görüldüğü üzere yolcu taşımalarında istikrarlı bir artışın yakalanamadığı ortadadır. Yolcu-km değerleri 1970-1982 arasında neredeyse hiç değişmemiş 1982-1988 arası bir artış göstermiş, fakat 2000’li yıllardan sonra tekrar düşüş trendine girmiştir.



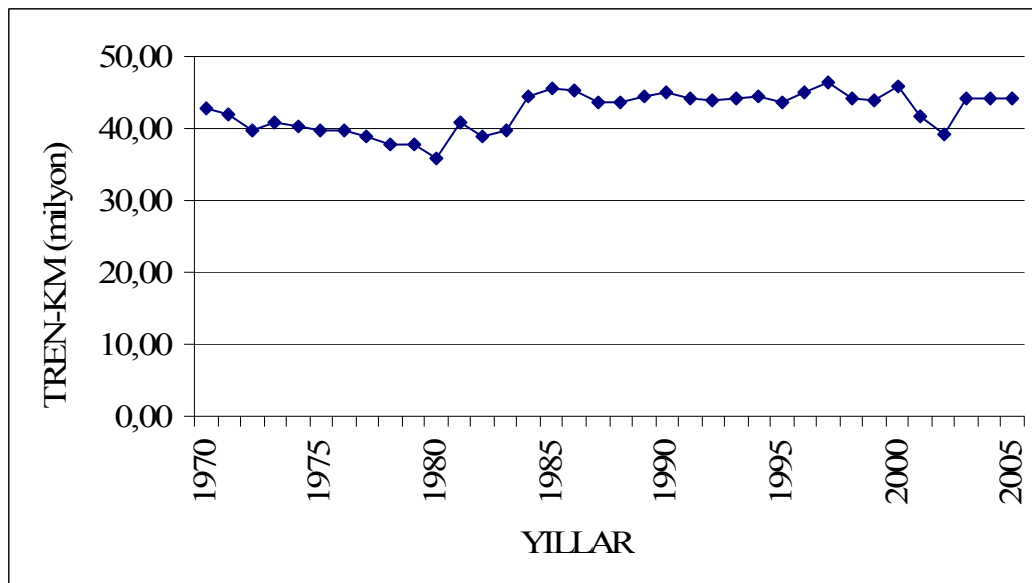
Şekil 3.1 1970-2003 yılları arasındaki yolcu-km değerleri

Şekil 3.2’de yıllar itibari ile ton-km değerleri verilmiş ve yük taşımalarında bu periyot içerisinde bir artma eğiliminin olduğu fakat bu artışın çok az miktarda kaldığı görülmektedir. Tren-km değerlerini incelediğimizde yük taşıma talebinin 2000 yılına kadar sabit kaldığı ve bu tarihten sonra ise hızla düştüğü görülmektedir.



Şekil 3.2 Yıllara göre demiryollarında ton-km değerleri

Şekil 3.3’te 1970-2003 yılları arasındaki tren-km değerleri görülmektedir. Yaklaşık son 35 yıldır tren-km değerlerinde herhangi bir değişimin olmadığı söylenebilir.



Şekil 3.3 TCDD’de tren-km değerleri

3.2.2. Finansal yapı

TCDD işletmelerinin gider kalemlerini demiryolları, limanlar ve Van Gölü işletmesi giderleri oluşturmaktadır. Demiryolları, limanlar ve Van Gölü işletmesi gider kalemlerinin her biri memur ücretleri, sözleşmeli personel ücretleri, işçi ücretleri, malzeme giderleri, yakıt ve enerji giderleri ve diğer giderlerden oluşmaktadır (TCDDİY, 2004). Tablo 3.1’de 2000-2004 yılları arası TCDD ve işletmelerinin giderleri verilmiştir.

Demiryolu giderlerinin 2004 yılı itibariyle %38’i personel giderleri, %14’ü yakıt ve enerji giderleri, %4’ü malzeme giderleri ve %43’ü bakım ve onarım, malzeme alımı vb giderleri kapsayan diğer giderlerden meydana gelmektedir.

Tablo 3.1 TCDD’nin 2000-2004 yılları arası genel gider yüzdeleri

YILLAR	TCDD GİDER YÜZDELERİ		
	DEMİRYOLLARI	LİMANLAR	VAN GÖLÜ
2000	0,88	0,12	0,00
2001	0,88	0,12	0,00
2002	0,86	0,14	0,00
2003	0,87	0,12	0,01
2004	0,87	0,12	0,01

Tablo 3.2, TCDD’nin gider kalemlerinin yüzdelerini vermektedir. Gider kalemlerinden en büyük payı personel giderleri ile diğer gider kalemleri teşkil etmektedir.

Tablo 3.2 Demiryolu gider kalemlerinin yüzdeleri

YILLAR	TOPLAM PERS. GİD.	MALZEME GİD.	YAKIT VE ENERJİ GİD.	DİĞER GİD.
2000	0,40	0,04	0,13	0,43
2001	0,33	0,03	0,10	0,53
2002	0,40	0,03	0,14	0,44
2003	0,40	0,04	0,15	0,40
2004	0,38	0,04	0,14	0,43

Tablo 3.3’te ise TCDD’de çalışan personel sayıları verilmiştir. Demiryollarında 1985 yılından itibaren sözleşmeli statüde personel alımına gidilerek sabit işçi maliyetleri

düşürülmeye çalışılmıştır. 1970 yılında yaklaşık 66000 personel görev alırken bu sayı 2003 yılında yaklaşık 39000'e düşürülmüştür.

Tablo 3.3 TCDD'de personel sayısı

YILLAR	SÖZLEŞMELİ	PERSONEL		TOPLAM
		MEMUR	İŞÇİ	
1970	-	28441	37433	65874
1980	-	28387	34480	62867
1981	-	27375	36046	63421
1982	-	27527	40755	68282
1983	-	28091	39965	68056
1984	-	27943	37021	64964
1985	170	27122	38860	66152
1986	811	26346	38770	65927
1987	7018	21056	35752	63826
1988	10403	17200	34185	61788
1989	18520	9687	31116	59323
1990	19388	9365	28499	57252
1991	24123	4236	27952	56311
1992	24135	2872	26297	53304
1993	23448	3040	28735	55223
1994	22412	2699	26924	52035
1995	21394	2721	26454	50569
1996	21492	1784	25767	49043
1997	21039	1521	25736	48296
1998	21612	1465	24551	47628
1999	22997	1431	23738	48166
2000	22524	1453	23235	47212
2001	22088	1442	21645	45175
2002	21291	1395	19292	41978
2003	20068	1308	17647	39023

Personel harcamaları ve harcama yüzdeleri Tablo 3.4'te görülmektedir. Personel giderlerinde dolar bazında personel sayısında azalma olmasına rağmen artış devam etmektedir.

2003 yılı itibarı ile TCDD işletmesinin giderlerinin yaklaşık %75'ini faaliyet içi giderler oluşturmaktadır. Faaliyet dışı giderler %9'unu oluşturmakta, bu da faiz ve komisyon ile kambiyo zararlarından oluşmaktadır. Personel giderlerinin toplam harcamalar içerisindeki payları Tablo 3.5'de verilmiştir. Tablo 3.6'da gider türlerinin toplam gidere içindeki payları verilmiştir.

TCDD işletmelerinin gelir kalemlerini ise faaliyet içi gelirler, sübvansiyonlar ve faaliyet dışı gelirler oluşturmaktadır. Faaliyet içi gelirleri yolcu ve bagaj gelirleri (banliyö yolcu,

ana hat yolcu, bagaj, yemekli ve yataklı, özel tren tur ve diğer), yük taşıma gelirleri (yurtiçi, uluslar arası, yatırım malzemesi ve limanlar idare gelirleri ve diğer), liman gelirleri ve Van Gölü işletmesi gelirleri oluşturmaktadır. Sübvansiyonlar, yol bakım ve onarımı için, ekonomik olmayan hatlar için, ekonomik olmayan ekspres trenler için ve Van Gölü işletmesi için olan gelirlerdir. Faaliyet dışı gelirleri ise ulaştırma altyapı hizmetleri, taşınmaz mallar, sağlık hizmetleri ve diğer gelirlerden oluşmaktadır.

Tablo 3.4 Demiryollarında Personel Giderleri

YILLAR	DEMİRYOLLARI PERSONEL GİDERLERİ 10 ⁶ (\$)				TOPLAM GİDERLER 10 ⁶ (\$)
	SÖZLEŞMELİ	MEMUR	İŞÇİ	TOPLAM	
2000	176	12	203	391	969
2001	131	9	145	285	856
2002	146	11	142	299	756
2003	196	14	192	402	994
2004	204	14	194	411	1.081

Tablo 3.5 Demiryollarında personel giderlerinin toplam harcamalardaki payları

YILLAR	DEMİRYOLLARI PERSONEL GİDERLERİNİN TOPLAM HARCAMALARDAKİ PAYLARI			
	SÖZLEŞMELİ	MEMUR	İŞÇİ	TOPLAM
2000	0,18	0,01	0,21	0,40
2001	0,15	0,01	0,17	0,33
2002	0,19	0,01	0,19	0,40
2003	0,20	0,01	0,19	0,40
2004	0,19	0,01	0,18	0,38

Tablo 3.6 TCDD giderlerinin payları

GİDERLER	T.C.D.D. GİDERLERİNİN PAYLARI					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Faaliyet içi giderler	0,65	0,72	0,59	0,71	0,72	0,75
Genel idare giderler	0,09	0,09	0,07	0,10	0,10	0,09
Faaliyet dışı giderler	0,27	0,20	0,34	0,19	0,18	0,16

TCDD'de gelirin gideri karşılama oranı 2001 yılında %51 iken 2004 yılında %66'ya yükselmiştir. Sonuç olarak toplam gelirler toplam giderlerin ancak % 66'sını karşılayabilmiştir. 2000 ile 2004 yılları arasında gelirin gideri karşılama oranları Tablo

3.7’de verilmektedir. 1959 yılında %100’e kadar ulaşan gelirin gideri karşılama oranı son 15 yılda hızla gerilemiştir. Bunda yoğun olarak uygulanan KİT’lerin kendi kendine yeterli olmaları yönündeki ekonomik politikalar önemli rol oynamıştır. Gerek yeni yol yapımı ve gerekse modernizasyon yatırımlarının gecikmesine paralel olarak ulaştırma sektöründe rekabet gücünü yitiren demiryolu ulaştırması, kamu hizmeti gördüğü yönündeki yaklaşımın da etkisiyle artan maliyetleriyle paralel gelir artışı yaratamamış, oluşan açığı hemen hemen tüm KİT’lerde olduğu gibi borçlanmayla kapatmak zorunda kalmıştır. Özellikle dış borç, faiz ve kambiyo vb. giderleri hızla yükselmiştir. Ayrıca karayolu işletmeciliğinde denetim yetersizliği nedeniyle maliyetlerde önemli bir yer tutmayan kanuni kesintiler (stopaj, gelir vergisi, SSK ve Emekli Sandığı ödentileri vb.), TCDD İşletmesinin giderlerinde önemli yere sahiptir. Finansman yetersizliği nedeniyle zamanında ödenemeyen söz konusu kesintilerin gecikme faizleri de TCDD için ayrı bir sorun olmaktadır. Tablo 3.7’de gelirlerin giderleri karşılama oranları görülmektedir.

Tablo 3.7 TCDD’de gelir gider dengesi ve gelirin gideri karşılama oranları

TCDD’DE GELİRİN GİDERİ KARŞILAMA ORANI (10⁶ YTL)					
	2000	2001	2002	2003	2004
Gelirler	365	596	834	1.119	1.243
Giderler	694	1.167	1.366	1.615	1.872
Gelir-Gider	-329	-571	-532	-496	-629
Gelir / Gider	0,53	0,51	0,61	0,69	0,66

Toplam gelir içinde gelir gruplarının payını incelediğimizde ise, kompozisyonunun tamamen değiştiği görülmektedir. Asli görevler olarak anılan yolcu ve yük taşıma gelir payları 1980’li yıllara kadar önemini korurken, 1980’li yıllarda sübvansiyonların hızla arttığı, 1985’ten itibaren ise liman gelirlerinin büyük ağırlık kazandığı görülmektedir. 1990’lı yıllarda talep edilen sübvansiyonların hazinece verilememesine de bağlı olarak liman gelirleri en önemli gelir kalemini oluşturmaya başlamıştır. Bu anlamda yapılan hizmetin sübvansiyon edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Demiryollarında personel maliyetleri Tablo 3.8’de verilmektedir. Bununla birlikte Tablo 3.9’de verilen personel verimliliklerini incelendiğinde bu değerlerin Avrupa ülkelerine kıyasla oldukça kötü durumda olduğu görülmektedir. 2000 yılında bir personelin ortalama maliyeti 8290 dolar iken bu rakam 5 yıllık bir zaman diliminde

yaklaşık %30'luk bir artışla 10629 dolara ulaşmıştır. Bu süreçte personel maliyetlerinin personel bazında artışının da dolar kurundaki düşüşün de etkisi bulunduğu unutulmamalıdır.

Tablo 3.8 Demiryolları personel maliyetleri

Yıllar	Demiryolları personel maliyetleri (\$/pers)			Toplam
	Sözleşmeli	Memur	İşçi	
2000	7829	8406	8730	8290
2001	5913	6528	6683	6301
2002	6864	7609	7383	7128
2003	9771	10702	10895	10310
2004	11073	11460	10148	10629

Demiryolları çıktı göstergeleri olan yolcu-km, ton-km ve tren-km değerlerinde Tablo 3.9'da görüldüğü gibi 1970-1980 arası personel başına bir değişim olmamıştır. Fakat 1985 yılından sonra personel politikasının değişmesi üzerine göstergelerde 2003 yılı itibari ile Yolcu taşımacılığında %50, yük taşımacılığında %80 ve tren-km'lerde %50 geçen değişimler bulunmuştur. Bu göstergelerin sağlıklı bir şekilde incelenmesi için AB üyeleri ve diğer bazı gelişmiş ülkelerin durumlarının incelenmesi gerekmektedir.

Tablo 3.9 Demiryollarında personel verimliliği

YILLAR	Yol-km/pers. (10 ⁴)	Ton-km/pers. (10 ⁴)	Tren-km/pers. (10 ⁴)
1970	5,23	9,25	0,06
1975	5,17	8,22	0,06
1980	5,65	8,00	0,06
1985	9,81	12,03	0,07
1990	11,20	14,03	0,08
1995	11,46	17,07	0,09
2000	12,35	20,96	0,10
2001	12,33	16,74	0,09
2002	12,40	17,21	0,09
2003	15,06	22,22	0,11

3.3. Avrupa ülkelerinde demiryolları

Ülkemiz demiryollarının anahat uzunluğu 8697 km'dir. Nüfusları ülkemizin nüfusundan daha az olan Fransa'nın demiryolu hat uzunluğu 29269 km, İtalya'nın 16288 km, İngiltere'nin 17052 km'dir. Halbuki yüzölçümümüz Fransa'nın 1.4, İtalya'nın 2.6, İngiltere'nin ise 3.1 katıdır (Demirbilek, 1999) Bu değerler demiryolu uzunluğumuzun

çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Ülkemizin de içinde bulundurulmasıyla hazırlanan Tablo 3.10'da, bu Avrupa ülkelerine ait nüfus ve çeşitli fiziksel durum değerleri verilmektedir. Bahsi geçen ülkeler ile Türkiye'nin demiryollarında yapılan km açısından karşılaştırılması ise Tablo 3.11 de yapılmıştır. Şekil 3.4'te görüldüğü gibi 1 milyon kişiye düşen hat uzunluğumuz incelenen Avrupa ülkelerinin tümünden daha düşüktür.

Tablo 3.10 Avrupa ülkelerinde çeşitli demiryolu değerleri (Demirbilek, 1999)

	Nüfus (milyon)	Yüz Öl. (km ²)	Nüfus yoğunluğu 1000kişi/km ²	Hat Uzunluğu (km)	Personel Sayısı (bin)
Fransa	59.8	552	108	29269	175.3
Almanya	82.6	357	231	36044	249.3
Belçika	10.4	31,0	335	3521	41.9
İtalya	57.2	302	189	16288	104.4
İngiltere	59.2	245	242	17052	24.3
Hollanda	16.2	41	395	2812	25.7
Yunanistan	11.0	132	83	2414	8.9
Türkiye	71.2	776	92	8697	34.5

Bazı AB ülkeleri ile ülkemiz karşılaştırıldığı zaman, tüm göstergeler Yunanistan hariç bu ülkelerin ortalamalarından yaklaşık 10 kat daha azdır. Diğer göstergelerde benzer şekilde oldukça düşüktür.

AB ülkeleri incelendiğinde 1 milyon kişiye düşen hat uzunluğu Fransa'da 489 km iken bu rakam ülkemizde sadece 122 km'dir. 1 milyon kişiye düşen demiryolu bakımında ülkemize en yakın ülke Hollanda'dır. Bu durumda TDDD'nin hedeflerinden birisi Hollanda'yı yakalamak olmalıdır.

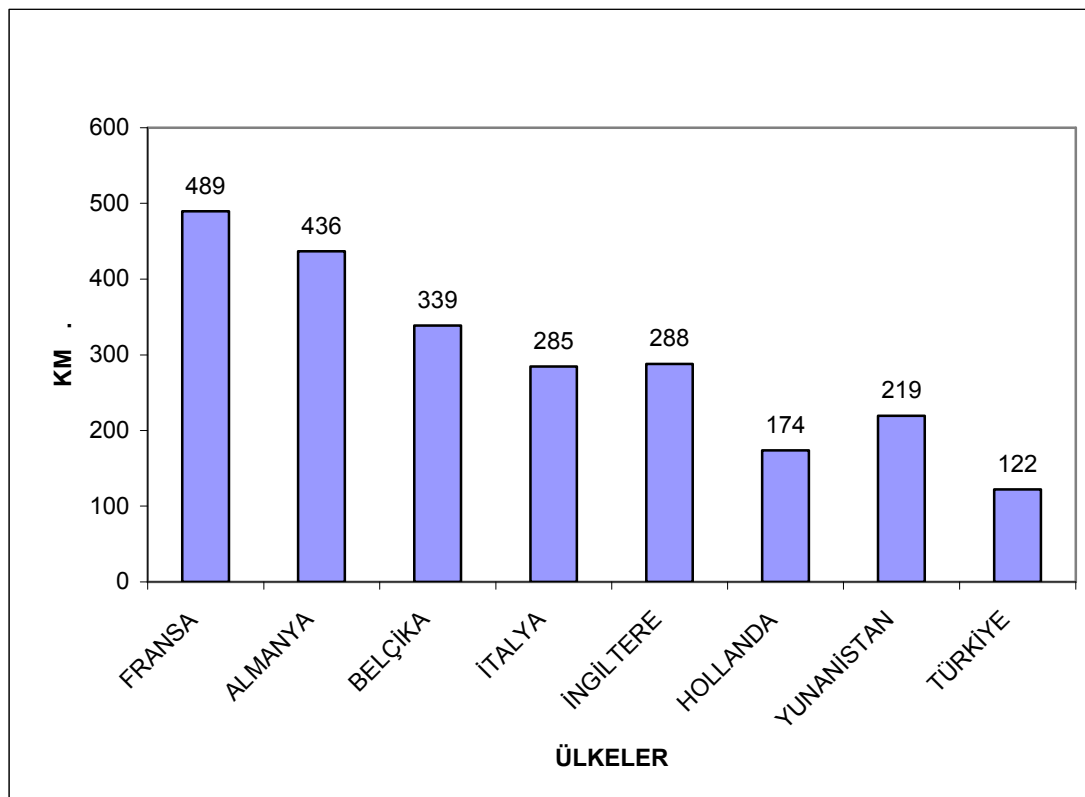
Şekil 3.5'e göre tren-km başına düşen personel verimliliği incelendiğinde 2003 yılı itibari ile en etkin demiryollarının BR olduğu söylenebilir. Bu rakam Fransa'da 2.99 ve ülkemizde ise 1.20'dir. Personel verimliliği açısından da ülkemiz Fransa'daki durumu hedef alabilir.

Şekil 3.6'dan da görülebileceği üzere yolcu ve yük taşımacılığı açısından ülkemiz AB ortalamasının oldukça altındadır. Sadece Yunanistan ile rakamlar örtüşmektedir. Elbetteki AB demiryolları ile taşınan yolcu karakteristikleri ile ülkemiz demiryollarında

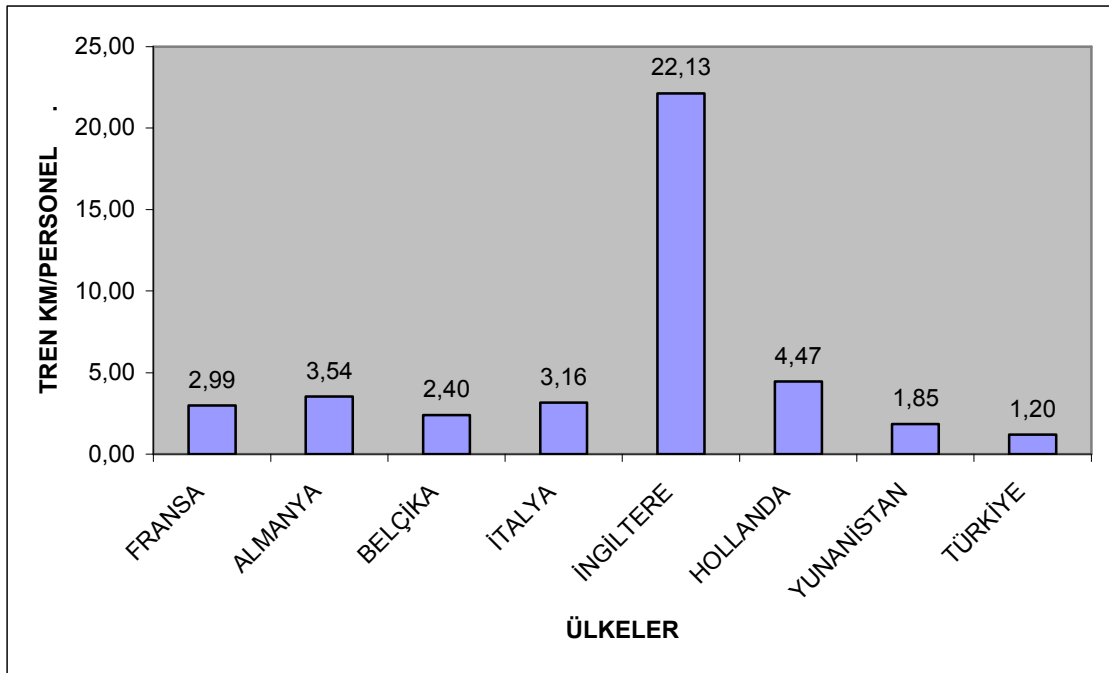
taşınan yolcu karakteristikleri arasında oldukça büyük farkların olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Ülkemiz demiryollarını genellikle düşük gelir grupları tercih ederken AB demiryollarını yüksek gelir grupları tercih etmektedir. Bu sebeple ülkemiz demir yollarında konfor ve hız artırılarak yolcu tercihlerinde değişikliklere gidilebilir.

Tablo 3.11 Avrupa ülkelerinde tren-km, yolcu-km ve yük-km değerleri (UIC istatistikleri, 2003)

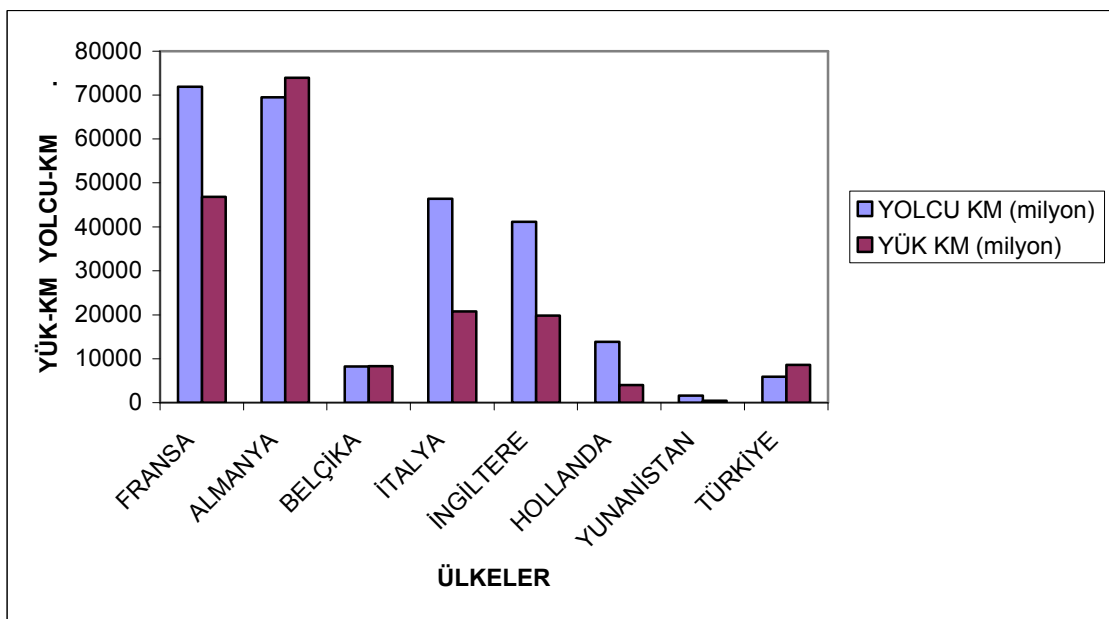
	Tren-km (milyon)	Yolcu-km (milyon)	Yük-km (milyon)
Fransa	524.4	71937	46835
Almanya	882.6	69535	73951
Belçika	100.3	8265	8306
İtalya	330.1	46374	20772
İngiltere	537.8	41130	19824
Hollanda	114.9	13848	4026
Yunanistan	16.4	1574	456
Türkiye	41.6	5878	8612



Şekil 3.4 Avrupa ülkelerinde 1 milyon kişiye düşen hat uzunluğu (UIC istatistikleri, 2003)



Şekil 3.5 Avrupa ülkelerinde personel verimliliği (UIC istatistikleri, 2003)



Şekil 3.6 Avrupa ülkelerinde yolcu ve yük taşımacılığı değerleri (UIC istatistikleri, 2003)

Tablo 3.11.'de bazı AB ülkeleri için demiryollarının durumu ve bunların sayısal değerleri verilmiştir. Ülkemiz her bir çıktı göstergesi için 5 ülkenin altındadır.

Tablo 3.12.'de 5 AB üyesi ve Türkiye için personel başına düşen ortalama tren, yük ve yolcu km miktarları görülmektedir. Türkiye'de personel başına düşen tren-km değerleri

5 AB ülkesinden yaklaşık olarak 3 kat daha düşük, yük-km değerleri yaklaşık eşit ve yolcu-km değerleri ise 1 kat daha düşüktür. Bu durumda ülkemiz demiryollarında personel verimliliğini 5 AB ülke ortalamasına tren-km ve yolcu-km açısından orta vadede yaklaştırmak gerekmektedir. Bu göstergelerin performans değerlendirmeleri Bölüm IV’ de bulunabilir.

Tablo 3.12. 2003 yılı itibari ile bazı AB ülkelerindeki demiryolu göstergelerinin durumu

	Nüfus (Milyon)	Yüzölçümü (Km ²)	Nüfus Yoğunluğu 1000 Kişi/Km ²	Hat Uzunluğu (Km)	Personel Sayısı (Bin)	Tren- Km (Milyon)	Yolcu Km (Milyon)	Yük-Km (Milyon)
Fransa	59.8	552	108	29,269	175.3	524.4	71937	46835
Almanya	82.6	357	231	36044	249.3	882.6	69535	73951
Belçika	10.4	31.0	335	3521	41.9	100.3	8265	8306
İtalya	57.2	302	189	16288	104.4	330.1	46374	20772
Hollanda	16.2	41	395	2812	25.7	114.9	13848	4026
Türkiye	71.2	776	92	8697	34.5	41.6	5878	8612

Tablo 3.13 Ortalama tren, yük ve yolcu-km değerleri ve Türkiye

	Tren-Km/Per 10 ⁴	Ton-Km/Per 10 ⁴	Yolcu-Km/Per 10 ⁴
FRANSA	0.30	26.72	41.04
ALMANYA	0.35	29.67	27.90
BELÇİKA	0.24	19.83	19.73
İTALYA	0.32	19.90	44.42
HOLLANDA	0.45	15.67	53.88
ORTALAMA	0.33	22.36	37.39
TÜRKİYE	0.12	24.94	17.02

3.4. Sonuçlar

Bu bölümde demiryolları ile ilgili veriler ve bunların Avrupa birliği ile kıyaslamaları yapılmıştır. Veriler incelendiğinde ülkemiz demiryollarının AB ülkelerine göre çok kötü durumda olduğu söylenebilir. Bu sebeple demir yollarımızın verimli hale getirilebilmesi için TCDD yönetici ve personelinin yaşam boyu eğitim anlayışı gereği sürekli eğitime tabi tutularak yenilikçi, araştırmacı, değişime açık ve uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Öte yandan, eksikliği duyulan faal personelin takviyesi gerekmektedir. TCDD’de personel sayısında bir azalma eğilimi görülmekte fakat personel maliyetleri de bunun aksine artmaktadır. Personel maliyetleri daha verimli ve az miktardaki

personel sayısı ile giderilebilir.

AB ülkeleri ile karşılaştırmalar yapıldığında 1 milyon kişi başına demiryolu açısından hedef Hollanda'yı yakalamak ve personel verimliliği açısından ise Fransa'yı yakalamak olmalıdır. Gelecek bölüm çıktı performans analizleri ile ilgilidir.

4. PERFORMANS ANALİZİ

4.1. Giriş

Bu bölümde TCDD'nin mevcut durumu ile TFÜ indeksi bulunmuştur. Demiryolu sistemi işçilik ve yük taşımacılığı alt birimlerine bağlı olarak analiz edilmiştir.

4.2. Demiryollarının Mevcut Durumu

Türk demiryollarının işletme yapısı rijittir ve sektördeki personel sayısını azaltma gibi girişimler olsa da işletme giderleri sürekli artmaya devam etmektedir. 2004 yılının sonuna kadar personel giderleri toplam giderlerin %40'ını oluşturmakta idi. 2004 yılında diğer giderler toplam giderlerin %45'ini oluşturmaktadır. Sonuçta personel giderleri Türk demiryolları için en büyük finansal engellerden biridir. Donanım hizmetleri için yeterli yatırım yapılmamıştır. Bakım giderleri böylelikle her geçen yıl artmaktadır. Artan finansal kayıplar nedeniyle Türk demiryolları yaşlanmış ekipmanı değiştiremediğinden sadece bakımlarını yapmakla yetinmektedir. Bu da çok ciddi güvenlik sorunlarına yol açabilir. Türk demiryolları aynı zamanda yakın gelecekte "Yüksek Hızlı Trenler" nedeniyle güçlü bir rekabet ile yüzleşecektir.

Demiryolu taşımacılığında genellikle verimliliği ölçmek için kullanılan çıktı ölçümü, yolcu kilometre ya da yük ton kilometre gibi toplam miktar tarafından gidilen mesafedir. Bu ölçüm alternatif olana göre ulaştırma sektörü tarafından sağlanan iki hizmet, yolcu sayısı ya da yükün tonu, alındığından daha çok tercih edilir. (Örneğin yolcu veya yükün verilen yerden hareketi ve değişen mesafelere taşınması). Ancak bu mesafenin iki katına çıkmasının çıktığı da iki katına çıkaracağını varsaydığından sağlanan hizmetlerin kaba bir ölçümüdür. Fakat ulaştırma gidilen mesafeye göre değişmeyen bir terminal ögesi (yükleme-boşaltma) gerektirir. Bu yüzden çıktının doğru

ölçümü mesafelerdeki farklılıkları dikkate almalıdır. Böylelikle yolcu-km'nin yük-km'ye oranı bağımsız bir parametre olarak kullanılmıştır. Hatta yükleme ve boşaltma sadece hareket parametreleri üzerinde durulduğundan dikkate alınmamıştır.

Mizutani ve Uranishi (2003) özelleştirmenin TFP büyüme hızına etkilerini ve Japon Ulusal Demiryollarının (JNR) sermaye yapısını çalışmışlardır. Mizutani ve Uranishi TFP büyüme hızının özelleştirmeden sonra özelleştirmeden önceki peryota oranla daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Türk demiryolları için en kritik konu işletme etkinliği nasıl optimize edilir ve verimliliği nasıl iyileştirilir konusudur. Ayrıca Türk demiryollarının TFP değeri 1985'ten sonra yapılan personel rejiminin re-organizasyonunun toplam üretime önemli bir etki yapıp yapmadığının anlaşılması için hesaplanmalıdır. Bu çalışmanın amacı böylelikle girdi ve çıktı verimliliklerinin tahmin edilmesi ve çıktılardaki ortalama taşıma mesafelerine bağlı personel başına gelir etkinliğinin bulunması için bir model geliştirilmesidir. İşçilik verimliliği ve gelir verimliliğinin tahmini aynı zamanda yapılacaktır. Bu amaç için öncelikle verimlilik büyüme hızının etkili faktörleri ve faktör kullanımı analiz edilmiş ve sonra yük, yolcu ve gelirlere işçilik etkinliğinin tesirini bulmak için üç regresyon modeli geliştirilmiştir.

Türk demiryollarının piyasa yapısı Şekil 4.1'de verilmiştir. Rekabetçi piyasa baskısı demiryollarını alt birimlerin avantajlarını tanımlamak amacıyla her bir çıktıya odaklanmaya, piyasa koşullarını düzeltmeye ve her birinin karlılığını arttırmaya zorlar. Bu yöntem üç yük ve bir yolcu alt birimini kapsar. Yük birimleri kütle, ihracat ve dağıtım yükleridir. Yolcu birimi ise sadece ulaşım zamanı ve ulaşım deneyimi parametrelerini içeren şehir içi yolcularından oluşur.

Her alt kısım kendi karakteristikleri (mesafe/hacim faktörleri, taşıma mesafesi vb.) ile tanımlanırken, her birimin gider karakteristikleri ve finansal performansı büyük farklılıklar gösterir. Türk demiryollarının hacimsel büyüme ve/veya piyasa paylaşımı veya karlılık için yük taşımacılığı geliştirmek gibi oldukça temkinli olarak özel kısımları hedeflemeye ihtiyacı vardır. Örneğin Türk demiryolları kütle yüklerini, yüklerin talep döngüsünde savunmasız olduğundan kapıdan kapıya hizmet şeklinde geliştirmelidir.

Türk demiryollarının toplam bütçe açığı 591 milyon\$ civarından (Tablo 4.1) 2004 yılında %5 büyüme oranıyla 736milyon\$ seviyesine yükselmiştir. Bütçe açığının önemli bir bölümü yaklaşık %40'ı personel işletme giderlerinden oluşmakta ve diğer işletme giderleri 2000-2004 periyodu için %44 civarındadır.

Girdinin gider açısından en büyük kalemi işçilik, önemli değişimler göstermiştir. Personel sayısı 1985'te yaklaşık 66000 iken 2004'te 39000'e düşmüştür(geçici işçiler de dahil). Toplam çalışan sayısındaki büyüme 1985'ten bu yana -%59'dur (TCDDİY 2004)

Personel sayısındaki azalma 1985'te başlamış, işçilik giderlerinin büyüme hızında, 2001'de %15 azalma (Şekil 4.2) olmasına rağmen, 1999-2004 periyotları arasında büyük değişimler görülmemiştir. Fakat 2004'te işçilik maliyeti %25 artmıştır.

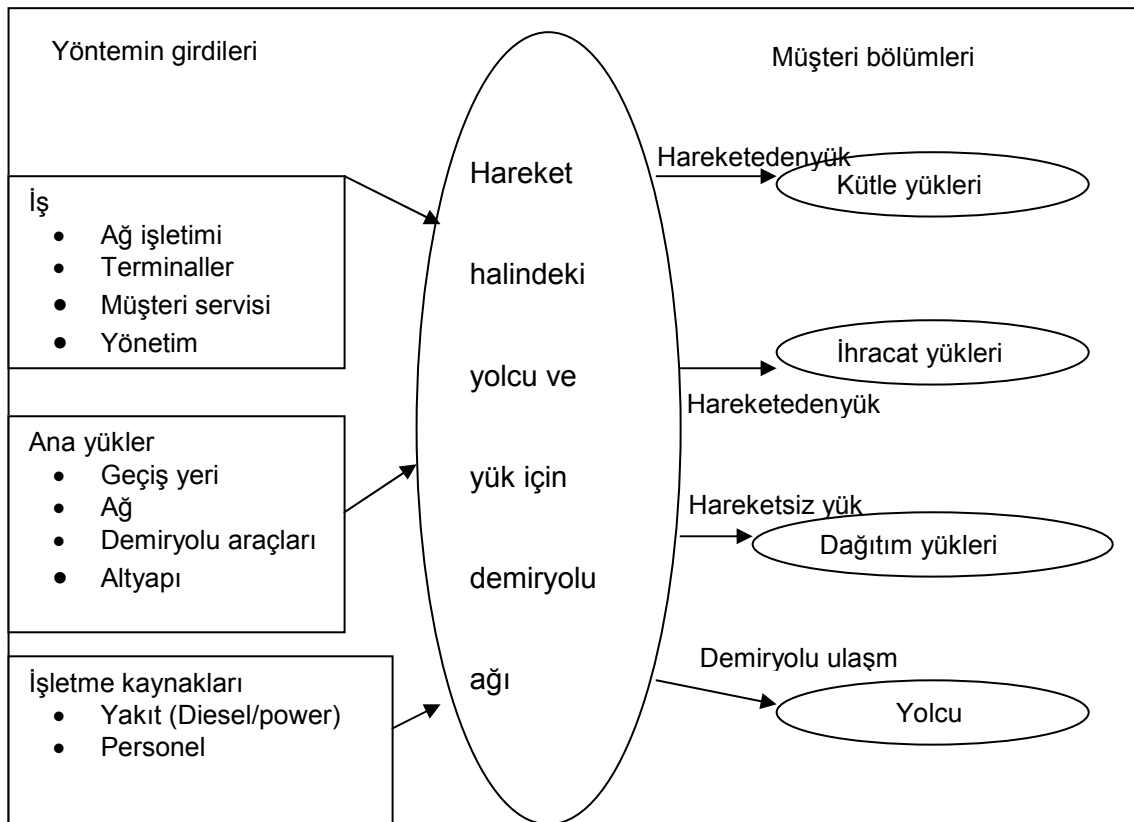
Türk demiryollarının toplam bütçe açığı 591milyon\$ civarından (Tablo 4.1) 2004 yılında %5 büyüme oranıyla 736 milyon\$ seviyesine yükselmiştir. Bütçe açığının önemli bir bölümünü yaklaşık %40'ı personel işletme giderlerinden oluşmakta ve diğer işletme giderleri 2000-2004 periyodu için %44 civarındadır.

Tablo 4.1 Bütçe açığının yıllar itibari ile değişim oranları

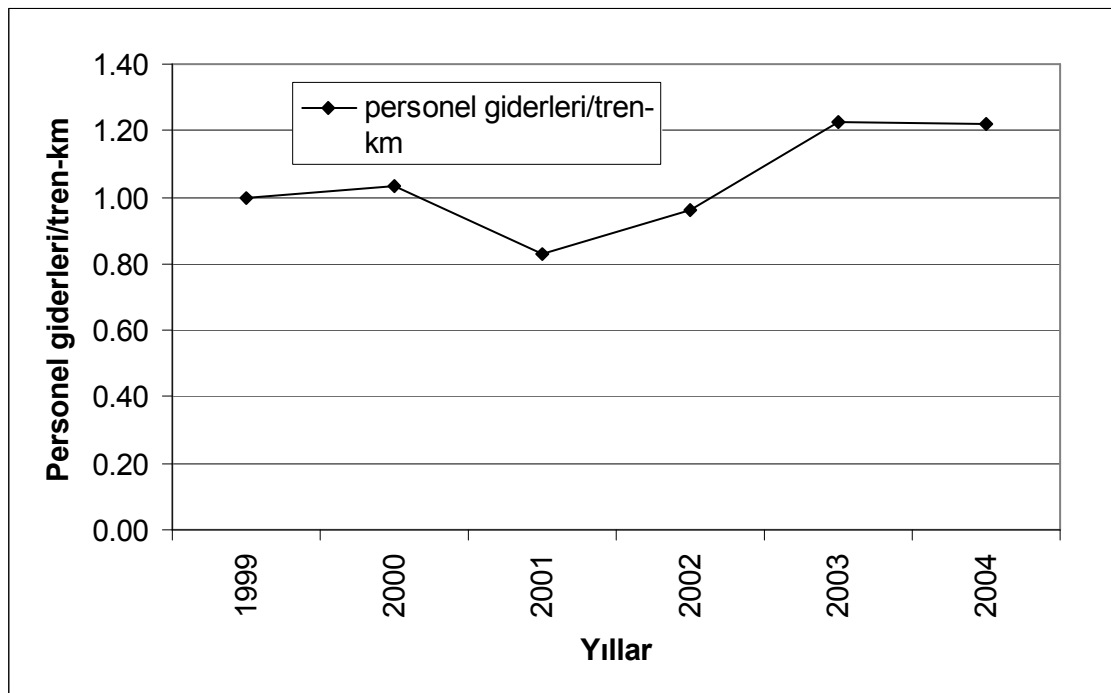
Yıllar	Bütçe açığı Milyon \$	Değişim oranı 2000 fiyatlarıyla
2000	591.24	1.00
2001	421.90	0.71
2002	483.16	0.82
2003	614.14	1.04
2004	735.92	1.24

4.3. Verimlilik Ölçümü

Toplam faktör üretimi (TFÜ) toplam çıktı miktarının toplam girdi miktarına oranının endeksi ve ekonomik etkinliğin önemli bir göstergesidir. TFÜ indislerini farklı çıktılar için kıyaslamak onların etkinlikleri hakkında bilgi sağlar. Girdilerin minimal maliyet ile kombine edildiği etkinlik ve paylaştırılmış etkinlik ana determinantlardır.



Şekil 4.1 Demiryollarının birim yapısı ve yüklerin akımı



Şekil 4.2 Personel giderleri/tren-km

Çıktıdaki değişiklikler girdideki değişiklikler anlamını taşımadığından verimliliği

ölçmek için çıktı ve üretim faktörleri arasındaki ilişkinin analiz edilmesi gerekir. TFÜ toplam çıktının toplam girdiye oranı $(Q)/i, (Fi)$ aşağıda gösterildiği gibi:

$$TFÜ = Q / F_i \quad i=1,2,\dots,N \quad (4.1)$$

Burada N girdilerin sayısıdır.

Hem toplam çıktı hem de girdi toplam olmayan çıktı ve girdilerin endeksi olarak aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$j=1, M \text{ ve } t=1, T \text{ için} \quad Q = \sum_j b_{jt} q_{jt} \quad (4.2)$$

$$i=1, N \text{ ve } t=1, T \text{ için} \quad F = \sum_i a_{it} x_{it} \quad (4.3)$$

burada b_{jt} çıktının q_{jt} toplam gelire p_{jt} değeriyle oranı olan gelir payıdır.

$$b_{jt} = \frac{p_{jt} q_{jt}}{\sum_j p_{jt} q_{jt}}$$

ve a_{it} girdinin x_{it} toplam gidere w_{it} değeriyle oranı olan gider payıdır.

$$a_{it} = \frac{w_{it} x_{it}}{\sum_i w_{it} x_{it}}$$

Bütün girdiler ve çıktılar demiryolu endüstrisinde süreksiz değişkenler olduğundan sürekli değişkenlerin süreksiz değişkenlere yaklaşımı Divisia endeksine göre sırasıyla yapılmalıdır(McLellan,2004), fakat burada verimliliği bulmak için alternatif bir endeks metodu geliştirilmiştir.

$$TFÜ_{j,t} = 1 - \frac{girdi_{j,t}}{\sum_j girdi_{j,t}} \quad (4.4)$$

$$TFÜ_{i,t} = 1 - \frac{cikti_{i,t}}{\sum_i cikti_{i,t}} \quad (4.5)$$

Hesaplarda kullanılan veriler Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İstatistiklerinden alınmıştır. Yabancı değişim oranları Türkiye Merkez Bankası'ndan alınmıştır. Girdi giderleri sadece 1999 ile 2004 yılları arasındaki işletme giderlerine sahip olmamız nedeniyle toplam giderlerin bu yıl içerisinde herhangi bir gidere indekslenmesi ile tahmin edilir. Toplam personel, malzeme, enerji için tahmin edilen işletme giderleri Şekil 4.3'te verilmiştir.

Girdideki en büyük artış %13'lük pay ile malzeme ve enerji giderleri, ikinci büyük gider 1999 ile kıyaslandığında 2004'te %27'lik artış ile personel giderlerinden oluşmuştur. Enerji giderleri toplam giderlerin az bir bölümünü oluştursa da diğer giderlerden daha yüksek oranda artış hızı bulunmaktadır. Diğer ara giderler toplam giderlerin %48'ini oluşturmaktadır. Fakat bu giderler bazı rotalardaki yolcu taşımacılığında vazgeçilip sadece yük taşımacılığına yoğunlaşarak yeni ölçümlerle düzenlenmelidir.

Tablo 4.2'de Şekil 4.3. 3'de edilirken kullanılan veriler dolar bazında verilmiştir. Tüm analizler 1999 yılı baz alınarak yapılmıştır. Çünkü bu tarihten önce personel sayısından başka personel maliyetleri ile ilgili herhangi bir istatistik bulunamamıştır.

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, gelir verimliliği önemli ölçüde azalırken işçilik verimliliği 1985'ten beri personel rejimindeki değişikliklerden sonra artmaktadır. İşçilik verimliliği 2004 yılında araç başına %50 seviyesine ulaşırken gelir verimliliği 2004 yılında %75 seviyesine inmiştir. Her iki gösterge de 1985-2004 yılları arasında dalgalanan bir trend göstermesine rağmen gelir organizasyonel düzenlemelerle arttırılmalıdır.

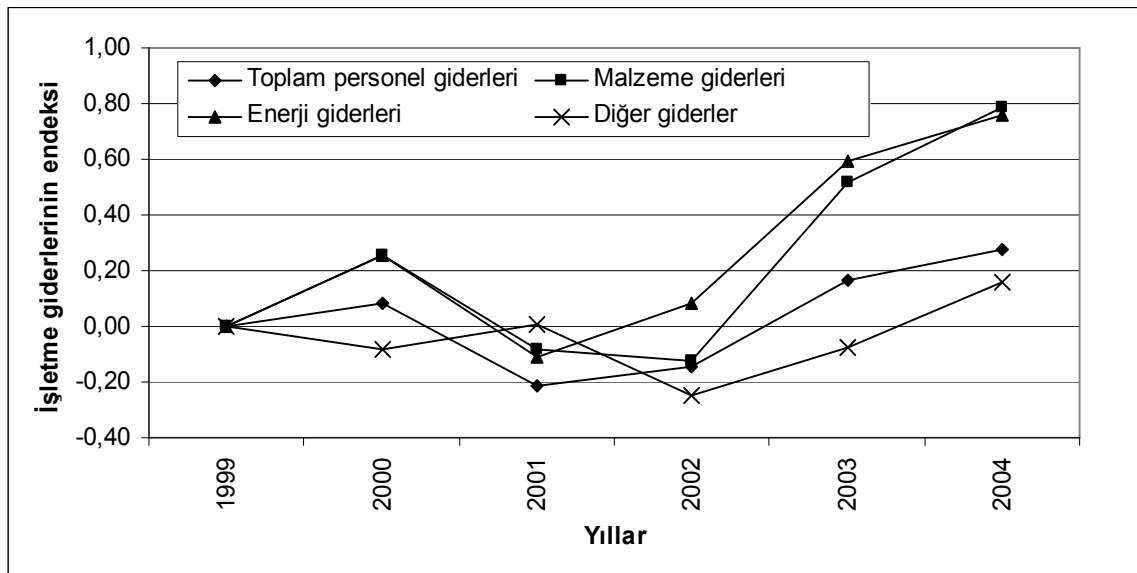
Gelir ve işçilik verimliliği toplam yolcu-km ve ton-km'yi araç-km (örneğin tren-km)'ye bölünerek bulunur. Gelir verimliliği toplam gelirin toplam çalışan sayısına bölünmesiyle elde edilir. İşçilik ve gelirin büyüme hızı Şekil 4.4'te verilmiştir.

Benzer olarak yolcu-km, ton-km ve trafik-km için işçilik verimliliği 1985-2004 yılları arasında ortalama %50 oranında artmış fakat en iyi kullanım 2004'te %100'den fazla

değerle ton-km de sağlanmıştır. Personel başına hareket göstergelerindeki ölçümler Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Yıllar itibari ile indekslemede kullanılan veriler

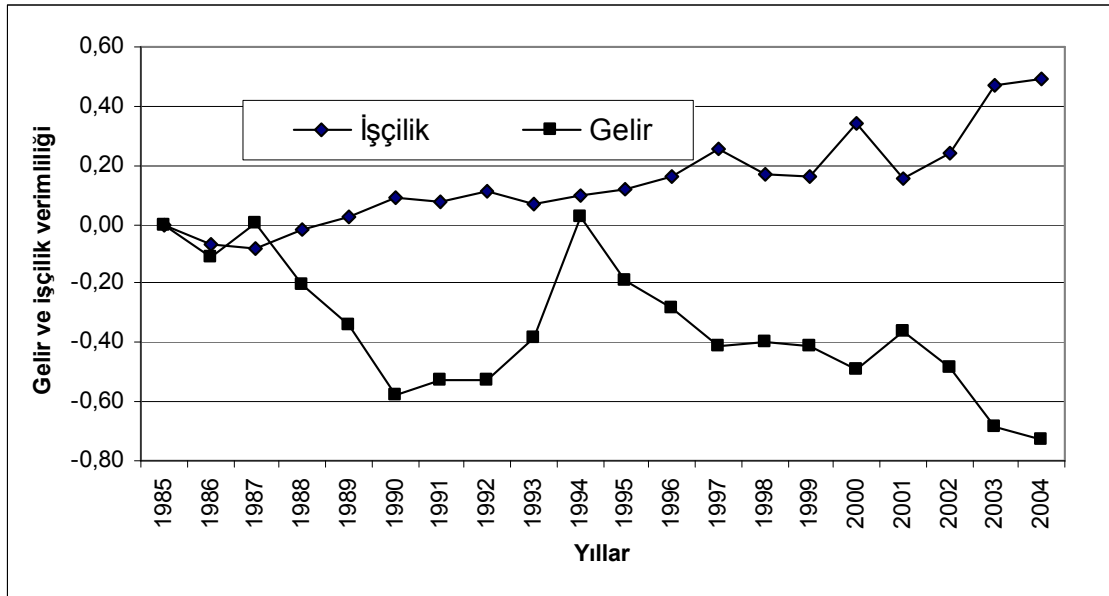
Yıllar	Yolcu geliri 10 ⁶ \$	Yük geliri 10 ⁶ \$	yolcu-km 10 ⁶ \$	Net-ton-km 10 ⁶ \$	Toplam 10 ⁶ \$	Gelir/pers	Tren-km/pers.
1985	24.21	101.43	6489	7958	125.64	18992.05	688.67
1986	25.88	115.02	6052	7396	140.90	21371.95	687.61
1987	29.40	91.56	6173	7404	120.96	18951.07	685.38
1988	36.14	111.02	6707	8149	147.16	23817.61	704.64
1989	41.16	129.76	6844	7706	170.92	28811.37	746.96
1990	62.02	195.72	6414	8030	257.74	45017.65	787.69
1991	59.92	167.68	6048	8093	227.60	40418.63	782.05
1992	61.40	154.03	6259	8383	215.44	40416.34	823.99
1993	50.12	120.82	7147	8517	170.94	30955.29	802.00
1994	36.63	59.44	6335	8338	96.07	18463.05	856.62
1995	40.58	77.88	5797	8632	118.46	23425.18	864.36
1996	45.42	84.75	5229	9018	130.18	26543.14	917.09
1997	48.35	108.20	5840	9716	156.55	32414.45	960.58
1998	46.56	103.49	6160	8446	150.05	31505.09	930.04
1999	59.53	96.63	6146	8446	156.16	32420.29	912.80
2000	66.74	109.80	5832	9895	176.53	37391.7	972.80
2001	52.86	81.25	5568	7561	134.11	29687.1	923.81
2002	53.59	100.30	5204	7224	153.90	36661	931.08
2003	77.87	156.81	5878	8669	234.69	60140.51	1071.42
2004	81.43	191.49	5236	9417	272.92	70502.71	1185.04



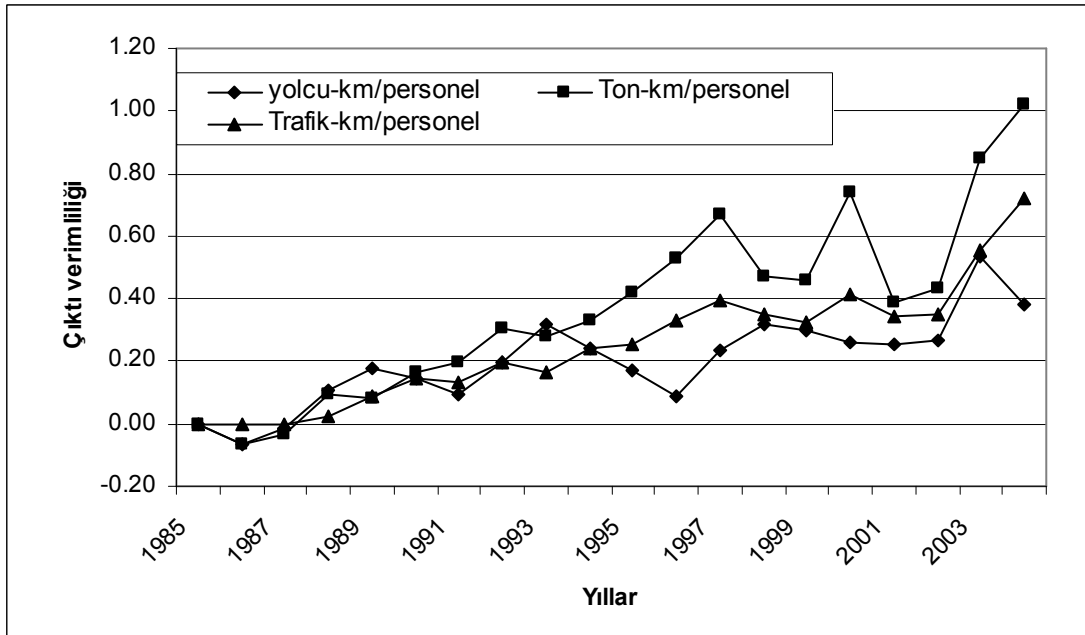
Şekil 4.3 Girdilerin verimliliği

Toplam çıktı verimliliği Şekil 4.6'te yolcu-km/gelir, ton-km/gelir ve toplam gelir/tren-km olarak verilmiştir. Yolcu-km ve ton-km'deki gelir 1985-2004 periyodu için

azalmıştır fakat 2004'te tren-km başına gelir %100 artmıştır. Bu miktardaki gelir hala Türk demiryollarının toplam işletme giderlerini karşılamamaktadır. Demiryolları farklı yollara ihtiyaç duymaktadır.



Şekil 4.4 1985-2004 yılları arasında Türk demiryollarında gelir ve işçilik verimliliği

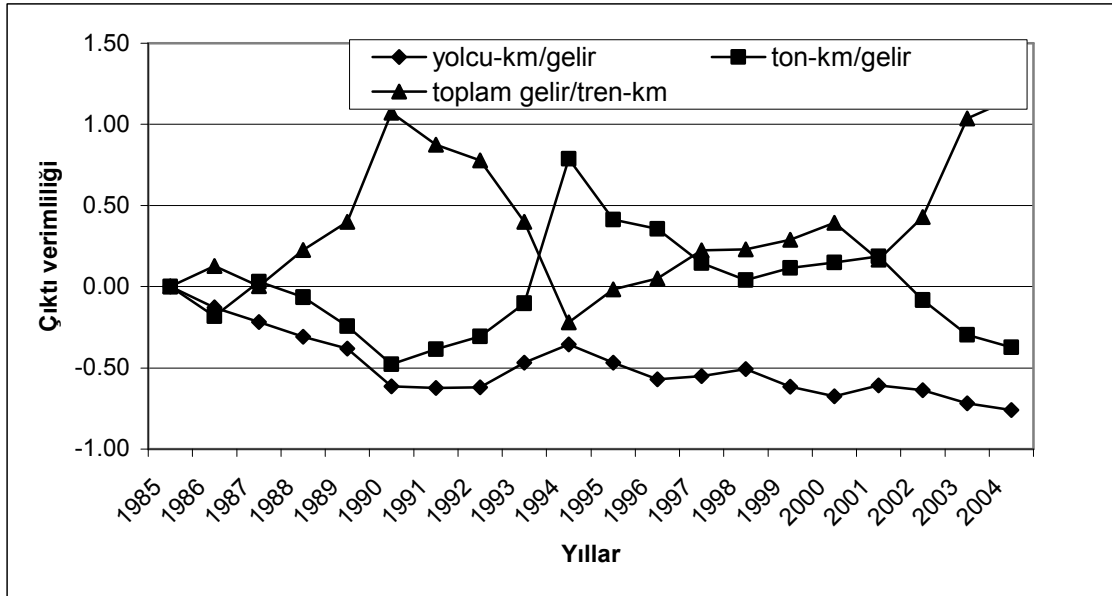


Şekil 4.5 Personel başına araç hareketlerinin verimliliği

4.4. Üretim Analizi

Doğru üretimi ölçebilmek amacıyla taşıma mesafesindeki farklılıklar elde edildi ve

ekonomik analiz kullanıldı. Taşıma mesafesi yolcu-km'nin taşınan yolcuya bölümüdür. Personel başına ton-km için aşağıdaki regresyon tahmin öngörülmüştür (parantez içindekiler standart sapmalardır).



Şekil 4.6 Gelir göstergeleri için toplam çıktı verimliliği

$$\ln(\text{ton - km personel basi}) = 11.825 - 0.068 \ln(\text{tasima mesafesi}) - 1.365 \ln(\text{yolcu - km / ton - km})$$

(12.444) (0.612) (0.196)

$$N=20; R^2=0.74$$

Yolcu-km/yük(ton)-km oranı yük ve yolcu oranlarındaki fark nedeniyle eklenmiştir. Katsayı beklenildiği gibi negatiftir. Taşıma mesafesindeki negatif katsayı %5 güvenilirlik seviyesinde, ikiye katlanan taşıma mesafesinin üretimi ($2^{0.06}$) = 1.04 faktöründe yani %4 düşürdüğünü gösterir. Benzer olarak üretim regresyonu, çalışan başına yolcu-km için aşağıdaki gibi elde edilmiştir:

$$\ln(\text{yolcu - km personel basi}) = 9.678 + 0.497 \ln(\text{tasima mesafesi}) + 0.005 \ln(\text{yolcu - km / ton - km})$$

(10.542) (0.144) (0.0.185)

$$N=20; R^2=0.51$$

Taşıma uzaklığındaki pozitif katsayı, %5 güvenilirlik seviyesinde, taşıma uzaklığının iki katına çıkmasının verimliliği ($2^{0.497}$) = 1.41 faktöründe yani %41 ile arttırdığını gösterir. Çalışan başına gelir için verimlilik tahminleri aşağıdaki gibidir:

$$\ln(\text{toplaml gelir personel basi}) = 0.777 \ln(\text{yolcu - km için tasima mesafesi}) + \frac{0.452}{1.180} \ln(\text{ton - km için tasima mesafesi}) - 0.720 \ln(\text{yolcu - km / ton - km})$$

$$N=20; R^2=0.99$$

Yolcu-km ve ton-km için taşıma mesafesindeki pozitif katsayı, %5 güvenilirlik seviyesinde, ikiye katlanan taşıma mesafesinin üretimi yolcu-km için $2^{0.777} = 1.71$, yani %71 ile ve ton-km için $2^{1.18} = 2.26$, yani %126 ile attırdığını gösterir. Üretim büyüme hızı taşıma mesafesi yük taşımacılığı için arttığında daha da yükselir. Vass (1996) ve O'Mahony vd (1997)'deki ekonometrik tahminler taşıma mesafesine bağlı üretimin elastisitesinin daha uzağa taşınmasını önerir.

Demiryolu bütçe açıkları sadece yük taşımacılığı kısa vadede birinci önceliği alırsa azaltılabilir. Çünkü yük taşımacılığının etkinliği yolcu taşımacılığından daha fazladır. Üstelik personel giderleri demiryolu hizmetlerinin üretiminde büyük bir girdidir. İşletme giderlerinin oranı olarak personel giderleri demiryolu yönetimi gelirlerinin tamamına yakını tutar. Bu personel kaynaklarının kullanımının nasıl dikkatli gözden geçirilmesi gerektiğini gösterir.

4.5. Sonuçlar

Bu bölümde demiryolları performans göstergelerinden yolcu ve yük taşımacılığı Divisia indeksleme yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Demiryollarının alt birimlere ayrılarak her bir birimin kendine özgü hedef ve strateji geliştirmesi gerekliliği ortaya konmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmanın I. Bölümünde çalışmanın amacı ile ilgili giriş anlatılmış ve II. Bölümde çalışma kapsamında demiryollarının durumu, verimlilik parametreleri ve toplam üretim faktörü ile ilgili çalışmalar hakkında gerekli literatür taraması yapılmıştır. III: Bölümde faktör analizi ile ilgili gerekli veriler ve AB ülkeleri ile karşılaştırmalar incelenmiştir.

Çalışmanın IV: Bölümünde endeksleme yöntemi yoluyla mevcut Türk demiryolu sistemi ve buna ilişkin verimlilik faktörleri değerlendirilmiştir. İşletme giderleri ve çıktılar hesaplanmıştır. Hangi parametrenin daha etkili olduğunu bulabilmek için üç regresyon modeli uygulanmıştır. Regresyon analizi yük ve yolcu taşımacılığına bağlı personel etkinliğini bulmak için yapılmıştır. Logaritmik model bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında çok büyük farklılıklar olduğu için geliştirilmiştir. Bu amaç için ortalama taşıma mesafesi hesaplanmıştır. Çalışmadan aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Yük işçilik verimliliği sadece ortalama taşıma mesafesi %4 olarak düşünüldüğünde düşüyor fakat yolcu işçilik etkinliği %41 artıyor.

Kapsamlı işçilik verimliliği araç-km olarak %27 artmıştır fakat gelir seviyesi son 20 yıl içinde %70 civarında düşmüştür.

Eğer sadece yük taşımacılığı dikkate alınırsa çalışan başına gelir etkinliği %100'den, eğer sadece yolcu taşımacılığı dikkate alınırsa çalışan başına gelir etkinliği %70'den daha fazla arttırılmalı.

İşçilik verimliliğindeki gelişme fazla personelin çıkarılmasıyla sınırlı olmamalı aynı

zamanda yatırımlar açısından da ele alınmalıdır. Yönetim işgücü verimliliğini arttırmada da önemli bir rol oynar. İşçilik verimliliği iki fazın kıyaslanmasıyla ortaya konulmalıdır. Birinci faz fazla personelin azaltılması, hizmetlerin yeniden düzenlenmesi ve işgücünün azaltılmasıyla ilgilidir. İkinci faz işçilik verimliliğini daha uzun periyotta sürdürecektir işgücünde daha kapsamlı değişiklikleri içerir.

Bu çalışma işletme verimliliğini arttıran giderleri azaltacak bir determinasyon içeren bir strateji oluşturur. Sonuç olarak demiryolu hizmet kalitesinde öncelikle güvenilirlik olmak üzere hala büyük gelişmelere ihtiyaç vardır.

Bu çalışma demiryolu yönetiminin etkinliği maksimize eden araştırmalarına özellikle yük taşımacılığı için daha fazla önem vermeleri gerektiğini savunur. Ayrıca demiryollarının kamu yada özel diğer işleticilerin kullanımına açılması gerektiğini belirtir.

Yeterli veri bulunmadığından değişken gider analizi bu çalışmada uygulanmamıştır ama veri elde edildiğinde Türk demiryollarının işletme etkinliğini ölçmek için ileriki çalışmalarda uygulanacaktır.

5.2. Öneriler

Çıktı performans göstergelerinden olan personel başı yük, yolcu ve tren km değerleri AB ortalaması hedef gösterilerek kısa, orta ve uzun vadeli senaryolar bu çalışma kapsamında analiz edilmemiştir. Gelecek çalışmalarda bu senaryolar veri eksiklikleri tamamlandıktan sonra yapılmalıdır.

Toplam üretim faktör analizlerinde sadece divisia indeksleme metodu kullanılmış ve diğer metotlar irdelenmemiştir. Ayrıca istatistiklerde uzun süreli genel giderler ile ilgili veriler olmadığından gider maliyet fonksiyonları ile ilgili bir çalışma yapılamamıştır. Verilerin sağlanması durumunda gelecek çalışmalarda her bir sistem altsegmenti için dinamik maliyet fonksiyonları geliştirilmelidir. Ayrıca gelecek çalışmalarda maliyet fonksiyonlarının belirlenmesinden sonra özelleştirme durumunda TFÜ indeksinin nasıl değişim yaptığı da irdelenmelidir.

KAYNAKLAR

- Abbas, K. A. (2004). Traffic safety assessment and development of predictive models for accidents on rural roads in Egypt. *Accident Analysis & Prevention*, 36(2):149-163.
- Cantos, P. and Maudos, J.(2001). Regulation and efficiency: the case of European railways, *Transportation Research Part A*, 35:459-472.
- Casson, M.(2004). The future of the UK railway system: Michael Brooke's vision, *International Business Review*, 13:181–214.
- Demirbilek, A. (1999). *T.C. Devlet Demiryollarının Ulaşım Sistemindeki Payının Arttırılması İçin Yönetim Muhasebesinin, Yapısının İncelenmesi ve Gelişmiş Dünya Ülkeleri ile Karşılaştırılması, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, 121 s.
- DİE, (1995). Devlet İstatistik Enstitüsü. Web adresi: www.die.gov.tr (13.04.2005)
- Diewert, W E. and Lawrence, D. (1999). Measuring New Zealand's productivity, *Treasury Working Paper*, 99/5, Wellington, New Zealand, March. <http://www.treasury.govt.nz/workingpapers/1999/99-5.asp>. (15.05.2006).
- Gifford, J. L. and Stalebrink, O. J. (2002). Remaking transportation organizations for the 21st century: consortia and the value of organizational learning, *Transportation Research Part A*, 36:645-657.
- Gök, Y. ve Göker, A. (1996). Yüksek Hız ve Trenleri Sistem ve Teknolojileri. **Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu**, Kasım, Ankara.
- Jahanshahi, M. F. (1998). The US railroad industry and open access, *Transport Policy*, 5:73-81.

- Loizides, J. and Tsionas E. G. (2002). Productivity growth in European railways: a new approach, *Transportation Research Part A*, 36, pp. 633-644.
- Mizutani, F. and Uranishi, S. (2003). The effect of privatizations on TFP growth and capital adjustment, **Graduate School of Business Administration**, Discussion paper series, Kobe University Japan.
- O'Mahony, M., Oulton N. and Vass, J. (1997). Labour productivity in transport and communications: international comparisons. **niesr discussion paper** no. 117.
- Petersen, E. R. and Taylor, A. J. (2001). An investment planning model for a new north central railway in Brazil, *Transportation Research Part A*, 35, pp. 847-867.
- TCDDİY, (1994). Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı, **Ajans-Tür Matbaacılık Sanayi A.Ş.**, Ankara, 110 s.
- TCDDİY,(2004). Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İstatistik Yıllığı, Web sayfası. www.tcdd.gov.tr (18.06.2006).
- Vass, J. (1996). "Productivity in market services: airlines". **National Institute of Economic and Social Research Discussion Paper** No. 106.

ÖZGEÇMİŞ

Yasemin Menekşe, 18.05.1981 Ayvalık doğumludur.

İlkokul eğitimini 1987-1992 yılları arasında Zağnospaşa İlkokulu'nda, ortaokul ve lise eğitimini 1992-1999 yılları arasında Sırrı Yırcalı Anadolu Lisesi'nde, lisans eğitimini 1999-2003 yılları arasında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde tamamlamıştır. 2003 yılından bu yana Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

Mayıs 2006 tarihinden bu yana Makek Termomekanik San. A.Ş.'de saha mühendisi olarak çalışmaktadır.