

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TELEKOMÜNİKASYON PİYASASININ ETKİNLİK
ANALİZİ: Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkeleri
Karşılaştırılması**

Yüksek Lisans Tezi

Fatma DEMİR

Ankara-2013

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TELEKOMÜNİKASYON PİYASASININ ETKİNLİK
ANALİZİ: Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkeleri
Karşılaştırılması**

Yüksek Lisans Tezi

Fatma DEMİR

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

Ankara-2013

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**TELEKOMÜNİKASYON PİYASASININ ETKİNLİK
ANALİZİ: Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkeleri
Karşılaştırılması**

Yüksek Lisans Tezi

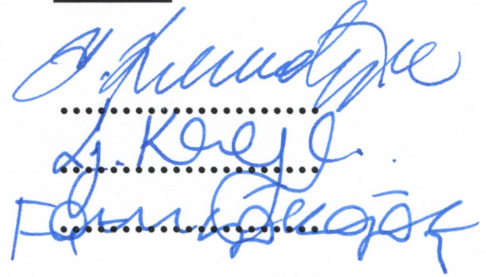
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

Tez Jürisi Üyeleri:

Adı ve Soyadı

Prof. Dr. Yalçın KARATEPE
Doç.Dr. Güray KÜÇÜKKOCAOĞLU
Doç. Dr. Fazıl GÖKGÖZ

İmzası:



Tez Sınav Tarihi

25/06/2013

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (.../.../2013)

Fatma DEMİR

ÖNSÖZ

İnsanoğlunun yazıyı bulmasından bu yana yazıyı yaşamın her alanında ve her zaman diliminde kullanarak iletişimlerini arttırmışlardır. Böylelikle iletişim, insanoğlunun vazgeçilmezleri arasında yer almasıyla ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyaçla birlikte, çeşitli iletişim kurma yolları ortaya çıkmış ve zaman içerisinde insanoğlunun her alanda olduğu gibi iletişim alanında da ihtiyaçları karşılanamaz olmuştur. Bu doğrultuda teknolojik gelişmelerle birlikte alternatif iletişim yolları geliştirilmiş ve sınırları ortadan kaldıran sistemler ortaya çıkmıştır. Öncelikle telgrafın bulunması ve akabinde telefonun bulunması insanoğlunun iletişimdeki kilometre taşları olarak görülmektedir. Söz konusu buluşların zaman içinde gelişmesiyle ülkelerin ekonomik düzeylerinin yükselmesine ve ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ilerlemesine neden olmuştur.

Telekomünikasyon sektörü önceleri ülkelerin tekelinde iken sonraları küreselleşmenin etkisiyle ABD'nin attığı ilk adım ile birlikte serbestleşmeye ve özelleşmeye başlayan bir sektör haline gelmiştir. Küreselleşmenin bir başka sonucu olarak, tüm dünya ülkelerinde telekomünikasyon sektörü özelleştirilmiş ve hala devam eden bir süreç olarak da göze çarpmaktadır. Özelleşen telekomünikasyon sektörü beraberinde rekabeti, ucuz ve kaliteli hizmeti insanoğluna sunmuştur. Sonuç olarak, telekomünikasyon sektörü teknolojinin de yardımıyla sürekli gelişme göstermiş ve göstermeye devam edeceği öngörülmektedir. Bununla birlikte, telekomünikasyon sektörü bilgi ve iletişim teknolojileri ile iç içe girmeye başlaması da bu görüşü destekler niteliktedir. Günümüzde artık bilgiye ulaşma konusunda yer, zaman ve mekan kısıtları ortadan kalkmış olması telekomünikasyon sektörünün ve

telekomünikasyon hizmetlerinin daha etkin ve verimli olabilmesi yönünde çeşitli çalışmalar yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bu bağlamda, Türkiye ve AB ülkeleri telekomünikasyon sektörlerinin etkinlik analizi yapılmıştır. Ülkelerin durumuna ilişkin önemli bulgular elde edilmiş ve çeşitli politika önerileri getirilmiştir. Tezin, Türkiye ve AB ülkeleri telekomünikasyon sektörlerine ilişkin etkinliğini ölçen ilk akademik çalışma olması nedeniyle, ilerleyen zamanlarda bu alanda çalışma yapacak olan akademisyenlere ve araştırmacılara güzel bir kaynak temenni edilmektedir.

Tez hazırlama sürecimde, öncelikle tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Fazıl Gökgöz'e yoğun çalışma temposu içerisinde olmasına rağmen anlayışı, eleştirisi ve tez aşamasında bulunduğu büyük katkılardan dolayı çok teşekkür ederim.

Tez çalışma süresinde verilerin derlenmesi aşamasında tecrübe ve katkılarından dolayı arkadaşım Arş. Gör. Ercem Erkul'a, yüksek lisans arkadaşlarım Arş. Gör. Öykü Yücel, Şirvan Navruz'a ve arkadaşım Zeynep Doğan'a aynı zamanda benim her zaman yanımda bulunan ve yardımlarını hiç eksik etmeyen arkadaşlarım Seda Uçar ve Zekeriya Özdemir'e ve son olarak kız kardeşim Ayşe Demir'e tezime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu çalışma süresince her zaman maddi ve manevi yanımda olan ve yardımlarını hiç esirgemeyen aileme çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TELEKOMÜNİKASYON ALANINA İLİŞKİN LİTERATÜR

1.1. Telekomünikasyon İle İlgili Kavramlar	11
1.2. Telekomünikasyon Sektörüne Genel Bakış	15
1.3. Avrupa Telekomünikasyon Piyasasına Bakış	23
1.4. Türkiye Telekomünikasyon Sektörüne Bakış	44

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK KAVRAMINA İLİŞKİN LİTERATÜR

2.1. Etkinlik.....	54
2.2. Verimlilik	55
2.3. Teknik Etkinlik.....	57
2.4. Tahsis Etkinliği	59
2.5. Ölçek Etkinliği	62
2.6. Üretim Sınırı.....	65

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR

Sayfa No

3.1. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Doğuşu ve Kullanım Alanları.....	68
3.2. VZA Yönteminin Avantajları, Dezavantajları ve Amaçları.....	70
3.3. VZA Yönteminin Uygulanmasında İzlenen Süreç.....	73
3.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi.....	73
3.3.2. Girdi ve Çıktı Unsurlarının Belirlenmesi.....	77
3.3.3. Verilerin Güvenirliği ve Ölçümü	77
3.3.4. Etkinlik Sonuçlarının Değerlendirilmesi	78
3.4. Genel VZA Modelleri	79
3.4.1. Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımına Dayanan Veri Zarflama Analizi Modeli (CCR Modeli).....	80
3.4.1.1. Çıktı Yönlü CCR Modeli	82
3.4.2. Ölçeğe Göre Değişen Getiri Varsayımına Dayanan Veri Zarflama Analizi Modeli (BCC Modeli)	85
3.4.2.1. Çıktı Yönlü BCC Modeli	86
3.5. Süper Etkinlik.....	87
3.5.1. Radial Süper Etkinlik Modelleri	90

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ALAN ÇALIŞMASI: AB ÜLKELERİ VE TÜRKİYE TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ

4.1. Veri, Amaç ve Yöntem.....	92
4.2. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi.....	96

4.3. Varsayımlar	111
4.4. Veri Seti Hakkında Bilgiler.....	116
4.5. Etkinlik Analizi Sonuçları.....	119
4.5.1. 2009 Yılına İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları	120
4.5.1.1. 2009 Yılına İlişkin Model 1 ve Analiz Sonuçları	120
4.5.1.2. 2009 Yılına İlişkin Gelir Etkinliği ve Analiz Sonuçları.....	126
4.5.2. 2010 Yılına İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları	132
4.5.2.1. 2010 Yılı Üretim Etkinliğine İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları.....	132
4.5.2.2. 2010 Yılı Gelir Etkinliğine İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları.....	138

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME.....	145
KAYNAKÇA	160
ÖZET	179
ABSTRACT	180

KISALTMALAR

\$	: US Dollar (ABD Para Birimi)
€	: Euro (Avrupa Birliği Para Birimi)
1N	: Birinci Nesil Mobil Haberleşme
2N	: İkinci Nesil Mobil Haberleşme
3N	: Üçüncü Nesil Mobil Sistemler
4N	: Dördüncü Nesil Mobil Sistemler
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşı Süreci)
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
BTİ	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim
BTK	: Bilgi Teknolojileri Kurumu
BTS	: Base Transceiver Station (Baz İstasyonu)
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
CDMA	: Code Division Multiple Access (Kod Bölmeli Çoklu Erişim-KBÇE)
CR	: Cognitive Radio (Bilişsel Radyo)
CRS	: Constant Returns to Scale (Ölçeğe Göre Sabit Getiri)

D-AMPS	: Digital Advanced Mobile Phone System (Dijital Gelişmiş Mobil Telefon Sistemi)
DEA	: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
DLP	: Dual Lineer Programming (Dual Doğrusal Programlama)
DRS	: Decreasing Returns to Scale (Ölçeğe Göre Azalan Getiri)
DSL	: Digital Subscriber Line (Sayısal Abone Hattı)
EBRD	: European Bank for Reconstruction and Development (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası)
EC	: European Commission (Avrupa Komisyonu)
EMS	: Efficiency Measurement System
EPG	: Etkin Piyasa Gücü
EU	: European Union (Avrupa Birliği)
F/O	: Fiber Optik
FCC	: Federal Haberleşme Komisyonu
FDD	: Frequency-Division Duplexing (Frekans Bölmeli Dupleks)
FTTx	: Fiber to x (X'e kadar fiber)
GHz	: Gigahertz=1000 Mhz
GMPCS	:Global Mobile Personal Communications By Satellite (Uydu Üzerinden Küresel Mobil Kişisel Haberleşme Sistemleri)
GSM	: Global System for Mobile Communications (Mobil İletişim İçin Küresel Sistem)

GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Gross Domestic Product-GDP)
GTE	: Genişbant Telsiz Erişim
ICT	: Information Comunication Technologies (Bilgi ve İletişim Teknolojileri)
IH	: Internet Host (İnternet Kullanıcıları)
IP	: Internet Protocol Address (İnternet Protokol)
IRS	: Increasing Returns to Scale (Ölçeğe Göre Artan Getiri Oranı)
ISDN	: Integrated Services Digital Network (Tümleşik Sayısal Hizmetler Şebekesi)
ITU	: International Telecommunication Union (Uluslar arası Telekomünikasyon Birliği)
KVB	: Karar Verme Birimi
LP	: Lineer Programming (Doğrusal Programlama)
LS	: Lisbon Strategy (Lizbon Stratejisi)
MHz	: Megahertz
MPE	: Mainlines per Employee (Çalışan Başına Anahatlar)
MVNO	: Mobile Virtual Network Operatorsanal (Mobil Şebeke İşletmeciliği)
NATO	: North Atlantic Treaty Organization (Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü)
NRESDEA	: Non-Radial Super-Efficiency DEA (Radyal Olmayan Süper Etkinlik Veri Zarflama-NRESVZA)

OECD	: Organization for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
PCA	: Principal component analysis (Temel Bileşenler Analizi)
PSTN	:Public Switched Telephone Network (Genel Anahtarlı Telefon Şebekesi)
PTO	: Public Telecommunication Organizations
PTT	: Posta, Telgraf ve Telekom
QoE	: Quality of Experience (Deneyim Kalitesi)
QoS	: Quality of Service (Hizmet Kalitesi)
RFID	: Radyo Frekansı ile Tanımlama
RPE	: Revenue per Employee (Çalışan Başı Gelir)
RPM	: Revenue per Mainlines (Hat Başı Gelir)
SDR	: Software Defined Radio (Yazılım Tanımlı Radyo)
SE	: Scale Efficiency (Ölçek Etkinliği)
SFA	: Stochastic frontier analysis (Stokastik Sınır Analizi)
SIM	: Subscriber Identity Module (Abone Kimlik Modülü)
STE	: Saf Teknik Etkinlik
TDD	: Time-Division Duplexing (Eş Zamanlı Çift Yönlü Zaman Bölmesi)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TDMA	: Time Division Multiple Access (Zaman Çoklamalı Erişim)
TE	: Teknik Etkinlik

TFP	: Total factor productivity (Toplam Faktör Verimliliği)
TRX	: Transceiver
TURNET	: Türkiye Ulusal Internet Altyapı Ağı
UHF	: Ultra High Frequency (Ultra Yüksek Frekans)
UN	: United Nations (Birleşmiş Milletler)
USD	: United States Dollar (Amerikan Doları)
VDSL	: Very High-bit-rate Digital Subscriber Line (Çok Yüksek bit hızlı Sayısal Abone Hattı)
VoIP	: Voice Over Internet Protocol (İnternet Üzerinden Sesli Görüşme)
VRS	: Variable Returns to Scale (Ölçeğe Göre Değişken Getiri)
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
WiFi	: Wireless Fidelity (Kablosuz Bağlantı Alanı)
Wimax	: Worldwide Interoperability for Microwave Access (Mikrodalga Erişimi için Dünya Geneline Uyumluluk)
WSIS	: World Summit on the Information Society (Dünya Bilgi Toplumu Zirvesi)
WTO	: World Trade Organization (Dünya Ticaret Örgütü)
YNE	: Yeni Nesil Erişim
YNŞ	: Yeni Nesil Şebeke

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.	2008-2012 Dönemine İlişkin Türk Telekom ve Mobil Şebeke İşletmecilerin Toplam Yıllık Yatırım.	51
Tablo 2.	Literatür Çalışmaları.	96
Tablo 3.	AB Ülkeleri ve Türkiye 2010 Yılı Veri Setine İlişkin Betimsel İstatistikler.	116
Tablo 4.	AB Ülkeleri ve Türkiye 2009 Yılı Veri Setine İlişkin Betimsel İstatistikler.	118
Tablo 5.	2009 Yılına İlişkin Model 1'in Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.	120
Tablo 6.	2009 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	123
Tablo 7.	2009 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	124
Tablo 8.	2009 Yılına İlişkin Model 1'in Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.	125
Tablo 9.	2009 Yılına İlişkin Model 2'nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.	126
Tablo 10.	2009 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	129
Tablo 11.	2009 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	130
Tablo 12.	2009 Yılına İlişkin Model 2'nin Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.	131
Tablo 13.	2010 Yılı Model 1'e İlişkin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.	132

Tablo 14. 2010 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	135
Tablo 15. 2010 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	136
Tablo 16. 2010 Yılına İlişkin Model 1'in Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.	137
Tablo 17. 2010 Yılına İlişkin Model 2'nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.	138
Tablo 18. 2010 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	141
Tablo 19. 2010 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.	142
Tablo 20. 2010 Yılına İlişkin Model 2'nin Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.	143
Tablo 21. Ülkelerin 2009 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Sıralaması.....	152
Tablo 22. Ülkelerin 2010 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Sıralaması.....	153
Tablo 23. Ülkelerin 2009-2010 Yılına ilişkin Model 1 Sıralama Değişimi.	155
Tablo 24. Ülkelerin 2009-2010 Yılına ilişkin Model 2 Sıralama Değişimi.	156

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.	2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Mobil Kullanıcı Sayısı.....	19
Şekil 2.	2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Sabit Kullanıcı Sayısı	20
Şekil 3.	2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Mobil ve Sabit Hat Kullanıcı Sayısının Karşılaştırılması	21
Şekil 4.	2012 2. Çeyreğine İlişkin Bölgelere Göre Dünya İnternet Yaygınlık Oranı	22
Şekil 5.	2010 Yılına İlişkin Dünya Sabit ve Mobil Genişbant Yüzdeleri	34
Şekil 6.	2009-2010-2011 Yıllarına İlişkin AB Ülkelerinin Telekomünikasyon Yatırımları	38
Şekil 7.	2009-2010-2011 Yıllarına İlişkin AB Ülkelerinin Telekomünikasyon Gelirleri	39
Şekil 8.	2006-2011 Dönemine İlişkin AB Telekomünikasyon Sektörünün 100 Kişiye Düşen Sabit Telefon Sayısı	40
Şekil 9.	2006-2011 Dönemine İlişkin AB Telekomünikasyon Sektörünün 100 Kişiye Düşen Mobil Telefon Sayısı	41
Şekil 10.	2003-2011 Dönemine İlişkin AB’de İnternet Kullanıcı Sayısı	42
Şekil 11.	2006-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de 100 Kişi Başına Düşen Sabit Telefon Sayısı	49
Şekil 12.	2006-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de 100 Kişi Başına Düşen Mobil Telefon Sayısı	50
Şekil 13.	2003-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de Ortalama İnternet Kullanıcı Sayısı	52
Şekil 14.	Verimlilik, Teknik Etkinlik ve Ölçek Ekonomisi	56
Şekil 15.	Teknik Etkinliğin, Tahsis Etkinliğin ve Ölçek Etkinliğinin Grafikselsel Olarak Gösterimi.....	60
Şekil 16.	Farrell’in Etkinlik Ölçümü	63

Şekil 17.	Üretim Olasılık Seti Kesiti	64
Şekil 18.	Süper Etkinlik	87
Şekil 19.	2009 ve 2010 Yıllarına İlişkin Model 1 Etkinlik Skorları	147
Şekil 20.	2009 ve 2010 Yıllarına İlişkin Model 2 Etkinlik Skorları	149
Şekil 21.	2009 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Etkinlik Skorları	150
Şekil 22.	2010 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Etkinlik Skorları	151

GİRİŞ

Farklı toplumların birbirleriyle etkileşim haline girmesi ve ulaşım araçlarının gelişmesi ile birlikte, insanoğlu bilgilerini farklı toplumlara ve coğrafik alanlara daha fazla yayma ihtiyacı hissetmiştir. Toplumlara ve ülkelere etkisini olan bu makinelerden sonra, 1876 yılında telefonun icadıyla beraber haberleşme alanında yeni bir çığır açılmıştır. Telgraf ve telefonun icadından sonra insanlar arasındaki iletişimde büyük yere sahip olan telekomünikasyon sektörü, modern yaşamın vazgeçilmezi haline gelmiştir.

Ülkeler, ekonomi alanında ve dünya piyasalarında mevcut olan rekabette kendilerini daha fazla gösterebilmeleri için telekomünikasyon sektörünü daha etkin ve verimli bir şekilde kullanmanın yollarını aramışlardır. Ülkelerde belli bir süre tekel olarak bulunan telekomünikasyon sektörü, küreselleşmenin ve serbest ekonominin de etkisiyle ABD'nin yaptığı reformlar ve piyasaları serbestleştirme çabaları sayesinde, telekomünikasyon piyasaları daha şeffaf, daha karlı ve daha rekabet edilebilir bir düzeye ulaşmıştır. Bununla beraber, Birleşik Krallık ve Japonya, ABD'yi izleyen ilk ülkeler olmuşlardır. Dünya ülkeleri açısından bakıldığında, söz konusu adımlar küreselleşme ile birlikte gelen atılımlardan biridir. Dünyada 1980'li yıllara kadar tekel halde olan telekomünikasyon sektörü, ABD'nin attığı adımlardan sonra bazı ülkeler telekomünikasyon sektörlerini tamamen özelleştirirken bazıları ise telekomünikasyon sektörüne ait alt birimleri ayrıştırma düzenlemelerine gitmişlerdir. Yapılan bu düzenlemeler ile birlikte, gerek AB ülkelerinde gerek dünya ülkelerinde

telekomünikasyon sektörünün önemi ve ülke ekonomileri içindeki payı giderek artmaktadır.

Geçmişten günümüze doğru bir yolculuk yapıldığında, sektörün kendini sürekli yenilediği ve teknolojik gelişmelerden önemli derecede etkilendiği görülmektedir. Beraberinde bu ülkeler, telekomünikasyon sektörü altyapısına sürekli yatırım yapmaları ve bununla birlikte bir çok atılımda bulunmaları da söz konusudur. Sektörlerdeki gelişmelerin öncüsü olmak, düzenli ve faydalı bir şekilde yayılmasını sağlamak açısından çeşitli uluslararası kuruluşlar da yaptıkları çalışmalarla süreci yönlendirmeye çalışmışlardır. ITU, EU, OECD, UN gibi uluslararası kuruluşlar, 1990'ların ikinci yarısından itibaren telekomünikasyon, yayıncılık ve bilgi teknolojilerine ışık tutmak için kurulan ve günümüzde telekomünikasyon sektöründe aktif olarak rol oynayan kuruluşlardır.

Bununla birlikte Avrupa ülkeleri, telekomünikasyon sektöründeki yeniliklere açık olduğunu gösteren birçok atılımda bulunmuştur. Atılan adımlardan ilki “Yeşil Kitap” olarak bilinen Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanmış programdır. Söz konusu programda, telekomünikasyon sektörünün düzenleyici gelenekleri ile serbest pazar ortamının belirgin şekilde zıt olduğu belirtilmiştir. Söz konusu program, serbest pazar ortamında telekomünikasyon sektörünü olgunlaştırmış ve yeni hizmetlerin gelişmesiyle bu farklı düzenleyici felsefelerin biraz daha modernleşmesi gerekeceğini vurgulamıştır. 1987 yılındaki Yeşil Kitap'ta ifade edilen diğer bir konu, telekomünikasyon sektöründe kademeli olarak pazar açılımının ve kaynaştırmanın olması sektörün büyümesi açısından verimli bir ortam oluşturacağı sonucuna varılmıştır. Söz konusu büyüme, telekomünikasyon sektörünün 1 Ocak 1998'de tam liberalleşmesiyle doruğa ulaşmıştır. Adım adım işleyen telekomünikasyon

sektörünün liberalleşmesi ve küresel pazar açılımı, birçok işletmeye ve hane halkına; düşük fiyatlar, iyileştirilmiş müşteri hizmetleri ve yenilikçi hizmet önerileri gibi önemli faydalar sağlamıştır. Bununla birlikte, fiyatların yapısı ve genel seviyesi yeni hizmetlerin alınmasında da önemli bir etkiye sahip olmuştur. “Yeşil Kitap”, Avrupa’da bilgi toplumu sürecinin oluşmasında ileri bir basamak olarak görülmüştür. Yeşil Kitap da, AB ülkelerinde telekomünikasyon sektöründe uygunluk sağlamak için telekomünikasyon, medya ve bilgi teknolojileri sektörlerinin geniş alt yapısı ile alakalı anahtar politika konularını incelemiştir. Uygun sektörler içinde bu kısmi uygulamalar, teknolojilerin daha büyük verimlilik, esneklik ve maliyet etkinliği sağladığı ve bunların nasıl yaratıcı potansiyel oluşturup yeniliği desteklediğini göstermiştir (Avrupa Komisyonu, 1997).

Söz konusu çalışmalara ek olarak, AB’yi ilgilendiren ve telekomünikasyon sektörü açısından büyük bir hayal kırıklığı olarak görülen Lizbon Stratejisi (LS) ile çalışmalara devam edilmiştir. 23/24 Mart 2000 tarihinde Lizbon zirvesinde kararlaştırılan stratejinin amacı, kültürel değerler ve sosyal bağıntı dâhil Avrupa’ya ait değerleri koruyarak, süreci bilgiye dayalı ekonomi doğrultusunda hızlandırarak yeni küresel iddialara Avrupalı gibi cevap bulmaktır. Fakat bugün LS birçok Avrupalı için hayal kırıklığı olarak görülmektedir. LS ile birlikte Avrupa’daki telekomünikasyon sektörü, dünyadaki en rekabetçi bölge haline gelememiş ve büyüme hızını da stratejide öngörülen düzeye çekemediği görülmüştür. LS’in bir başka sonucu olarak, telekomünikasyon sektörü bakımından en iyi ve en kötü faaliyet gösteren AB ülkeler, arasındaki uçurumun giderek arttığı da tartışılan diğer bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak bakıldığında, AB ülkeleri LS’de hedeflenen çoğu amaca ulaşamamıştır.

LS'nin yarattığı hayal kırıklığından sonra AB ülkeleri bu durumu düzeltmek için Avrupa 2020 programını uygulamaya geçirmişlerdir. Söz konusu programda, Avrupa'nın krizden önce de zayıf olduğu ve büyüme oranları bakımından dünya ortalamasının gerisinde kaldığı vurgulanmıştır. Avrupa'nın telekomünikasyon sektöründeki ortalama büyüme oranı, son 10 yılda genişleyen verimlilik boşluğundan dolayı yapısal olarak ana ekonomik paydaşlarından daha düşük bir seviyede olduğu görülmüştür. Bunun en büyük nedeni ise iş yapısındaki farklılıklardır ki bu unsurlar, Ar-Ge'ye ve yenilenmeye düşük seviyelerde yatırım yapılması, iletişim ve bilgi teknolojilerinin yetersiz kullanımı, toplumun bazı kesimlerinde yenilenmeyi sahiplenmedeki isteksizlik, piyasaya giriş engelleri ve daha az dinamik olan iş ortamı olarak belirtilmiştir (Avrupa Komisyonu, 2010).

Telekomünikasyon sektöründeki yapısal gelişmelere bakıldığında, mobil telefon kullanım oranında yıllar itibariyle hızlı bir artış olmasına rağmen sabit telefon kullanım oranında giderek azalan bir durum olduğu görülmüştür. Telekomünikasyon piyasasındaki hizmetlerin giderek birbiri içine entegre olması ve gelişen teknolojinin aktif olarak sektöre uygulanması, ülkelerin bu telekomünikasyon sektörüne olan ilgisini arttırmaktadır. Bununla birlikte ülkeler, yabancı yatırımcıları kendilerine çekebilmek, telekomünikasyon altyapısını güçlendirmek ve sektörü yeniliğe açık hale getirmek için birçok teşvik edici politikalarda da bulunmaktadır. Böylelikle, bilgi çağındaki söz konusu gelişmeler sayesinde dünya yatırımlarının telekomünikasyon alanına kaydırılması hem yeni iş sahalarının ortaya çıkmasına hem de ülkelerin evrensel erişimini sağlamak yönünde önemli bir adım atmalarına sebep olmaktadır.

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomisine bakıldığında, telekomünikasyon sektörüne verilen önemin yıldan yıla etkili bir şekilde arttığı görülmüştür. Söz konusu sektörde hizmet çeşitliliğine gidilmekle beraber yeni teknolojik gelişmelerin etkin bir biçimde nasıl kullanılacağı ile ilgili çalışmalar giderek önem kazanmaktadır. İşletmeler ile ilgili ilk etkinlik çalışması 1957’de Michael J. Farrell tarafından yapılarak işletme etkinliğinin; teknik etkinlik ve tahsis etkinliği olarak iki bileşenden oluştuğunu ortaya atmıştır. Bununla beraber, işletmelerin etkinliklerini eldeki girdileri optimum biçimde kullanarak en fazla çıktıyı elde etmek olarak tanımlamıştır. Böylelikle, tahsis etkinliği ve teknik etkinliğin işletmeler açısından karşılaştırılabilirliklerini önemli kılmıştır.

Etkinlik kavramı, diğer alanlarda olduğu gibi telekomünikasyon sektöründe de önemli bir konuma sahiptir. Özellikle, telekom sektöründeki kullanıcı sayılarının sınırlı olması ve kullanıcıların tercih edebilecekleri çok fazla hizmet türü ve işletmenin olması telekomünikasyon sektöründeki şirketlerin kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanması gerekliliğini göstermektedir. Aynı zamanda, telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımlar ile çalışanların gösterdikleri performansların etkin şekilde kullanılması, ülkelerin ya da şirketlerin kar marjını ve geliri önemli derecede etkilediği görülecektir. Tüm bu koşullar altında, ülkeler telekomünikasyon hizmetlerini çeşitlendirmekte ya da sürekli yenilemek durumundadırlar. Günümüzde teknolojik gelişmeler, telekomünikasyon sektöründeki hizmetlerin maliyetini önceki yıllara göre düşürmüştür. Bununla birlikte ülkeler, ellerindeki imkanları değerlendirerek daha az emek ve sermaye ile, gelirlerini ve kullanıcı sayılarını artırmışlardır.

Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye ve AB ülkelerindeki telekomünikasyon sektörü dinamiklerinin incelenmesi ve bu sektörün VZA yöntemi yardımıyla 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin etkinlik analizinin ve değerlendirmesinin yapılması ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda değerlendirmelerin geliştirilmesidir.

Bu amaçla çalışmanın birinci bölümünde dünya telekomünikasyon sektörü hakkında bilgiler verilmiş, Türkiye ve AB'nin telekomünikasyon sektörünün tarihsel gelişimi incelenmiş ve Türkiye ve AB'nin telekomünikasyon sektörü ile ilgili geçmişteki aldığı politikalar ve gelecekte alacağı politikalara değinilmiştir. Aynı zamanda, telekomünikasyon sektörüne ilişkin temel kavramlara yer verilmiştir. Tezin ikinci bölümünde, etkinlik ve verimlilik kavramlarından bahsedilmiş ve etkinlik çeşitleri anlatılmıştır. Tezin üçüncü bölümünde, VZA'nın tarihsel gelişimi açıklanmış ve yöntemin zayıf ve güçlü yönlerinden bahsedilmiştir. Bununla birlikte, VZA yöntemi ve VZA modelleri açıklanmakla birlikte çeşitli kavramlar (teknik etkinlik, saf teknik etkinlik, ölçek etkinliği, CCR, BCC, SE, KVB, Süper etkinlik) ele alınmıştır. Tezin dördüncü bölümünde ise, Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerine yönelik etkinlik analizlerine yer verilmiş olup VZA ile ilgili literatürdeki çalışmalar kapsamında Model 1 (Üretim Etkinliği) ve Model 2 (Gelir Etkinliği) modelleri oluşturulmuştur. Bu doğrultuda, Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörüne ilişkin etkinlik modelleri ayrı ayrı analiz edilmiş ve ülkelerin süper etkinlik skorları hesaplanarak etkinlik sıralamaları yapılmıştır. Bu bağlamda, 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerinin teknik etkinlikleri, saf teknik etkinlikleri, ölçek etkinlikleri ve süper etkinlikleri analiz edilerek, söz konusu etkinlikler yardımıyla AB27 ülkelerinin ve Türkiye telekomünikasyon sektörüne ilişkin öneriler getirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TELEKOMÜNİKASYON ALANINA İLİŞKİN LİTERATÜR

İnsanoğlunun yaşamı boyunca sözlü iletişim ile haberleşmesi ile birlikte geleceğe bir şeyler aktarmak istemesi, çeşitli iletişim yolları aramasına neden olmuştur. Geçmişten günümüze kadar uzanan bu arayış beraberinde birçok kavramı da beraberinde getirmiştir. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda Graham Bell tarafından 1876 yılında telefonun icat edilmesi, insanoğlunun iletişiminde yeni bir dönem açmıştır. Söz konusu teknolojik gelişmeler, faks makineleri, cep telefonları, televizyon, bilgisayar gibi yeni teknolojik icatlara ön ayak olmuştur. Böylelikle, insanlar tarafından kullanılan ortak iletişim araçlarında alternatifler artmıştır.

İletişim, insanların düşünce ve isteklerini sözlü ve yazılı anlatması veya insanlar arasındaki karşılıklı bir alışveriş olarak tanımlanmaktadır. TDK'ya göre iletişim; duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılması, bildirişim, haberleşme, iletişim olarak tanımlanırken, teknik olarak ise, telefon, telgraf, radyo vb. araçlardan yararlanarak yürütülen bilgi alışverişi, bildirişim, haberleşme, muhabere, iletişim şeklinde tanımlanabilmektedir. Aynı zamanda telekomünikasyon sözcüğü (uzak iletişim), Fransızca télécommunication sözcüğünden dilimize geçmiştir. Haber, yazı, resim, sembol veya her çeşit bilginin tel, radyo, optik vb. elektromanyetik sistemlerle iletilmesi, bunların yayımı ya da alınması olarak tanımlanmaktadır.

Yirmi yılı aşkın sürede, çoğu ülkenin telekomünikasyon sektörü hızlı bir şekilde gelişme ve büyüme göstermiştir. Telekomünikasyon servislerinin hızlı büyüme nedenlerine baktığımızda; piyasanın serbestleşmesi, ülkelerin özelleştirme politikalarına verdiği önemi ve telekomünikasyon teknolojisinin gelişmesi gibi etmenlerin önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Özellikle, geçiş ekonomilerinde ve gelişmekte olan ülkelerde telekomünikasyon sektörü hızlı büyüme yaşamıştır. Yaygın olarak kabul edilmiştir ki telekomünikasyon sektöründeki bu ilerleme, dünya ekonomisinin hızla gelişmesine ve küreselleşmenin önem kazanmasına yol açmıştır. Uydu, optik fiber, mobil teknoloji, ve internetteki gelişmeler, global iletişimi büyük ölçüde iyileştirmiş ve dünyanın farklı bölgelerinde bulunan toplumlar arasındaki bilgi alışverişine olanak sağlamıştır. Telekomünikasyon sektöründeki teknolojik yenilikler, iletişim maliyetlerini düşürmüş, piyasalarının ve ürünlerin küreselleşmesine de olanak sağlamıştır (Lam ve Shiu, 2010).

Teknolojik ilerlemelerin devam etmesi, kamu tarafından tekel olarak işletilen telekomünikasyon sektöründe özelleştirmeler başlanmış ve piyasalar serbestleştirilmiştir.

Telekomünikasyon piyasalarındaki serbestleşme hareketi ilk olarak 1980’li yılların başında ABD’de ortaya çıkmış ve ABD’deki bu gelişmeyi yakından takip eden ilk ülkeler Japonya ve Birleşik Krallık olmuştur. Gelişmeyi takip eden söz konusu ülkelerde ilk olarak uzak mesafe ve uluslararası telefon piyasaları serbestleştirilirken, yerel telefon hizmetlerinin serbestleştirilmesi daha sonraki yıllarda gerçekleşmiştir. Yabancı yatırımcıları ve yatırımları çekmek isteyen ülkeler bu amaç doğrultusunda yerel şirketleri özelleştirme kararı almışlar ve hızlı bir şekilde özelleştirmişlerdir. Bununla birlikte, devletin elinde bulunan posta, telefon ve telgrafi

hizmetlerini ayırma adımları atılmış ve posta ve telekomünikasyon hizmetleri de birbirinden ayrılmıştır. Söz konusu gelişmeler doğrultusunda, politika belirleme sorumluluğu bakanlıkların bünyesinde kalmakla birlikte özel sektör piyasası rekabet davranışı konusunda bağımsız düzenleyici kurumlar kurmuşlardır (OECD, 2011).

Türkiye’de ise serbestleşme süreci 2003 yılında başlamış ve 2007 yılında tamamlanmıştır. Söz konusu uygulama ile toplumun refah düzeyi ve hizmet kalitesinin Avrupa standartlarına çıkarılması amaçlanmış, ve telekomünikasyon piyasasında da rekabet ortamı oluşturulmak istenmiştir.

Avrupa telekomünikasyon sektöründeki serbestleşme hareketleri Türkiye’den önce başlamıştır. 1987 Yeşil Kitap’ın Avrupa seviyesinde kurulan aşamalı piyasa açılımının sonucunda 1 Ocak 1998 tarihinde telekomünikasyon piyasası, AB’nin çoğu ülkesinde özelleştirilmiştir. Söz konusu süreçte, basit telekomünikasyon hizmetleri üzerinde WHO’nun çabalarının büyük bir etkisi vardır (Gruber, 2010).

Dünya’da bilgi ve iletişim teknolojileri piyasalarında sunulan hizmetlerde giderek seçenekler artmakta ve sektörün gelir bazında büyümesine neden olmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda, sabit telefon hizmetlerinin doygunluk noktasına yaklaşması nedeniyle sabit telefon hizmetleri piyasası gelir bazında düşmüştür.

Mobil telekomünikasyonlardaki iletim teknolojisi seviyesi teknolojik yeniliklere bağlıdır. Teknolojik yenilik, mevcut spektrum sektörünün sınırlı düzeydeki kaynağını en etkin biçimde kullanmaktır. Endüstrinin başlarında spektrum işletimi, verilen coğrafik alanda sadece göreceli çok az müşteri tarafından kullanılmaktaydı ve çok yavaş hıza sahipti. Birinci nesil mobil haberleşme olarak adlandırılan analog sistemler aşağı yukarı 450 MHz frekans spektrum kısmı

kullanılırdı. Bu teknolojik sınır, ağın ölçek ekonomisinin tam işletimine izin vermemiştir ve bundan dolayı endüstriyel yapı da doğal tekeller tarafından karakterize edilmişti. Ayrıca, teknolojik ilerleme ile, kullanıcı başına spektrum gereksinimleri düşmüştü (Garrard, 1998).

İkinci nesil mobil haberleşme analog sistemleri yaklaşık 900 MHz spektrum kısmını kullanır. Çoğu ülkeler bunu yapmamış olsa bile bu spektrum 900 MHz temel rekabeti uygulamayı mümkün kılmıştır. Söz konusu yaptırımı yapan İsveç ve Amerika'da yaygınlık oranlarında pozitif yönlü bir ivme gözlenmiştir. Ayrıca, asıl değişim analog teknolojiden dijital teknolojiye anahtarlama ile meydana gelmiştir. Dijital teknoloji 900 MHz spektrumda tanımlanmaktadır. Dijital teknoloji, analog teknoloji ile karşılaştırıldığında üç dört katı daha fazla müşteriye cevap vermeyi mümkün hale getirmiştir. Dijital sistemin CDMA ve D-AMPS gibi rakip sistemler pazara daha yavaş girmesine rağmen, dijital sistemin en büyük başarısı GSM (Global System for Mobiles)'dir. Sektördeki teknolojik yenilikler, rekabet için daha çok fırsat oluşmasına ve pazar yapısının yeni formlarını keşfedilmesine sebep olmuştur. Spektrumun daha etkin kullanılabilmesi için dijital teknoloji tüm kapasite artışı ile müşterilere seçenekler yaratmıştır. Oluşan ölçek ekonomisinden faydalanmak için bir operatörden daha fazla operatöre lisans izin verilmiştir. Böylelikle teknoloji daha ileriye taşınırken kapasite kısıtlamaları esnek hale gelmiştir. Piyasada şirketlerin artması, pazar tarafından desteklenerek pazarın rekabet derecesi arttırılmıştır (Gruber, 2001).

1.1. Telekomünikasyon İle İlgili Kavramlar

Telekomünikasyon literatüründe önem gösteren temel kavramlar aşağıda özetlenmektedir.

Bant Genişliği: Bir iletişim ortamının taşıyabileceği bilgi miktarını gösteren ölçüdür (Çöl, 2004).

Darbant: Bir modem ve normal bakır kablo telefon hattı kullanarak internete erişmek olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir tanım ise; düşük hıza sahip iletişim kanalı ve geleneksel iletişim yöntemidir (Çöl, 2004). Daha az veri iletimine ihtiyaç duyan uygulamalar için idealdir (Güngör ve Evren, 2002).

Yeni Nesil Şebeke: Yeni nesil şebekeler kavramı telekomünikasyon operatörleri tarafından sektörde mevcut ve gelecekte görülecek yapısal değişiklikleri ifade etmek ve çeşitli şebekelerin yakınsayarak üzerinden her tür hizmetin sunulabildiği, her tür aracın kullanılabildiği ve şebekeye nasıl bağlandığından bağımsız olarak her müşteriye ulaşabilen tek bir IP temelli şebekeye dönüşmesi anlamında kullanılmaktadır. Yeni nesil şebekeler kavramı zaman zaman şebekenin tamamında yaşanan değişimi ifade eden genel bir kavram olarak kullanılırken, bazen de sadece taşıma şebekesi (çekirdek şebeke) kısmında görülen dönüşümü ifade etmek için kullanılmaktadır. Diğer yandan, yeni nesil erişim kavramı ise söz konusu teknolojik değişimin şebekenin erişim kısmında, yani son kullanıcıyı ana şebekeye bağlayan kısımda görülmesini ifade etmektedir (Güngör vd., 2008).

Hücrel Ağ Haberleşme Sistemi: Kullanıcı ekipmanı ile baz istasyonu arasında kalan radyo sinyal alışverişinin sağlanabildiği coğrafi kapsama alanı “hücre” olarak tanımlanmaktadır (Wakefield vd., 2007’den Akt: Özcan, 2011). Bu baz

istasyonlarının oluşturduğu hücresele ağ ile kullanıcılara ulaşılmakta ve bu tip çalışan şebekelere hücresele haberleşme şebekeleri denilmektedir (Özcan, 2011).

Mobil Genişbant: “3N” mobil şebeke endüstrisinin gelişim aşamasında kablosuz iletişim standartlarından “Üçüncü Kuşağı” ifade eden bir terimdir. Üçüncü nesil (3N) mobil telekomünikasyon sistemlerinin çerçevesi ITU tarafından belirlenmiştir. ITU, hem karasale hem de uydu sistemlerini kullanabilen, 2N ve sabit sistemlerle uyumlu çalışabilen ve bunun yanında bazı özellikleri taşıyan sistemleri 3N olarak kabul etmiş olup 3N, ITU tarafından genellikle IMT-2000 adı ile ifade edilmektedir. 3N sistemleri karasale telsiz erişimi, CDMA, TDMA, FDD, TDD, tekli taşıyıcı ve çoklu taşıyıcı tekniklerinden biri veya bazılarının kombinasyonu üzerinden sağlanmaktadır (BTK, 2012a).

Anahtarlama: Haberleşme şebekelerinin ayrıştırılmasında kullanılan bir yaklaşım olup, çağrıların istenilen yöne yönlendirilmesi, çağrının kurulması ve sonlandırılması santrallerdeki anahtarlama ekipmanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Anahtarlama temel olarak iki yolla yapılmaktadır (Özcan, 2011):

- ***Devre Anahtarlama:*** Uçtan uça da bit bir bağlantının gerektiği durumlarda kullanılan şebekelerin ayrıştırılmasında kullanılan haberleşme yoludur (Uğurlu, 2007). Diğer bir ifade ile bu çağrı kanalındaki elemanlar başka bir telefon görüşmesi ya da veri iletimi için kullanılamamaktadır.
- ***Paket Anahtarlama:*** Bu haberleşmede gönderilmek istenen veri küçük paketlere bölünmekte, bu paketlerin her birine verinin doğru bir şekilde ve doğru yere ulaşmasını temin etmek için yönlendirme ve kontrol bilgileri

eklenmekte, daha sonra bu paketler şebeke içerisindeki en verimli rotayı kullanarak hedefe ulaştırılmaktadır. Söz konusu haberleşme tekniğinde her bir paket farklı yoldan iletelebilmektedir.

Genişbant: Genişbant teriminin farklı tanımları olmakla birlikte, geleneksel elektronik haberleşme şebekelerinden yeni nesil şebekelere geçişle birlikte daha yüksek bant genişlikleri üzerinden veri aktarımı ile ortaya çıkan bir kavram olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, internet kullanımının da yaygınlaşmasıyla birlikte son kullanıcılar genişbant internet erişimi üzerinden ses ve görüntülü çağrılar gerçekleştirebilmekte, video izleyebilmekte, büyük boyutlu dosya transferi yapabilmektedirler (BTK, 2012a). Genişbant erişim gerektiren hizmetler genel olarak daha çok veriye bağımlı uygulamalardır. Bunlara bir örnek olarak, video uygulamaları gösterilebilir (Güngör ve Evren, 2002).

Baz İstasyonu (BTS): BTS (Base Transceiver Station) mobil istasyon ile GSM şebekesi arasındaki radyo bağlantısından sorumludur. BTS tarafından hava arazi yüzü iletimi için gerekli dönüşümler gerçekleştirilmektedir. BTS, mobil istasyonun hücresel şebekeye bağlanabilmesi için TRX (Transceiver) olarak adlandırılan bir dizi alıcı verici ve antenlerden oluşmaktadır. TRX sayısı, hücrenin hizmet vermiş olduğu abone sayısı ve söz konusu aboneler kaynaklı trafik miktarına göre değişkenlik göstermektedir (Özcan, 2011).

Yakınsama: Avrupa Komisyonu tarafından 1997 yılında yayınlanan yakınsama Yeşil Kitabı'nda yakınsama, farklı şebeke platformlarını temel alarak benzer türdeki hizmetleri taşıma yeteneği veya telefon, televizyon ve kişisel bilgisayar gibi son kullanıcı cihazlarının bir araya gelmesi olarak ifade edilmektedir (Tekin, 2009).

Fiber Optik: Fiber optik (F/O) hâlihazırda rakipsiz bir bant genişliğine sahip olduğu için yeni nesil erişim şebeke altyapısı için öncelikle tercih edilen bir seçenektir. Transmisyon şebekesinde milyonlarca abonenin trafiğinin taşınmasında kullanılan F/O kabloların erişim şebekesinde de kullanılmasıyla birlikte xDSL teknolojisine nazaran daha yüksek hızlara ulaşılması mümkün hale gelmektedir. F/O teknolojisi genellikle kapasite talebinin daha yüksek olduğu kurumsal kullanıcılar ve metropolitan alanlardaki bireysel kullanıcılara hizmet sunmak için kullanılmaktadır. Bant genişliği/maliyet oranı dikkate alındığında F/O, xDSL'e göre çok daha düşük maliyetli bir teknolojidir (BTK, 2012a).

Şebeke: Birbirine bağlı iki ya da daha fazla bilgisayar sistem grubudur (Güngör ve Evren, 2002).

İnternet Servis Sağlayıcısı: İnternet hizmeti sunan herhangi bir oluşuma denebilir (Güngör ve Evren, 2002).

IP Adresi: Bir bilgisayarın ya da cihazın kimlik numarasıdır (Güngör ve Evren, 2002).

Piyasa Yoğunlaşması: Piyasadaki üretim kalitesini birkaç firma elinde toplanıp toplanmadığının tespit edilmesi için genellikle ilk dört işletmecini pazar paylarının toplamına veya Herfindahl–Hirschman İndeksi değerine bakılmaktadır. Bu iki göstergenin yüksek olması piyasadaki yoğunlaşmanın da yüksek olduğunu göstermektedir (BTK, 2012b).

CDMA (Code division multiple access): Radyo iletişim teknolojilerinde kullanılan Yayılı Spektrum temelli kanal erişim metodudur (TBD, 2009).

IP Telefon Hizmeti (VoIP): Geleneksel ses hizmetleri de dahil olmak üzere internet bütün trafik çeşitleri için tercih edilen şebeke haline dönüşmektedir. Genel anlamıyla herhangi bir sesli aramanın kısmen ya da tamamen internet üzerinden yönlendirilmesi anlamına gelmektedir (Güngör ve Evren, 2002).

Birinci Nesil Mobil Haberleşme: Hücresel bir sistem temeline dayalı ve kullanıcıya hücreler arasında dolaşım imkanı tanıyan kablosuz haberleşme teknolojisidir (Ertunç, 2011).

İkinci Nesil Mobil Haberleşme: 1N sistemlerinde olduğu gibi hücresel bir sistem temeline dayalı olan ve sayısal teknolojiyi kullanan haberleşme sistemidir. 1N ile 2N sistemler arasındaki sınır çizgisinin analogdan sayısala geçiş olduğunu söylemek mümkündür (Ertunç, 2011).

Üçüncü Nesil Sistemler: İnternet kullanım alanları ve dolayısıyla da günlük yaşamdaki öneminin giderek artması, mobil şebekelerinde söz konusu alanda istifade edilmesi beklentileri, yüksek hızda çoklu ortam ve yüksek kalitede ses ve görüntü iletimi talepleri ile ses haberleşmesine ilave olarak görüntülü haberleşmenin gelişimi içerisinde yer alan eğimi karşısında 2N ve gelişmiş haliyle 2.5N sistemlerin bant genişlikleri ve veri iletim tekniklerinin yetersiz kalması üzerine 3N şebekeleri tasarlanmıştır (Ertunç, 2011).

1.2. Telekomünikasyon Sektörüne Genel Bakış

Telgraf ve telefonun icadından sonra insanlar arasındaki iletişimde büyük yere sahip olan telekomünikasyon sektörü, modern yaşamın vazgeçilmezleri haline gelmiştir. Ülkelerin dünya piyasalarında kendilerini gösterebilmesi için telekomünikasyon sektörünü daha etkin ve verimli şekilde kullanma yollarını

aramışlardır. Belli bir süre ülkelerde tekel olan telekomünikasyon sektörü ABD'nin yaptığı reformlarla ve piyasaları serbestleştirmesiyle rekabet edebilir bir sektör haline getirmiştir.

Elektronik haberleşme ya da daha geniş anlamda Bilgi Teknolojileri ve İletişim (BTİ) alanında son yıllarda çok önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmeler aşağıda özetlenmektedir (BTK, 2009).

- i. Toplumsal gelişmenin bir aracı olarak BTİ'nin rolü hakkındaki farkındalığın artması ve sağlam BTİ altyapılarının bilgi toplumunun oluşturulmasında hayati önem taşıdığına kabul edilmesi,
- ii. BTİ'nin eğitimden sağlığa, güvenlikle üretime her alanda insanların hayatını kolaylaştırıcı rolünün giderek daha da önem kazanması ve BTİ sayesinde pek çok hizmet alanında verimlilik, hız ve maliyet açısından belirgin iyileştirmeler sağlanabileceğinin anlaşılması,
- iii. Telekomünikasyon, bilgi iletimi, yayıncılık ve bilgi işleme konularında teknoloji platformlarının yakınsaması ve çoklu haberleşme hizmet ve uygulamalarının sunulduğu ortak altyapıların kurulması,
- iv. Telsiz ve mobil haberleşme teknolojilerinde devam eden hızlı gelişme ve bunların sabit haberleşme ve yayıncılık hizmetleri ile yakınsaması,
- v. Şebekeden bağımsız her yerden ve her zaman ulaşılabilir uygulamalar ile ihtiyaca göre şebekeler arası geçiş sağlayan akıllı uygulamaların yaygınlaşması,
- vi. Veri iletimi ihtiyacının katlanarak artması nedeniyle FTTx, VDSL, 4G gibi yeni nesil ve yüksek kapasiteli erişim teknolojilerinin kullanımı,

- vii. Tüm alt yapı ve şebekelerde uçtan uca IP (all IP) yaklaşımı ile birlikte yeni nesil IP (IPv6) uygulamalarının yaygınlaşması,
- viii. Yeni Nesil Şebeke (YNŞ) ve Yeni Nesil Erişim (YNE) standartlarının belirlenmesi ve uygulanması amacıyla yürütülen yoğun faaliyetler,
- ix. Bilişim teknolojilerinin iletişim dışında da hayatın her alanına girmesine olanak sağlayacak telsiz frekansı tanımlama (RFID) ve algılayıcı-şebeke (sensor-network) ve benzeri teknolojilerin ortaya çıkması,
- x. Piyasaların tamamen rekabete açılması, piyasaya yeni girişlerin teşvik edilmesi ve yeni oyuncular için kolaylaştırıcı yaklaşımların uygulanması,
- xi. Tüketicilerin korunmasına yönelik olarak hizmet kalitesi (QoS) ve deneyim kalitesi (QoE) gereklerinin ortaya konulması ile tarife şeffaflığının sağlanmasıdır.

Bu gelişmeler doğrultusunda, birçok hükümet ve kalkınma ajansları [Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD)-1995, Federal Haberleşme Komisyonu (FCC)-1997, Kaji-1996, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)-1997, Dünya Ticaret Örgütü (WTO)-1997] için öncelikli olan piyasa yapısına yönelik telekomünikasyon sektöründeki yatırım ve reformlardır (Madden ve Savage, 1999).

Dünya Bilgi Toplumu Zirvesi (WSIS) tarafından kabul edilen Tunus Bildirgesinde, bütün ulusların BTİ'e evrensel olarak ve ayrımcılık gözetmeksizin erişimlerinin sağlanması ilkesini benimsemek, her ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınma düzeylerini göz önünde bulundurmak ve bilgi toplumunun kalkınma odaklı konularına önem vermek suretiyle aşağıdaki hususlar tespit edilmiştir (BTK, 2009):

- i. BTİ'nin ekonomik büyümeyi ve girişimin geliştirilmesini teşvik etmek amacıyla kullanılabileceği,

- ii. Altyapının geliştirilmesinin, insan kaynağı kapasitesinin oluşturulmasının, bilgi güvenliğinin ve ağ güvenliğinin sağlanmasının bu hedeflerin gerçekleşmesinde kritik öneme sahip olduğu,

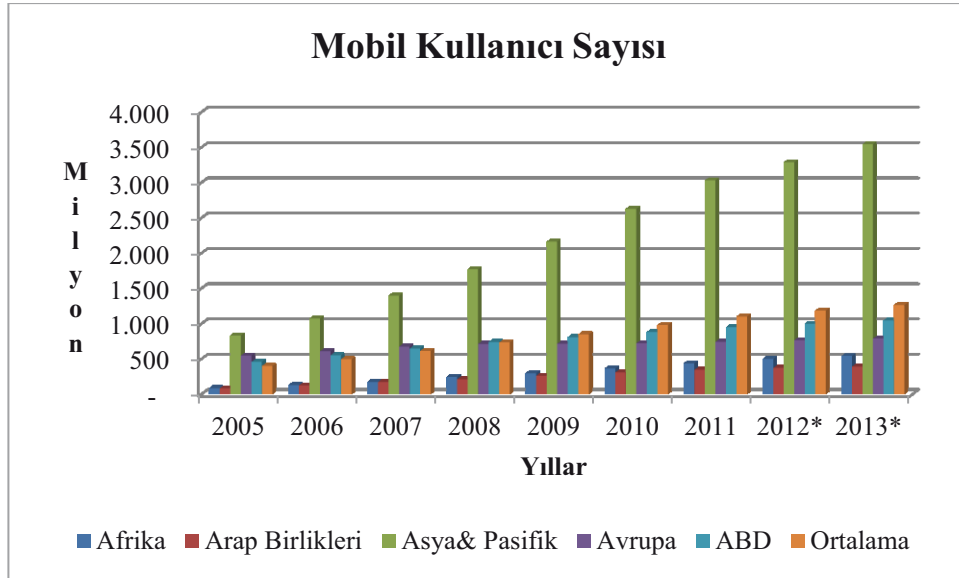
Politika yapıcılar, şirket yöneticileri ve ekonomistler dâhil olmak üzere birçok kişi, kamusal girişimlerin etkinliklerinin, kazançlarının ve karlarının daha az olduğu görüşüne inanmışlardır (Sueyoshi, 1998).

Küresel ekonomide, telekomünikasyon servislerinin etkin dağıtımı rekabet avantajı için temel sağlamaktadır. Bunun gibi telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımlar ve pazar yapısı için yapılan reformlar, birçok hükümet ve kalkınma ajansları için öncelik taşımaktadır (Madden ve Savage, 1999).

Telekomünikasyon sektöründe en önemli unsur, müşterinin değerini kazanmak için uygun bir değerlendirme yöntemi kurmaktır. En basit yolu ise doğrudan nakit para cinsine dayandırmaktır. Mobil telekomünikasyon endüstrisi olması halinde yani müşteri değeri, ücretsiz arama gibi sadece bir şeye dayandırılması söz konusu olamaz. Örneğin, kablosuz internet kullanan kullanıcılar, sayısal telefon müşterilerinin yanında daha değerli olarak göz önünde bulundurulur. Söz konusu durumda kablosuz internet servisi, bugünlerde arama servisinden daha fazla kar getirmemesine rağmen yakın gelecekte daha çok kazanç getireceği beklenmektedir. Bundan dolayı mobil telekom şirketleri, mobil internet piyasasında yaygınlaşmaya çalışmaktadır. Ek olarak başka sağlayıcıdan diğer sağlayıcıya geçen aboneler mobil telekom piyasasında önemli bir konudur (Shin ve Sohn, 2004).

Mobil haberleşmede özellikle son yıllarda yeni nesil şebekeler sayesinde maliyetlerin düşmesi ve hizmet çeşitliliğinin artmasına paralel olarak mobil kullanıma

olan ilgi artmıştır. Daha önceleri, mobil haberleşme sadece ses ile yapılırken artık günümüzde gelişen teknoloji sayesinde kısa zamanda veri ve bilgi alışverişi paylaşımına da imkan sağlamış ve yeni yönetim şekillerinin (e-devlet, yönetim vb.,) ortaya çıkmasına neden olmuştur.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

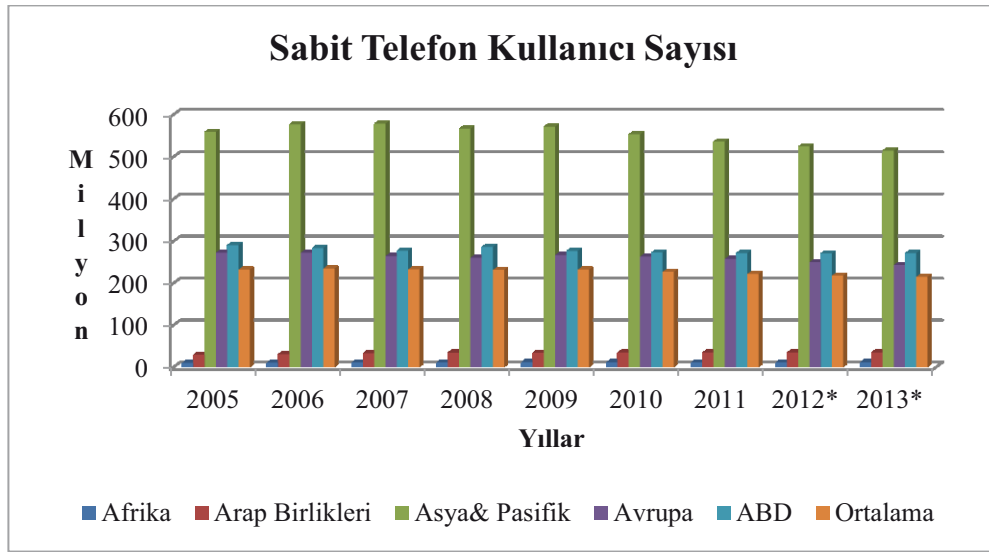
Şekil 1. 2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Mobil Kullanıcı Sayısı.

Şekil 1 dünyadaki bölgelerin yıllar itibari ile mobil kullanıcı sayılarının karşılaştırılması verilmiştir. 2005-2013 dönemine ilişkin dünya telekomünikasyon sektörünün mobil kullanıcı sayısı incelendiğinde, tüm dünyada mobil abone sayısındaki artışa paralel olarak mobil genişbant kullanıcı sayısında da hızlı bir artış yaşanmaktadır.

Mobil haberleşme teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sayesinde kullanıcılar, sabit uygulamaların birçoğunu mobil cihazlarla gerçekleştirilebilmektedir. Mobil aboneliğin sunmuş olduğu hareketlilik ve esneklik ise mobil veri hizmetlerine

yönelik ilgiyi artırmaktadır. Küresel ölçekte yapılan çalışmalar bu ilginin katlanarak artacağını göstermektedir (Özcan, 2011).

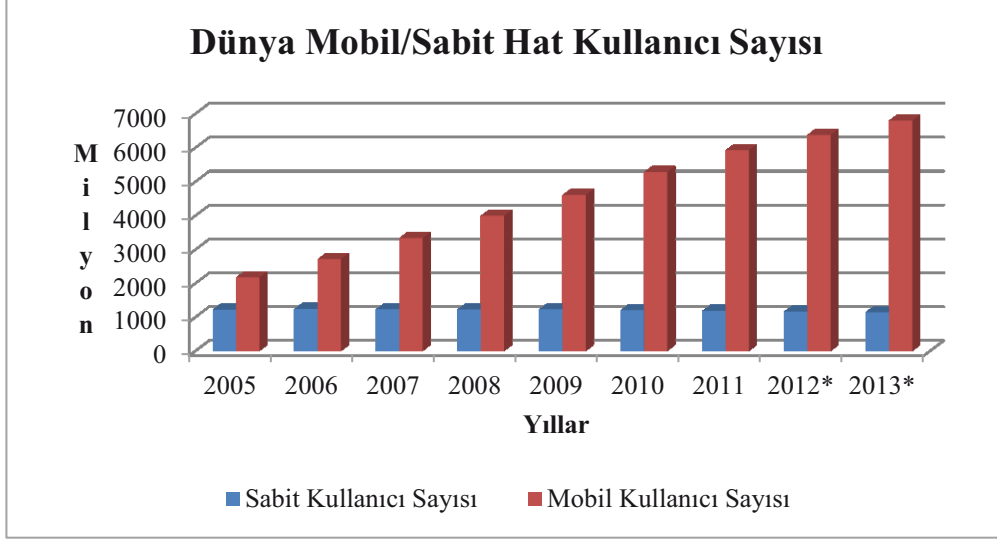
Mobil telekomünikasyon sektörünün hızlı bir şekilde dünyada giderek artış gösterme sebepleri arasında ulusal dolaşım anlaşmalarının yer almasının büyük etkisi olduğu söylenebilir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 2. 2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Sabit Kullanıcı Sayısı.

Şekil 2’de dünyadaki bölgelerin yıllar itibari ile sabit kullanıcı sayılarının karşılaştırılması verilmiştir. Tüm dünyada sabit kullanıcı sayısındaki artışın çok yüksek olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, sabit kullanıcı sayısındaki az da olsa artışın sebebi piyasanın tam doygunluğa ulaşmamasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, sabit genişbant teknolojileri hızla gelişmekte olan bu teknoloji ile birlikte mobil telekomünikasyon sektörü ile rekabette geride kalmakta, kullanıcı sayıları yatay bir eğilim sergilemektedir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

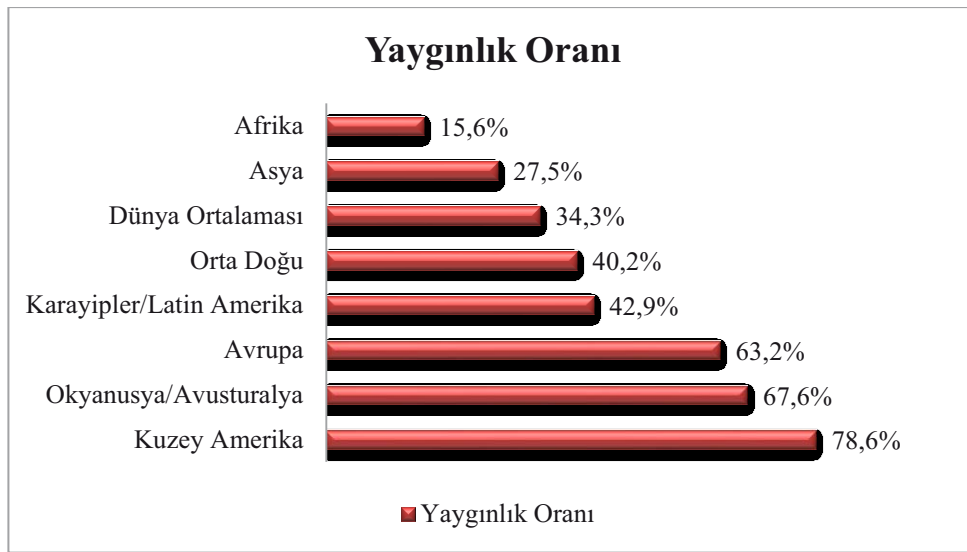
Şekil 3. 2005-2013 Dönemine İlişkin Dünya Telekomünikasyon Sektörünün Mobil ve Sabit Hat Kullanıcı Sayısının Karşılaştırılması.

Şekil 3’te dünyadaki bölgelerin yıllar itibari ile sabit hat kullanıcı sayılarının ve mobil hat kullanıcı sayılarının karşılaştırılması verilmiştir. Şekil 3’te görüldüğü üzere; sabit telefonun mobil telefon ile olan ikamesi yıllar itibari ile giderek önem kazanmaktadır. Teknolojinin gelişmesi birçok sektördeki kullanım ile yakınsama sonucunda sabit ve mobil telefon, internet hizmetleri ve televizyon gibi iletişim ve yayıncılık sektörleri iç içe girmeye başlamıştır. Bununla birlikte tüm dünyada elektronik haberleşme hizmetleri abone sayıları ve kullanım oranları hızla artarken, 2005 yılından itibaren göreceli olarak sabit telefon kullanım oranında düşüş yaşanmaya başlamıştır.

Bununla birlikte, önceki yıllara kıyasla düşük bir hızla da olsa, sabit genişbant pazarı henüz doygunluk noktasına erişmediğinden gelişmeye devam etmektedir. Ayrıca, yeni nesil insanların yani gençliğin teknoloji ile iç içe olması ve sabit hat kullanmaması da mobil kullanıcı sayısının sürekli artış içerisinde olmasını gösteren nedenlerden biri olarak söylenebilir. Aynı zamanda bulunduğumuz çağın bilgi çağı olduğunu göz önünde bulundurursak, yeni iş alanlarının da teknoloji ile olan

bağlantısının fazla olması, mobil hatların bu ihtiyaçlara cevap vermesi onun yükselen bir trende sahip olmasını desteklemektedir.

Bir ülkenin demografik yapısından kaynaklanan değişimler telekomünikasyon sektöründe farklı alanların eğilimlerinin artmasına neden olmaktadır. Genç nüfus oranının fazla olduğu ülkelerde, sabit telefon kullanımının yıllar itibariyle azalmasına neden olurken mobil telefon kullanma eğilimi giderek artmıştır (Morgil, 1990).



Kaynak: Internet World Stats-www.internetworldstats.com/stats.htm

Şekil 4. 2012 2.Çeyreğine İlişkin Bölgelere Göre Dünya İnternet Yaygınlık Oranı.

Şekil 4 incelendiğinde, Asya ve Afrika dünya ortalamasının altında yer almaktadır. Dünyadaki bölgelerin sıralamasını göz önüne alındığında ilk sırada Kuzey Amerika yer alırken üçüncü sırada %63.2 ile Avrupa'nın olduğu gözlenmektedir.

Telekomünikasyon sektöründeki kullanıcılar açısından yeni nesil mobil cep telefonu teknolojilerinin ve gelişmiş genişbant ile uyumlu mobil araçların büyük

ölçüde kabul görmesi internet erişimini daha kolay ve yaygın hale getirmiştir. Dünyada gelişmiş ülkelerdeki internete bağlanma şekillerine bakıldığında nüfusun büyük bir bölümünün genişbant uyumlu mobil telefonlarla hareket halindeyken internete bağlandıkları görülmektedir. 2011 yılında genişbant uyumlu mobil telefonların kullanım oranının büyük bir kısmı yüksek gelirli ülkelere aittir (ITU, 2012).

1.3. Avrupa Telekomünikasyon Piyasasına Bakış

1950 yılından itibaren eski sömürgecilik anlayışı yerine, yeni yönetim biçimleri ve ekonomik bağımlılık gibi kavramlarla ülkelerin birbirlerine olan bağımlılıklarını arttıran politikalar izlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda telekomünikasyon sektörü de etkilenmiş ve yakınsamanın da önemli bir etkisiyle ülkelerin birbirine olan bağımlılığının arttığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda, telekomünikasyonun sektörünün gelişmesi sosyal açıdan, ülkeler arasındaki sınırların kalkmasına ve insanların birbirleriyle iletişimini artmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra ekonomik açıdan gelişmiş ülkeler telekomünikasyon sektöründeki ilerlemelerden daha fazla fayda sağlamıştır. Söz konusu teknolojiyi ithal eden ve bu teknolojinin kullanılması için yeterli altyapıya ve donanımına sahip olmayan ülkeler, eksik oldukları bu alanda teknolojiyi ithal ettikleri ülkelere karşı ekonomik açıdan teknolojik hale gelmişlerdir. Bu durumda teknolojiyi ithal eden ülkeler açısından ekonomileri negatif yönlü bir sapmaya gebe olmaktadır.

Bununla birlikte Avrupa telekomünikasyon sektörü, sektörün iş yapısı ve gelecek finansal kapasitesini dört büyük alanda özetleyebilen faktörlerini öne sürmüştür (Liebenau, 2012):

- Birincisi, gelir akımı kaynaklarının özellikle mobil uygulamalarda internete olan önemli geçişi,
- İkincisi, AB ve ulusal servis yayılmaların artışına ilişkin yatırımların sektördeki hissedarların kar paylarını etkilemesi,
- Üçüncüsü, kullanıcılardaki demografik değişiklik ve dijital ürün ve hizmet modelleri,
- Dördüncüsü, hizmetlerin dijital platformlarda birbirleri ile ilişkilerinin dönüşümü ve biçimi,

şeklinde sıralanmıştır.

Bu bağlamda telekomünikasyon sektöründeki gelişmelerin öncüsü olmak, düzenli ve faydalı bir şekilde yayılmasını sağlamak açısından çeşitli uluslararası kuruluşlar da çalışmalarla süreci yönlendirmeye çalışmışlardır. UN, OECD, ITU, EU, gibi uluslararası kuruluşlar, 1990'ların ikinci yarısından itibaren telekomünikasyon, yayıncılık ve bilgi teknolojilerine ilişkin politikalar belirleyen çalışmalarında yakınsamayı belirgin bir başlık olarak almaya başlamışlardır. 1990'ların ikinci yarısı telekomünikasyon piyasalarının serbestleşmesine, özel yayıncılığın gelişmesine ve mobil iletişimin yaygınlaşması sürecine sahne olmuştur. AB, telekomünikasyon piyasalarının tamamını 2000 yılı başına kadar serbest piyasa koşullarına göre düzenlemiştir. Gerek özel girişimcilerin önünün açılması gerek özelleştirme ve kiralama gibi yollarla telekomünikasyon piyasalarının serbestleştirilmesi büyük oranda başarıya ulaşmıştır. Rekabete açılan piyasalarda hızla yüksek miktarda yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Yeni teknolojiler, yeni hizmetler ve yeni cihazların geliştirilmesi ile sektörler arasında hizmetler ve şebekeler açısından bağlantılar oldukça güçlenmiştir (Bal, 2011).

Gelecekteki Avrupa telekomünikasyon sektörünün gelişimi için kalıcı bir platform sağlayıcılığıyla ilgili olmayan risk, sadece mevcut cari iş modelinin en son gerçek koşulları anlamında değil aynı zamanda iş kayıpları aracılığıyla iş pazarı ve GSYİH gelişimini ciddi etkileyebilir. Bu ayrıca, telekom operatörlerinin araştırmalarına ve bütçe gelişmelerine önemli katkı sağlayan Avrupa teknolojik yenilik dalgalarını da etkileyecektir (Kulalı ve Bilir, 2012).

Avrupa telekomünikasyon sektörü yeniden önemli bir yapılanma süreci yaşamıştır. Avrupa telekomünikasyon piyasalarının serbestleştirilmesi ve birçok kamu telekomünikasyon şirketlerinin özelleştirilmesi muhtemelen görünürdeki en önemli iki değişik olarak kabul edilmektedir (Cave ve Williamson, 1996).

Sonuç olarak, bu gelişmeler etkili bir rekabet ortamı yaratmış ve pazara yeni giren girişimciler için telekomünikasyon sektörünün mevcut durumunu canlandırmışlardır (Oh, 1996). Buna ek olarak, teknolojik gelişmeler haberleşme hizmet türlerini, sanayinin maliyet yapısı, hizmet ve ürünlerin yerine ikamesi, ve tamamlayıcılık derecesini uygun şekilde değiştirmiştir. Bundan önceki belirgin telekomünikasyon, bilgi, medya, eğlence ve tüketici elektroniği sektörleri teknolojik yenilik nedeniyle bir noktada birleşmiştir (Kranenburga ve Hagedoorn, 2008). Bununla birlikte, müşteriler tek noktadan alışveriş uygulamasından daha çok telekomünikasyon, bilgi ve medya hizmetleri talep etmeye başlamıştır (Graack, 1996).

Söz konusu değişimler doğrultusunda 1980'lerde, Avrupa telekomünikasyon şirketleri gelecek temel değişikliklere uyum sağlamak için uluslararası ortaklar aramışlardır. Birleşik Krallık pazarı hariç kendi pazarlarında tekelleşmelerine rağmen firmalar rekabet için hazırlanmışlardır. İttifakların oluşumu

telekomünikasyon piyasasında ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet edebilmek için şirketlerin geçiş yolundaki ilk adım olarak karşılına çıkmıştır (Marrewijk, 2004). 1990'ların başında, ittifaklar yerel şirketler için yüksek kaliteli ağırları geliştirmiş, tek noktadan alışveriş hizmetini talep eden kuruluşlar inşa etmiştir. Telekomünikasyon şirketleri Unisource, Global One ve Concert gibi ittifaklar kurarak çokuluslu kuruluşların talebini karşılamaya çalışmışlardır. Ancak, 1990'ların sonunda ittifaklar kriz içinde varlıklarını devam ettirememişlerdir. Bu çöküşten sonra, eski ortaklar uluslararası stratejilerini yeniden tasarlamışlardır. Devamında mobil iletişim sistemlerinin 3G'si Avrupa'da en yüksek yakınsama vizyonu olarak sunmuşlardır (Kranenburg ve Hagedoorn, 2008).

Bu çalışmalar doğrultusunda, AB tek bir elektronik haberleşme pazarının oluşturulmasına yönelik düzenleme gayretlerini arttırarak sürdürmeye devam etmiştir. Süreçte uygulanan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir (BTK, 2009):

- i. Esnek bir spektrum yönetiminin sağlanması için, teknoloji ve hizmetten bağımsız olarak spektrumun serbestleştirilmesi ve frekansların başkasına aktarılması veya kiralanması olanağını tanıyan spektrum ticareti uygulamalarının başlatılması çalışmaları,
- ii. Yetkilendirmede genel izin ve kullanım hakkı yanında tüm AB'de geçerli olacak yetkilendirmelerin gündeme gelmesi,
- iii. Evrensel hizmet tanımının genişbant hizmetleri de kapsayacak biçimde genişletilmesi çabaları,
- iv. Tek pazarın desteklenmesi ve Birlik genelinde düzenlemelerde uyumun sağlanması için Tek Avrupa Düzenleyici İdaresi kurulması çalışmaları,

- v. Erişim ve arabağlantı düzenlemeleri, yerel ağın ayrıştırılması, veri akış erişimi, toptan hat kiralama koşulları ve ücretleri, hesap ayrımı ve maliyet muhasebesi, sonlandırma ücretlerinde simetri çalışmaları,
- vi. IP arabağlantı da dahil olmak üzere YNş ile ilgili düzenleme konularında aşağıdaki yaklaşımların değerlendirilmesi;
 - a. Etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin tabi olduğu erişim yükümlülüklerine devam edilmesi,
 - b. YNş'ye yatırımın teşvik edilmesi için YNş'ye erişim fiyatlarının düzenlenmesinde belirli bir süre düzenlemeden muaf tutulma gibi bazı esnek prensipler getirilmesi,
 - c. Diğer işletmecilerin altyapı kurmalarını kolaylaştırmak için “yatırım merdiveni” yaklaşımının farklı YNş yapılarına uydurulması,
- vii. Avrupa genelindeki dolaşım hizmetinde telefon görüşme ücretlerine tavan getiren AB dolaşım düzenlemesi kapsamının kısa mesajları da içerecek biçimde genişletilmesi,
- viii. Belirli bantlarda esnek kullanımı hedefleyen spektrum düzenlemeleri ve önlemleri:
 - a. 900/ 1800 MHz bantlarının GSM ve 3G için kullanımı,
 - b. Teknoloji ve servis bağımsız bantların belirlenmesi,
 - c. 2 GHz bandının mobil uydu hizmetlerinde kullanımı,
 - d. 3.4-3.8 GHz bandının Genişbant Telsiz Erişim (GTE) için kullanımı,

- e. 2.6 GHz bandının 3G veya teknoloji ve servis bağımsız olarak kullanımı,
 - f. Uçaklarda mobil haberleşme,
 - g. Tünellerde mobil haberleşme,
 - h. Aynı frekans bandının birden fazla kullanıcı tarafından kullanılması,
 - i. Spektrumda serbestleşme, spektrum ticareti ve spektrumun yeniden planlanması,
- ix. Sınıflandırma, yetkilendirme, evrensel hizmet, şebeke bütünlüğü, acil hizmetler, numaralandırma, sabit şebekeye erişim, sınır ötesi uygulamalar bazında IP üzerinden ses iletimi (VoIP) düzenlemeleri,
- x. AB ülkelerinin gündeminde aşağıdaki düzenleme konularının yer alması;
- a. Mobil ve sabit çağrı sonlandırma piyasalarında, farklı şebeke işletmecileri arasında simetrik sonlandırma ücretlerinin uygulanması,
 - b. Yerel ağın ayrıştırılması, toptan genişbant erişim piyasası, referans teklifler, genişbant erişim fiyatları,
 - c. Sabit hizmetlerde tarife ve maliyet muhasebesi düzenlemeleri,
 - d. YNE'nin özellikle, eve kadar, binaya kadar veya saha dolabına kadar fiber uygulamalarının ekonomik ve düzenleme boyutuyla değerlendirilmesi ve yerel ağın ayrıştırılması düzenlemelerine etkileri,
 - e. YNŞ'ye geçiş projelerinin uygulanması,

- f. Paylaşımlı erişim veya veri akış erişim ile telefon aboneliği olmaksızın alternatif işletmecinin “Yalın DSL” hizmeti sunması,
- g. İkinci nesil lisansların yenilenmesi ve üçüncü nesil şebekelerin kurulması, üçüncü nesil için yeni frekans bantlarının tahsisi,
- h. WiFi ve WiMAX gibi genişbant telsiz erişim (GTE) yetkilendirmeleri,
- i. Analog sistemlerin kaldırılma tarihleri ve “Sayısal Pay (digital dividend)” kullanım alanları,
- j. Mobil haberleşmede çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma piyasa tanımlarının ve erişim yükümlülüklerinin gözden geçirilmesi,
- k. Sabit ve mobil numara taşınabilirliği,
- xi. Tüketicinin korunmasına yönelik tarife şeffaflığının sağlanması ve abonelik sözleşmelerinin gözden geçirilmesi,

Bu çalışmalara ek olarak, AB’yi ilgilendiren ve büyük bir hayal kırıklığı olarak adlandırılan LS ile çalışmalara devam edilmiştir. 23/24 Mart 2000 Lizbon zirvesinde kararlaştırılan stratejinin amacı, kültürel değerler ve sosyal bağıntı dahil Avrupalı değerlerini koruyarak, süreci bir bilgiye dayalı ekonomi doğrultusunda hızlandırarak yeni küresel iddialara bir Avrupalı gibi cevabı aramışlardır. Lizbon sürecinde, ekonomik yapı değişikliği ve modernizasyonu için, eski sektörlerde iş sayısının daraldığını ve gelişmekte olan ülkelerin rekabetini ülke dışına taşıma ihtimalini kabullenerek, ekonominin yeni sektörlerinde birçok yeni iş oluşturmayı amaçlayan bir strateji oluşturmuştur. Dahası, 1998 Cardiff zirvesinin önerilerini yakından takip ederek, Lizbon aynı zamanda Avrupalı Devletler için enerji (elektrik

ve gaz), telekomünikasyon, posta servisi ve demiryolları vb. gibi kendi devlet tekellerini bağımsızlaştırma ihtiyacına da vurgu yapmıştır. Amaç, daha düşük maliyetler ile daha fazla rekabeti teşvik etmek ve hizmetleri daha fazla tüketici dostu yapmaktır. Son olarak, Lizbon’da girişimciliği teşvik etmek, değişim ve yeniliği kuvvetlendirici bir ortamı desteklemek için “Girişim ve Girişimcilik İçin Çok Yıllık Program” adı altında bir program oluşturulmuştur. Bu programda yeniliğin rolü özellikle vurgulanmıştır. Yenilik sürecinde gözlemlenen ve yayılan en temel rekabetçi unsur olarak bilgiye önem verilmiştir. Bu amaçla, yenilenme sistemlerinin daha fazla geliştirilmesi gereksinimi ortaya çıkmış ve üniversiteler ve diğer bilgi sağlayıcılar arasındaki arayüz olacak söz konusu kişilerin iş dünyası ve girişimcilerle daha yakın işbirliğine götüreceği öngörülmüştür. Lizbon 2000’e göre, yenilenme sistemlerinin bölgesel, ulusal ve AB seviyesinde yakın kontrolü gerekli görülmüştür (Magnusson, 2010).

Bu noktada, LS’nin ilk ve sonradan tanımladığı hedeflerini kısa bir gözden geçirmesi faydalı olabilir. Başlangıçta LS 3 temel stratejik boyuttan oluşmuştur (Błaszczek, 2005):

- Ar-Ge yönünde daha iyi politikalar düzenlemek ile bilgi ekonomisi ve bilgi toplumuna geçişi hazırlamak, iç piyasayı doldurarak rekabet ve yenilenme için yapısal reform sürecini hızlandırmak,
- İnsana yatırım yapmak ve sosyal dışlanmayla mücadele ederek Avrupalı sosyal modelini modernize etmek,
- Uygun makroekonomik politika karışımını uygulayarak sağlıklı ekonomik görünümü ve elverişli büyüme görüşlerini sürdürmektir.

LS sürecinde tanımlanan daha somut görevlere yakından bakılırsa, 5 temel politika alanında gruplandırılır (Błaszczuk, 2005):

- İstihdam artışı
- Bilgi ekonomisi ve bilgi toplumu geliştirilmesi
- Yapısal ekonomik reformlar
- Sosyal bağını
- Çevre

Listelenen her bir politik alanda uygun görevler aşağıda kısaca tanımlanmıştır:

İstihdam Artışı: Çalıştırılabilirliği iyileştirmek, beceri uçurumlarını azaltmak, özellikle işsiz insanların, yaşam boyu öğrenme yoluyla uyumluluğu artırma, daha esnek çalışma saatleri ve organizasyonu, hizmetlerde istihdam artışı, fırsat eşitliği ve daha dostane iş alanları yaratarak kadınların istihdamının artırılmasıdır.

Bilgi Ekonomisi ve Bilgi Toplumu Geliştirilmesi: Tüm ev halkının erişiminin güvenceye alınması, okullar ve ticarethaneler için pahalı olmayan, dünya klâsında iletişim altyapısı, vatandaşlar arasında bilgisayar becerilerinin kitleselleştirilmesi, her okula internet sağlanması, e-devlet ve e-bankacılığın geliştirilmesi, eğitim sisteminin bilgi toplumunun ihtiyaçlarına göre düzeltilmesi, ikinci ve üçüncü eğitimin genç insanlar arasında payının artması, yenilikçi ticarethanelerin geliştirilmesi ve çalışması için arkadaşça bir ortam oluşturulması, Avrupa Bölgesi Araştırma ve Yenilik alanının kurulması (ulusal ve müşterek araştırma programları arasında ağ kurulumundan başlanarak), özel araştırma yatırımları için

çevrenin iyileştirilmesi, Ar-Ge ortaklıkları ve ileri teknoloji kuruluşları, araştırmacıların hareketliliğinin kolaylaştırılması, toplum patentinin uygulanmasıdır.

Yapısal Ekonomik Reformlar: İç piyasada tam operasyonelliğın sağlanması, özellikle hizmetlerin önündeki bariyerlerin kaldırılması, ağ hizmetlerindeki (elektrik, gaz, ulaşım, posta hizmetleri) serbestliğın hızlandırılması, online tedarik sisteminin uygulanması, girişimler için düzenleyici çevrenin basitleştirilmesi, rekabetin desteklenmesi ve devlet teşviğinin genel seviyesinin azaltılmasıdır.

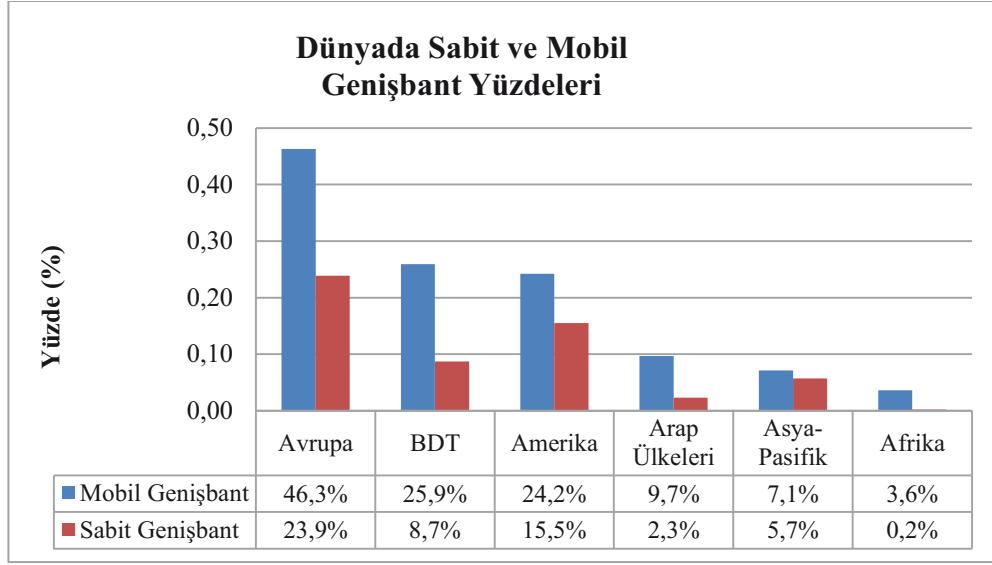
Sosyal Bağını ve Sosyal Modelin Modernizasyonu: İşe göre ödeme, sosyal aitlik ve cinsiyet eşitliğinin desteklenmesi, kalite sağlık standartlarının sağlanması, modern iletişim ve bazı gruplarda iş becerilerinin eksikliğinde ötürü sosyal dışlamayla mücadeledir.

Sürdürülebilir Gelişme için Strateji: Bu boyut LS'ye 2001 yılındaki Göteborg zirvesinde ve onu takip eden Avrupa Konseyinde eklenmiştir. Diğerleri arasında doğal kaynakların, daha sorumlu yönetimi, deniz güvenliğinin sağlanması, iklim değışiklikleri ile mücadele ve sürdürülebilir gelişim için diğer çevresel önceliklerdir.

2000 yılından bu yana Avrupa'nın genel ekonomik performansına bakıldığında, LS'nin en açık vaadi olan Amerika Birleşik Devletleri'nden üstün olma ve en rekabetçi bilgi ekonomisi haline gelme fikri ele alındığında stratejinin bu tür yüksek beklentilere ulaşamayacağı belli olmuştur. Avrupa ve dünyada en hızlı gelişen ekonomiler arasındaki mesafe (kişi başına gelir, GSYİH dinamikleri ya da verimlilik açısından) LS'nin başlangıcından bu yana azalmamış, aksine fark açılmıştır. Lizbon zirvesi AB için yıllık ortalama %3'lük bir büyüme oranını tahmin

etmesine rağmen gerçekteki büyüme %2'den daha az olduğu gözlemlenmiştir. Avrupa'nın en büyük 3 ülkesinin kişi başına GSYİH'ı ABD'den %30 daha azdır (OECD, 2005).

LS'yi yenileme süreci "Avrupa 2020" yeni komisyon iletişim bildirisi ile başlamıştır. Avrupa 2020'de sosyal konulara çok fazla yer verilmemiştir. Geçmiş deneyimlerden ders alınarak Lizbon'un sorunları ve eksiklikleri ciddi biçimde analiz edilmemiştir. Diğer bir eksiklik, stratejiyi ciddi biçimde etkileyecek, Avrupalı yönetimler için finansal ve ekonomik krizin yarattığı etkilerinin tam olarak tartışılmamasıdır. Ekonomik kriz farklı üye ülkeleri farklı biçimde etkilese de, AB'deki makroekonomik koordinasyonu kesinlikle sorgulayacak ve Avrupalı dayanışma kavramını ciddi bir teste tabi tutacaktır. Dahası ilerleyen yıllarda yeni aday ülkelerin birliğe katılma ihtimali üye ülkelerin ortak problemi olan ekonomik krizlere, işsizliğe ve düşük ekonomik büyümeye neden olacağı düşünülmektedir. Sonuncu ama son derece önemli olan, daha istihdam yanlısı bir politikayı uygulamanın zorlukları ve maliyeti Avrupalı politika oluşturulması için daha önemli bir sorun olarak görülmektedir (Magnusson, 2010).



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 5. 2010 Yılına İlişkin Dünya Sabit ve Mobil Genişbant Yüzdeleri.

Şekil 5 incelendiğinde, Avrupa hem sabit hem de mobil genişbant yaygınlığı konusunda diğer dünya bölgelerinden daha önde olduğu görülmektedir.

Güncel verilere bakıldığında ise, AB sabit geniş bant piyasası, 2012 Ocak itibariyle 139 milyondan fazla sabit geniş bant hattını kapsamaktadır. AB geniş bant piyasası 2011 yılında da 6.7 milyon yeni hat ekleyerek büyümeye devam etmiştir. 2011 yılı sonunda 100 kişi başına 30 hat ya da fazlasına ulaşan 9 ülkeyi kapsayacak şekilde, Avrupa’da 100 kişi başına 27.7 milyon sabit geniş bant hattı bulunmaktadır (Fast and ultra-fast internet Access, 2012).

2010 yılındaki Avrupadaki GSYİH’nın kısmi düşüşün ardından, 2011 yılında Avrupa ekonomisinin kötüleşmesi nedeniyle Avrupa telekom sektöründeki gelirlerin negatif büyüme oranı hızlanmıştır. Avrupa taşıyıcılarının çoğu için yurtiçi gelir büyümesi 2011 yılında negatiftir. Ekonomi ile aynı doğrultuda Avrupa’da Telekom piyasasının durumu mobil ve sabit veri pazarlarından kaynaklanan büyüme ile 2010

yılından daha kötüdür. Genel olarak, Ocak 2010'dan Ocak 2011'e kadar olan dönemde Avrupa'da yaygınlık seviyelerindeki ortalama büyüme hızı %1,6'dan %1,3'e gerilemiştir. Geniş bant piyasa yaygınlığının önemli bir bölümünün gerçekleştirildiği ve yaygınlık büyüme hızının azalmaya başladığı görülmektedir. Bir grup ülkeler (Slovenya, Estonya, İtalya ve Kıbrıs) çok düşük büyüme oranlarına sahiptir ve ortalama Avrupa yaygınlık hızının altında kalmıştır. Bununla birlikte hala düşük yaygınlık seviyesine sahip olan bazı ülkeler (Avusturya, Litvanya, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti ve Belçika) büyümede artış yaşamıştır. Avrupa ortalamasının üstünde yaygınlık oranına sahip olan küçük bir grup ülke ise (İsveç, Danimarka, Finlandiya, Birleşik Krallık, Lüksemburg ve Belçika) düşük büyüme hızı göstermiştir. Fransa, yaygınlık büyümesinde yüksek ülke durumundayken ve 2011 yılı itibariyle Birleşik Krallık'a yetişmiştir. Büyüme ve yaygınlık oranları aynı zamanda Hollanda (Avrupa'daki en yüksek yaygınlık seviyesi), Almanya ve Malta'da da pozitifdir. Son olarak, Bulgaristan ve Romanya Avrupa'daki en düşük yaygınlık seviyesine sahiptir ve büyüme oranları da aynı zamanda AB ortalamasının gerisindedir. Avrupa'da Temmuz 2003'ten Temmuz 2011'e kadar olan dönemde görevli sabit operatörlerin pazar payı azalan bir eğilim izlemektedir. Ocak 2012'de bu eğilim devam etmiş ve AB düzeyinde yeni aday operatörler bazı pazar pozisyonlarını yeniden kazanmak için yönetilmişlerdir. Bu doğrultuda Ocak 2012'de yeni adayların pazar payı bir önceki yıla göre %0.4 oranında artmış ve toplam geniş bant pazar payı %56.7'de kalmıştır. Ancak, operatörler bir ülke grubunda (Estonya (%4.3), Macaristan (%3.9), Portekiz (%3), Birleşik Krallık (%2.9), Avusturya (%2.4) ve Hollanda, Letonya ve Çek Cumhuriyeti (%1.7) Ocak 2011'e göre pazar paylarını artırmıştır. Yeni adaylar Yunanistan (%4.7),

Kıbrıs ve İrlanda (%4.6) ve İspanya'dan (%4) (ki operatörün liderliği ilk defa kaybettiği yer) önemli kazançlar sağlamıştır (Fast and ultra-fast internet Access, 2012).

Avrupa ülkeleri, eğer birlik gibi hareket ederse başarılı olabileceği düşünülmektedir. AB'yi, yüksek istihdam, verimlilik ve sosyal bağıntı sunan; zeki, sürdürülebilir ve kapsamlı bir ekonomi haline getirecek ve krizden daha güçlü çıkmaya yardımcı olacak stratejilere ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Avrupa 2020, 21. yüzyıl için Avrupa'nın sosyal pazar ekonomisi vizyonu sergilemektedir.

Avrupa 2020, birbirini karşılıklı güçlendiren 3 önceliği ortaya koymaktadır:

- *Akıllı Büyüme*: Bilgi ve yenilenmeye dayanan bir ekonomi geliştirmek.
- *Sürdürülebilir Büyüme*: Daha çok kaynağında verimli, çevreci ve rekabetçi bir ekonomiyi desteklemek.
- *Kapsamlı Büyüme*: Sosyal ve bölgesel bağıntı sağlayarak yüksek istihdam ekonomisi geliştirmektir.

AB'nin, 2020 yılı itibariyle ne olmak istediğini tanımlaması gerekmektedir.

Bu amaçla, komisyon aşağıdaki AB hedef başlıklarını önermektedir:

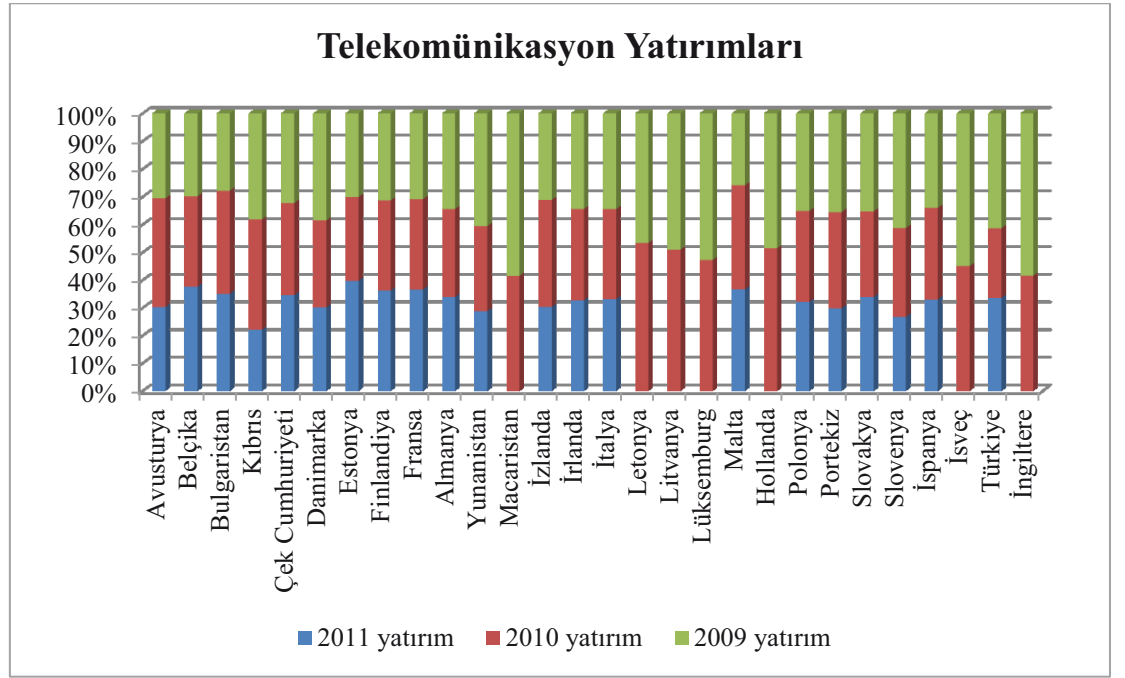
- 20-64 yaş arası nüfusun %75'i istihdam edilmelidir.
- AB' nin GSYİH'sının %3'ü Ar-Ge'ye yatırım yapılmalıdır.
- 20/20/20 iklim/enerji hedefleri yerine getirilmelidir.
- Okulu erken bırakanların oranı %10'un altında olmalı ve genç kuşağın en az %40'ı üçüncü basamak eğitime sahip olması hedeflenmektedir.

- 20 Milyondan az insan yoksulluk riski ile karşı karşıya olması hedeflenmektedir.

Krizden önce bile, Dünya'nın geri kalan kısmına nazaran Avrupa'nın yeterince hızlı ilerleyemediği birçok konu vardır:

- Avrupa'nın ortalama büyüme oranı, son 10 yılda genişleyen verimlilik boşluğundan dolayı yapısal olarak ana ekonomik ortaklarından daha düşüktür. Bunun en büyük nedeni iş yapısındaki farklılıklardır ki bunlar, Ar-Ge ve yenilenmeye düşük seviyelerde yatırım yapılması, iletişim ve bilgi teknolojilerinin yetersiz kullanımı, toplumun bazı kesimlerinde yenilenmeyi sahiplenmedeki isteksizlik, piyasaya giriş engelleri ve daha az dinamik olan iş ortamıdır.
- İlerlemeye rağmen, Avrupa'nın istihdam oranı 20-64 yaş arası olanları için ortalama %69'dur. Erkeklerin %76'sına kıyasla kadınların sadece %63'ü iş hayatındadır. Amerika ve Japonya'da bu oran %62'nin üstündeki iken yaşlı işçilerin (55-64) sadece %46'sı istihdam edilmiştir. Ayrıca, Avrupa'da ortalama çalışma saati Amerikan ve Japon emsallerinden %10 daha azdır.
- Demografik yaşlanma hızlanmaktadır. Bebek doğumundaki artış durduğundan beri AB'nin aktif nüfusu 2013-2014 tarihinden itibaren azalmaya başlayacaktır. 60 yaş üstü insanların sayısı 2007 öncesine göre 2 kat hızlı artmaktadır. Daha az çalışan nüfus ve emekliye ayrılan insanların yüksek payının bir araya gelmesi, AB'nin refah sisteminde ilave zorlamalar yaratacaktır.

Avrupa'nın genel durumuna yıllar itibari ile bakılırsa;



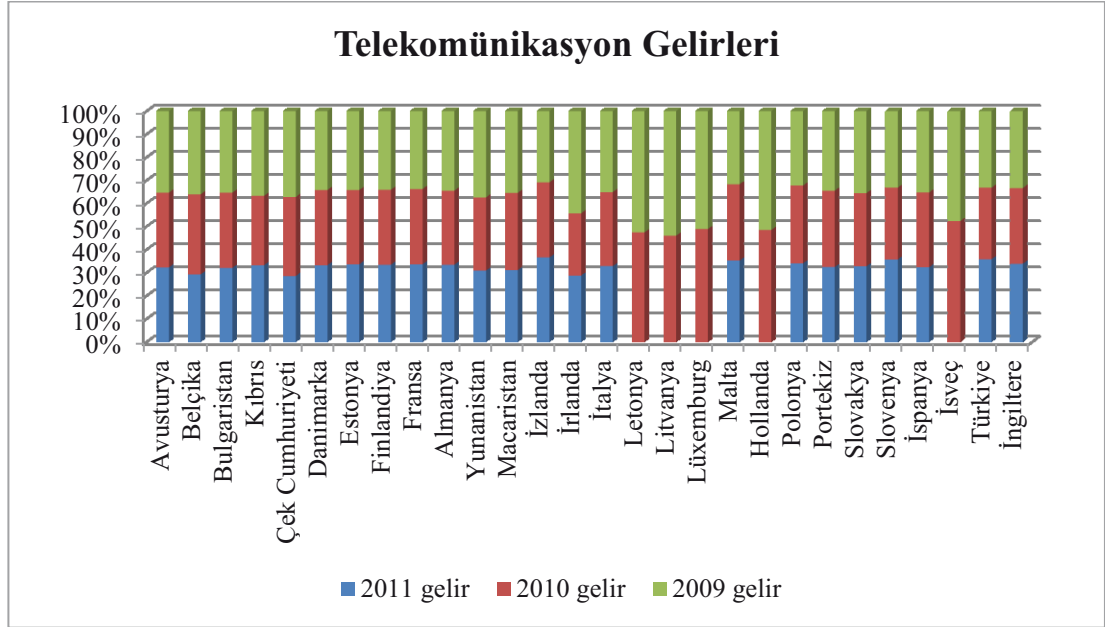
Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 6. 2009-2010-2011 Yıllarına İlişkin AB Ülkelerinin Telekomünikasyon Yatırımları.

Şekil 6'da AB'deki telekomünikasyon yatırımlarına ilişkin yıllar bazında ülkelerin yatırımlarının karşılaştırılması verilmiştir. Şekil 6'da ülkelerin yatırımlarına bakıldığında, 2011 yılında Belçika, Estonya ve Malta'nın diğer ülkelere göre telekomünikasyon alanına daha çok yatırım yaptığı görülmektedir. 2010 yılında ise, İzlanda, Avusturya, Kıbrıs ve Malta'nın başı çektiğini görülmektedir. Son olarak, 2009 yılında, Danimarka, Kıbrıs ve Türkiye'nin yatırımlarının diğer ülkelere göre fazla olduğu görülmektedir.

Mobil ve sabit operatörler, internet bağlantılı telefon ve bilgisayar için artan taleple başa çıkabilmek için ağlarını iyileştirme zorundalıdır. Operatörler

hala nesil ağlara yatırım yapmak için mevcut işletme modelleri tarafından oluşturulan pozitif gelir dalgası ve durgun talepten ötürü yeteri kadar teşvikin olmamasından yoksunluk duymaktadır (Fast and ultra-fast internet Access, 2012).

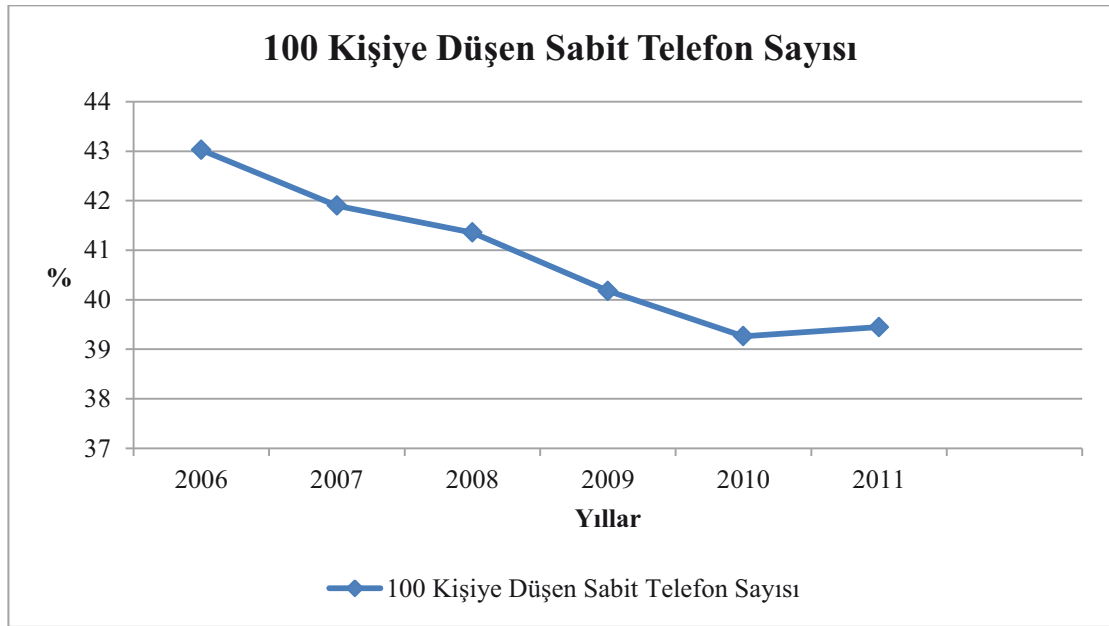


Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 7. 2009-2010-2011 Yıllarına İlişkin AB Ülkelerinin Telekomünikasyon Gelirleri.

Şekil 7’de AB’deki telekomünikasyon gelirlerine ilişkin yıllar bazında ülkelerin gelirlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Şekil 7’de 2011 yılına ilişkin telekomünikasyon sektöründen elde edilen gelirlere ülkeler bazında bakıldığında, ülkelerin ortalama olarak aynı seyirde gelir elde ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte, 2010 yılında, İsveç, Hollanda ve Lüksemburg’un diğer ülkelere göre daha çok gelir elde ettikleri görülmektedir. 2009 yılında bu durum Letonya, Litvanya, Lüksemburg ve Hollanda’nın yaklaşık aynı oranda telekomünikasyon sektöründen gelir elde ettikleri görülmektedir.

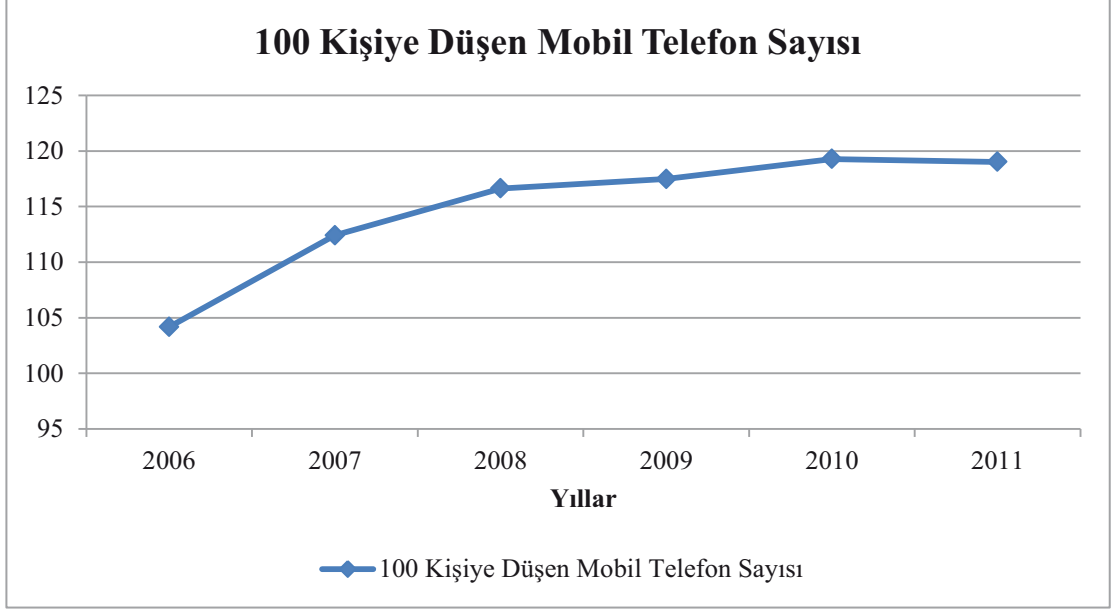
2011 yılında AB mobil telekomünikasyon sektörünün toplam gelirleri %8 oranında azalmıştır. Telekomünikasyon sektöründeki sesli arama gelirleri %4.7 oranında azalış gösterirken, veri gelirleri %9.8 oranında artmıştır. Böylelikle, mobil veri telekomünikasyon hizmet pazarının en hızlı büyüyen parçasıdır. Veri, mobil gelirlerin sadece %13.8'ini temsil etse de, söz konusu durum mobil sesli arama hizmetlerindeki azalışı telafi etmemektedir (Fast and ultra-fast internet Access, 2012).



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 8. 2006-2011 Dönemine İlişkin AB Telekomünikasyon Sektörünün 100 Kişiyeye Düşen Sabit Telefon Sayısı.

Şekil 8 AB'deki 100 kişi başına düşen sabit telefon kullanıcı sayısını yıllar bazında karşılaştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Şekil 8'de yıllar itibariyle sabit hat kullanıcı sayısının 2010 yılına kadar sürekli bir azalış izlediği ama 2010 yılından sonra az da olsa bir artış olduğu gözlenmektedir. Sabit hattaki bu azalışın nedenleri arasında, ülkelerin demografik özelliklerinin etkisi olduğunu söylenebilir. Özellikle, genç nüfusun olduğu bölgelerde sabit hat kullanımının azaldığı söylenebilir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

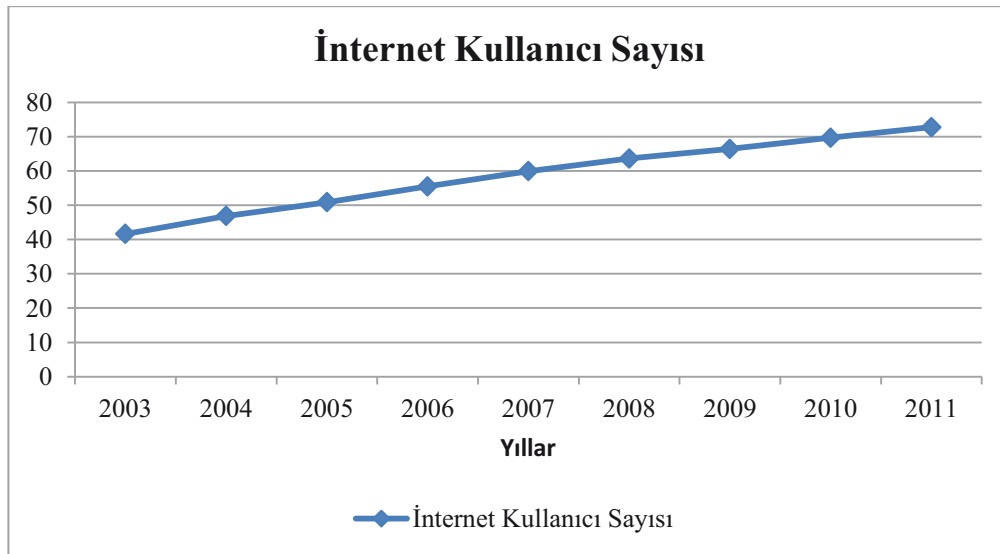
Şekil 9. 2006-2011 Dönemine İlişkin AB Telekomünikasyon Sektörünün 100 Kişiyeye Düşen Mobil Telefon Sayısı.

Şekil 9 AB’deki 100 kişi başına düşen mobil telefon kullanıcı sayısını yıllar bazında karşılaştırılması verilmiştir. Şekil 9’da mobil kullanıcı sayısının yıllar itibari ile sürekli artan bir trend içinde olduğu görülmektedir. Bilgi toplumunda mobil kullanıcı sayısının artışı beklenen bir durum olarak yorumlanabilir. Özellikle, iş sektörlerinin her şeyi teknolojik ortamlarda yapması, e-banka, e-devlet vb. gibi ihtiyaçlara mobil şebeke ürünlerinin cevap vermesi pozitif artışın süreceğini desteklemektedir.

AB’deki mobil iletişimdeki gelişmeler (Fast and ultra-fast internet Access, 2012);

- 2011’de AB mobil sektörünün toplam gelirleri %8 oranında azalmıştır.
- Buna rağmen bilgi gelirleri en büyük 5 Batı Avrupa pazarında, 2010’un 3. çeyreğine kıyasla 2011’in 3. çeyreğinde %22.6 oranında artmıştır.

- Avrupa %127 ile en büyük mobil abonelik yaygınlık bölgesi olarak kalmıştır. Mobil abone yaygınlığı 2011’de %4.3 oranında artmıştır. Makineden makineye SIM kartları Avrupa’ da toplam aboneliğin %4.1’ini temsil etmektedir. Mevcut mobil abonelerinin de %50’si faturalı hat kullanmaktadır.
- Pazar liderlerinin ve ana rakiplerinin Pazar payları kısmen azalmıştır. Mobil sanal ağ operatörleri aboneliklerin %4.1’ine sahiptir.
- Kullanıcı başına ortalama gelir 2010 yılında %9 oranında azalmıştır. Dakika başına ortalama gelir 2010’da 0.11 Euro olarak kalmıştır.
- Mobil geniş bant kapsama alanı 2010’da %85 artmıştır. 4. Nesil mobil ağlar hali hazırda 8 üye ülkede mevcuttur.
- Mobil geniş bant yaygınlığı Ocak 2011 tarihinde %26.8 iken Ocak 2012 tarihinde %43’e yükselmiştir.
- Mobil geniş bant trafiği şu anki mevcut durumda sesli arama trafiğinin iki katından fazladır ve ilerleyen yıllarda katlanarak artması beklenmektedir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 10. 2003-2011 Dönemine İlişkin AB’de İnternet Kullanıcı Sayısı.

Şekil 10 AB'deki yıllar itibari ile internet kullanıcı sayısındaki trendi görmek amacıyla hazırlanmıştır. AB'nin yıllar itibari ile internet kullanıcı sayısının artışı göstermektedir. 2011, 2010 ve 2009 yılında en yüksek internet kullanıcı sayısı Macaristan'a aittir. Mobil şebekelerinin gelişimi ile internet kullanıcı yoğunluğunun da zaman içinde artacağı öngörülmektedir.

Sabit ve hareketli geniş bantların işletmeler tarafından birleştirilmesi Avrupa'da yaygın bir durumdur. 2011'de AB 27 içindeki her 10 girişimcinin 9'u internete erişim sağlamak ve kullanmaktadır. İnternet erişimi olan ve sabit geniş bantlı internet bağlantısı kullanan girişimcilerin yüzdesi Ocak 2011'de AB 27 içinde yüksektir ve Ocak 2010'a kıyasla çok az artmıştır. Mobil geniş bant internet bağlantısını kullanan girişimcilerin oranı keskin bir şekilde %20 oranında artmıştır. Ancak, mobil geniş bant bağlantısı kullanan girişimcilerin oranı ülkeden ülkeye değişkenlik göstermektedir, Romanya'da %15 iken Finlandiya'da %77 ve İsveç'te %67 dir. Büyük girişimler için Avusturya, Finlandiya, İsveç, Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık %90 oranından fazla mobil geniş bant internet bağlantısı kullanmaktadır (Fast and ultra-fast internet Access, 2012).

1.3. Türkiye Telekomünikasyon Sektörüne Bakış

Türkiye’de telekomünikasyon tarihçesi, 1840 yılında Türk Telekom’un Postahane-i Amirane adıyla Sultan Abdülmecit tarafından atılmıştır. 1847 yılında ilk telgraf alma-çekme işlemi başarıyla gerçekleşmesi üzerine ilk telgraf hattı İstanbul-Edirne arasına döşenmiştir. İlk manuel telefon santrali, İstanbul Büyük postane binasında 50 hatlık olarak tesis edilmiştir. 1924 yılında 406 sayılı Telefon ve Telgraf Kanunu ile yurdun her tarafında telefon tesis etme ve işletme görevi PTT Genel Müdürlüğü’ne verilmiş ve 1926’da Türkiye’nin ilk otomatik telefon santrali, 2000 hatlık kapasiteyle Ankara’da hizmete geçmiştir. 1982 yılında şehirlerarası ve milletlerarasına açık ankesörler kurulmaya başlanmış ve 1984’de Türkiye’nin ilk sayısal telefon santrali, Ankara Kavaklıdere’de hizmete verilmiştir. 1987’de iller arasına fiber optik kablo, ilk kez Aydın-Denizli arasında havai olarak döşenmiştir. 1994’de Türkiye GSM teknolojisiyle tanışmıştır.

Haberleşmede sınır tanımayan GSM ilk kez Ankara, İstanbul ve İzmir’deki abonelerine hizmet vermeye başlamıştır. 1995’de PTT’deki telekomünikasyon ve posta hizmetlerinin birbirinden ayrılmasıyla Türk Telekomünikasyon A.Ş. kurulmuştur. 1996’da Türkiye Ulusal İnternet Altyapı Ağı (TURNET) hizmete verilmiştir. GSM lisansı, 25 yıllığına Turkcell ve Telsim şirketlerine devredilmiştir. 28 Ağustos 1998 tarihinde İnternet erişimini Türkiye geneline yaymak, hızlı ve kaliteli hizmet sunabilmek amacıyla yeni adıyla TTNetwork eski adıyla TTNet ulusal internet altyapı ağına ilişkin sözleşme imzalanmıştır. 1999’da Klasik telefon ve diğer darbantlı servislerin verilmesi için, santralden saha dolabına kadar tesis edilen Fiber Optik kablo üzerinden çalışan erişim çoklayıcı sistemlerin kullanımına başlanmıştır.

2002 yılında Türk Telekom, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'ne (ITU) ve işletmeci şirket olarak, sektör bazında Radyokomünikasyon ITU-R, Standardizasyon ITU-T, Geliştirme ITU-D kuruluşlarına üye oldu. 2005 yılında Türk Telekom'un özelleştirilmesi çalışmaları tamamlanarak, %55'i Oger Ortak Girişim Grubu'na devredildi. Türkiye'deki telekomünikasyon sektörüne ait yıllara göre gelişmeler Elektrik Mühendisliği (2007) dergisinden derlenmiştir.

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de telekomünikasyon sektörünün gelişmesi amacıyla gerekli hukuki düzenlemeler ve altyapı konusunda iyileştirmeler yapılmaktadır. Bu konudaki gelişmelere bakıldığında Türk Telekomun özelleştirilmesi önemli adımlardan biri olarak görülmektedir.

BTK (2009) raporunda, telekomünikasyon sektöründe gerçekleştirilmekte olan serbestleşme hareketinin kilometre taşı, 29 Ocak 2000 tarih ve 4502 sayılı Telgraf ve Telefon Kanunu, Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, Telsiz Kanunu ve Posta, Telgraf ve Telefon İdaresinin Biriktirme ve Yardım Sandığı Hakkında Kanun ile Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Eki Cetvellerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun oluşturmaktadır. Kanun ile sektörde politika belirleme, idari düzenleme yapma ile işletmecilik işlevlerinin birbirinden ayrılması ve her bir işlevin, o işlevin niteliğine uygun esaslar çerçevesinde yürütülür hale getirilmesi, idari özerkliği haiz bir düzenleyici otoritenin idari düzenlemeleri yapması ve uygulaması, işletmecilik faaliyetlerinin de ekonomik esaslar çerçevesinde ticari kuruluşlar tarafından yerine getirilmesinin sağlanması, sektörün ticari esaslar dahilinde ekonomik yönden daha verimli ve etkin hale getirilmesi amacıyla serbest rekabete açılması hedeflenmiştir. Kanunda ayrıca, ses iletimini ihtiva eden telefon hizmetlerinde yasal tekelin 2003 yılı sonunda kalkacağı,

sektörü düzenlemekle görevli Telekomünikasyon Kurumunun kurulduğu ve sektörde faaliyet göstermek isteyenlerin mutlaka bir yetki belgesine sahip olması gerektiği belirtilmiştir. Diğer bir önemli değişiklik ise, Telgraf ve Telefon Kanunu, Posta, Telgraf ve Telefon İdaresinin Biriktirme ve Yardım Sandığı Hakkında Kanun ile Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılması Hakkında 4673 sayılı Kanun ile getirilmiştir. 23 Mayıs 2001 tarih ve 24410 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan söz konusu Kanun ile, görev sözleşmesi veya imtiyaz sözleşmesi yapma veya telekomünikasyon ruhsatı veya genel izin verme yetkisi Telekomünikasyon Kurumuna devredilmiştir. Ayrıca, Kanunun 2. maddesinde Türk Telekomünikasyon A.Ş.'deki (Türk Telekom) kamu payı %50'nin altına düştüğünde, Türk Telekom'un tüm tekel haklarının 31 Aralık 2003 tarihinden önce de olsa ortadan kalkmış olacağı ifade edilmiştir.

Telekomünikasyon sektöründe rekabetin geliştirilerek teşvik edilmesi, bu sektörde hizmet sunmak ve/veya alt yapı kurmak ve işletmek isteyen şirketlerin mevzuat doğrultusunda Telekomünikasyon Kurumu tarafından yetkilendirilmesine, (imtiyaz sözleşmesi yapılmasına veya telekomünikasyon ruhsatı ve genel izin verilmesine) başlanması suretiyle sağlanmıştır. Bu kapsamda bugüne kadar verilen yetki belgesi tür ve sayıları şu şekildedir: 1 adet görev sözleşmesi (Türk Telekom), 1 adet GSM görev sözleşmesi (Aycell), 3 adet GSM imtiyaz sözleşmesi, 2 adet uydu platform işletmeciliği, 5 adet Küresel Mobil Kişisel Haberleşme Sistemi (GMPCS) mobil telefon işletmeciliği, 19 adet uydu telekomünikasyon işletmeciliği, 84 adet internet servis sağlayıcılığı. Uydu haberleşmesine ilişkin 88/301/EEC sayılı Direktif ile 90/388/EEC sayılı Direktifi değiştiren 13 Ekim 1994 tarih ve 94/46/EC sayılı Komisyon Direktifi ve Mobil ve kişisel iletişime ilişkin 90/388/EEC sayılı Direktifi

değiştiren 16 Ocak 1996 tarih ve 96/2/EC sayılı Komisyon Direktifi ile ilgili mevzuat uyumu 4673 sayılı Kanuna istinaden en geç 31 Aralık 2003 tarihinde sağlanmış olacaktır (BTK, 2009).

Türkiye’de devlet kontrolünde olan telekomünikasyon sektörünün yeni yatırımlara ihtiyaç duyması, AB normlarına ulaşması ve uyum sağlayabilmesi için serbestleşmesi zorunlu bir durum olmuştur. Bununla birlikte telekomünikasyon hizmet tüketicileri açısından da büyük avantajlar getireceği düşünülmüştür. Serbestleşme sayesinde telekomünikasyon alanına olan yatırımlar artmış telekomünikasyon hizmetlerinin fiyatlarının düşmesinde kullanıcılar açısından olumlu gelişmeler ortaya çıkmıştır.

2007-2013 yıllarını kapsayan Dokuzuncu Kalkınma Planı’nda Türkiye’nin vizyonu, “İstikrar içinde büyüyen, gelirini daha adil paylaşan, küresel ölçekte rekabet gücüne sahip, bilgi toplumuna dönüşen ve AB’ye üyelik için uyum sürecini tamamlamış bir Türkiye” biçiminde tanımlanmıştır. Dokuzuncu Kalkınma Plan’ında Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Yaygınlaştırılması faaliyetlerine ilişkin aşağıdaki değerlendirme, tahmin ve hedeflerde yer almaktadır (BTK, 2009):

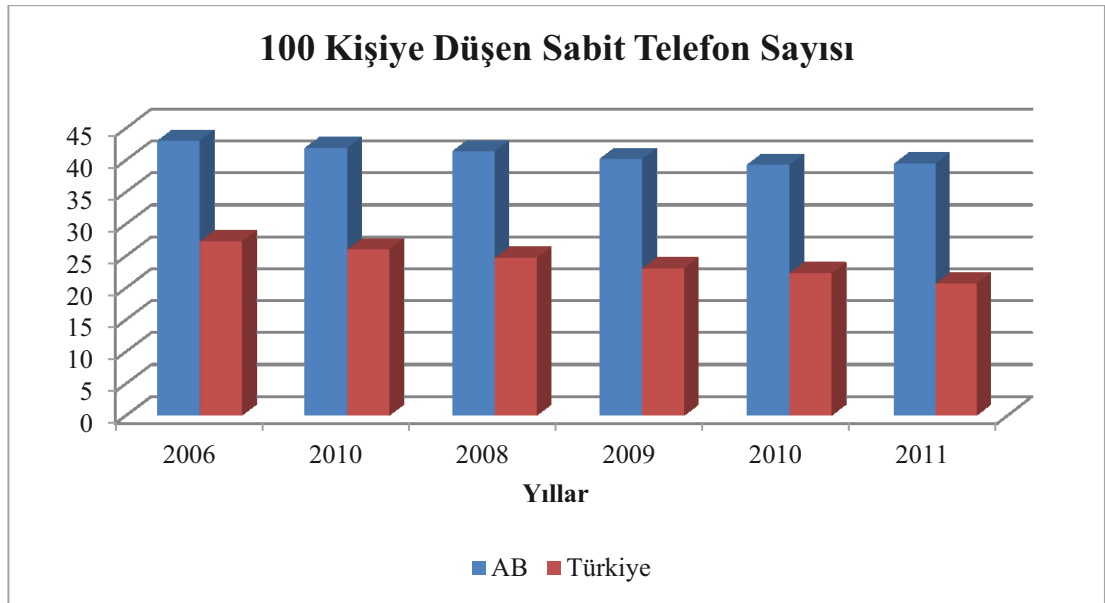
1. Plan döneminde, doyumluğa erişmiş olan sabit telefon abone yoğunluğunda önemli bir değişim olması beklenmemektedir. Diğer taraftan, mobil telefon abone yoğunluğundaki artış eğiliminin sürmesi ve dönem sonunda abone yoğunluğunun %90’a ulaşması beklenmektedir (%90’lık mobil telefon abone yoğunluğu hedefi 2008 yılı sonu itibarıyla sağlanmış bulunmaktadır). Aynı şekilde, kamu kesimi ve özel kesim tarafından elektronik ortamda sunulan hizmetlerin arzındaki artışa paralel olarak bu hizmetlere talep oluşturan

bireyler tarafında internet kullanıcı oranının %60 düzeyine yükseleceği tahmin edilmektedir. İnternet kullanıcı sayısının ve elektronik ortamda hizmet sunumunun artışıyla, genişbant abone oranının da %20'ye ulaşması beklenmektedir.

2. Sağladığı verimlilik artışları ve kullanımı yaygınlaştıkça ortaya çıkan ağ etkisi ile küresel rekabette belirleyici unsurlardan biri haline gelen bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı geliştirilecektir. Bu amaçla, elektronik haberleşme sektöründe rekabet artırılacak, alternatif altyapı ve hizmetlerin sunumuyla bilgiye etkin, hızlı, güvenli ve uygun maliyetlerle yaygın erişim sağlanacaktır.
3. Elektronik haberleşme hizmetlerindeki yüksek vergi yükü, bilgi toplumuna dönüşüm sürecini hızlandırmak üzere tedricen makul seviyelere çekilecektir. Genişbant iletişim altyapıları yaygınlaştırılacaktır.
4. Ekonomide verimlilik düzeyinin ve rekabet gücünün artırılması amacıyla işletmelerin, vatandaşların ve kurumların bilgi ve iletişim teknolojilerini yaygın kullanımı sağlanacaktır. Bu amaçla, hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010) kapsamında öngörülen eylemler hayata geçirilecektir.
5. Elektronik haberleşme sektöründe rekabeti artırmak üzere; numara taşınabilirliğine ilişkin düzenlemeler tamamlanacak, yeni nesil mobil telekomünikasyon hizmeti, sanal mobil şebeke hizmeti, genişbant telsiz erişim hizmeti, sabit telekomünikasyon hizmeti ve karasal sayısal platform hizmetlerine ilişkin yetkilendirmeler yapılacak, düzenlemelerin etkin şekilde uygulanması sağlanacaktır. Düzenleme ve yetkilendirmeler güncel ekonomik ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda gözden geçirilerek uyumlu hale

getirilecek, Pazar potansiyeli yüksek yeni teknolojiler yakından takip edilerek bu teknolojilerin ülkemizde kullanımı konusunda proaktif bir yaklaşım benimsenecektir.

6. Ülkemizin uydu teknolojilerini üretme yetkinlikleri geliştirilecek, bu teknolojileri araştırmak üzere bir merkez kurulacaktır.
7. Kamunun genişbant iletişim ihtiyaçları toplulaştırılarak temin edilecek, bu yolla hizmetin kamuya maliyetinin azaltılması ve genişbant iletişim altyapılarının geliştirilmesi sağlanacaktır.
8. Kamunun alıcı rolü, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısının geliştirilmesini destekleyecek bir politika aracı olarak kullanılacaktır.



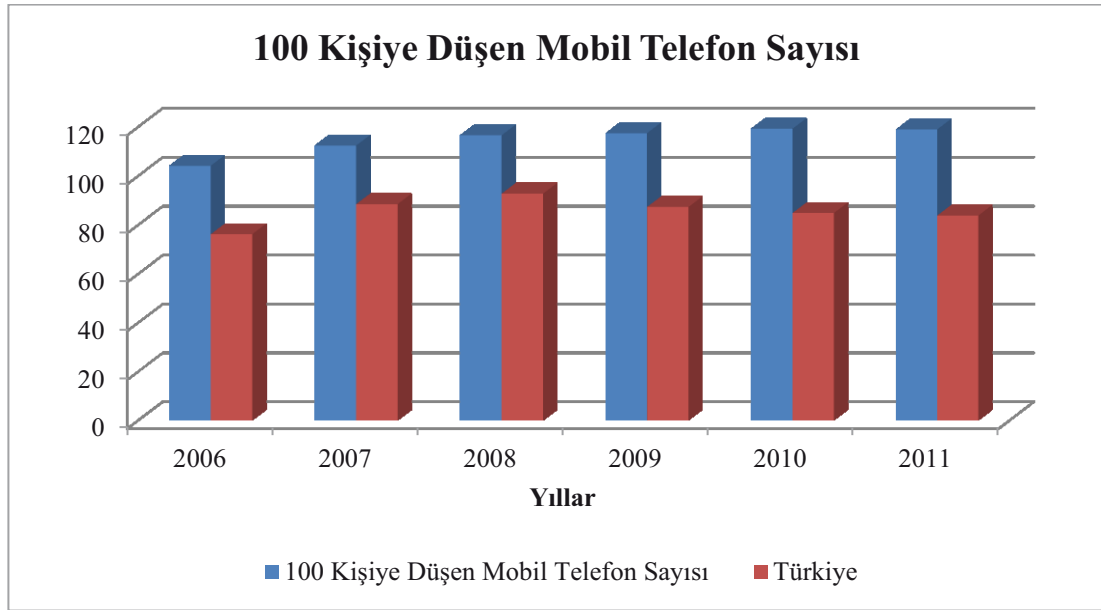
Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 11. 2006-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de 100 Kişi Başına Düşen Sabit Telefon Sayısı.

Şekil 11 Türkiye ve AB’deki 100 kişi başına düşen sabit telefon sayısının yıllar itibari karşılaştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Yıllar itibariyle bakıldığında, sabit telefon hizmetleri piyasasında sürekli bir daralma yaşanmaktadır. Aslında, sabit

telefon piyasasındaki bu düşüş sadece Türkiye için söz konusu bir durum değildir. Şekil 11’de görüldüğü üzere Avrupa’da da sabit telefon hizmetlerinde küçülme eğilimi içerisinde.

- Türkiye’deki sabit hat kullanıcılarının sayısının düşüş sebepleri arasında tarifelerin yeniden dengelenmesi süreci ile sabit telefonun mobil ile olan ikamesi olgusunun olabileceği düşünülmektedir. Sabit telefon hizmetleri piyasasında; (BTK, 2012b)
- Piyasa hukuken 2004 yılı başından itibaren serbestleştirilmiştir. İsteyen firmalar basit bir yetkilendirme süreci ile piyasaya giriş yapabilmektedir.
- 2005 yılında yerleşik işletmeci Türk Telekom kısmen özelleştirilmiştir.
- Perakende düzeyde son kullanıcı fiyatlarının dünya fiyatlarına yaklaştığı söylenebilir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 12. 2006-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de 100 Kişi Başına Düşen Mobil Telefon Sayısı.

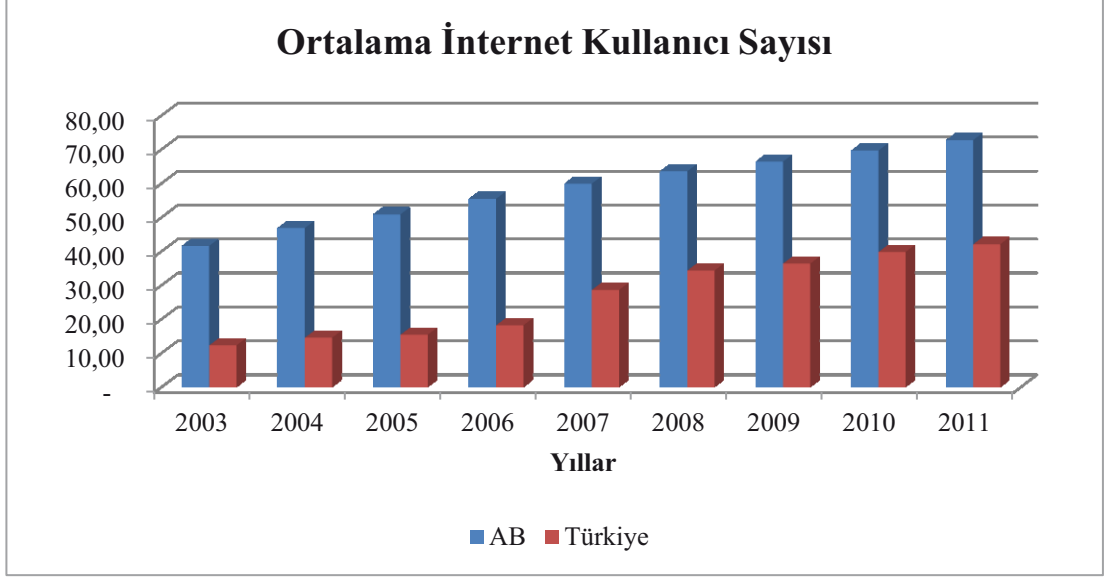
Şekil 12 Türkiye ve AB'deki 100 kişi başına düşen mobil telefon sayısının yıllar itibari karşılaştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Şekil 12'de Avrupa'da mobil kullanıcı sayısında doğrusal bir büyüme gözlenirken Türkiye'nin söz konusu alanda istikrarlı bir durum sergilemediği görülmektedir. Türkiye'nin 2006 yılından itibaren sürekli bir artış sergilemesine rağmen 2008 yılında sonra azalış yaşamasına rağmen diğer yıllarda artan bir eğilime sahiptir.

Tablo 1. 2008-2012 Dönemine İlişkin Türk Telekom ve Mobil Şebeke İşletmecilerin Toplam Yıllık Yatırım.

Yatırım (Milyon TL)	2008	2009	2010	2011	2012
Türk Telekom	1.375	1.214	1.099	1.371	1.430
Turkcell	587	1.823	779	894	947
Vodafone	446	1.556	1.043	799	588
Avea	958	1.208	838	799	756
TOPLAM	3.367	5.803	3.760	3.865	3.723

Kaynak: BTK, (2013).

Tablo 1'de Türk Telekom ve mobil şebeke işletmecilerinin 2008-2012 yılları arasında yapılan yatırım rakamlarına yer verilmektedir. Tablo 1 incelendiğinde, Türkiye'de bulunan operatörlerin 2009 yılı yatırımları diğer yıllara göre en yüksek seviyededir. Bununla birlikte, Turkcell'in yıllar itibariyle yatırımları diğer mobil işletmecilerinden yüksek olduğu gözlenmektedir.



Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Şekil 13. 2003-2011 Dönemine İlişkin AB ve Türkiye’de Ortalama İnternet Kullanıcı Sayısı.

Şekil 13 Türkiye ve AB’deki ortalama internet kullanıcı sayısını yıllar itibarı karşılaştırılmak amacıyla hazırlanmıştır. Şekil 13’e yıllar itibarıyla bakıldığında, Türkiye’nin Avrupa’daki ortalama internet kullanıcı sayısının yarısı kadar olduğu gözlenmektedir. 2011 yılında Avrupa’daki internet kullanıcı sayısının %70’lerin üzerinde olmasına rağmen Türkiye’de yaklaşık ortalama %42 civarlarında seyretmektedir. Bu bağlamda, Türkiye internet kullanıcı sayısı bakımından yıllar itibarı ile Avrupa ortalaması altındadır.

Türkiye sabit genişbant internet erişim hizmetleri piyasasında ise (BTK, 2012b);

- Piyasa hukuken rekabete açık olup isteyen işletmeciler basit bir yetkilendirme süreci ile piyasaya girebilmektedir.
- TTNNet perakende düzeyde en büyük internet servis sağlayıcı işletmeci olup, hisselerin tamamı Türk Telekom’a aittir.

- İlgili hizmet ve coğrafi piyasa kapsamında kablo şebekesi ve fiber üzerinden sunulan genişbant internet erişim hizmetleri belli coğrafi bölgelerle sınırlı kaldıkları için piyasaya dahil edilmemişlerdir.
- Abone sayısı bazında pazar payı açısından açık bir şekilde önde olan TTNNet'in piyasa payının yavaş ama istikrarlı bir şekilde düştüğü söylenebilir.
- Perakende düzeyde son kullanıcı fiyatlarının düşük hızlarda dünya fiyatlarına yakınsadığı söylenebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK KAVRAMINA İLİŞKİN LİTERATÜR

Etkinlik, elde bulunan tüm kaynakları en iyi şekilde kullanarak maksimum çıktıyı elde etmekle doğru orantılıdır. Bununla birlikte etkinlik kavramının çeşitleri üzerinde durulacaktır.

2.1. Etkinlik

Farrell (1957) tarafından yapılan çalışma etkinlik kavramının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Farrell, işletmelerin etkinlik ölçümlerine yönelik çalışma yapmıştır. Çalışmacı aynı zamanda etkinliğin teknik etkinlik ve tahsis etkinliği olarak çeşitlendirmiştir.

Gökgöz (2009) çalışmasında, etkinlik bir KVB'nin etkinliği girdilerin standart değerlerinin yine girdilerin gerçekleşen kullanım değerleri ile karşılaştırılması sonucunda belirlenebilmekte olduğunu söylemiştir.

Yapılan her işte, verimli sonuç elde etmeye yarayan yöntemlere tümüyle "etkinlik" denir. Etkinlik ve verimlilik birbirlerine çok yakın kavramlar oldukları için aradaki fark şöyle de ifade edilebilir (Gürsoy, 1985):

- Etkinlik, bir kabiliyeti, bir tutum biçimini, olumlu netice almayı amaçlayan bilinçli davranışı ifade eder.

- Verimlilik ise ortaya konmuş maddi sonuçlar kıyaslanarak belirtilir. Etkinliğin yokluğu verimliliği tehlikeye düşürür.

Sık sık etkinlikle ilgili ve VZA ile kullanılan bazı terimler aşağıda görülmektedir. Bunlar:

- Verimlilik
- Teknik Etkinlik
- Tahsis Etkinliği
- Ölçek Etkinliği
- Üretim Sınırı

olarak ifade edilmektedir.

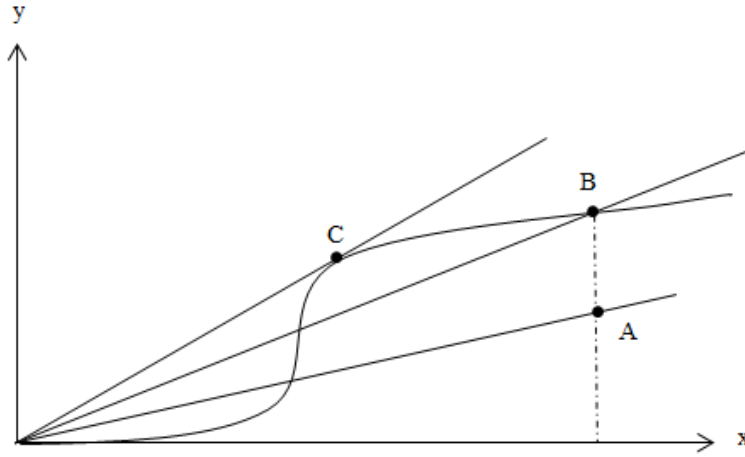
2.2. Verimlilik

Verimlilik (productivity) ve etkinlik (efficiency) kavramlarının çok fazla karıştırılan kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Verimlilik kısaca, girdinin çıktıya oranlanması olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, bir şirketin kaynaklarını ne kadar etkin ve etkili olarak kullandığını göstermektedir.

Verimlilik, firmaların ürettikleri çıktıların, üretimde kullanılan girdilere oranıdır. Üretim süreci sadece bir tek girdi ve çıktı içerdiğinde bu hesaplamayı yapmak kolaydır, ancak birden fazla girdi olduğu durumlarda bu girdileri tek bir küme altında toplayarak verimlilik hesaplanabilir (Coelli vd., 2005). Verimlilik skoru 1'den büyük çıkabilir.

Verimlilik, üretimde elde edilen çıktıların, üretimde kullanılan girdiye bölünmesiyle bulunmaktadır (Cooper vd., 2006).

Verimlilik veya diğer adıyla üretkenlik kavramı (productivity), en basit tanımıyla, çıktının girdiye oranı olarak ifade edilmektedir. Bu çerçevede, verimlilik kavramı göreceli bir kavram değildir. Dolayısıyla incelenen KVB'lerin verimliliklerini birbirlerinden bağımsız olarak ölçme imkanı vardır (Tarım, 2001).



Kaynak: Coelli vd., (2005).

Şekil 14. Verimlilik, Teknik Etkinlik ve Ölçek Ekonomisi.

Teknik etkinlik ve verimlilik arasındaki farkı gösterebilmek için Şekil 14 incelendiğinde belirli bir veri noktasındaki verimliliği ölçebilmek için orijinden geçen bir ışın kullanılır. Bu ışının eğimi y/x 'dir; dolayısıyla verimlilik ölçütü olarak eğim kullanılabilir. A noktasında teknik etkinliğe sahip firma, B noktasında faaliyet gösterirse, ışının eğimi daha fazla olacaktır. Bu durum B noktasında daha yüksek verimlilik noktasına ulaşmasına neden olacaktır. Bu durum ölçek ekonomileriyle açıklanmaktadır. C noktası (teknik olarak) en uygun ölçek noktasıdır. Üretim sınırı üzerindeki herhangi bir diğer nokta üzerindeki faaliyetler daha düşük verimlilikle sonuçlanacaktır. Sonuçta bir firmanın teknik etkinliğe sahip olabileceği ama ölçek ekonomisinden yararlanarak hala verimliliğini arttırabileceği sonucuna varılmıştır. (Erkul, 2012).

2.3. Teknik Etkinlik

"Teknik etkinlik" terimi ismini, üretimin "teknolojik" görüşlerini genellikle ekonomistlere ilgi duyan "ekonomik etkinlik" olarak adlandırılan diğer görüşlerinden ve kavramlardan ayırmak için kullanılan ekonomi literatüründen almaktadır (Cooper vd., 2006).

Koopmans (1951) çalışmasında, teknik etkinlik ölçümü için aynı anda azalan/artan girdi ve çıktının olmadığı uygun kombinasyonlar için teknik etkinliği tanımlayarak etkinlik ölçümü için yararlı bir çerçeve sağlamıştır.

Farrell (1957) çalışmasında, teknik etkinliği bir KVB'nin girdide ve çıktıda oluşabilecek en fazla miktarın elde edilmesi olarak tanımlanmış aynı zamanda girdi ve çıktı odaklı teknik etkinlik kavramlarını ortaya atmıştır. Aynı zamanda, elde tutulan sabit çıktıyla gözlenmiş girdinin maksimum seviyede radyal şekilde azalması eş ürün eğrisinin etkinliği nasıl görelî ölçülebilirliğini de göstermiştir.

Bununla birlikte Farrell (1957)'deki makalesinde, teknik etkinliği firmanın toplam etkinlik ile tahsis etkinliği arasındaki fark olarak tanımlamıştır. Diğer yandan, öncelikle seçilen en uygun bir girdi seti firmanın başarısını ölçtüğünü, daha sonra verilen belirli bir girdi setinden üretilen maksimum çıktının da firmanın başarısını ölçtüğünü söylemektedir. Bu farklılığın dual bir fark oluşunu ayrıca tüm sorunların neredeyse tahsis etkinliğiyle ilgili olduğunu, teknik etkinliğin tamamlanmamış bir ölçü olarak bırakıldığını söylemektedir. Örneğin, bir firmanın en uygun çıktısının altında ya da üstünde çalışıyor olsa bile, bu durum firmanın sadece tahsis etkinliğini etkilediğini söylemektedir. Firmanın teknik etkinliği yorumlamak için ise çok sayıda özelliğin hesaba katılmasını gerektiğini vurgulamıştır. İlk etapta seçilen etkin üretim

fonksiyonu, firmanın teknik etkinliğinin tahmin edilen fonksiyondaki işletmelerin setiyle ilişkili olduğu şeklinde tanımlamaktadır. Eğer analize başka işletmeler de ilave edilirse, teknik etkinliği düşürebileceklerini fakat teknik etkinliği arttırmayacakları söylemektedir. Bu durumun, son derece doğal olduğu ve firmanın İngiliz standartlarına göre yüksek etkinlikte olabileceği fakat dünya standartları bakımından aynı seviyede olmayabileceği vurgulanmıştır (Farrell, 1957).

Cooper vd. (2006), VZA yönteminde KVB'ler için amaç fonksiyonun optimal değerinin 1'e eşit olduğunu ve aylak değişkenlerinin de sıfır veya sıfıra yakın olduğunu durumları teknik etkinlik olarak adlandırmaktadır.

Teknik etkinlik, üretim girdilerinin çıktılarına dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi, zaman boyutu dikkate alınmaksızın mevcut teknoloji çerçevesinde, belirli bir girdi bileşimi kullanarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşimini elde edebilmek için en az girdi bileşimini kullanarak üretilmesine bağlıdır. Diğer bir deyişle, teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Açıklamalar çerçevesinde, teknik olan KVB'lerin üretim sınırı üzerinde yer almaları gerekmektedir. Üretim sınırı altında kalan KVB'lerin, göreceli olarak, kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir (Tarım, 2001).

Gökgöz (2009)'da belirli bir KVB'nin sahip olduğu çıktı miktarını mümkün olan minimum seviyedeki kaynak vasıtasıyla kullanabilmesi, anılan KVB için girdi odaklı bir teknik etkinliğin söz konusu olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, ilgili KVB'nin sahip olduğu girdilerin yapısını mümkün olan maksimum çıktı miktarına

ulaşabilmek için değerlendirilmesi durumu ise bahsedilen KVB'nin çıktı odaklı teknik etkinliğe haiz olduğunu göstermektedir.

2.4. Tahsis Etkinliği

Literatürde tahsis etkinliği aynı zamanda fiyat etkinliği ile aynı anlamda yer almaktadır.

Farrell (1957), şirketin tahsis etkinliği; girdilerin ölçümüne ve analize konu olan şirket setine de bağlı olduğunu söylemekte ve aynı zamanda tahsis etkinliğinin yorumlamanın tartışmalı ve kesin olmayan bir ölçü olduğunu da vurgulamıştır. Tahsis etkinliğinin doğru bir şekilde yorumlanabilmesi için teknik etkinliğin tüm hatalardan arındırılması gerektiğini ve teknik etkinliğin de elde edilen tartışmasız kazanç olduğunu söylenirse, tahsis etkinliğinin de gelecekteki fiyat yapısı hakkındaki kesin tahminlere dayanan ve girdi oranlarını çeşitlendirerek elde edilebilecek kazancı gösterdiği söylemiştir.

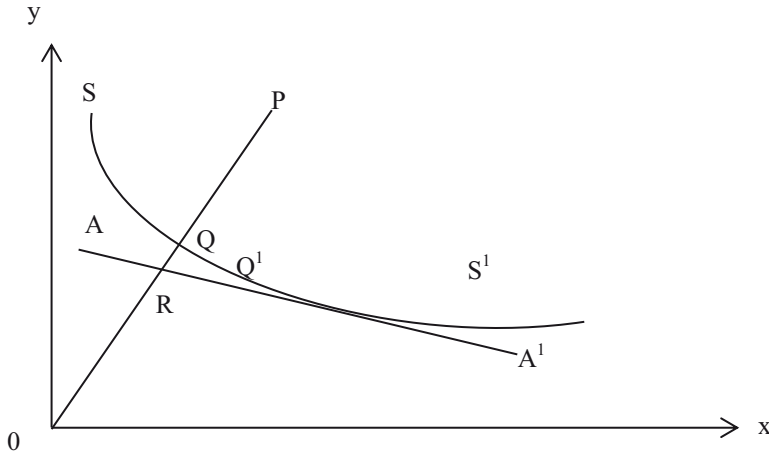
Gökgöz (2009), tahsis etkinliğini, girdi ve çıktı fiyatları dikkate alınarak üretim maliyetlerinin minimize edilmesine olanak tanıyacak olan optimal girdi bileşiminin oluşturulmasındaki başarı olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte, tahsis etkinliğin de girdi ve çıktı odaklı olarak şu şekilde tanımlanabileceğini söylemiştir:

- Girdi odaklı tahsis etkinliği, işletmenin girdi fiyatlarını dikkate alarak en uygun girdi yapısını belirlemedeki başarısıdır.

- Çıktı odaklı tahsis etkinliği ise, işletmenin çıktı fiyatları dikkate alarak, ilgili KVB'nin elde edeceği gelirin maksimize edilmesini sağlayacak çıktı yapısına ulaşma başarısı olarak görülebilir.

şeklinde özetlemiştir.

Üretim sürecinde girdi faktör maliyetlerinin bilindiği ve önem taşıdığı durumda, teknik ve ölçek etkinliğine ek olarak tahsis etkinliğinin de incelenmesi gerekmektedir. KVB'nin, minimum maliyetle üretim yapmasını sağlayan optimal faktör bileşimiyle mevcut durumu kıyaslayan tahsis etkinliğinin açıklanmasında eş ürün eğrilerinden (isoquant) faydalanılacaktır. Bütçesi sınırlı olan ve sadece iki girdi faktörü kullanan bir KVB'nin, bu sınırlı bütçenin tamamı ile girdi faktörlerinden ne miktarda tedarik edebileceğini veren ilişki eş-maliyet doğrusu (isocost line) ile gösterilmektedir (Tarım, 2001).



Kaynak: Farrell, (1957).

Şekil 15. Teknik Etkinliğin, Tahsis Etkinliğinin ve Ölçek Etkinliğinin Grafikselsel Olarak Gösterimi.

Farrell (1957), şirketlere ait tahsis etkinliğinin belirlenmesi için ayrıca girdilerin ölçülmesine bağlı olduğunu söylemektedir. Fakat bu durum daha karmaşık olduğundan bu tür sorunlar en iyi durumda özel tartışılmıştır. Tahsis etkinliği, analizde yer alan şirket setine bağlıdır ve teknik etkinliğe kıyasla yeni şirketlerin tanıtılmasına daha hassastır. Şekil 15’de, P’nin tahsis etkinliği olan OR/OQ, AA¹’nin eğimine, Q’da SS¹’nin eğimine ve SS¹ arasındaki bükülmede Q ve Q¹’ya bağlıdır. SS¹’in bu kısmını etkileyecekse yeni gözlemler hem eğim hem de bükülmeyi, iki yönlü ve önemli derecede etkilemektedir. AA¹’nin eğiminde gerçekten bir değişiklik yapıldığında, P’nin tahsis etkinliği üzerinde büyük bir etkisi olmaktadır. Böylelikle tahsis etkinliği, faktör fiyatları tahminindeki hatalar ve yeni gözlemlerin girişi için çok duyarlıdır. Bu sebeple fiyat etkinliğinin oldukça kararsız olması muhtemeldir. Birçok gözlem ve doğru fiyat bilgisine ulaşılabilen bir durumda bu bilgiler de çok güvenilir olabilmektedir. Tahsis etkinliği olarak tanımlanan AA¹ doğrusunun kullanımı, tam olarak her bir faktörün tamamıyla esnek arza sahip olduğunu varsaymaktadır. Esnek arzlar genellikle pozitif olmaktadır. Böylelikle girdilerdeki oranın değişmesi fiyat oranının da değişmesine neden olmaktadır. Söz konusu OR/OQ, şirketin gerçek tahsis etkinliğinin eksik değerlendirileceği eğilimi anlamına gelmektedir. Fakat bu problemlere ilaveten yüksek tahsis etkinliğinin gerçekten arzu edilip edilmediği sorusu mevcuttur. Şirketler düşük tahsis etkinliği yaratsa bile, en iyi politika şirketi bir süre uygun değer çıktının üstünde işletmek olabilir. Aynı şekilde, geçmiş veya gelecekte beklenen fiyatları düzeltilmiş girdilere sahip şirket belki etkin olmayabilir.

Bu bağlamda, şirketin tahsis etkinliği belirli bir fiyat seti için şirketin adaptasyon boyutunu ölçmekte ve sadece sabit durum içinde faktör fiyatını

benimseyen şirketin etkinliğinin iyi bir ölçümünü sağlamaktadır. Böylece, tahsis etkinliği sabit olmayan ve belirsiz yorumlamaya açık bir ölçü olmaktadır; söz konusu durumun teknik etkinliği bu hatalardan bağımsız bırakmasıdır. Planlayıcının bakış açısından, şirketin tahsis etkinliği yönetimi teşvik ederek elde edilen tartışmasız kazancı göstermektedir. Tahsis etkinliği ise gelecekteki fiyat yapısı üzerine yapılan bazı varsayımlara dayanarak, değişen girdi oranları sebebiyle elde edilen kazancı göstermektedir (Farrell, 1957).

2.5. Ölçek Etkinliği

Forsund ve Hjalmarsson (1979, 1987), Banker ve Thrall (1992), Fare vd. (1994) ve Fare, Grosskopf ve Ross (1998) çalışmaları ölçek etkinliğini tanımlayan bazı çalışmalardır (Coelli vd., 2006).

Bir işletme hem teknik etkinliğe hem tahsis etkinliğine sahip olması o şirketin faaliyetlerinin ölçeği uygun değer olacağı anlamına gelmemektedir. Şirketin ölçeğe göre değişken getiri (VRS) durumunda şirket faaliyet ölçeği olarak çok küçük olabilir. Söz konusu durum üretim fonksiyonunun ölçeğe göre artan getiri (IRS) biçiminde faaliyet gösterebilir. Başka bir deyişle, şirket çok büyük olabilir ama üretim fonksiyonunun ölçeğe göre azalan getiri (DRS) şeklinde faaliyet gösterebilir. Her iki durumda da şirketin verimliliği faaliyet ölçeklerini değiştirmekle artabilir. Bunun anlamı aynı girdi seti ile, faaliyetlerin büyüklüğünün değişmesidir. Eğer kullanılan metod ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ise, şirket ölçek etkinliğine sahiptir denilmektedir (Coelli vd., 2005).

Şekil 17. Üretim Olasılık Seti Kesiti.

Ölçeğe Göre Artan Getiri (*Increasing Returns to Scale-IRS*): BE doğrusu ölçeğe göre artan getiriyi ifade etmektedir. Girdi faktörlerinde meydana gelen bir artışın, çıktı faktörlerindeki artıştan daha az olması durumudur.

64

olup girdi faktörlerinde meydana gelen bir artışın, çıktı faktörlerindeki artışa eşit olması durumudur.

Ölçeğe Göre Azalan Getiri (*Decreasing Returns to Scale-DRS*): CD doğrusu ölçeğe göre azalan getiriyi göstermektedir. Girdi faktörlerinde meydana gelen bir artışın, çıktı faktörlerindeki artıştan daha fazla olması durumudur.

Banker vd. (1984) yaptığı çalışmada, Farrell (1957) tarafından tanımlamış olan teknik etkinlik ile ölçek etkinlik kavramlarının birbirini içine girmiş olduğunu savunmuş ve teknik etkinliğin ölçek etkinliği ve saf teknik etkinlik olarak ayrılması gerektiğini söylemiştir. Buna göre;

$$\text{Teknik etkinlik} = \text{Saf teknik etkinlik} \times \text{Ölçek etkinliği}$$

şeklinde tanımlamıştır.

Böylelikle, ölçek etkinliği teknik etkinliğin saf teknik etkinliğe oranlanması ile elde edilebilir.

2.6. Üretim Sınırı

Üretim sınırı; firmanın gözlenen performansı, mutlak (veya mükemmel) etkinlik standardı ile kıyaslanmaktadır. Kullanılan standarda bağlı olarak, etkinlik ölçümleri farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu bağlamda, etkinlik standardının veya etkin üretim sınırının doğru şekilde belirlenmesi önemlidir. Aynı zamanda Tarım (2001), üretim sınırını belirlemede yoğun olarak kullanılan iki yaklaşımdan bahsetmiştir. Çalışmamızda kullanacağımız yaklaşım ise, gözlemden hareketle elde

edilen ampirik fonksiyon belirleme yaklaşımdır. Yaklaşımın temelinde gözlem yapılan bir dizi üretim sürecinin kullandıkları girdi faktörlerinin ve ürettikleri çıktı faktörlerinin miktarları bilindiğinde, etkin üretim fonksiyonun elde edilmesini sağlayacak metodolojinin kurulmasıdır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİNE İLİŞKİN LİTERATÜR

VZA, çoklu girdi ve çoklu çıktıdan fayda elde ederek karşılaştırmalı etkinliğin ölçülmesini sağlar. Etkinliğin karşılaştırmalı olarak ölçülmesi demek, karar birimlerinin etkinliğinin birbirlerine göre ölçümlerinin analizin konusunu oluşturması demektir. Analizlerin sonucunda karar birimleri etkin ve etkin olmayan olarak 2 gruba ayrılır. Etkin karar birimleri tarafından oluşturulan sınır çizgisi etkinlik sınırı olarak adlandırılmakta ve bir zarfın yaptığı gibi etkin olmayan karar birimlerini de kapsamaktadır. Bu nedenle, analizin ismi bu özelliğinden türetilmiştir (Düzakın ve Düzakın, 2007).

Karar Verme Birimi (KVB) terimi, bu nedenle, herhangi bir kuruluşun benzer çıktıları üretmek için benzer girdileri kullanan bir koleksiyonun parçası olarak değerlendirilir. Bunun gibi benzer her kuruluş ile esnek bir tarzda kapsanması şeklinde tanıtılmaktadır. Bu değerlendirmeler, sıfır ve bir arasında değişen skorlarla değerlendirilen kuruluşların "etkinlik derecesi" ni temsil eden bir performans tablosu içinde sonuçlanmaktadır. Ayrıca, bu sonuçlara ulaşırken aktif olarak rol oynayan KVB (etkinlik sınır üzerinde yer alan)'leri tanımlanmaktadır. Bu değerlendirme unsurları tümüyle etkin KVB'lerdir. Bu nedenle değerlendirilen KVB'lerin gelecek performanslarındaki gelişmeleri etkileyen karşılaştırmalı değerlendirme yolu olarak hizmet edebilmektedir (Cooper vd., 2006).

İşletmelerin, sektörlerin, kurumların ve birçok alanda etkinlik ölçümünü bu yöntem ile yapılabilmekte; ayrıca performanslarını ne şekilde arttırabileceğini gösterebilen bir yöntem olması ile de çoğu araştırma alanında kullanılmasına neden olmaktadır.

3.1. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Doğuşu ve Kullanım Alanları

İşletmelerin etkinlik analizi Farrell'in (1957), işletmeler için teknik etkinlik ve tahsis etkinlik skorlarını tekli-çoklu girdi ve tekli-çoklu çıktı şeklinde ölçmüştür. Charnes vd. (1978) tarafından Farrell'in aksine çoklu-girdi ve çıktı yapısını kullanarak 70 okulun göreceli etkinliğini ölçmüştür. Böylelikle, çalışmacıların isimlerinin baş harflerinin aldığı CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeli ortaya çıkmıştır. Banker vd. (1984), sabit getiri varsayımı altında kurulan CCR modelini, ölçeğe göre değişken getiriye dikkate alarak oluşturduğu ve çalışmacıların isimlerinin baş harfinden oluşan BCC (Banker, Charnes ve Cooper) modeli ortaya atmışlardır.

Literatürde CCR ve BCC modelleri dışında da VZA'nın çeşitleri de yer almaktadır. Bunlara, Süper Etkinlik (Andersen ve Petersen, 1993), Çok Kriterli VZA, Çapraz etkinlik (Sexton, 1996), Aylak Tabanlı VZA Modelleri (Tone, 1997) gibi örnekler verilebilir.

Literatürde VZA ile ilgili tanımlara bakılacak olunursa;

VZA'ya benzer KVB'nin etkinlik seviyelerinin analizinde kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Karacabey, 2001).

Herhangi bir KVB'nin etkinliğinin değerlendirilmesinde, bir birimin tüm girdi ve çıktıları yerine yararlı çıktıların, yine yararlı girdilerine oranlanmasının söz

konusu olduğuna değinerek, VZA'nın bu anlamda uygulamacılara büyük kolaylık sağlayabildiği ifade edilmekte ve girdi ve çıktılardaki ölçü büyüklüğünün ile ölçü biriminden bağımsız olarak girdi ve çıktı değişkenlerinin analize kolaylıkla dahil edilebildiğini belirtmektedir (Ulucan ve Karacabey, 2002).

VZA, KVB'lerinin performans etkinliklerini ölçen doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. VZA tekniğinin amacı çıktı setini oluşturmak için kullanılabilir kaynakları kullanan KVB'lerin etkinliklerini ölçmektir (Charnes vd., 1978).

Charnes vd. (1995), VZA'yı optimum üretim sınır değerlerinin belirlediği, KVB'lerin en iyi şekilde kümelenmesine yardımcı olduğunu aynı zamanda da verileri analiz ederek işlevsel ve teorik fikirler üretmek için kullanılan bir yöntem olarak tanımlamıştır.

Literatüre baktığımızda, VZA yöntemi hemen hemen sektöre uygulanmış olduğunu görülmektedir. Söz konusu akademik çalışmalar, enerji sektöründe Sueyoshi ve Goto, (2011), makalesinde enerji firmalarının birleşik etkinliğini ölçmesinde VZA yöntemini kullanmıştır. Fallahi vd. (2011), çalışmasında, enerji verimliliği belirleyicileri üzerinde 32 elektrik üreten şirketleri incelemiştir. Gökgöz (2009), Karacabey ve Gökgöz (2010), finans ve reel sektörde, etkinlik seviyelerinin belirlenmesinde VZA yöntemini başarıyla uygulamışlardır. Eğitim sektöründe ise, Bessent vd. (1984), makalesinde yönetim biliminin büyük ölçekli uygulama 1981 yılında oluşturulan 25 bağımsız kamu okulu ilçelerinin eğitim etkinlik konseyi üyeleri tarafından istihdam edilmesinde VZA yöntemini kullanmıştır. Bununla birlikte, Lin vd. (2012) ve Ray vd. (2009) eğitim alanında VZA yöntemini kullanan çalışmacılardır. Gökgöz (2010), çalışmasında 2006-2007 dönemine ilişkin Türkiye'deki menkul ve emeklilik fonlarının finansal etkinliğin ölçülmesi ve

karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Bu bağlamda, 36 menkul kıymet fonu ile 41 emeklilik fonunu klasik portföy performanslarının ölçmüş ve VZA'ya göre karşılaştırılmalı olarak değerlendirmiştir.

3.2. VZA Yönteminin Avantajları, Dezavantajları ve Amaçları

VZA kullanımının, bu sektörlerdeki (eşit olmayan birimlerde genellikle rapor edilen) birçok yerinde yaygın olarak kullanılan çoklu girdiler ve çoklu çıktılar arasındaki ilişkilerin kompleks (genellikle bilinmez) doğası nedeniyle diğer yaklaşımlara dirençli olan durumlarda kullanılmak avantaj sağlamaktadır. VZA, ayrıca diğer metotlar tarafından daha önceden değerlendirilmiş faaliyetlere (ve kuruluşlara) yeni bir bakış açısı sağlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, VZA ile karşılaştırma uygulamaları çalışmaları, en karlı çıkan bazı firmalarda-karlılık kriteri referansı tarafından karşılaştırmalı değerlendirmeler olarak hizmet eden firmalar- çok sayıda kaynaklarını etkinsiz kullandıklarını göstermiştir (Cooper vd., 2006). Bu bağlamda VZA'nın amaçları, güçlü ve zayıf yönleri aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

VZA'nın amaçları;

Erkut ve Polat (1993) VZA'nın amaçlarını aşağıdaki şekilde açıklamışlardır.

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıktı boyutlarından herhangi birinde görece etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,

- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların etkinliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt edilmesi,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulmasının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılabilecek birimler arasında değiştirilmesi,
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması,

şeklinde açıklamışlardır.

Her yöntem gibi VZA'nın da eksik ve diğer yöntemlerden ayıran olumlu tarafları bulunmaktadır. Bu bağlamda Aydemir (2002) yaptığı çalışmada, VZA yönteminin güçlü ve zayıf yönlerini olduğunu, bölgesel rekabet edebilirlik çalışmasında bahsetmiştir. Söz konusu VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri aşağıda gibi sunmaktadır.

Güçlü Yönler:

- VZA, verimsiz bir KVB'nin performansını, kümesindeki görelî olarak verimli olan karar verme birimlerinin seviyesine çıkarmak için bir tek yol değil, alternatif yollar belirler. Burada KVB'ye uygun iyileştirme yolunu seçmek, karar vericinin yargısı ve tecrübesi ile şekillenir.

- VZA'nın uygulanması, özellikle karar vericilerin üretim sürecini, ilgili tüm ilgili girdi ve çıktıları tanımlamak suretiyle daha iyi tanımlarını sağlar.
- VZA çalışmasında gereksinim duyulan veriler ve analiz sonuçlarını içerecek detaylı bir veri tabanı yaratılabilir. Böylelikle konu ile ilgili belgeleme güçlenir.
- VZA, girdi ve çıktı verilerinin rassal bir mekanizma ile üretilmediğini, yani deterministik olduğunu varsaymaktadır. Bu sebepten dolayı parametrik olmayan ve verilerin belirli bir fonksiyonel dağılım kuralına uyması gibi bir varsayımı taşımayan bir yöntem olarak deterministik durumlar için daha avantajlı bir etkinlik analizi yöntemi olarak kullanılmaktadır.
- Etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan etkinlik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir.

Zayıf Yönler:

- VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçüleri ile test edildiğinden teknik girdi-çıkıtı etkinliği ile sınırlıdır. Yöntemin önemli çıktı ve girdilere (eğer mümkünse) görelî fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.
- Kalitatif girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir.

- İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanıltıcı olabilir.
- VZA’da, gözlemlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece etkinsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Dışsalıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.
- VZA modelleri, statik (durağan) ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise KVB’lerinin bazı girdilerini çıktılarına dönüştürebilmesi bir periyoddan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir.
- Başvuru grubuna dâhil olan KVB’lerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerinin kendi başlarında değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA etkinlik sonuçları, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir.

3.3. VZA Yöntemin Uygulanmasında İzlenen Süreç

VZA’nın temelinde karşılaştırılacak olan karar verme birimlerinin homojen bir yapıya sahip olması beklenmektedir. Başka bir deyişle, KVB’lerin üretim çıktı ve

girdileri açısından benzer durum sergilemeleri, yapılan analiz sonuçlarının anlamlılığı açısından önem teşkil etmektedir. Diğer önemli bir husus ise, analizde kullanılacak olan girdilerin ve çıktıların seçimi konusudur. Golany ve Roll (1989) çalışmasında, VZA yöntemi ile etkinlik ölçümü yaparken bazı aşamalardan bahsetmiştir. Bu aşamalar;

- VZA'daki KVB'lerin homojen şekilde belirlenmesi,
- VZA modelinde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi,
- VZA modelleri sonucunda elde edilen etkinlik skorlarının değerlendirilmesi,

olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte, bu adımlar uygulanırken de verilerin güvenilirliğine de ayrıca dikkat edilmesi ayrı bir husus olarak vurgulanmıştır.

3.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

KVB'lerin seçimi analizin en önemli aşamalarından biridir. Öncelikle seçilen KVB'lerin benzer özellikler taşıması gerekmektedir. Benzer özellik taşımayan KVB'ler üretim sınırını etkileyecek güce sahip olacaktır. Bu durumda analizin sağlıklı sonuçlar vermesine engel teşkil edecektir.

Gökgöz (2009), KVB'lerin benzer özelliklere sahip olması (yönetim-organizasyon yapısı, stratejileri ve hedefleri, üretim teknoloji vb.) analizin başarıyla uygulanması açısından önemli bir gereksinim olarak dikkate alınması gerektiğini söylemiştir. Andersen ve Petersen (1993), en iyi KVB'yi tanımlarken, öncelikle tüm KVB'yi birbirleri ile ilişkili çapraz değerlendirme sonucu elde edilmektedir. Bu

skorlara göre KVB'lerinin değerleri belirlenmektedir. Böylelikle girdi ve çıktılara sahip bir grup KVB'yi; KVB_1 , $KVB_2, \dots$, ve KVB_n şeklinde tanımlandığında KVB'ler aşağıdaki gibi seçilir (Cooper vd., 2006):

- 1) Tüm KVB'ler için pozitif olarak varsayılan bilgiyle birlikte, sayısal veri her bir girdi ve çıktı için mevcuttur.
- 2) Faktörler (girdiler, çıktılar ve KVB'lerin seçimi) analistlerin ya da yöneticilerin bileşenlerdeki ilgisini yansıtmalıdır ki bunlar KVB'lerin verimli izafi değerlendirmelerine gireceklerdir.
- 3) Prensipte, bu ilkeleri daha iyi yansıtacağını düşünen daha küçük girdi miktarları ve daha geniş çıktı miktarları tercih edilir.
- 4) Farklı girdi-çıktıların ölçü birimleri uyumlu ya da benzer olmak durumunda değildir. Bazıları insanların sayılarını ya da zemin boşluğu alanını, harcanan parayı vb. içerebilir.

Cooper vd. (2001), KVB seçiminin VZA'nın ilk adımı olduğunu ve KVB'yi kendine benzer özellikler taşıyan bir homojen bir gözlem kümesini oluşturan birimler olarak görmektedir. Ayrıca, birimlerin aynı türde girdi ve çıktı kullandıklarına dikkat çekmişlerdir.

VZA'nın uygulanabilmesi için homojen KVB'lere ve bu KVB'lerin birbirleri ile karşılaştırılabilir durumda olması gerekmektedir. Bununla birlikte KVB'lerin etkinlik analizinde diğer dikkat edilecek husus ise girdi ve çıktı seçiminin doğru şekilde yapılmasıdır.

Seçilen KVB'lerin etkinlik analizinde uygulanacak olan model seçimi ve de verilerin güvenirliği ise büyük önem taşımaktadır. KVB'lerin seçimi ile KVB'nin

sayısının da önemli olduğunu çalışmalar göstermektedir. Gökğöz (2009), KVB'lerin sayıca fazla olması halinde yine KVB'lerin özellik bağlamında farklılıklar sunmaları söz konusu olabilmekte ve bu duruma bağlı olarak KVB'lerin karşılaştırılabilirliklerinin zayıflayabileceğini vurgulamıştır. Bunun yanı sıra, KVB'lerin homojenliğini bozulmasını engelleyecek şekilde sayılarının tespit edilmesinin çok yararlı olacağını ve etkinlik analizinin başarısını doğrudan etkileyebilme potansiyeline sahip olduğunu ifade etmektedir.

Bu bağlamda, literatürde KVB'lerin sayısını belirlemede birçok yöntem bulunmaktadır.

Dyson vd. (2001), KVB'lerin sayısı, en az girdi ve çıktı sayısının toplamının iki katı, Cooper vd. (2001) ise girdi ve çıktı sayısının çarpımından oluşan değer veya girdi ve çıktı sayılarının toplamının üç katı olan değerlerden hangisi daha yüksek ise onun KVB sayısını belirlediğini ifade etmişlerdir. Literatürde ayrıca, analizde girdi ve çıktı sayılarının arttırmak istenildiğinde KVB sayısının da arttırılması anlamlı sonuçlar almamıza yardımcı olacaktır.

Yaygın olarak kabul edilen girdi ve çıktı sayılarının belirlenmesinde girdi ve çıktı sayısının, KVB'lerin toplam sayısının üçte birinden az olması gerektiğini belirtmiştir (Friedman ve Sinuany-Stern, 1998).

Genel bir kural olarak, KVB sayısı, girdi ve çıktı kombinasyonlarının 2 katından büyük olmalıdır (Azadeh vd., 2006).

3.3.2. Girdi ve Çıktı Unsurlarının Belirlenmesi

VZA uygulanan çalışmalarda girdi ve çıktıların belirlenmesi büyük bir önem arz etmektedir. Analizin sağlıklı sonuçlar verebilmesi ve anlamlı sonuçlar ile karşılaşabilmek için girdi ve çıktı seçimine hassasiyet gösterilmelidir. Bu aşamada asıl amaç, KVB'yi en iyi şekilde temsil eden girdi ve çıktıların belirlenmesi olmaktadır. Girdi ve çıktı unsurlarının belirlenmesinde literatürdeki çalışmalar bakıldığında; Sun (2002), girdi ve çıktı arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olması VZA modellerinden bir tanesinin çıkarılmasının yararlı olacağını savunmaktadır. Bu görüşü ise aynı zamanda Lewin vd. (1982), girdi ve çıktı arasındaki yüksek korelasyon katsayılarına sahip değişkenlere gerek olmadığını bunun yerine düşük korelasyon katsayısına sahip değişkenlerin kullanılmasını söyleyerek desteklemektedir. Yolalan (1993) çalışmasında, girdi ve çıktı sayısındaki artış aynı zamanda sağlıklı sonuçlar vermesi bakımından KVB'lerinde sayısının arttırılması gerektiğini söylemektedir. Aynı zamanda, KVB'lerin sayısının çok olmasının homojenliği bozabileceğini de ifade etmiştir.

3.3.3. Verilerin Güvenirliği ve Ölçümü

VZA analizinde girdi ve çıktıların seçilmesinden sonra en önemli adımlardan biri de verilerin güvenilir ve karşılaştırılabilir kaynaklardan alınmasıdır. Karar verme birimlerinden herhangi birinin girdi ve çıktı unsurlarına ait verilerinden birinin eksik olması, o KVB'nin analizden çıkarılması gerekmektedir. Aynı zamanda, VZA'da yanlış bir veri girişi üretim sınırını değiştireceğinden ve üretim sınırında bulunan KVB'lerin üretim sınırı dışında göstereceği gibi üretim sınırı üzerinde olmayan

KVB'yi de üretim sınırı üzerinde gösterebilir. Bundan dolayı, verilerin güvenilirliği VZA için önemli bir husustur.

VZA'nın ölçümü için çok sayıda paket program bulunmaktadır. Literatürde en çok yer alanlar; DEA-Solver, Warwick DEA ve DEAP, EMS (Efficiency Measurement System) vb. yazılımlar sadece VZA'da kullanılan programlar olmasına rağmen Excel, DS for Windows, QS, QSB gibi doğrusal programlama modülü içeren çok amaçlı paket programları kullanarak da bu analiz yapılabilmektedir.

3.3.4. Etkinlik Sonuçlarının Değerlendirilmesi

VZA'da kullanım alanlarına, girdi ve çıktı unsurlarına ve varsayımlara göre birçok modeller kullanılabilir. Bu modellerin nasıl seçileceği ve hangi modellerin kullanılacağı ise analizde kullanılacak olan girdi ve çıktılara bağlı olarak değişmektedir. Bununla birlikte, karar verici bir etkinlik türü ile ilgilenip ilgilenmemesine göre modeller değişiklik göstermektedir.

VZA'nın sonuçları yönetsel açıdan son derece önemli bilgiler içermektedir. Böylece, etkinliği düşük olan KVB'ler belirlenmekte ve bunların etkinliklerinin ne ölçüde artabileceğine ilişkin yöneticilere yol gösterebilmektedir. Eğer bir KVB etkin değilse, VZA söz konusu KVB'nin etkinliğini arttırabilmek için gerekli olan stratejileri etkin KVB'lere referans göstererek önermektedir. Bu bilgiler ışığında yönetim, etkin olmayan KVB'nin hangi girdileri gereğinden ne kadar fazla kullandığı, hangi çıktılar açısından ne ölçüde yetersiz üretim yaptığı ve etkin olması için ne yapması gerektiği konusunda değerlendirme yapabilmektedir (Tarım, 2001).

Gökgöz (2009), VZA'nın uygulanması sonucunda, etkinlik karşılaştırmasına tabi tutulan tüm KVB'lerin;

- Verimsiz kaynak kullanımında bulunup bulunmadığının bireysel olarak tespitinin,
- Girdi ve/veya çıktı unsurlarında herhangi bir geliştirme potansiyelinin bulunup bulunmadığının belirlenmesinin,
- Bu sayede de KVB'lerin girdi ve/veya çıktı unsurları bağlamında iyileştirilebilmesi amacıyla rasyonel önerilerin ortaya konulmasının mümkün olduğu düşünülmektedir.

KVB'lerde uygulanabilir faaliyetler setine üretim olasılığı seti denir ve P olarak gösterilir. P'nin özellikleri (Cooper vd., 2006):

- 1) Gözlenmiş faaliyetler (x_j, y_j) ($j = 1, \dots, n$) P'ye aittir.
- 2) Eğer bir faaliyet (x, y) P'ye aitse o zaman (t_x, t_y) faaliyeti her hangi bir pozitif sayısal t için P'ye aittir. Bu özelliğe daimi ölçeğe göre getiri denmektedir.
- 3) $(\bar{x}, \bar{y})$ $\bar{x} \geq x$ ve $\bar{y} \leq y$

3.4. Genel VZA Modelleri

Bu bölümde analizimizde kullanacağımız modellere yer verilmiştir. Analizimizde çıktı yönlü modeller kullanıldığından dolayı girdi yönlü modeller tanıtılmamıştır. Genel anlamda CCR, BCC modelleri tanıtılmış olup çıktı yönlü çeşitleri Cooper vd. (2006), çalışması kullanılarak açıklanmıştır.

3.4.1. Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımına Dayanan Veri Zarflama Analizi

Modeli (CCR Modeli)

İlk olarak her KVB'nin etkinliğini ölçmek için KVB_j 'nin herhangi bir denemede değerlendirilmesi için KVB_o olarak tanımlanırsa girdi 'ağırlık' (v_i) ($i = 1, \dots, m$) ve çıktı 'ağırlık' (u_r) ($r = 1, \dots, s$) olmak üzere KVB_o kesirli programlaması aşağıdaki gibidir.

$$(FP_o) \max_{v,u} \theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}} \quad (1.1)$$

$$\frac{u_1 y_{1j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (1.2)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (1.3)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (1.4)$$

Eşitlik (1.2), gerçek çıktının gerçek girdiye oranı her KVB için 1'i geçmemesi anlamına gelir. Amaç ağırlığı sağlamak ve KVB_o oranını maksimize etmektir. Matematiksel olarak pozitif sınırlama Eşitlik (1.3) ve (1.4)'teki kesirli terimlerin pozitif değere sahip olmak için yeterli değildir.

Cooper vd. (2006), çalışmasında kesirli programlamayı (FP_o) doğrusal programlamaya (LP_o) aşağıdaki şekilde dönüştürmüştür.

$$(LP_o) \max_{\mu,v} \theta = \mu_1 y_{1o} + \dots + \mu_s y_{so} \quad (1.5)$$

$$v_1 x_{1o} + \dots + v_m x_{mo} = 1 \quad (1.6)$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj} \quad (j=1, \dots, n) \quad (1.7)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (1.8)$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0 \quad (1.9)$$

CCR modelinde etkinliğe bakıldığında;

1) $\theta^* = 1$ ve $(u^*, v^*), v^* > 0, u^* > 0$ en azından bir optimal KVB_o vardır.

2) Aksi halde KVB_o CCR etkin değildir.

şeklinde yorumlanmaktadır.

LP_o için optimal çözüm olarak sağlanan (v^*, u^*) KVB_o için optimal ağırlıklar dizisinin oluşmasına sebep olur. Oran skalası şekildeki gibi gösterilir. LP_o için optimal çözüm olarak sağlanan (v^*, u^*) KVB_o için optimal ağırlıklar dizisinin oluşmasına sebep olur. Oran skalası Eşitlik (1.10)'daki gibi gösterilir.

$$\theta^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r^* y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i^* x_{io}} \quad (1.10)$$

(X,Y) matrisine dayanarak girdi çarpanları için sıra vektörü $\mathbf{v}$, çıktı çarpanları için sıra vektörü $\mathbf{u}$ olacak şekilde CCR modeli oluşturulmuştur. Cooper vd. (2006), bu çarpanları aşağıdaki LP problemi için değişkenler olarak kullanılmıştır (çarpan formu):

$$(LP_o) \quad \max_{v,u} \quad u y_o \quad (1.11)$$

$$v x_o = 1 \quad (1.12)$$

$$-vX + uY \leq 0 \quad (1.13)$$

$$v \geq 0, u \geq 0 \quad (1.14)$$

$(LP_o)'$ nun ikilik problemi θ ve negatif olmayan vektörün transpozu, T , gerçekte değişkeniyle gösterilmiştir, $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ aşağıdaki gibidir (Cooper vd., 2006):

$$(DLP_o) \quad \min_{\theta, \lambda} \quad \theta \quad (1.15)$$

$$\theta x_o - X\lambda \geq 0 \quad (1.16)$$

$$Y\lambda \geq y_o \quad (1.17)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (1.18)$$

(DLP_o) 'ın mümkün bir çözümü vardır, $\theta = 1, \lambda_o = 1, \lambda_j = 0$ ($j \neq 0$). Dolayısıyla optimal θ, θ^* olarak gösterilir, 1'den büyük değildir. Diğer yandan verinin sıfırdan farklı varsayımı dolayısıyla kısıt (1.17) λ 'yı sıfırdan farklı olmaya zorlar çünkü $y_o \geq 0$ ve $y_o \neq 0$. Dolayısıyla (1.16)'dan θ sıfırdan büyük olmalıdır. Bunlar bir araya gelince $0 < \theta^* \leq 1$ ortaya çıkar.

3.4.1.1. Çıktı Yönlü CCR Modeli

Belirlenen miktarda girdiden daha fazlasını kullanmadan çıktı oranını maksimize etmeyi amaçlayan başka bir model türü de vardır. Bu çıktı odaklı model olarak adlandırılmakta ve aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Cooper vd., 2006):

$$(DLPO_o) \quad \max_{\eta, \mu} \quad \eta \quad (1.19)$$

$$x_o - X\mu \geq 0 \quad (1.20)$$

$$\eta y_o - Y\mu \leq 0 \quad (1.21)$$

$$\mu \geq 0 \quad (1.22)$$

(DLP_o) nun optimal çözümü direkt olarak Eşitlik (1.15)-(1.18) verilen girdi odaklı CCR modelinin optimal çözümünden elde edilebilir ve aşağıdaki formülasyonlarla tanımlanabilir (Cooper vd., 2006):

$$\lambda = \mu/\eta, \quad \theta = 1/\eta \quad (1.23)$$

Sonra $(DLPO_o)$ şu şekli alır:

$$(DLP_o) \quad \min_{\theta, \lambda} \quad \theta \quad (1.24)$$

$$\theta x_o - X\lambda \geq 0 \quad (1.25)$$

$$y_o - Y\lambda \leq 0 \quad (1.26)$$

$$\lambda \geq 0 \quad (1.27)$$

Bu girdi odaklı CCR bir modelidir. Bu nedenle çıktı odaklı bir modelin optimal sonucu girdi odaklı modeliyle ilgilidir:

$$\eta^* = 1/\theta^*, \quad \mu^* = \lambda^*/\theta^* \quad (1.28)$$

Çıktı odaklı modelin gevşekliği (t^-, t^+) şu şekilde tanımlanabilir:

$$X\mu + t^- = x_o \quad (1.29)$$

$$Y\mu - t^+ = \eta y_o \quad (1.30)$$

Bu değerler aynı zamanda girdi odaklı modelle ilgilidir:

$$t^{-*} = s^{-*}/\theta^*, \quad t^{+*} = s^{+*}/\theta^* \quad (1.31)$$

Eşitlik (1.23) geri dönersek $\theta^* \leq 1$ η^* ı sağlamaktadır.

$$\eta^* \geq 1 \quad (1.32)$$

η^* ın değeri ne kadar yüksekse, KVB'nin etkinliği de o kadar düşüktür. η^* çıktı genişleme oranını tanımlarken, θ^* girdi azaltma oranını ifade etmektedir. Yukarıdaki ilişkiden hareketle, girdi odaklı bir CCR modelin herhangi bir KVB'nin etkin olması ancak ve ancak performansını değerlendirmek için çıktı odaklı CCR modeli kullanıldığında da etkin olması durumunda geçerlidir.

$(DLPO_o)$ 'ın çift yönlü problemi aşağıdaki modelde belirtilmiştir, p ve q vektörlerinin bileşenleri değişkenler olarak tanımlanmıştır (Cooper vd., 2006).

$$(LPO_o) \quad \min_{p,q} \quad p x_o \quad (1.33)$$

$$q y_o = 1 \quad (1.34)$$

$$-pX + qY \leq 0 \quad (1.35)$$

$$p \geq 0, \quad q \leq 0 \quad (1.36)$$

Çarpan tarafında ise, $(LP_o)'$ ın optimal çözümü (v^*, u^*) olduğunu varsayalım, çıktı odaklı bir modelin (LPO_o) optimal çözümü aşağıdaki formülden elde edilebilir:

$$p^* = v^* / \theta^*, \quad q^* = u^* / \theta^* \quad (1.37)$$

(p^*, q^*) 'ın (LPO_o) için uygulanabilir olduğu açıktır. Optimalliği aşağıdaki formülden elde edilebilmektedir:

$$p^*x_o = v^*x_o/\theta^* = \eta^* \quad (1.38)$$

Bu nedenle, çıktı odaklı CCR modelinin çözümü, belki girdi odaklı CCR modelinden elde edilebilir. Bu modeli kullanarak elde edilen iyileştirme aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\widehat{x_o} \Leftarrow x_o - t^{-*} \quad (1.39)$$

$$\widehat{y_o} \Leftarrow \eta^*y_o + t^{+*} \quad (1.40)$$

Bunu bir adım daha ileriye götürerek (LPO_o) nun aşağıdaki kesirli programlama formulüne eşittir.

$$\min_{\pi, \rho} \frac{\pi x_o}{\rho y_o} \quad (1.41)$$

$$\frac{\pi x_j}{\rho y_j} \geq 1 \quad (j = 1, \dots, n) \quad (1.42)$$

$$\pi \geq 0, \quad \rho \geq 0 \quad (1.43)$$

Yukarıdaki Eşitlik (1.19)-(1.32)'deki çıktı yönelimli CCR modelini çözer. Bu modelde optimal etkinlik skoru η^* çıktı büyüme hızını gösterir ve $\eta^* \geq 1$ dir. Fakat bu değerin tersi olarak $\theta^* = \frac{1}{\eta^*} (\leq 1)$ olarak gösterip ona CCR-O etkinlik skoru denmiştir.

3.4.2. Ölçeğe Göre Değişen Getiri Varsayımına Dayanan Veri Zarflama Analizi Modeli (BCC Modeli)

Banker vd. (1984) tarafından sabit getiri varsayımı altında olan CCR modelindeki varsayımın değişen getiri altında alarak BCC modeli olarak

tanımlamıştır. BCC modelinin, KVB'lere uygulanması sonucunda elde edilen etkinliğe “Saf Teknik Etkinlik” (STE_{BCC}) denilmektedir.

Ölçeğe göre değişen getirili fonksiyon kullanıldığında, çıktının eğilimi sonuca yansıtmaktadır. Modele yeni bir konvekslik kısıtı eklenerek ölçeğe göre değişen getirileri (VRS) dikkate alması, dolayısıyla daha önceki CRS modeline göre hesaplanan teknik etkinlik değerlerinin ölçek farklılıklarından arındırılmasını sağlamaktadır. Etkinsizliğin teknik ve skaler ayrımını yapmaktadır. Saf teknik etkinliğin bulunmasını sağlamaktadır.

3.4.2.1. Çıktı Yönlü BCC Modeli

Cooper vd. (2006), çıktı odaklı BCC modelini,

$$(BCC - O_o) \quad \max_{\eta_B, \lambda} \quad \eta_B \quad (1.44)$$

$$X\lambda \leq x_o \quad (1.45)$$

$$\eta B y_o - Y\lambda \leq 0 \quad (1.46)$$

$$e\lambda = 1 \quad (1.47)$$

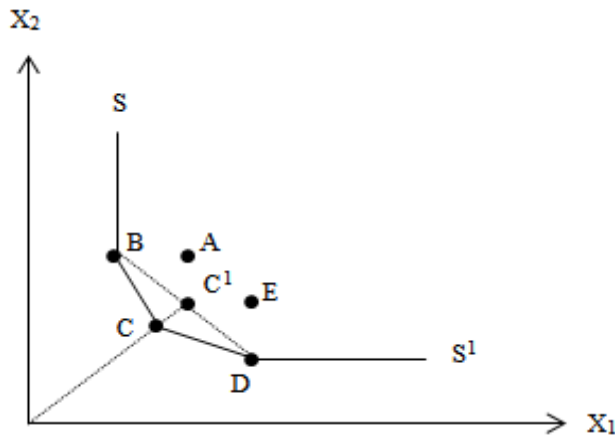
$$\lambda \geq 0 \quad (1.48)$$

şeklinde tanımlamıştır.

3.5. Süper Etkinlik

Değerlendirme altındaki KVB geliştirme (zarflama) modellerinin referans kümesine dahil değilken, sonuçlanan VZA modelleri süper etkinlik VZA modelleri olarak adlandırılır (Zhu vd., 2009).

Süper etkinlik terimi; 1'den daha yüksek etkinlik skorları elde edebilen düzeltilmiş VZA modeli ile ilgilidir. Bu bağlamda, her bir KVB kendini eş olarak kullanmasına izin vermemektedir. i. KVB için süper etkinlik hesaplamak için, i. KVB için veri $N \times I$ X ve $M \times I$ Y matrislerinden çıkarılmaktadır. Bu yüzden matrisler sırasıyla $N \times (I-1)$ ve $M \times (I-1)$ matrisleri haline gelmektedir. Böylece, i. KVB, LP'de çalıştırıldığında onun referans sınırının parçası oluşturulmaz ve eğer i. KVB, orijinal standart VZA modeli, VZA modelinin tam etkin sınır KVB'si ise, i. KVB 1'den daha yüksek etkinlik skoruna sahip olabilmektedir. Söz konusu LP, örneğin içindeki I KVB'lerin her biri için çalıştırılabilir ve LP'lerin her birinin referans seti I-1 KVB'lerini içermektedir (Coelli, 2005).



Kaynak: Coelli, vd. (2005).

Şekil 18. Süper Etkinlik.

Süper etkinlik tekniğinin örneğinde, Şekil 18’de 5 KVB (A, B, C, D, E) belirli bir çıktı için iki girdi kullanılarak sağlanmıştır. B, C ve D KVB’lerin şekli SS^1 eğrisini oluşturmuş ve bu KVB’lerin her birinin etkinlik skoru 1’dir. Bununla birlikte, eğer biz süper etkinlik VZA modelini kabul edersek, 1’den büyük süper etkinlik skorları elde edilmesi bu sınırlardaki KVB’ler için mümkün olabilir. Örneğin, C KVB’sinin örneğini göz önünde bulundurulduğunda, C’nin süper etkinlik skoru ölçüldüğünde C sınırın bir kısmını artık oluşturamayacaktır ve bu yüzden yeni sınır yalnızca iki KVB’yi (B ve D) içerir ve bu nedenle, C’nin öngörölmüş (tahmini) noktası C^1 olacaktır. C KVB’si için süper etkinlik skoru DC^1/DC yaklaşık 1.2 olduğunu varsayımı altında, göstergeler C KVB’sinin girdi kullanımını %20 artırılabilir ve örnekteki diğer KVB’lere bakarak C hala tanımlanan teknoloji dâhilinde olabilir. Süper etkinlik modeli kullanıldığında sınır dışında orijinal etkinlik skorlarına sahip KVB’ler (A ve E) değişmez. Bu bağlamda, A ve E KVB’leri orijinal VZA sınırının bir kısmını oluşturmamaktadırlar (Coelli, 2005).

Süper etkinlik modelleri, etkin KVB’lerin performansı farklılaştırabilmesine rağmen, etkin KVB’ler aynı standartta karşılaştırılamazlar. Kalan KVB’lerden oluşturulan sınır değerlendirilen her bir KVB için değişir. Aslında, süper etkinlik olası girdi artırımını veya çıktı fazlalıkları göstermektedir (Zhu, 2009).

Lovell ve Rouse, (2003), süper etkinlik VZA modelleri geleneksel VZA modellerinde etkin olarak ifade edilen birimlerin sıralamasını yapma amacıyla ortaya çıktığını söylemiştir. Söz konusu amaç duyarlılık analizini, dışarıda kalan gözlem tespitini, zamana bağlı analizleri içerecek şekilde genişlemiştir. Fakat geleneksel

VZA’da etkin olarak ifade edilen tüm birimler süper etkinlik VZA modellerinde ulaşılabilir çözümlere sahip değillerdir. Bu bağlamda, yeni bir süper etkinlik modeli önerildiğinde öyle ki;

(a) Geleneksel süper etkinlik VZA modellerinde ulaşılabilir çözüme sahip tüm birimlerin yeni modelle elde edilecek süper etkinlik skorları geleneksel modelle elde edilen skorlarla aynı olsun,

(b) Geleneksel modelde ulaşılabilir çözümü olmayan birimler için ulaşılabilir çözümler üretmelidir. Söz konusu, iki süper etkinlik modelini karşılaştırmak için ampirik örnekler sağlanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde süper etkinlik olarak isimlendirilen kavramın öncüleri Andersen ve Petersen (1993) tarafından önerilen VZA modelinden söz edilecektir. Söz konusu modellerin etkinlik skorları çözüm setinden değerlendirilmesi için KVB_0 üzerinde verinin yok edilmesiyle elde edilmektedir. Girdi modeli için, KVB_0 süper etkin olma durumuna göre kabul edilen değerler neden olabilmektedir. Mevcut değerler sonra KVB’lerin sıralanmasında kullanılmakta ve böylece etkin KVB’ler için olan bazı bağlar (hepsi değil) çıkarılmaktadır.

Süper etkinlik ölçümleri ile ilgili birtakım sorunlar vardır. BCC modelindeki gibi konveksiklik kısıtların ele alınması gerekirken çözümü olmayan olasılıklara uzanabilmektedir (Cooper vd., 2006). Çalışmada Andersen ve Petersen (1993), tarafından önerilen sıralama yaklaşımına radyal süper etkinlik modelleri adı altında incelenecektir.

3.5.1. Radial Süper Etkinlik Modelleri

Cooper vd. (2006)'a göre;

1) CCR modeli formu olan Andersen ve Petersen (1993) tarafından kullanılan model ele alınmıştır ve dolayısıyla BCC modelindeki konvekslik kısıtı ile ilişkili çözümü olmayan olasılıklardan kaçınılmıştır. Modelin vektör formu;

$$super\ radial - I - C \quad \theta^* = \min_{\theta, \lambda, s^-, s^+} \theta - \varepsilon s^+ \quad (1.49)$$

$$\theta X_0 = \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j X_j + s^- \quad (1.50)$$

$$y_0 = \sum_{j=1, \neq 0}^n \lambda_j y_j - s^+ \quad (1.51)$$

Burada λ, s^+, s^- nin tüm bileşenleri negatif olmayan kısıtlar $\varepsilon > 0$ ise doğan sıradan non-archimedean element ve ε tüm elementlerin birleşmesiyle oluşan satır vektörüdür.

2) Eşitlik (1.49)'de bahsedilen “radial süper etkinlik” modeli dikkate alınırsa x_0, y_0 vektörleri kısıtların sağındaki ifadede çıkarılmaktadır. Veriler sol üzerinde değerlendirilen bu yüzden üretim olasılığı setinden çıkarılan KVB ile ilişkilidir. Bununla birlikte, çözümde, tüm elementler $x, y > 0$ matrislerinde pozitif olduğu sürece her zaman mevcuttur.

3) Yukarıdaki Eşitlik (1.49) girdi yönlü CCR sınıfının bir üyesidir. Çıktı yönlü versiyonu (Radial-Super-O-C) $\theta^* = 1/\theta_*$ ve $\lambda^*, s^{+*}, s^{-*}$ θ^* bölünerek düzeltilmiştir. Zhu vd. (2009) aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

$$\max \phi^{super} \tag{1.52}$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, \dots, m \tag{1.53}$$

$$\sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j y_{rj} \leq \phi^{super} y_{r0} \quad r = 1, \dots, s \tag{1.54}$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j \neq 0 \tag{1.55}$$

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ALAN ÇALIŞMASI: AB ÜLKELERİ VE TÜRKİYE TELEKOMÜNİKASYON SEKTÖRLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ANALİZİ

4.1. Veri, Amaç ve Yöntem

Telekomünikasyon sektörünün hayatımızdaki rolü giderek artmakta ve daha da önem kazanmaktadır. Özellikle son yıllardaki ekonomik kriz dönemlerinde yaşanan ekonomik darboğazdan geçen ülkelerin telekomünikasyon sektörüne yaptıkları yatırımlar ve stratejiler sayesinde ekonomiyi rahatlatıcı bir etkiye sahip olduğu politikacılar tarafından dillendirilmektedir. Bununla birlikte, altyapının geliştirilmesi, yatırımın teşvik edilmesi ve rekabetin artırılması ile birlikte iletişim teknolojilerinin yaygın olarak kullanılması sosyal ve ekonomik faydaları arttırmakta, ekonomik gelişim ve üretime doğrudan katkı sağlamaktadır.

Telekomünikasyon sektörünün dinamiklerini, sabit ölçüme, araştırmaya, analizlere ve uygun performans özelliklerinin karşılaştırılmasına uygun bir zemine sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda, metodolojiye bakıldığında, telekomünikasyon sektöründe yapılan çalışmalarda mikro çalışmalar ve makro çalışmalar yer almaktadır. Mikro çalışmalar, genel olarak bir ülkedeki operatörlerin performanslarını değerlendirmeye alırken, makro düzeydeki çalışmalar ise; ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması şeklindedir.

Çalışmada, telekomünikasyon sektöründe yapılan çalışmalarda parametrik olmayan yöntemlerden biri olan VZA yönteminin yaygın olarak kullanılmıştır. Kullanıcı sayısı, gelir, yatırım, çalışan sayısı ve teknolojik gelişmeler gibi telekomünikasyon sektörünün performansını etkileyecek dinamiklerin bulunması ve bu dinamiklerin aynı anda değerlendirilmesinin istenmesi VZA metodunun seçilmesinde büyük bir rol oynamıştır. Bununla birlikte, çalışmamızda, hangi ülkenin performansının daha iyi olduğunu ve ülkelerin performanslarının kendi aralarındaki sıralamasının ne olduğunu araştırmaktır. Bu sayede, ülkelerin telekomünikasyon stratejileri göz önüne alınarak bir ülkenin telekomünikasyon dinamiklerini etkin biçimde nasıl kullanması gerektiğine ilişkin bir çerçeve çizmektir.

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörünün dinamiklerinin incelenmesi ve bu sektörün parametrik olmayan yöntemlerden biri olan VZA modelleri ile 2009-2010 yıllarına ilişkin ülkelerin etkinlik skorlarının belirlenmesi ve etkinliklerinin sıralanmasıdır.

Çalışmanın amacı, söz konusu piyasalarda rekabet açısından mevcut durumu ortaya koymak ve telekomünikasyon sektöründeki hizmetleri rekabet açısından incelemektir. Bununla birlikte, ülkelerin telekomünikasyon sektörünü daha etkin kullanmaları için hangi faktörlerde değişime gitmeleri gerektiğini ortaya çıkarmaktır. AB ülkeleri ile Türkiye telekomünikasyon sektörlerinin dinamiklerinin incelenmesi ve ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin VZA yöntemi yardımıyla 2009-2010 yıllarına ilişkin detaylı etkinlik analizleri ve durum tespitinin yapılması ayrıca elde edilen sonuçlar çerçevesinde öneriler geliştirmektir.

Çalışmada, KVB’lerin girdi ve çıktı değişkenleri daha önce söz konusu alandaki çalışmalar dikkate alınarak belirlenmiştir. Böylelikle, KVB’lerin etkinlik seviyeleri ile doğrudan ilgili olmayan girdi ve/veya çıktıların kullanılmasından kaçınılmıştır.

Bu çalışmada, 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin 28 KVB’e şunlardır: Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, İrlanda, İspanya, İzlanda, Malta, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İsveç, Birleşik Krallık, Türkiye ve Yunanistan’dır.

Ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin etkinliklerinin belirlenmesinde 2 model oluşturulmuştur. Modellerin; 2009 ve 2010 yılına ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri aşağıdaki şekildedir.

MODEL 1: ÜRETİM ETKİNLİĞİ

Girdiler;

- Tam zamanlı telekomünikasyon çalışan sayısı
- İnternet sunucuları

Çıktı;

- Toplam kullanıcı sayısı

MODEL 2: GELİR ETKİNLİĞİ

Girdiler;

- Tam zamanlı telekomünikasyon çalışan sayısı
- Yıllık telekomünikasyon yatırımı (ABD Doları)
- Toplam kullanıcı sayısı (sabit+mobil+internet)

Çıktı;

- Yıllık telekomünikasyon geliri (ABD Doları)

için VZA uygulamaları, DEA-Solver Pro 8.0 programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Diğer taraftan, modellere ilişkin girdi ve çıktı verilerin çoğunluğu ITU'den sağlanmış olmakla birlikte eksik veriler, EUROSTAT, Worldbank, OECD, ve ülkelerin istatistik kurumlarından elde edilen veriler ile tamamlanmıştır.

CCR modelinde Charnes vd. (1978) tarafından ortaya konulan zarflama yüzeyi sabit ölçek getiri varsayımına dayanan çıktı yönlü; BCC modelinde ise, Banker vd. (1984) tarafından önerilen, zarflama yüzeyi değişken ölçek getiri varsayımına dayalı çıktı yönlü modelleri dikkate alınmıştır. AB ülkeleri ve Türkiye'den oluşan KVB'lerin ölçek büyüklerinden kaynaklanan etkinlik farkları ise, Coopers vd. (2006) tarafından ifade edilen, her KVB için hesaplanan teknik etkinlik değerinin Saf Teknik Etkinlik değerlerine bölünmesi sonucu ile elde edilmiştir.

Bu çalışmada ölçeğe göre değişken getiri varsayımı değil sabit ölçeğe göre getiri varsayımı kullanılmıştır. Eğer bir KVB, CRS varsayımına göre etkinse VRS varsayımı altında da kesinlikle etkin olacaktır. Fakat, bir KVB, VRS varsayımı altında etkinse CRS varsayımı altında etkin olmayabilir. Dolayısıyla, KVB'nin CRS varsayımı altında etkin olduğuna karar verildiğinde KVB'nin kesinlikle etkin olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada CRS varsayımının kullanılması CRS varsayımı altındaki etkinlik alanının VRS varsayımı altındaki etkinlik alanına göre daha dardır (Düzakın ve Düzakın, 2007).

Son olarak ise, ülkelerin telekomünikasyon sektöründeki sıralamaların ilişkin süper etkinlik modeli, literatür de Andersen ve Petersen (1993) tarafından ortaya konulan CCR çıktı yönlü radyal süper etkinlik modeli kullanılmıştır.

4.2. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

Çalışmada kullanılan girdi ve çıktıların belirlenmesinde dikkate alınan literatür çalışması Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Literatür Çalışmaları.

Yazarlar	Model	Girdi	Çıktı	Uygulanan Yer
2001, Lien ve Peng	VZA	- Ana hat telefon sayısı - Çalışan sayısı - Toplam operatör yatırımı	Toplam gelir	24 OECD
2003, İamratanakul vd.	VZA/Malmquist CCR-O ve BCC-O	- Anahat sayısı - Yıllık telekomünikasyon yatırımı - Tam zamanlı çalışan sayısı	Toplam telekomünikasyon geliri	26 farklı ulus
2007, Yang ve Chang	SFA ve Panel data	- Toplam telekomünikasyon kullanıcı sayısı (mobil+sabit) - Tam zamanlı çalışan sayısı - Ortalama yıllık yatırım	Toplam gelir	28 Asya Ülkeleri
2008, Giokas ve Pentzaropoulos	AHP/VZA Çıktı Yönlü	- Erişim hattı - Toplam çalışan sayısı - İnternet sunucuları	- Toplam kullanıcı sayısı - Toplam telekomünikasyon geliri	30 OECD ülkesi
2010, Symeou	SFA	- Telekomünikasyon çalışan sayısı - Telekomünikasyon yatırımı	- Sabit hat sayısı, - İnternet kullanıcı sayısı - Mobil kullanıcı sayısı	139 dünya ülkesi
2010, Lam ve Shui.	TFP/ kruskal wallis	- Ana telefon hat işlemcisi - Yıllık telekomünikasyon yatırımı - Telekomünikasyon çalışan sayısı	Telekomünikasyon geliri	112 dünya ülkesi
2011, Petrović	VZA- CIs CCR ve BCC	- Toplam kullanıcı sayısı (mobil+sabit+internet) - Toplam çalışan sayısı - Yıllık telekomünikasyon yatırımı	Toplam telekomünikasyon geliri	20 Gelişmekte olan ülkeler

Literatürde ülkelerin etkinlik karşılaştırmalarına üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında;

Symeou (2011) çalışmasında, Stokastik Sınır Analizini kullanarak 139 ülkenin 1990-2004 yılları arasında teknik etkinliğini ölçmüştür. Girdi değişkenlerini, telekomünikasyon sektöründe çalışan sayısı, telekomünikasyon yatırımı olarak alırken çıktı değişkenlerini sabit telefon, internet ve mobil telefon kullanıcı sayısını almıştır.

Lam ve Shui (2010) yaptığı çalışmada, 1995-2004 dönemine ilişkin 112 ülkenin verimliliğini TFP ile ölçmüş ve Kruskal Wallis ile sıralamıştır. Girdi değişkenleri olarak ana telefon hatları işlemcisi, telekomünikasyon yatırımı ve tam zamanlı çalışan sayısı iken çıktı değişkeni ise telekomünikasyon geliri olarak almışlardır.

Yang ve Chang (2007) makalesinde, Stokastik Sınır Analizi ve Panel Data yöntemi ile 28 Asya ülkesinin 1994-2003 yıllarına ilişkin girdi değişkenlerini tam zamanlı çalışan sayısı, ortalama yıllık yatırım ve toplam kullanıcı sayısı (mobil+sabit) ve çıktı değişkeni olarak, toplam telekomünikasyon geliri olarak ülkelerin teknik etkinliğini hesaplamıştır.

Madden ve Savage (1999) araştırmasında, TFP ve Malmquist ile 1991-1995 yıllarına ilişkin 74 ülkeyi incelemiştir.

Literatürde ülke bazında VZA yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalara bakıldığında;

Sadjadi vd. (2010) yaptığı çalışmada, İran'da bulunan 24 Telekomünikasyon şirketleri üzerinde 2006 yılına ilişkin VZA/ bootstrapte Input oriented/ robust yöntemini kullanarak teknik etkinliklerini ölçmüştür.

Kang (2009) çalışmasında, VZA girdi yönlü modelleri kullanarak Tayvan telekomünikasyon sektörüne ilişkin 1995-2007 yılları için teknik, ölçek ve üretim etkinliklerini hesaplamıştır. Girdi değişkenlerini olarak toplam varlıklar, toplam çalışan sayısı ve sermaye giderleri alırken, çıktı değişkenlerini olarak ta sabit ve sabit olmayan iletişim ağlarından elde edilen gelirleri ele almıştır.

Uri (2001) makalesinde, Amerika'da bulunan 19 yerel telefon santralleri operatörleri üzerinde 1988-1998 yıllarına girdi yönlü CCR ve BCC modelleri kullanarak ABD'nin telekomünikasyon sektörünün etkinliği ölçülmüştür.

Majumdar (1998) çalışmasında, Amerika'da bulunan 40 büyük telekomünikasyon firmasının 1973-1987 yıllarına ilişkin etkinliklerini çıktı yönlü BCC modelini kullanarak etkinliklerini hesaplamıştır.

Çalışmamıza örnek teşkil eden ve ülkelerin karşılaştırılmasında VZA yöntemini kullanarak etkinliklerini ölçen çalışmalar çok sayıda değildir. Bu çalışmalara örnek gösterilecek olunursa;

Giokas ve Pentzaropoulos (2008) yaptığı çalışmada, 2005 yılına ait verileri kullanarak 30 OECD ülkesine ilişkin üretim ve gelir etkinliğini ölçmek için VZA ve AHP yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada, üretim ve gelir etkinliğini ölçmek için iki model kullanılmıştır. Bu modellerin girdileri erişim hatları, telekomünikasyon çalışan sayısı, internet yöneticileri alırken üretim etkinliği için çıktı da, toplam kullanıcı sayısı gelir etkinliği için telekomünikasyon gelirini kullanılmıştır.

Azadeh vd. (2006) çalışmasında, 27 ülkenin 2003 yılına ilişkin teknik etkinliğini VZA ve PCA yöntemleri ile hesaplamış ve girdileri, aylık iş telefon aboneleri, aylık konut telefon aboneleri, çalışanlar, 100 ana hatları başına telefon arızaları alırken, çıktıları, kablolu modem internet kullanıcıları, hücresel mobil kullanıcıları, DSL internet kullanıcıları, kamu telefonları ve toplam telekom hizmet gelirleri olarak almıştır.

Lien ve Peng (2001) araştırmasında, 24 OECD ülkesinin telekomünikasyon sektörüne ait üretim etkinliği araştırılmıştır. Araştırmada, VZA kullanılarak 1980-1995 yıllarına ilişkin etkinlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ülkelerin üretim etkinliğinde bir çıktı ve üç üretim fonksiyonu kullanılmış, çapraz supvansiyonlar içeren yapının bir fonksiyonu olan gelir ise çıktı olarak alınmıştır. Girdi olarak, ülke düzeyinde, iş gücü, anahatlar ve yatırım olarak alınmıştır. Kurum karşılaştırmaları için yatırım faaliyet gideri, sermaye harcamaları veya varlıklar ile yer değiştirilmiştir. Etkinliği ölçmede, öncelikle parametrik olmayan VZA, deterministik sınır oluşturmak için uygulanmış ve VZA'da etkin olmayan birimler düzeltildikten sonra parametrik fonksiyon olan stokastik sınır yaklaşımı sınır tanımlamak için uygulanmıştır. Çalışmada, tekli çıktı çoklu girdi çerçevesinde ana telefon hat sayısı, çalışan sayısı ve toplam operatör yatırımı girdi olarak alınırken çıktı ise gelir olarak belirlenmiş ve çalışmanın amacı, OECD ülkelerinin telekomünikasyon sektöründeki ölçek ekonomiler, ürün etkinliği ve rekabet arasındaki ilişkiyi incelemek olup ürün etkinliği ölçmek olarak belirtilmiştir.

Sueyoshi (1994) çalışmasında, ABD'deki genel/halk telekomünikasyonunun performansını ölçmek için iki alternatif VZA modeli oluşturmuştur. Benzer olarak, toplam telekomünikasyon hizmeti çıktı ölçütüyle üç adet girdi ise şöyledir;

1) toplam abone sayısı, 2) toplam tam zamanlı çalışan sayısı ve 3) yıllık telekomünikasyon yatırımı olarak almıştır.

Koski ve Majumdar (2000) yaptığı çalışmada, 22 OECD ülkesini 1980-1995 yılları için etkinliklerini VZA çıktı yönlü modelleri kullanılarak ölçmüştür. Çalışmacılar üç farklı model kullanarak ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin etkinliklerini ölçmüştür. Kurulan modellerde girdiler; operatör yatırımları ve çalışan sayısı iken birinci modelinde çıktı toplam ana hat sayısı, ikinci modelde toplam ana hat sayısı ve hücresel kullanıcı sayısı iken üçüncü modelde ise toplam ana hat, hücresel kullanıcı sayısı ve işletimdeki dijital ana hat yüzdeleri kullanılmıştır. Aynı zamanda Friedman ve Wilcoxon testleri kullanılarak da sıralama yapılmıştır.

Yang ve Chang (2007) çalışmasında, stokastik sınır analizi ve panel data kullanılarak 1994-2003 dönemine ilişkin 28 Asya ülkesinin teknik etkinliklerinin karşılaştırmasını yapmıştır. Sonuç olarak, Asya ülkelerin son on yıl içinde sabit bir şekilde etkinliklerinin arttığı bulunmuştur. Yüksek gelire sahip ülkelerin teknik etkinlikleri en yüksek olmasına rağmen gelir teknik etkinliği etkileyen tek faktör olmadığı belirtilmiştir. Çalışmada, çıktı değişkeni, yıllık telekomünikasyon geliri alınırken girdi değişkenleri tam zamanlı çalışan sayısı, ortalama yıllık telekomünikasyon yatırımı, ana telefon hat sayısı ve hücresel telefon kullanıcıların sayısının kombinasyonundan oluşan toplam telekomünikasyon kablo bağlantı fişlerinden oluşmaktadır.

Genel olarak çalışmalara bakıldığında, çalışmada girdiler sermaye ve işgücü çıktı da ise gelir ve kullanıcı sayısı dikkate alınarak ülkelerin telekomünikasyon sektöründeki etkinlikleri analiz edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan modeldeki girdi

ve çıktıları yukarıda bahsedilen çalışmalar ile benzerlik taşımakla birlikte, modellerimizi destekleyici niteliktedirler.

Modeldeki girdi ve çıktıları tanımlarsak;

Girdilerimiz sermaye ve iş gücü olarak, sermayeyi yıllık telekomünikasyon yatırımı (ABD Doları) ve telekomünikasyon altyapısının gelişmişliğini de toplam kullanıcı sayısı ile ölçülmüştür (Koski ve Majumdar, 2000). İş gücünü telekomünikasyon sektöründeki tam zamanlı çalışan sayısı temsil etmektedir. Aynı zamanda, bu sektörde çalışan sayısının az olması sektörün daha etkin olacağı anlamını taşımaktadır. Çıktıda ise, yıllık telekomünikasyon geliri ise ekonomik bir gösterge olarak alınmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin içerikleri ve tanımlamaları şu şekildedir:

Tam zamanlı telekomünikasyon çalışan sayısı; sabit, mobil ve internet servislerini kapsayan genel telekomünikasyon hizmetleri amacıyla ülkedeki telekomünikasyon ağ operatörleri tarafından işe alınan kişilerdir. Ülke içindeki servis hizmeti sağlayan bütün operatörleri (hem ağ hem de sanal operatörleri) kapsamalıdır. Eğer operatör sadece ticari yayın servisi sunuyorsa ulusal yayın ağında çalışan personel hariç tutulmuştur (ITU, 2010).

Yıllık telekomünikasyon geliri; ülkedeki bütün (sabit, mobil ve internet içeren veri) servis sağlayan operatörlerde (hem ağ hem de sanal operatörler) biriken toplam telekomünikasyon geliridir. Telekomünikasyon dışı servis hizmetlerinden gelen gelirleri hariç tutulmuştur. Gelirler, teftiş altında bulunan finansal yıl boyunca telekomünikasyon hizmet birikimlerini içermektedir. Perakende ve toptan satış dışı birikimlerden gelen gerçek gelirler olarak adlandırılmaktadır. Gelir, önceki mali

yılda kazanılan gelir ile ilgili olarak alınan paraları, ne hükümetlerden veya dış yatırımcılardan kredi yoluyla alınan paraları ne de abonelerin ödenebilir katkı payı veya peşinatlarından alınan paraları içermemektedir. Gelirlerde, vergi hariç tutulmalıdır (ITU, 2010).

Yıllık telekomünikasyon yatırımı; yıllık sermaye harcamaları olarak da adlandırılan telekomdaki (sabit, mobil ve internet servislerini içerir) ülke içinde hizmet sunan bütün operatörleri (hem ağ hem de sanal operatörleri) kapsamaktadır. Yatırım kavramı, operatör tarafından özellik sahipliği (bilgisayar yazılımı gibi entelektüel ve maddi olmayan özellik) kazanılması ile ilgili harcama anlamına gelmektedir. Bu, ilk tesisler ve uzun bir süre boyunca kullanılması beklenen mevcut tesislere ilave harcamaları içermektedir. Bunun, kamuya açık olan telekom hizmetleri için geçerli olduğuna ve dahili kullanım için telekomdaki yazılım ve donanım yatırımlarını hariç tuttuğuna dikkat edilmelidir. İşletme ruhsat ücretleri ve radyo spektrumunun kullanımı için araştırma ve geliştirme harcamalarını hariç tutulmaktadır (ITU, 2010).

Telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımların, ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etken olacağını ileri sürülmektedir. Yatırım-GSYİH ve telekomünikasyon sistemleri kullanım yoğunluğu-GSYİH arasındaki pozitif ilişkiyi olduğunu gösteren bir çok çalışma vardır (Madden ve Savage, 1998).

Telekomünikasyon altyapı yatırımları ekonomik büyümeye birkaç şekilde öncülük edebilir. Başka bir deyişle, telekomünikasyon altyapısına yatırım yapmak kendiliğinden büyümeye öncülük eder, çünkü telekomünikasyon ürünleri-kablo, anahtar vb. (bunların üretiminde kullanılan ürün ve hizmetlere olan talebin artmasına)

neden olur. Ayrıca, telekomünikasyon altyapı yatırımlarının ekonomik getirileri kendi başına telekomünikasyon yatırımlarının getirisinden çok daha fazladır. Telefon sisteminin yeri daha olgunlaşmamıştır ve firmalar arasındaki iletişim sınırlıdır. Hizmetler için talep etme, elde etme ve araştırma işlem maliyetleri oldukça yüksektir. Telefon sistemi geliştikçe, iş yapma maliyetleri düşmüş ve ekonominin bireysel sektörlerindeki bireysel firmalar için üretim artmıştır. Eğer telefonun bir ulusun ekonomisi üzerinde etkisi varsa bu, yöneticilerin artan mesafelerde birbirleriyle iletişim kurma kabiliyetinin gelişmesiyle olmaktadır (Röller ve Waverman, 2001).

Telekomünikasyon yatırımlarının en büyük etkisinin düşük gelirli ekonomilerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte telekomünikasyon ve büyüme arasındaki güçlü pozitif ilişki, telekomünikasyon yatırımlarının ekonomik büyüme oranının önemli bir etkeni olduğunu ileri sürmektedir (Madden ve Savage, 1998).

Gelişmekte olan bir ekonomide, telekomünikasyon sektörünün bilgi transferi için uluslararası rekabetçi bir ağ oluşturma yeteneği ticaret ve ekonomik büyüme için önemli çıkarımlar sağlamaktadır. Telekomünikasyon hizmetlerinin etkin bir şekilde sunulması, düşük işlem maliyeti ve geliştirilmiş pazarlama bilgisi aracılığıyla doğrudan fayda sağlar ve hızlı bilgi yayılımı sayesinde de dolaylı fayda sağlamaktadır. Bilginin oluşumu ve aktarımı, daha gelişmiş ülkelerde büyümenin en önemli kaynağıdır. Bunun gibi, telekomünikasyon altyapı yatırımları bir çok hükümet ve uluslararası kalkınma ajansları için bir önceliktir. Artan bilgi akışı yerel ve uluslararası pazarların entegrasyonu için yardımcı olmaktadır ve artan rekabet ve pazar etkinliği milli geliri artırma potansiyeline sahiptir. Ayrıca, telekomünikasyon bir yüksek teknoloji sektörü olduğundan beri, insan kaynakları gelişimi ve

araştırmasının istenen ve açıkça söylenmeyen teşviki için bir potansiyel mevcuttur. Bu faydalar, ekonominin tüm sektörlerine yayılma potansiyeli olan üretimde önemli bir etkinlik yaratmıştır (Madden ve Savage, 2000).

Kamu altyapı yatırımları kapsamında ise, tele-iletişim yatırımları giderek genel verimliliğinin iyileştirilmesinde güçlü bir potansiyel olarak tanımlanmaktadır. Genişleyen telekomünikasyon sektörünün artan istihdam ve talep şeklinde büyüme üzerindeki “doğrudan” olumlu etkileri oldukça belirgindir. Ancak, telekomünikasyonun “dolaylı” sosyal getirileri doğrudan etkilerinden ağır basmaktadır (Datta ve Agarwal, 2004).

Telekomünikasyon yatırım ve GSYİH arasındaki yüksek bir bağıntı (Saunders, 1982; Saunders vd., 1983, 1994; Gille, 1986) bulunmuştur. Dahası, teledensity (teleyoğunluk) (her yüz sakin için ana telefon hattı sayısı) ve kişi başına düşen GSYİH arasında pozitif bir ilişki (Mbarika vd., 2003) kurulmuştur (Negash ve Patala, 2006).

Sabit yatırım ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir bağın bulunması, birçok ekonomisti sermaye birikim oranının ekonomik büyüme oranını belirlediği sonucuna yöneltmiştir. Özellikle telekomünikasyon altyapısına yapılan yatırımlar ulusal verimliliği ve ekonomik büyümeyi iyileştirmek için potansiyele sahiptir. Ekonomik çapta kazançlar, ulaştırma ve işlem maliyetlerindeki azalış, pazarlama bilgilerinin iyileştirilmesi, bilgi ve birikimin hızla yayılmasıyla oluşur (Madden ve Savage, 1998).

Sabit telefon hattı; bir sabit telefon hattı (önceleri ana telefon hattı olarak adlandırılan), abonenin uçbirim donanımını telefon santrali donanımında tahsis

edilmiş porta sahip genel anahtarlama telefon ağı (PSTN)'na bağlayan aktif hattır. Bu terim, Telekomünikasyon dökümanlarında genel olarak kullanılan ana istasyon veya Doğrudan Çevirmeli Hat (DEL) terimleriyle aynı anlamı bir terimdir. Erişim hattı veya abone olarak aynı olmayabilir. Bu, analog sabit telefon hatları aktif numarası, ISDN kanalları, sabit telsiz, genel ödemeli telefonlar ve VoIP abonelikleri içermektedir (ITU, 2010).

Önceki çalışmalar, telekomünikasyon altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeyle pozitif yönlü ilişkide olduğunu onaylasa da, daha az miktarda çalışmalar, özellikle mobil telekomünikasyon büyümesinin sabit hat telefonlarına nazaran orantısız olduğu bölgelerde, mobil telekomünikasyonun ekonomik büyümede nasıl önemli bir rol oynadığını araştırmıştır (Lee ve Zhu, 2012).

Birçok çalışma telekomünikasyon altyapısı için telefon setlerini, ana hatları ve telekomünikasyon sistemleri kullanım yoğunluğu oranlarını kullanmaktadır (Madden ve Savage, 1999).

Mobil kullanıcı sayısı; genel mobil telefon hizmeti abonelikleri olarak adlandırılır ve hücresel teknolojiyi kullanıp son üç ay boyunca ücreti peşin ödenmiş aktif SIM kart sayısını içeren Genel Anahtarlama Telefon Ağı (PSTN)'na erişim sağlar. Bu, analog ve dijital hücresel sistemleri (IMT-2000, Üçüncü Nesil, 3G ve 4G abonelikleri) içerir, fakat veri kartı veya USB modem üzerinden mobil genişbant aboneliklerini hariç tutar. Genel mobil veri servis abonelikleri, hususi mobil radyo, telenokta veya radio anonsu, ve telemetri servisleri ayrıca hariç tutulmalıdır. Ses haberleşmesi sunan bütün hücresel abonelikleri kapsamaktadır (ITU, 2010).

Birincisi, telekomünikasyon genişlemesi ve ekonomik büyüme arasındaki potansiyel içsellğe izin vermektir. İkincisi, mobil cep telefonu ve sabit telefon arasında çeşitli ölçülerde ikame edilebilirlik için açık biçimde model oluşturmaktır. Bu sayede mobil telekomünikasyonun daha fazla genişlemesi, sabit hat yaygınlık seviyesi farklılık gösterse de farklı bir etki yaratacaktır (Lee ve Zhu, 2012).

Mobil telekomünikasyonun, sermaye ve işgücünün etkilerini kontrol ederken, ulusal üretim üzerinde belirgin etkileri olduğu görülmüştür (Gruber, 2009).

Telekomünikasyon sistemleri kullanım yoğunluğu, 100 insan başına mobil kullanıcı sayısı ve sabit hat sayısı olarak tanımlanmıştır. Telekomünikasyon sistemleri kullanım yoğunluğunun geçtiğimiz on yıl içinde mobil iletişimde büyüme içerisinde patlaması, yazarlar tarafından dünyadaki telekomünikasyon gelişimini yansıtmak için en iyi vekilin telekomünikasyon sistemleri kullanım yoğunluğu kavramının içinde mobil kullanıcı sayısını da içermesi gerektiğine inanmaktadırlar (Lee ve Zhu, 2010).

İnternet sunucuları; internet sunucusu doğrudan internete bağlanan bilgisayardır; normal olarak internet servis sağlayıcılarının bilgisayarı bir kullanıcıdır. İnternet kullanıcıları ya kablolu bağlantılı uçbirim, internete doğrudan ana bilgisayar ile bağlanan kuruluş, veya internet servis sağlayıcısının kullanıcı bilgisayarına telefon hattı, kablo veya uydu ile modem aracılığıyla uzaktan bağlantıyı kullanabilir. Kullanıcıların sayısı internete bağlanabilirliğinin boyutunun bir göstergesidir.

İnternet sunucuları (IH) bir ekonomide dünya çapında internet ağına bağlı olan kişi başına düşen bilgisayar sayısıdır. İnternetin nüfuz gücünün bir göstergesi olarak internet kullanıcılarını değil internet sunucularını kullanmayı tercih edilmiştir.

İnternet kullanıcıları kişi başına düşen tahmini internet kullanıcısı sayısıdır; bu tahmin internet erişim sağlayıcısının abone sayısına ya da internet sunucuları sayısını tahmin edilen bir çarpanla çarpılmasına dayanır. Bu metot gelişmekte olan ülkelerdeki internet kullanıcısı sayısının az hesaplanmasına yol açabilir (Chinn ve Fairlie, 2004).

Sabit hatlı telefonların ekonomik büyüme üzerine etkileri daha önce analiz edilse de (Röller ve Waverman, 2001), yeni büyüme teorileri, yakın geçmişteki iletişim ağlarının büyüme üzerine etkilerinin farklı bir nitelikte olduğunu savunmaktadır. Sesli arama altyapısının bir koordinasyon özelliği vardır ve işlem maliyetlerini azaltır. Bununla beraber, genişbant altyapısı aracılığıyla yüksek hızlı internet; bilgi ve fikirlerin dağıtımını hızlandırarak, rekabeti teşvik ederek, yeni ürün ve süreçler geliştirerek ve yeni iş uygulamalarını, girişimci faaliyetlerini ve gelişmiş iş eleştirmesini tanıtarak makroekonomik büyümeyi kolaylaştırabilir (Czernich vd., 2011).

İnternet kullanıcıları; Dünya çapındaki ağlara erişim sağlayan insanlardır (Worldbank, 2013).

Literatüre bakıldığında, çalışmamızda kullanacağımız girdi ve çıktıları kullanan bazı araştırmacılar; Symeou (2011), Giokas ve Pentzaropoulos (2008), Majumdar (2000), Iamratanakul (2003), Lam ve Shiu (2010), Yang ve Chang (2007), Lien ve Peng (2001) çalışmalarında telekomünikasyon sektöründe çalışan sayısını, Symeou (2011), Iamratanakul (2003), Yang ve Chang., (2007), Lien ve Peng (2001) çalışmalarında yıllık telekomünikasyon yatırımını, Giokas ve Pentzaropoulos (2008), Iamratanakul (2003), Lam ve Shiu, (2010), Yang ve Chang (2007), Lien ve Peng

(2001) yıllık telekomünikasyon gelirini, Symeou (2011), Giokas ve Pentzaropoulos (2008), Majumdar (2000), Iamratanakul (2003), Lam ve Shiu (2010) mobil, sabit kullanıcı sayıları ile internet kullanıcılarını kullanırken Giokas ve Pentzaropoulos (2008) internet sunucularını kullanmıştır.

Majumdar ve Savage (2000) çalışmasında, 1997 OECD telekomünikasyon veri tabanından, amprik çalışmanın değişkenlerini almıştır. 1980-1995 dönemine ilişkin 22 OECD ülkesinin yıllık bilgilerini elde etmişlerdir. OECD ülkelerinin yaygınlık oranları, nitelik ve telekomünikasyon altyapısı ile ilgilenilmiştir. Bu nedenle, telekomünikasyon alt yapısının gelişimi ölçmek için çeşitli girdi ve çıktıya ihtiyaç duyulmuştur. Telekomünikasyon altyapısının yaygınlık oranı toplam ve 100 kişi başına telekomünikasyon ana hatların sayısı ve hücresel kullanıcıların sayısı olarak alınmıştır. Toplam anahatlar ve hücresel kullanıcıların sayısı ayrıca telekomünikasyon sektörünün gelişimi için çıktı olarak da kullanılmıştır. Telekomünikasyonun (sabit) altyapısının niteliği dijital anahatların operasyondaki yüzdeliği olarak ölçülmüştür. Operatörlerin yatırımları ve telekomünikasyon sektöründeki toplam kullanıcı sayısı sermaye ve yatırımı ifade etmektedir. Çalışmada 3 model kurularak 22 OECD ülkesinin performans farklılıklarını VZA ile ortaya koymuş, Wilcoxon sıralama testi ve Kendall'ın uyum katsayısı ile 1980'den 1995 yılına kadar telekomünikasyon sektörünün gelişimi ve performanslarına göre OECD ülkelerini bir noktada toplayarak değerlendirmişlerdir.

İş dünyası ve finans ile ilgili konuları içeren aylık Forbes 2000 dergisi telekom operatörleri etkinliklerini hesaplamış ve sıralamıştır. Etkinlik derecelendirmede; daha iyi pazar durumu ve daha büyük iş performansı başarma yönünden anahtar unsur olarak düşünülmüştür. Bu çalışmada Andersen ve Petersen

etkinlik ölçümü ve 39 telekom operatörleri arasında etkinlik farklılıkları ölçülmüştür. VZA CCR modeli kullanılarak operatörlerin etkinlikleride ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, Asya-pasifik telekom operatörleri Avrupadaki operatörlerden daha etkin ve verimliliğe sahip olduğu ama kayda değer bir farklılık olmadığı görülmektedir. Başka ilginç bulgu ise, devlete ait telekom operatörleri özel operatörlerden daha yüksek skorlara sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni ise, devletin ana hat tüm servis işletmeleri (sabit hat, mobil ve internet) sadece sabit hat veya sadece mobil hat işletmeleri olarak karşılaştırılmasıdır. Fakat, bu farklılıklar önemli bulunmamıştır (Tsai vd., 2006).

Dünyadaki farklı ülkelerin ve bölgelerin telekomünikasyon sektöründeki büyümesinin verimliliği, telekomünikasyonun gelişimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Telekomünikasyonun verimliliği ve ekonomik büyümesi üzerinde mobil telekomünikasyonun etkisi değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlarda, yüksek gelirli ülkeler ve Avrupa telekomünikasyon gelişimi ve GSYİH arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu çalışmada toplam faktör verimliliği analizi kullanılmıştır. Çalışmada , sermaye girdisi olarak ana hat ve yıllık telekomünikasyon yatırımı olarak iki girdi kullanılmıştır. İşgücü olarak ise , tam zamanlı çalışan sayısı alınmıştır (Lam ve Shiu, 2010).

Yaygın olarak kullanılan telekomünikasyon (kısmi) etkinlik ölçümleri, çalışan başı anahatlar, çalışan başı hasılat ve çalışan başı sermayedir. Çalışan başı anahatlar (MPE), telefon anahatlarının eşdeğerli tam zamanlı çalışanlara oranı, ağ yapım, bakım ve işletmesine ilişkin işgücü verimliliği göstergesi sağlar. PTO'lar arasındaki taşeronluk düzenlemelerinde farklılıklar olması nedeniyle açıkça karşılaştırılabilir olmasa da, MPE ülkelerden ülkelere büyük farklılıklar belirtir.

İşgücü verimliliğinin bir başka göstergesi olan çalışan başına gelir (RPE), telekomünikasyon hizmet gelirlerinin toplamının eşdeğerli tam zamanlı çalışan sayısına oranıdır. Bu etkinlik göstergesi özellikle fiyat ve işgücü azalmalarının etkilerine karşı hassastır ve dikkatli yorumlanması gerekmektedir. Hat başı gelir (RPM), telekomünikasyon hizmetleri toplam gelirlerinin ana telefon hatlarına oranı, sermaye verimliliğinin bir ölçüsüdür. RPM telekomünikasyon ağı kullanım yoğunluğu için bir rehber sağlar ve geri ödeme periyodu gösterimi sağlayarak yatırım planlamacıları için önem arz etmektedir (Madden ve Savage, 1999).

Telekomünikasyon kullanımına göre, onun ölçümü telekomünikasyon altyapısının devletin kullanım miktarını göstermelidir. Burada iki tane yapı boyutu vardır. Birinci boyut asıl trafik veya trafik yoğunluğu (Yang, 1998), bir ağa doğrudan gelen çağrıların sayısı veya dakika olarak kullanımın ölçülmesi, bu ölçüm altyapının ne kadarını kullanıldığını yansıtır. Diğer taraftan, boyut ölçüsünde ağ üzerinden kaydolan kullanıcılar veya hatların sayısı ile yapmak zorundadır. Bu pazarın büyüklüğünü ve altyapının kullanılabilirliğini yansıtır (Yang ve Olfman, 2006).

Pentzaropoulos ve Giokas (2002), çalışmasında gelir ile bağlantılı girdi değişkenlerini oluşturmak üzere, geliri özellikle etkileyen, karasal hatları ve anahtarlama değişimi içeren fiziksel ağ yapısı, mobil telekomünikasyon ekipman ve teleservisleri kullanan nüfus, uluslararası telekom organizasyonların işgücü (tüm kategorilerde çalışanlar) şeklinde 3 faktöre dayanarak girdi değişkenlerini, erişim hattı, mobil kullanıcı sayısı ve çalışan sayısı olarak belirlenirken çıktı olarak ise doğal olarak uluslararası telekom organizasyonların toplam gelirini ele almıştır.

4.3. Varsayımlar

VZA, veri tabanlı bir analiz yöntemi olduğundan, homojen üretim birimlerinin karşılaştırılmasını gerektirir. Genel olarak birimlerin benzer birkaç yol ile anlaşılmaktadır. Homojenlik varsayımını adı altında, üç varsayım vardır. Bunlar;

- Karşılaştırılacak KVB'in benzer aktiviteleri gerçekleştirmeleri,
- Bütün KVB'nin benzer aralıklı kaynaklara ulaşabilir olması,
- Karşılaştırılacak KVB'in benzer bir çevrede faaliyet gösterdiklerini

varsayılır (Dyson vd., 2001).

Bununla birlikte literatürde Sadjadi vd. 2010, VZA varsayımları hakkında iki tane başlıca varsayım olduğunu söylemektedir. Bunlar;

- 1) Gözlemler tam bir doğrulukla ölçülmelidir.
- 2) Gözlemler komple üretim teknolojisinin iyi bir temsili olmalıdır.

Birinci varsayım, girdi ve çıktı verilerinde hiçbir karmaşıklık ve hata yoktur anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, bu varsayım uygulamada kontrol altına alınmayabilir. Verideki karmaşıklık ve düzensizlik etkinlik sınırının tahminini etkileyebilir bu durum çeşitli işletmelerin etkinlik skorlarını değiştirebilir. **İkinci varsayım**, etkin sınır tahmini için tüm KVB'ler dikkate alınmalı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, tüm KVB'lerin bilgisi bir arada bulunması önemli bir maliyet olabilir veya farklı nedenlerden tüm KVB'lerin verilerine erişilemeyebilir. Buna karşılık, genellikle küçük örnekler, gerçek etkinlik sınırı veya teknolojiyi tam temsil edilmesini sağlamaz. Bu yüzden, etkin olmayan firmalar etkin birimler gibi yanlışlıkla sınıflandırılabilir ve bu örnekleme hatası içinde hata vardır anlamına

gelmektedir. İki varsayımdan herhangi birini ihmal etmek tahminlerin istatistiksel mükemmelliğini ciddi bir şekilde azaltır (Sadjadi vd., 2010).

VZA ile ülkeler arasında karşılaştırmalı etkinlik ve etkinlik kıyaslaması yapan çalışmalarda genellikle KVB'lerin homojenliği açısından benzer ülke grupları ya da belirli özellikler doğrultusunda sınıflandırmalara gidilmiştir. Literatür çalışmaların bu sınıflandırmalar büyük, orta ve küçük ölçekteki ekonomilere göre, gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler, kıtasal sınıflandırmalar, ekonomik vb. ülke toplulukları şeklindedir. Literatür'den örnek verilecek olunursa; Yang ve Chang (2007), 28 Asya ülkesini incelemiş, Petrović vd. (2011), 20 gelişmekte olan ülkeleri ele almış, Lam ve Shiu (2008), Çin'i bölgelere ayırarak incelemiş, Giokas ve Pentzaropoulos (2000), 22 OECD ülkesinin etkinliklerini değerlendirmiştir.

Bu çalışmada ise, homojenliği sağlamak amacı ile AB ülkeleri ve Türkiye benzer aktiviteleri gerçekleştirmesi ve başka alanlarda da aynı gruplandırma da birlikte olmasından dolayı tercih edilmiştir.

Bu çalışmanın varsayımları, KVB olarak belirlenen ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin benzerliklerinin yanında, farklılıkları olduğu halde kıyaslanabilir olmalarıdır. AB üye ülkeleri ve Türkiye'nin benzer ekonomik ve coğrafi özelliklere sahip olması, yatırımları ve de izlenen politikalar ülkelerin karşılaştırılabilirliğini arttırmaktadır. Ayrıca, bu ülkelerde AB tarafından belirlenen (*AB Telekomünikasyon Politikası*) benzer koşullara uyum sağlamak durumundadırlar. Sonuç olarak, modelimizi oluştururken birçok varsayım altında homojenlik oluşturulmaya çalışılmıştır.

Çalışmada VZA'nın çıktı yönlü modelleri kullanılmasına ise literatür araştırma sonuçlarına göre belirlenmiştir. Giokas ve Pentzaropoulos (2008), Koskia ve Majumdar (2000), Iamratanakul (2003), Lam ve Shiu (2010), Petrović vd. (2011) ve Lien ve Peng (2001) çalışmaları örnek olarak gösterilebilir.

Bununla birlikte, çalışmamızda kullandığımız süper etkinlik modeli ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalara örnek verecek olursak;

Chen ve Sherman (2007) çalışmasında, radyal süper etkinlik VZA analizi KVB'lerin etkinlikleri üzerinden değişen performansı geliştirilmiştir. Radyal olmayan süper etkinlik VZA analizi girdi (çıktı) ölçümündeki birimlerin değişmezliği gösterilir. NATO üyelerinin masraf paylaşımı değerlendirmesine başvuru NRESVZA ile örneklendirilmiştir. NATO sorumluluklarını özellikle büyük paylaşımı dikkat toplayan öneriler, etkin ülkelerin sıralanmasına ek olarak anlayışları NRESVZA sağlamaktadır. Etkin KVB'lerin daha küçük setini NRESVZA meydana getirmektedir. Bu da dolayısıyla daha çok ayırt edilebilen güç, daha kesin süper etkinlik ölçümü, masraf paylaşan ülkelerin etkinliğinin daha anlamlı sıralanması ve diğer politik konular arasında NATO üyelerinin desteklerinin değerlendirilmesinde daha güvenilir sağlamaktadır. Çalışmada, NATO üye devletlerin sıralanmasında hem radyal olmayan hem de radyal süper etkinlik VZA kullanılarak ülkeler sıralanmıştır.

Düzakın ve Düzakın (2007) çalışmasında, VZA geniş kullanım alanı olan matematiksel programlama tekniği olduğunu ve firmaların performansını ölçmekte VZA kullanılan birçok uygulamaların olduğundan bahsetmiştir. Firma performanslarının VZA ile ölçülmesinde sıklıkla bilanço verisi kullanıldığının bunun nedeni olarak ise bilanço ve varlıkların birbirine eşit olmasından kaynakladığına

değınmişlerdir. Girdiler ve çıktılar hem varlıklardan hem de borçlardan seçildiğinde analize daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini çünkü girdi ve çıktılara atanan değerler aynı anda hem varlıklarda hem de borçlarda yer alabileceğine değınmişlerdir. Bu durumun da analizin sonuçlarında hata yaratacağından bahsetmişler. Çalışmada firmaların performansı farklı durumlarda ölüldüğünde kullanılması uygun olan girdi ve çıktılar önermişlerdir. Ayrıca, model etkin firmaların sıralamasını sağlamaktadır. Türkiye’de 500 temel endüstriyel firmadan toplanan veriler analizde kullanılarak çalışma yapılmıştır.

Nahra vd. (2009) alışmasında, etkinlik analizini uygulamanın en çok kullanılan tekniklerinden biri VZA’yı Tobit regresyonuyla birleştiren iki basamaklı bir prosedür olduğunu söylemiştir. VZA skorları bir de tutulduğu için bu metotta skorların dağıtımının üst kuyruğunda önemli bilgilerin maskelenme riski olduğundan bahsetmiştir. alışmalarında, VZA temelli iki basamaklı etkinlik analizi yapan ve etkinlik skorları için en üst sınırın 1 olduğu varsayımını ortadan kaldıran bir metot olarak sunulmaktadır. Bu metot, süper etkin VZA, bağlı VZA skorları içeren geleneksel modelle zıttır. Ulusal bağımlılık tedavisi anketinden elde edilen verilerle tedavi birimlerinin görelı etkinliklerinin; organizasyon yapısı, yönetim özellikleri ve tedavi modellerinden nasıl etkilendiğini analiz edilmiştir. Sonuçlar süper etkin VZA yaklaşımının geleneksel modele göre birçok avantajı olduğunu göstermektedir. Uygulamasının kolay ve aynı örnekleme sayısı için daha fazla bilgi ürettiğini söylemişlerdir.

Yawe (2010) alışmasında, standart VZA modelleri gözlemlerin büyük bir bölümünün %100 etkin olduğu sonucunu vermiştir. Bu alışma ile Uganda’yı 3 bölüme ayırmış ve bu bölümlerde seçilen 25 bölge hastanesinin 1999-2003 periyodu

için teknik etkinliğini ölçmüş ve süper etkinlik VZA analizi uygulanmıştır. Süper etkinlik VZA'nın uygulanması standart VZA'nın etkin birimleri (skor=1 olan) sıralamadaki yetersizliğinden doğmuştur. Standart VZA sonuçları hastanelerde farklı derecelerde teknik ve lek etkinsizlikleri tespit etmiştir. Süper etkinlik modeli ise etkin birimleri sıralamakta kullanılmıştır. Süper etkinlik modelleri uygulandığında hastaneler dört gruba sıralanıp kategorilere ayrılabilir; güçlü süper etkin, süper etkin, etkin, etkinsiz şeklindedir.

Amirteimoori ve Kordrostami (2011) yaptığı çalışmada, geleneksel VZA modelleri homojen bir grupta etkin ve etkinsiz KVB'lerin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Standart VZA modelleri etkin birimler hakkında fazla bilgi vermemektedir. Süper etkin VZA modelleri etkin KVB'lerin performanslarını sıralamada kullanılabilir. Olası bir uygulanamazlıktan dolayı süper etkin VZA modellerinin kullanımı kısıtlıdır. Bu alışma uzaklık temelli süper etkinlik ölümü yapan bir metot önermiştir. Bu yeni metot hali hazırda bulunan sıralama modellerinin uygulanamazlıklarını ortadan kaldırmıştır. Benzin şirketlerinin performansları analiz edilerek önerilen model çalışmada uygulanmıştır.

Khodabakhshi (2010) alışmasında, üretim odaklı süper-etkinlik modeli, insanlar ve pratisyenler tarafından yaygın olarak kullanılan, veri zarflama analizlerinin klasik bir modelidir. Ancak, gerçekte birçok uygulamada veriler genelde kesin değildir. Verilerdeki belirsizliği işaret etmek için başarılı bir yöntem, belirgin verileri rastgele değişkenlerle yer değiştirmektir ki bu da stokastik VZA'ya yönlendirmektedir. Bu nedenle bu makalede, üretim odaklı süper-etkinlik modeli stokastik veri zarflama analizinde geliştirilmiş ve deterministik eşdeğeri, ki bu bir doğrusal olmayan programdır, türetilmiştir. Ayrıca, stokastik süper etkinlik

modelinin deterministik eşdeğerinin bir 2. Derece programa dönüştürülebileceği görülmüştür. Dahası, önerilen süper etkinlik modelinin duyarlılık analizi, parametre değişkenlerindeki değişimlere göre ele alınmıştır. Son olarak, 17 İranlı elektrik dağıtım şirketiyle ilgili veriler bu makalede geliştirilen yöntemleri örneklemek için kullanılmıştır.

4.4. Veri Seti Hakkında Bilgiler

Model 1 ve Model 2 için kullandığımız girdi ve çıktıların etkinlik analizinde kullanılan 2010 yılına ait veri setine ilişkin olarak hazırlanan genel istatistiksel bilgiler sunulmaktadır.

Tablo 3. AB Ülkeleri ve Türkiye 2010 Yılı Veri Setine İlişkin Betimsel İstatistikler.

2010	Çalışan Sayısı (1000)	İnternet Sunucuları (1000)	Toplam Kullanıcı Sayısı (1000)	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı (Milyon \$)	Yıllık Telekomünikasyon Geliri (Milyon \$)
Ort.	36	4.875	44.987	1.985	12.840
Ortanca	16	3.226	22.064	878	6.329
SS	51	6.116	56.636	2.553	16.820
Var	2.641×10^6	37.412×10^6	3.207×10^9	6.521×10^9	28.294×10^9
Maks	206	23.160	217.564	8.621	59.553
Min	1	24	838	43	229

Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Tablo 3, genel olarak veriler ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database'den elde edilerek hazırlanmıştır. Eksik olan veriler, EUROSTAT ve ülkelerin istatistik kurumlarından çekilmiştir. Bununla birlikte, İnternet sunucuları girdisi ise tamamıyla CIA factbook resmi web sitesinden elde edilmiştir. Bu veriler

doğrultusunda hazırlanan 2010 yılına ait betimleyici istatistiksel bilgiler yukarıda Tablo 3’de yer almaktadır.

2010 yılına ilişkin telekomünikasyon sektöründe tam zamanlı çalışan sayısı, toplam kullanıcı sayısı, toplam yıllık telekomünikasyon geliri, internet sunucuları ve yıllık telekomünikasyon geliri bakımından ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; Fransa, Almanya, ve Birleşik Krallık’tır. Bununla birlikte, tam zamanlı çalışan sayısında en küçük değere İzlanda sahip iken, en yüksek değer Birleşik Krallık’tır. Telekomünikasyon sektöründeki yıllık yatırımlara bakıldığında en yüksek yatırımı Fransa yaparken en düşük yatırım İzlanda’ya aittir. Aynı zamanda telekomünikasyon sektöründeki yıllık gelirde en yüksek gelir elde eden ülke ise Fransa iken en düşük gelir Malta’ya aittir. Betimsel istatistiklere bakıldığında, toplam kullanıcı sayısında Almanya hem mobil hem sabit hem de internet kullanıcıları bakımından lider durumdadır. Bununla birlikte, İtalya’da internet sunucularında analize dahil olan ülkeler içinde en yüksek değere sahiptir. Genel olarak analize dahil edilen ülkelere tam zamanlı çalışan sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; internet sunucuları sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, Hollanda ve Birleşik Krallık; sabit hat kullanıcı sayısında Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; ve mobil hat kullanıcı sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; İnternet kullanıcı sayısında Fransa, Almanya, İrlanda, Hollanda, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; yıllık telekomünikasyon yatırımı ve gelirinde Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık ortalamanın üzerinde olan ülkelerdir.

Tablo 4. AB Ülkeleri ve Türkiye 2009 Yılı Veri Setine İlişkin Betimsel İstatistikler.

2009	Çalışan Sayısı (1000)	İnternet Sunucuları (1000)	Toplam Kullanıcı Sayısı (1000)	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı (Milyon\$)	Yıllık Telekomünikasyon Geliri (Milyon\$)
Ort.	37	4.719	44.069	2.187	13.667
Ortanca	16	2.651	22.194	878	6.795
SS	53	6.226	55.761	2.786	17.772
Var	2.812×10^3	38.771×10^6	310.929×10^6	7.763×10^9	315.860×10^9
Maks	211	23.796	217.814	8.641	61.670
Min	1	25	823	34	219

Kaynak: ITU verileri kullanılarak tarafımızdan hazırlanmıştır.

Tablo 4, genel olarak veriler ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database'den elde edilerek hazırlanmıştır. Eksik olan veriler, EUROSTAT ve ülkelerin istatistik kurumlarından çekilmiştir. Bununla birlikte, İnternet yöneticisi girdisi ise tamamıyla World Countries'den elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda hazırlanan 2009 yılına ait betimleyici istatistiksel bilgiler yukarıda Tablo 4'da yer almaktadır.

2009 yılına ilişkin verilerin betimsel istatistiklerine bakıldığında ise, Fransa yine telekomünikasyon gelirleri bakımından en yüksek değere sahipken yatırım alanında en yüksek değer İtalya'dadır. Almanya yine kullanıcı sayısı bakımından en yüksek değere sahiptir. Genel olarak analize dahil edilen ülkelere göre tam zamanlı çalışan sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya ve Birleşik Krallık; internet sunucuları sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, Hollanda ve Birleşik Krallık; sabit hat kullanıcı ve mobil hat kullanıcı sayısında Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; İnternet kullanıcı sayısında Fransa, Almanya, İrlanda, Hollanda, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık; yıllık

telekomünikasyon yatırımı ve gelirinde Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, Polonya, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık ortalamanın üzerinde olan ülkelerdir.

Genel olarak bakıldığında, 2009 ve 2010 yıllarında ülkeler arasında çok da farklılaşma olmadığını söyleyebiliriz.

4.5. Etkinlik Analizi Sonuçları

Araştırmadaki VZA uygulaması, 28 ülke üzerinde CCR, BCC ve Süper Etkinlik Çıktı modelleri şeklinde gerçekleştirilmiştir.

2010 yılına ilişkin Model 1 (Üretim Etkinliği) ve Model 2 (Gelir Etkinliği)'ye ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri aşağıdaki şekildedir.

Model 1

Girdiler;

- Tam zamanlı toplam çalışan sayısı
- İnternet sunucuları

Çıktı ise;

- Toplam kullanıcı sayısıdır.

Model 2'in girdi ve çıktıları aşağıda sunulmuştur.

Model 2

Girdiler:

- Telekomünikasyon tam zamanlı çalışan sayısı

- Yıllık telekomünikasyon yatırımı (ABD Doları)
- Toplam kullanıcı sayısı (sabit+mobil+internet)

Çıktılar:

- Yıllık telekomünikasyon geliri (ABD Doları)

Modellere ilişkin sonuçlar sırasıyla başlıklar halinde yer almaktadır.

4.5.1. 2009 Yılına İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları

Analizin ilk bölümünde ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı kabul edilmiş olup, tüm ülkeler için doğrusal programlama modeli uygulanmış ve ülkelerin teknik etkinlik, saf etkinlik ve ölçek etkinlikleri ölçülmüştür. Diğer yandan, ülkelere yönelik olarak elde edilen TE_{CCR} seviyeleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

4.5.1.1. 2009 Yılına İlişkin Model 1 ve Analiz Sonuçları

2009 Yılı Üretim Etkinliğine İlişkin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. 2009 Yılına İlişkin Model 1'in Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.

Ülkeler 2009	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Avusturya	0.460	0.480	0.959	0.460	9
Belçika	0.429	0.440	0.974	0.429	13
Bulgaristan	0.554	0.615	0.901	0.554	7

Tablo 5. 2009 Yılına İlişkin Model 1'in Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları (devamı).

Ülkeler 2009	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Kıbrıs	0.281	0.351	0.800	0.281	27
Çek Cumhuriyeti	0.409	0.419	0.975	0.409	16
Danimarka	0.293	0.303	0.965	0.293	26
Estonya	0.313	0.448	0.699	0.313	23
Finlandiya	0.358	0.378	0.945	0.358	21
Fransa	0.380	0.830	0.458	0.380	18
Almanya	0.399	1.000	0.399	0.399	17
Yunanistan	0.356	0.363	0.981	0.356	22
Macaristan	0.414	0.428	0.967	0.414	15
İzlanda	0.210	1.000	0.210	0.210	28
İrlanda	0.927	0.977	0.948	0.927	3
İtalya	0.469	0.800	0.586	0.469	8
Letonya	0.303	0.323	0.938	0.303	24
Litvanya	0.452	0.537	0.842	0.452	12
Lüksemburg	0.299	1.000	0.299	0.299	25
Malta	0.742	1.000	0.742	0.742	4
Hollanda	0.460	0.462	0.995	0.460	10
Polonya	0.359	0.573	0.627	0.359	20
Portekiz	0.645	0.682	0.945	0.645	6
Slovakya	0.362	0.397	0.911	0.362	19
Slovenya	1.000	1.000	1.000	1.354	1
İspanya	0.729	0.900	0.809	0.729	5
İsveç	0.423	0.435	0.974	0.423	14
Türkiye	1.000	1.000	1.000	1.242	2
Birleşik Krallık	0.459	1.000	0.459	0.459	11
Ortalama	0.482	0.648	0.797		

Model 1, telekomünikasyon sektöründe üretim etkinliğini ölçmek amaçlı kurulmuştur. Bu modelde ülkelerin toplam kullanıcı sayısını ne kadar etkin olarak kullandığını incelemektir. Model 1'in CCR ve BCC çıktı yönlü modellerinden elde edilen skorlara bakıldığında, TE, STE ve SE skorlarından 1'e eşit olan ülkelerin tam etkin olduğu yorumu yapılmaktadır. Tablo 5'de görüldüğü üzere, tam etkinlik gösteren ülkeler;

- TE'de Slovenya ve Türkiye,

- STE’de Slovenya, Malta, Birleşik Krallık, İzlanda, Almanya, Lüksemburg, ve Türkiye,
- SE’de Slovenya ve Türkiye’dir.

Bununla birlikte, tam etkin olmayan ama ortalamanın üzerinde kalan ülkelere bakıldığında;

- TE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İrlanda, Malta, İspanya, Portekiz ve Bulgaristan,
- STE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İrlanda, İspanya, Fransa, İtalya ve Portekiz,
- SE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İspanya, İsveç, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, Letonya, Slovakya, Portekiz ve Litvanya’dır.

Ölçek etkinliğine bakıldığında, ortalamanın üzerinde olup etkin olmayan ülkelerin ise eldeki imkanlarını doğru biçimde kullandıkları yorumunu yapılabilir.

Ülkelerin referans kümelerine bakıldığında; CCR çıktı yönlü model analizinde Türkiye ve Slovenya tüm ülkeler için referans ülke olarak gözlenmektedir. Almanya’nın etkinlik değeri 0.398 iken referans seti Türkiye ($\lambda_i=5.18$) ve Birleşik Krallık’ın etkinlik değeri 0.459 iken referans seti Slovenya ($\lambda_i=24.72$) ve Türkiye ($\lambda_i=2.41$)’dir. BCC çıktı yönlü model analizinde ise İspanya’nın etkinlik değeri 0.900 iken referans seti Türkiye ($\lambda_i=0.909$) ve Birleşik Krallık ($\lambda_i=0.906$)’dır. Sonuç olarak, 28 ülke üzerinden yapılan bu analizde BCC modelde Türkiye 26 ülkenin referans setinde yer almakta iken CCR modelde 7 ülkenin referans setinde yer almaktadır.

Görüldüğü üzere, süper etkinlikte, İzlanda sıralamada en sondadır. Süper Etkinlik skorlarına bakıldığında, ilk iki ülke sırasıyla Slovenya ve Türkiye’dir.

Tablo 6. 2009 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2009	Çalışan Sayısı %	İnternet Sunucuları%	Toplam Kullanıcı Sayısı%
Avusturya	0	-58	117
Belçika	0	-63	133
Bulgaristan	0	0	80
Kıbrıs	0	0	256
Çek Cumhuriyeti	0	-50	145
Danimarka	0	-65	241
Estonya	0	-61	219
Finlandiya	0	-75	180
Fransa	0	-28	163
Almanya	0	-36	151
Yunanistan	0	-21	181
Macaristan	0	-37	141
İzlanda	0	-60	376
İrlanda	0	-16	8
İtalya	0	-70	113
Letonya	0	0	230
Litvanya	0	-46	121
Lüksemburg	0	-40	234
Malta	-17	0	35
Hollanda	0	-79	117
Polonya	0	-33	179
Portekiz	0	-46	55
Slovakya	0	-3	176
Slovenya	0	0	0
İspanya	0	0	37
İsveç	0	-59	136
Türkiye	0	0	0
Birleşik Krallık	0	0	118

Tablo 6'ya bakıldığında, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin olan Slovenya ve Türkiye'de bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Örnek olarak, Yunanistan'ı ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için internet sunucularında %21'lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. İnternet sunucularında azaltma yapmanın nedenini, internet üzerinden bağlantı

yapanların çok olması ve de bunu altyapının karşılayamaması olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte, internet sunucuları kullanılarak iletişim ve bilgi sağlayan kişiler mobil ve sabit kullanıcı sayısının azalmasına neden olabilir. Diğer bir örneğimizde Malta'yı incelendiğinde, Malta'nın bu modele göre etkin hale gelebilmesi için sadece çalışan sayısında %17'lik bir azaltma yaptığı takdirde etkin hale geleceği görülmektedir.

Tablo 7. 2009 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2009	Çalışan Sayısı%	İnternet Sunucuları%	Toplam Kullanıcı Sayısı%
Avusturya	0	-54	109
Belçika	0	-61	127
Bulgaristan	-46	0	63
Kıbrıs	0	0	185
Çek Cumhuriyeti	0	-48	139
Danimarka	0	-63	230
Estonya	0	-40	123
Finlandiya	0	-72	164
Fransa	0	0	20
Almanya	0	0	0
Yunanistan	0	-19	176
Macaristan	0	-33	133
İzlanda	0	0	0
İrlanda	0	-8	2
İtalya	0	-59	25
Letonya	0	0	209
Litvanya	0	-30	86
Lüksemburg	0	0	0
Malta	0	0	0
Hollanda	0	-79	116
Polonya	0	-11	75
Portekiz	0	-41	47
Slovakya	0	0	152
Slovenya	0	0	0
İspanya	-36	0	11
İsveç	0	-57	130
Türkiye	0	0	0
Birleşik Krallık	0	0	0

Tablo 7'ye bakıldığında, çıktı yönlü değişken getirili modelde etkin olan Slovenya, Malta, Birleşik Krallık, İzlanda, Almanya, Lüksemburg, ve Türkiye'de bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Örnek olarak, İsveç'i ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için internet sunucularında %57'lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. İnternet sunucularında azaltma yapmanın nedenini, internet üzerinden bağlantı yapanların çok olması ve de bunu altyapının karşılayamaması olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte, internet sunucuları kullanılarak iletişim ve bilgi sağlayan kişiler mobil ve sabit kullanıcı sayısının azalmasına neden olabilir. Diğer bir örneğimizde, İspanya'yı incelendiğinde, İspanya'nın bu modele göre etkin hale gelebilmesi için sadece çalışan sayısında %36'lık bir azaltma yaptığı takdirde etkin hale geleceği görülmektedir.

Tablo 8'de, CCR ve BCC çıktı yönlü modelleri kullanılan VZA sonucunda, analizlerde girdi ve çıktı olarak kullanılan değişkenlerinin geliştirme oranları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 8. 2009 Yılına İlişkin Model 1'in Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.

Girdi ve Çıktı	2009	
	CCR Modeli %	BCC Modeli %
Çalışan Sayısı	-0.62	-2.91
İnternet Sunucuları	-33.78	-24.06
Toplam Kullanıcı Sayısı	140.85	82.89

Girdi ve çıktı unsurlarının potansiyel gelişme oranları büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan, ülkelerin etkinlik seviyelerinin yükseltilmesi için

yukarıda sunulan iyileştirme oranlarının uygulanması önem taşımaktadır. Tablo 8, 2009 yılına ilişkin AB'nin etkinlik seviyelerinin geliştirilmesi amacıyla, ölçeğe göre sabit getirili ve ölçeğe göre değişken getirili modelde etkin sınırdaki yer almayan AB'nin, bu modele göre etkin hale gelebilmesi için şu hedeflerden herhangi birisini gerçekleştirmesi yeterli olacaktır; çalışan sayısının %0.62 oranında azaltılması, internet sunucuları %33.78 azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %140.85 artırılması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişken getirili modelde ise AB etkin sınıra gelebilmek için, çalışan sayısının %2.91 oranında azaltılması, internet sunucuları %24.06 azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %82.89 artırılması gerekmektedir.

4.5.1.2. 2009 Yılına İlişkin Gelir Etkinliği ve Analiz Sonuçları

Model 2'ye ilişkin CCR, BCC ve Radyal Süper Etkinlik modelleri ile analiz edilmiş, Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE) ve Ölçek Etkinliği (SE) sonuçları ile ülkelerin süper etkinlik skor sonuçları da Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. 2009 Yılına İlişkin Model 2'nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.

Ülkeler 2009	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Avusturya	1.000	1.000	1.000	1.113	2
Belçika	1.000	1.000	1.000	1.005	6
Bulgaristan	0.476	0.481	0.989	0.476	28
Kıbrıs	0.910	0.950	0.958	0.910	14
Çek Cumhuriyeti	0.944	0.957	0.987	0.944	11
Danimarka	1.000	1.000	1.000	1.087	3
Estonya	0.765	0.850	0.899	0.765	17
Finlandiya	0.878	0.888	0.989	0.878	15
Fransa	1.000	1.000	1.000	1.014	4
Almanya	0.719	0.892	0.807	0.719	18
Yunanistan	0.968	0.969	0.999	0.968	8
Macaristan	0.568	0.569	0.997	0.568	24
İzlanda	0.787	1.000	0.787	0.787	16
İrlanda	0.953	0.955	0.997	0.953	10

Tablo 9. 2009 Yılına İlişkin Model 2’nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları (devamı).

Ülkeler 2009	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
İtalya	0.921	1.000	0.921	0.921	12
Letonya	0.679	0.693	0.980	0.679	20
Litvanya	0.916	0.980	0.935	0.916	13
Lüksemburg	0.958	1.000	0.958	0.958	9
Malta	0.527	0.721	0.730	0.527	27
Hollanda	1.000	1.000	1.000	1.007	5
Polonya	0.564	0.675	0.836	0.564	25
Portekiz	1.000	1.000	1.000	1.399	1
Slovakya	0.677	0.685	0.988	0.677	21
Slovenya	0.593	0.620	0.957	0.593	23
İspanya	0.993	1.000	0.993	0.993	7
İsveç	0.698	0.700	0.997	0.698	19
Türkiye	0.529	0.676	0.782	0.529	26
Birleşik Krallık	0.664	0.719	0.923	0.664	22
Ortalama	0.810	0.856	0.943		

Model 2’nin 2009 yılına ait CCR ve BCC çıktı yönlü modellerinden elde edilen skorlara bakıldığında, TE, STE ve SE skorlarından 1’e eşit olan ülkelerin tam etkin olduğu yorumu yapılmaktadır. Tablo 9’da görüldüğü üzere, tam etkinlik gösteren ülkeler;

- TE’de tam etkin olan ülkeler; Portekiz, Avusturya, Belçika, Hollanda, Fransa ve Danimarka,
- STE’de tam etkin olan ülkeler; İspanya, Avusturya, Belçika, Hollanda, Lüksemburg, İtalya, İzlanda, Fransa, Portekiz ve Danimarka,
- SE’de tam etkin olan ülkeler; Portekiz, Avusturya, Belçika, Hollanda, Fransa ve Danimarka’dır.

Bununla birlikte, tam etkin olmayan ama ortalamanın üzerinde kalan ülkelere bakıldığında;

- TE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İspanya, Lüksemburg, İrlanda, İtalya, Litvanya, Kıbrıs, Finlandiya, Çek Cumhuriyeti ve Yunanistan
- STE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; Litvanya, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, İrlanda, Kıbrıs, Almanya ve Finlandiya,
- SE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İsveç, İspanya, Slovakya, Slovenya, Lüksemburg, Letonya, Macaristan, Yunanistan, Finlandiya, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan ve Kıbrıs’tır.

Ölçek etkinliğine bakıldığında, ortalamanın üzerinde olup etkin olmayan ülkelerin ise eldeki imkanlarını doğru biçimde kullandıkları yorumunu yapılabilir.

Ülkelerin referans kümelerine bakıldığında; CCR çıktı yönlü model analizinde Türkiye’nin etkinlik değeri 0.783 referans seti Portekiz ($\lambda_i=1.17$) ve Çek Cumhuriyeti ($\lambda_i=1.056$)’dir. BCC çıktı yönlü model analizinde ise Türkiye’nin etkinlik değeri 0.792 iken referans seti Çek Cumhuriyeti ($\lambda_i=0.342$), Portekiz ($\lambda_i=0.321$) ve İspanya ($\lambda_i=0.337$)’dır.

Ülkenin süper etkinliği ne kadar düşük ise o ülkenin etkin olarak kalırken çıktı değişimine daha az duyarlı olma olasılığı artar. Çıktılarını herhangi bir miktarda azaltıp aynı zamanda etkin olmayı başarırlar. Bunun sebebi süper etkin KVB’lerin izole edilmiş veriyi tercih etmesidir (Bouyssou, 1999). Görüldüğü üzere, Bulgaristan sıralamada en sondadır. Bununla birlikte, değişime en duyarlı olan ülke ise İspanya’dır. Süper Etkinlik skorlarına bakıldığında, ilk üç ülke sırasıyla Portekiz, Danimarka ve Avusturya’dır.

Tablo 10. 2009 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2009	Çalışan Sayısı %	Toplam Kullanıcı Sayısı %	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı %	Yıllık Telekomünikasyon Geliri %
Avusturya	0	0	0	0
Belçika	0	0	0	0
Bulgaristan	-60	-27	0	110
Kıbrıs	-39	0	0	10
Çek Cumhuriyeti	-17	-6	0	6
Danimarka	0	0	0	0
Estonya	-41	-13	0	31
Finlandiya	-5	0	0	14
Fransa	0	0	0	0
Almanya	-10	0	0	39
Yunanistan	0	0	0	3
Macaristan	-2	0	0	76
İzlanda	-51	0	0	27
İrlanda	-1	-51	0	5
İtalya	0	0	-3	9
Letonya	-31	0	0	47
Litvanya	-51	-50	0	9
Lüksemburg	-4	0	0	4
Malta	-51	0	0	90
Hollanda	0	0	0	0
Polonya	-24	-2	0	77
Portekiz	0	0	0	0
Slovakya	-11	0	0	48
Slovenya	-24	0	0	69
İspanya	0	0	0	1
İsveç	0	0	0	43
Türkiye	0	-36	-1	89
Birleşik Krallık	-35	0	0	51

Tablo 10 incelendiğinde, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin olan Portekiz, Avusturya, Belçika, Hollanda, Fransa ve Danimarka’da bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Örnek olarak, Birleşik Krallık’ı ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için çalışan sayısında %35’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. Genel olarak yatırımlara bakıldığında, Türkiye ve İtalya

dışında hiçbir ülkenin değişime gitmesinin gerekmediği görülmektedir. Türkiye’de yatırımlarında bu modele göre etkin hale gelebilmesi %1’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale geleceği görülmektedir.

Tablo 11. 2009 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2009	Çalışan Sayısı %	Toplam Kullanıcı Sayısı %	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı %	Yıllık Telekomünikasyon Geliri %
Avusturya	0	0	0	0
Belçika	0	0	0	0
Bulgaristan	-58	-27	0	108
Kıbrıs	-34	0	0	5
Çek Cumhuriyeti	-18	-8	0	5
Danimarka	0	0	0	0
Estonya	-24	-19	0	18
Finlandiya	-2	0	0	13
Fransa	0	0	0	0
Almanya	-33	-36	-3	12
Yunanistan	0	0	0	3
Macaristan	0	0	0	76
İzlanda	0	0	0	0
İrlanda	-1	-51	0	5
İtalya	0	0	0	0
Letonya	-30	0	0	44
Litvanya	-42	-52	0	2
Lüksemburg	0	0	0	0
Malta	-22	0	-19	39
Hollanda	0	0	0	0
Polonya	-43	-32	0	48
Portekiz	0	0	0	0
Slovakya	-5	0	0	46
Slovenya	-14	0	0	61
İspanya	0	0	0	0
İsveç	0	0	0	43
Türkiye	0	-49	-5	48
Birleşik Krallık	-43	-18	0	39

Tablo 11 incelendiğinde, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin olan İspanya, Avusturya, Belçika, Hollanda, Lüksemburg, İtalya, İzlanda, Fransa, Portekiz ve Danimarka’da bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Örnek olarak, Türkiye’yi ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için toplam kullanıcı sayısında %49’luk ve yıllık telekomünikasyon yatırımında %5’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. Diğer bir örneğimizde Birleşik Krallık’ı incelendiğinde, Birleşik Krallık’ın bu modele göre etkin hale gelebilmesi için çalışan sayısında %43’lik ve toplam kullanıcı sayısında %18’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale geleceği görülmektedir.

Tablo 12’de, CCR ve BCC çıktı yönlü modelleri kullanılan VZA sonucunda, analizlerde girdi ve çıktı olarak kullanılan değişkenlerinin geliştirme oranları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 12. 2009 Yılına İlişkin Model 2’nin Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.

Girdi ve Çıktı	2009	
	CCR Modeli %	BCC Modeli %
Çalışan Sayısı	-16.27	-13.21
Toplam Kullanıcı Sayısı	-6.60	-10.42
Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı	-0.14	-1.00
Yıllık Telekomünikasyon Geliri	30.63	21.92

2009 yılına ilişkin AB’nin etkinlik seviyelerinin geliştirilmesi amacıyla, ölçeğe göre sabit getirili ve ölçeğe göre değişken getirili modelde etkin sınırdaki yer almayan AB’nin, bu modele göre etkin hale gelebilmesi için şu hedeflerden herhangi birisini gerçekleştirmesi yeterli olacaktır; çalışan sayısının %16.27 oranında azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %6.60 azaltılması, yıllık telekomünikasyon yatırımının %0.14 azaltılması ve son olarak yıllık telekomünikasyon geliri %30.63

artırılması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişken getirili modelde ise AB etkin sınıra gelebilmek için, çalışan sayısının %13.21 oranında azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %10.42 azaltılması, yıllık telekomünikasyon yatırımının %1.00 azaltılması ve son olarak yıllık telekomünikasyon geliri %21.92 artırılması gerekmektedir

4.5.2. 2010 Yılına İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları

Modele ilişkin CCR ve BCC çıktı yönlü modelleri ile analiz edilmiş, teknik etkinlik (TE), saf teknik etkinlik (STE) ve ölçek etkinliği (SE) sonuçları Aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Analizin ilk bölümünde ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve değişen getiri (VRS) varsayımı kabul edilmiş olup, tüm ülkeler için doğrusal programlama modeli uygulanmış ve ülkelerin teknik etkinlik, saf etkinlik ve ölçek etkinlikleri ölçülmüştür. Diğer yandan, ülkelere yönelik olarak elde edilen TE_{CCR} seviyeleri aşağıdaki Tablo 13’de yer almaktadır.

4.5.2.1. 2010 Yılı Üretim Etkinliğine İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları

Tablo 13. 2010 Yılı Model 1’e İlişkin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.

Ülkeler 2010	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Avusturya	0.434	0.445	0.974	0.434	12
Belçika	0.431	0.450	0.959	0.431	13
Bulgaristan	0.604	0.645	0.936	0.604	8
Kıbrıs	0.337	0.340	0.992	0.337	21
Çek Cumhuriyeti	0.360	0.379	0.949	0.360	20
Danimarka	0.302	0.309	0.978	0.302	25
Estonya	0.289	0.376	0.770	0.289	27
Finlandiya	0.401	0.404	0.991	0.401	16
Fransa	0.382	0.840	0.454	0.382	18
Almanya	0.398	1.000	0.398	0.398	17
Yunanistan	0.335	0.353	0.948	0.335	23

Tablo 13. 2010 Yılı Model 1’e İlişkin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları (devamı).

Ülkeler 2010	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Macaristan	0.419	0.432	0.971	0.419	14
İzlanda	0.214	1.000	0.214	0.214	28
İrlanda	1.000	1.000	1.000	1.090	2
İtalya	0.487	0.830	0.587	0.487	9
Letonya	0.312	0.315	0.991	0.312	24
Litvanya	0.407	0.449	0.906	0.407	15
Lüksemburg	0.292	0.824	0.354	0.292	26
Malta	1.000	1.000	1.000	1.196	1
Hollanda	0.468	0.503	0.931	0.468	10
Polonya	0.439	0.638	0.688	0.439	11
Portekiz	0.641	0.641	1.000	0.641	7
Slovakya	0.360	0.368	0.979	0.360	19
Slovenya	0.908	0.997	0.910	0.908	4
İspanya	0.822	0.903	0.910	0.822	5
İsveç	0.336	0.356	0.943	0.336	22
Türkiye	1.000	1.000	1.000	1.052	3
Birleşik Krallık	0.699	1.000	0.699	0.699	6
Ortalama	0.503	0.636	0.837		

Model 1, telekomünikasyon sektöründe üretim etkinliğini ölçmek amaçlı kurulmuştur. Bu modelde ülkelerin toplam kullanıcı sayısını ne kadar etkin olarak kullandığını incelemektir. Model 1’in CCR ve BCC çıktı yönlü modellerinden elde edilen skorlara bakıldığında, TE, STE ve SE skorlarından 1’e eşit olan ülkelerin tam etkin olduğu yorumu yapılmaktadır. Tablo 13’de görüldüğü üzere, tam etkinlik gösteren ülkeler;

- TE’de İrlanda, Malta ve Türkiye,
- STE’de Almanya, İzlanda, İrlanda, Malta, Birleşik Krallık ve Türkiye,
- SE’de İrlanda, Portekiz, Malta ve Türkiye’dir.

Bununla birlikte, tam etkin olmayan ama ortalamanın üzerinde kalan ülkelere bakıldığında;

- TE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; Slovenya, İspanya, Birleşik Krallık, Portekiz ve Bulgaristan
- STE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; Slovenya, İspanya, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Bulgaristan, Portekiz ve Polonya,
- SE’de ortalamanın altında kalan ülkeler; Fransa, İzlanda, İtalya, Lüksemburg ve Polonya’dır.

Ölçek etkinliğine bakıldığında, ortalamanın üzerinde olup etkin olmayan ülkelerin ise eldeki imkanlarını doğru biçimde kullandıkları yorumunu yapılabilir.

Ülkelerin referans kümelerine bakıldığında; CCR çıktı yönlü model analizinde Türkiye, Malta, İrlanda dışında tüm ülkeler için referans ülke olarak gözlenmektedir. Almanya’nın etkinlik değeri 0.397 iken referans seti İrlanda ($\lambda_i=13.93$) ve İspanya’nın etkinlik değeri 0.822 iken referans seti Malta ($\lambda_i=29.607$) ve Türkiye ($\lambda_i=0.898$)’dir. BCC çıktı yönlü model analizinde ise İspanya’nın etkinlik değeri 0.903 iken referans seti Türkiye ($\lambda_i=0.892$) ve Birleşik Krallık ($\lambda_i=0.108$)’dır. Sonuç olarak, 28 ülke üzerinden yapılan bu analizde BCC modelde Türkiye 17 ülkenin referans setinde yer almakta iken CCR modelde 7 ülkenin referans setinde yer almaktadır. Malta 7; İrlanda 20 ülkenin referans setinde gözükmemektedir.

Süper etkinlik modeli etkin ülkeleri birbirinden ayırmak için kullanılan bir yöntemdir. CCR ve BCC modellerin etkin olan ülkelerin değerleri 1 olarak karşımıza çıkmaktadır. Süper etkinlik modeli, bu etkin olan ülkelerin birbiri içerisindeki sıralamasına olanak sağlamaktadır. Süper etkinlik modeli bu karşılaştırmayı yaparken etkin olan ülkeyi üretim olanakları setinden çıkararak geri kalan ülkeler arasındaki uzaklığa göre sıralama yapmaktadır. Tablo 13’de ülkelerin süper etkinlik modeli uygulanarak ülkelerin telekomünikasyon sektöründeki sıralaması yer almaktadır.

Ülkenin süper etkinliği ne kadar düşük ise o ülkenin etkin olarak kalırken çıktı değişimine daha az duyarlı olma olasılığı artar. Çıktılarını herhangi bir miktarda azaltıp aynı zamanda etkin olmayı başarırlar. Bunun sebebi süper etkin KVB’’lerin izole edilmiş veriyi tercih etmesidir (Bouyssou, 1999). Görüldüğü üzere, İzlanda sıralamada en sondadır. Bununla birlikte, değişime en duyarlı olan ülke ise Malta’dır. Süper Etkinlik skorlarına bakıldığında, ilk üç ülke sırasıyla Malta İrlanda ve Türkiye’dir.

Tablo 14. 2010 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2010	Çalışan Sayısı %	İnternet Sunucuları %	Toplam Kullanıcı Sayısı %
Avusturya	0	-48	131
Belçika	0	-55	132
Bulgaristan	0	0	66
Kıbrıs	0	0	196
Çek Cumhuriyeti	0	-35	178
Danimarka	0	-61	231
Estonya	0	-49	246
Finlandiya	0	-72	149
Fransa	0	-12	162
Almanya	0	-14	151
Yunanistan	0	-11	199
Macaristan	0	-34	139
İzlanda	0	-61	368
İrlanda	0	0	0
İtalya	0	-66	105
Letonya	0	0	220
Litvanya	0	-45	146
Lüksemburg	0	-30	242
Malta	0	0	0
Hollanda	0	-76	114
Polonya	0	-42	128
Portekiz	0	-59	56
Slovakya	0	-5	178
Slovenya	0	0	10
İspanya	0	0	22
İsveç	0	-44	198
Türkiye	0	0	0
Birleşik Krallık	0	0	43

Tablo 14 incelediğinde, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin İrlanda, Malta ve Türkiye’de bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Çalışan sayısında hiçbir ülkenin değişikliğe gitmesine gerek olamadığı görülmektedir. Bununla birlikte, örnek olarak, Lüksemburg ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için internet sunucuları sayısında %30’luk bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. Diğer bir örneğimizde, İzlanda’yı incelendiğinde, İzlanda’nın bu modele göre etkin hale gelebilmesi için internet sunucuları sayısında bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale geleceği görülmektedir.

Tablo 15. 2010 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2010	Çalışan Sayısı %	İnternet Sunucuları %	Toplam Kullanıcı Sayısı %
Avusturya	0	-50	125
Belçika	0	-58	122
Bulgaristan	-53	0	55
Kıbrıs	0	0	194
Çek Cumhuriyeti	0	-40	164
Danimarka	0	-62	224
Estonya	0	-26	166
Finlandiya	0	-72	147
Fransa	0	-1	19
Almanya	0	0	0
Yunanistan	0	-18	183
Macaristan	0	-37	132
İzlanda	0	0	0
İrlanda	0	0	0
İtalya	0	-64	20
Letonya	0	0	217
Litvanya	0	-35	123
Lüksemburg	0	0	21
Malta	0	0	0
Hollanda	0	-79	99
Polonya	0	-42	57

Tablo 15. 2010 Yılına İlişkin Model 1 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri (devamı).

Ülkeler 2010	Çalışan Sayısı %	İnternet Sunucuları %	Toplam Kullanıcı Sayısı %
Portekiz	0	-59	56
Slovakya	0	-1	172
Slovenya	-51	0	0
İspanya	-28	0	11
İsveç	0	-49	181
Türkiye	0	0	0
Birleşik Krallık	0	0	0

Tablo 15 incelendiğinde, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin Almanya, İzlanda, İrlanda, Malta, Birleşik Krallık ve Türkiye’de bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. Çalışan sayısında Bulgaristan, Slovenya ve İspanya dışında hiçbir ülkenin değişikliğe gitmesine gerek olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, örnek olarak, Macaristan’ı ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için internet sunucuları sayısında %37’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir.

Tablo 16’da, CCR ve BCC çıktı yönlü modelleri kullanılan VZA sonucunda, analizlerde girdi ve çıktı olarak kullanılan değişkenlerinin geliştirme oranları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 16. 2010 Yılına İlişkin Model 1’in Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.

Girdi ve Çıktı	2010	
	CCR Modeli %	BCC Modeli %
Çalışan Sayısı	0.00	-4.73
İnternet Sunucuları	-29.30	-24.79
Toplam Kullanıcı Sayısı	136.03	88.86

Girdi ve çıktı unsurlarının potansiyel gelişme oranları büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan, ülkelerin etkinlik seviyelerinin yükseltilmesi için yukarıda sunulan iyileştirme oranlarının uygulanması önem taşımaktadır. 2010 yılına ilişkin AB'nin etkinlik seviyelerinin geliştirilmesi amacıyla, ölçeğe göre sabit getirili ve ölçeğe göre değişken getirili modelde etkin sınırdaki yer almayan AB'nin, bu modele göre etkin hale gelebilmesi için şu hedeflerden herhangi birisini gerçekleştirmesi yeterli olacaktır; internet sunucuları %29.30 azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %136.03 artırılması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişken getirili modelde ise AB etkin sınıra gelebilmek için, çalışan sayısının %4.73 oranında azaltılması, internet sunucuları %24.79 azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %88.86 artırılması gerekmektedir.

4.5.2.2. 2010 Yılı Gelir Etkinliğine İlişkin Etkinlik Analizi Sonuçları

Model 2'ye ilişkin 2010 yılına ait CCR, BCC ve Radyal Süper Etkinlik modelleri ile analiz edilmiş, Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE) ve Ölçek Etkinliği (SE) sonuçları ile ülkelerin süper etkinlik skor sonuçları da Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. 2010 Yılına İlişkin Model 2'nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları.

Ülkeler 2010	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Avusturya	0.912	0.913	0.998	0.912	12
Belçika	0.971	0.973	0.998	0.971	8
Bulgaristan	0.394	0.396	0.994	0.394	28
Kıbrıs	0.714	0.754	0.948	0.714	25
Çek Cumhuriyeti	1.000	1.000	1.000	1.073	3
Danimarka	1.000	1.000	1.000	1.116	2
Estonya	0.848	0.968	0.876	0.848	16
Finlandiya	0.861	0.865	0.996	0.861	15
Fransa	0.991	1.000	0.991	0.991	5

Tablo 17. 2010 Yılına İlişkin Model 2'nin Teknik Etkinlik (TE), Saf Teknik Etkinlik (STE), Ölçek Etkinliği (SE) ve Süper Etkinlik Sonuçları (devamı).

Ülkeler 2010	TE	STE	SE	Süper Etkinlik	Sıralama
Almanya	0.838	0.932	0.899	0.838	17
Yunanistan	0.966	0.966	1.000	0.966	9
Macaristan	0.799	0.802	0.996	0.799	19
İzlanda	0.800	1.000	0.800	0.800	18
İrlanda	0.748	0.755	0.991	0.748	22
İtalya	0.887	1.000	0.887	0.887	14
Letonya	0.606	0.634	0.955	0.606	26
Litvanya	0.888	0.962	0.923	0.888	13
Lüksemburg	0.926	1.000	0.926	0.926	11
Malta	0.477	0.689	0.693	0.477	27
Hollanda	0.988	1.000	0.988	0.988	6
Polonya	0.766	0.806	0.950	0.766	21
Portekiz	1.000	1.000	1.000	1.353	1
Slovakya	0.727	0.736	0.988	0.727	23
Slovenya	0.715	0.743	0.962	0.715	24
İspanya	1.000	1.000	1.000	1.009	4
İsveç	0.984	0.986	0.997	0.984	7
Türkiye	0.783	0.792	0.989	0.783	20
Birleşik Krallık	0.935	1.000	0.935	0.935	10
Ortalama	0.840	0.881	0.953		

Tablo 17’de Model 2, telekomünikasyon sektöründe gelir etkinliğini ölçmek amaçlı kurulmuştur. Bu modelde ülkelerin toplam yıllık telekomünikasyon gelirinin ne kadar etkin olarak kullandığını tam zamanlı çalışan sayısı, yıllık telekomünikasyon yatırımı ve toplam kullanıcı sayısını minimum düzeyde ele almasını incelemektir. Model 2’nin CCR ve BCC çıktı yönlü modellerinden elde edilen skorlara bakıldığında, TE, STE ve SE skorlarından 1’e eşit olan ülkelerin tam etkin olduğu yorumu yapılmaktadır. Tablo 17’de görüldüğü üzere, tam etkinlik gösteren ülkeler;

- TE’de tam etkin olan ülkeler; İspanya, Portekiz, Danimarka ve Çek Cumhuriyeti,
- STE’de tam etkin olan ülkeler; Birleşik Krallık, İspanya, Portekiz, Hollanda, Lüksemburg, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, İtalya, İzlanda ve Fransa,
- SE’de tam etkin olan ülkeler; İspanya, Portekiz, Danimarka, Yunanistan ve Çek Cumhuriyeti’dir.

Bununla birlikte, tam etkin olmayan ama ortalamanın üzerinde kalan ülkelere bakıldığında;

- TE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İspanya, Portekiz, Danimarka ve Çek Cumhuriyeti ve Yunanistan,
- STE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; İsveç, Belçika, Estonya, Yunanistan, Litvanya, Almanya ve Avusturya,
- SE’de ortalamanın üzerinde kalan ülkeler; Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Macaristan, Finlandiya, İrlanda, Letonya, Hollanda, Slovenya, İsveç, Türkiye ve Slovakya’dır.

Ülkelerin referans kümelerine bakıldığında; CCR çıktı yönlü model analizinde Türkiye’nin etkinlik değeri 0.783 referans seti Portekiz ($\lambda_i=1.17$) ve Çek Cumhuriyeti ($\lambda_i=1.056$)’dir. BCC çıktı yönlü model analizinde ise Türkiye’nin etkinlik değeri 0.792 iken referans seti Çek Cumhuriyeti ($\lambda_i=0.342$), Portekiz ($\lambda_i=0.321$) ve İspanya ($\lambda_i=0.337$)’dir.

Görüldüğü üzere, Bulgaristan sıralamada en sondadır. Bununla birlikte, değişime en duyarlı olan ülke ise Hollanda’dır. Süper Etkinlik skorlarına bakıldığında, ilk üç sırasıyla, Portekiz, Avusturya ve Danimarka’dır. Bununla birlikte,

Belçika, Yunanistan ve İsveç'in sırasıyla süper etkinlik skorları %97, %96 ve %98'dir. Türkiye'nin süper etkinlik skoru ise %78 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 18. 2010 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Sabit Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2010	Çalışan Sayısı %	Toplam Kullanıcı Sayısı %	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı %	Yıllık Telekomünikasyon Geliri %
Avusturya	0	0	0	10
Belçika	-12	0	0	3
Bulgaristan	-31	0	0	154
Kıbrıs	-39	0	0	40
Çek Cumhuriyeti	0	0	0	0
Danimarka	0	0	0	0
Estonya	-28	-11	0	18
Finlandiya	-34	0	0	16
Fransa	-38	0	0	1
Almanya	0	-2	0	19
Yunanistan	-36	0	0	4
Macaristan	0	-10	0	25
İzlanda	-50	0	0	25
İrlanda	0	-60	0	34
İtalya	0	0	-9	13
Letonya	-27	0	-12	65
Litvanya	-38	-45	0	13
Lüksemburg	-10	0	0	8
Malta	-30	0	-6	109
Hollanda	-19	0	0	1
Polonya	0	-14	0	31
Portekiz	0	0	0	0
Slovakya	-8	0	0	37
Slovenya	-35	0	0	40
İspanya	0	0	0	0
İsveç	-12	0	0	2
Türkiye	0	-49	0	28
Birleşik Krallık	-28	0	0	7

Tablo 18 incelediğinde, çıktı yönlü sabit getirili modelde etkin İspanya, Portekiz, Danimarka ve Çek Cumhuriyeti'nde bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. İyileştirme oranlarına örnek olarak, Estonya'yı ele alındığında, bu modele

göre daha etkin hale gelebilmesi için çalışan sayısında %28’lik ve toplam kullanıcı sayısında %11’lik bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. Aynı zamanda, Türkiye örneğine bakıldığında, toplam kullanıcı sayısında %49’luk bir azaltma yapıldığı takdirde gelir modelinde etkin hale gelecektir. Yıllık telekomünikasyon yatırımlarına bakıldığında, İtalya, Letonya ve Malta dışında hiçbir ülkenin bir azaltmaya gidilmesi gerekmediği görülmektedir.

Tablo 19. 2010 Yılına İlişkin Model 2 Çıktı Odaklı Değişken Getiri Ölçeğinde İyileştirme Yüzdeleri.

Ülkeler 2010	Çalışan Sayısı %	Toplam Kullanıcı Sayısı %	Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı %	Yıllık Telekomünikasyon Geliri %
Avusturya	0	0	0	9
Belçika	-2	0	0	3
Bulgaristan	-29	0	0	152
Kıbrıs	-34	0	0	33
Çek Cumhuriyeti	0	0	0	0
Danimarka	0	0	0	0
Estonya	-26	-25	0	3
Finlandiya	-33	0	0	16
Fransa	0	0	0	0
Almanya	-16	-29	0	7
Yunanistan	-35	0	0	4
Macaristan	0	-11	0	25
İzlanda	0	0	0	0
İrlanda	0	-61	0	32
İtalya	0	0	0	0
Letonya	-25	0	-14	58
Litvanya	-37	-51	0	4
Lüksemburg	0	0	0	0
Malta	-10	0	-34	45
Hollanda	0	0	0	0
Polonya	0	-24	0	24
Portekiz	0	0	0	0
Slovakya	-3	0	0	36
Slovenya	-24	0	0	35
İspanya	0	0	0	0
İsveç	-12	0	0	1
Türkiye	0	-53	0	26
Birleşik Krallık	0	0	0	0

Tablo 19 incelediğinde, çıktı yönlü değişken getirili modelde etkin Birleşik Krallık, İspanya, Portekiz, Hollanda, Lüksemburg, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, İtalya, İzlanda ve Fransa’da bir değişiklik yapılmasına söz konusu değildir. İyileştirme oranlarına örnek olarak, Almanya ele alındığında, bu modele göre daha etkin hale gelebilmesi için çalışan sayısında %16’lık ve toplam kullanıcı sayısında %29’luk bir azaltma yaptığı takdir de etkin hale gelecektir. Aynı zamanda, Türkiye örneğine bakıldığında, toplam kullanıcı sayısında %53’lük bir azaltma yapıldığı takdirde gelir modelinde etkin hale gelecektir. Yıllık telekomünikasyon yatırımlarına bakıldığında, Letonya ve Malta dışında hiçbir ülkenin bir azaltmaya gidilmesi gerekmediği görülmektedir.

Tablo 20’de, CCR ve BCC çıktı yönlü modelleri kullanılan VZA sonucunda, analizlerde girdi ve çıktı olarak kullanılan değişkenlerinin geliştirme oranları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Tablo 20. 2010 Yılına İlişkin Model 2’nin Çıktı Odaklı Sabit ve Değişken Ölçekli Modeline Göre Ortalama Gelişme Oranları.

Girdi ve Çıktı	2010	
	CCR Modeli %	BCC Modeli %
Çalışan Sayısı	-16.94	-10.25
Toplam Kullanıcı Sayısı	-6.83	-9.04
Yıllık Telekomünikasyon Yatırımı	-0.95	-1.71
Yıllık Telekomünikasyon Geliri	25.05	18.32

2010 yılına ilişkin AB’nin etkinlik seviyelerinin geliştirilmesi amacıyla, ölçeğe göre sabit getirili ve ölçeğe göre değişken getirili modelde etkin sınırdaki yer almayan AB’nin, bu modele göre etkin hale gelebilmesi için şu hedeflerden herhangi birisini gerçekleştirmesi yeterli olacaktır; çalışan sayısının %16.94 oranında

azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %6.83 azaltılması, yıllık telekomünikasyon yatırımının %0.95 azaltılması ve son olarak yıllık telekomünikasyon geliri %25.05 artırılması gerekmektedir. Ölçeğe göre değişken getirili modelde ise AB etkin sınıra gelebilmek için, çalışan sayısının %10.25 oranında azaltılması, toplam kullanıcı sayısı %9.04 azaltılması, yıllık telekomünikasyon yatırımının %1.71 azaltılması ve son olarak yıllık telekomünikasyon geliri %18.32 artırılması gerekmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Telekomünikasyon sektörü hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomisinde geçmişte olduğu gibi gelecekte de önemli bir yer tutmaya devam edecektir. Son yıllarda yaşanan ekonomik krizlere rağmen telekomünikasyon sektöründeki büyüme pozitif yönde devam etmiş ve ülkelerin ekonomi düzeylerini arttıran bir kaldıraç olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda, telekomünikasyon sektöründeki her yeni hizmet, telekomünikasyon alanındaki teknolojik gelişmeler arasındaki rekabeti ve aynı zamanda bu sektörde var olan rekabeti arttırmaktadır. Bu doğrultuda ülkeler, küreselleşmenin etkisiyle artan rekabet ile daha kaliteli, daha ucuz ve daha ileri teknoloji içeren hizmetlere sahip olmaktadır. Bununla birlikte, tüketici faydasının her geçen gün telekomünikasyon sektöründe daha etkili olması vesilesiyle ülkelerin ve girişimcilerin bu sektörde doğru stratejiler belirlemesi, yerinde reformlar ve düzenlemeler yapması, telekomünikasyon sektörünün geleceği için büyük önem arz etmektedir.

Küreselleşme ile birlikte finansal serbestleşme ve telekomünikasyon teknolojilerindeki gelişmeler, ülkelerin yeniden yapılanmasında önemli bir unsur olarak göze çarpmaktadır. Çağımızda, telekomünikasyon sektörünün yapısı ve gelişmişlik düzeyi, ülkelerin gelişmişlik göstergeleri ile bir tutulmaktadır. Aynı zamanda, teknolojik gelişmeler ile ülkelerin ekonomileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin de günden güne arttığı görülmektedir. Diğer bir deyişle, teknolojik gelişmelerin, insanların ihtiyaçlarının kıt kaynaklarla karşılanmasını bir

nebze de olsa azalttığı ya da alternatif yeni çıkış yolları oluşturduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu açıdan, telekomünikasyon sektörü hem ulusal hem de uluslararası bir dinamiğe sahip olmasından dolayı, öncelikle ülkelerin kendi sınırları içinde rekabetçi bir piyasa oluşturmaları ve sonrasında uluslararası ölçekte rekabet avantajı elde etmeleri ülkeler için hayati bir öneme sahiptir.

Sürekli bir gelişme içinde olan telekomünikasyon sektörü, çağın da getirdiği ilerlemelere çok çabuk entegre olmaktadır. Bununla beraber, ülkeler arasındaki sınırları ortadan kaldıran hizmetlerin verilmesi, aynı zaman dilimi içinde insanların iletişim kurmaları ve bilgi paylaşımında bulunabilmeleri sektörün cazibesini arttıran önemli hususlardandır. Bundan dolayı, ülkelerin, telekomünikasyon sektörünü en etkin ve verimli biçimde kullanmaları kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımızda durmaktadır.

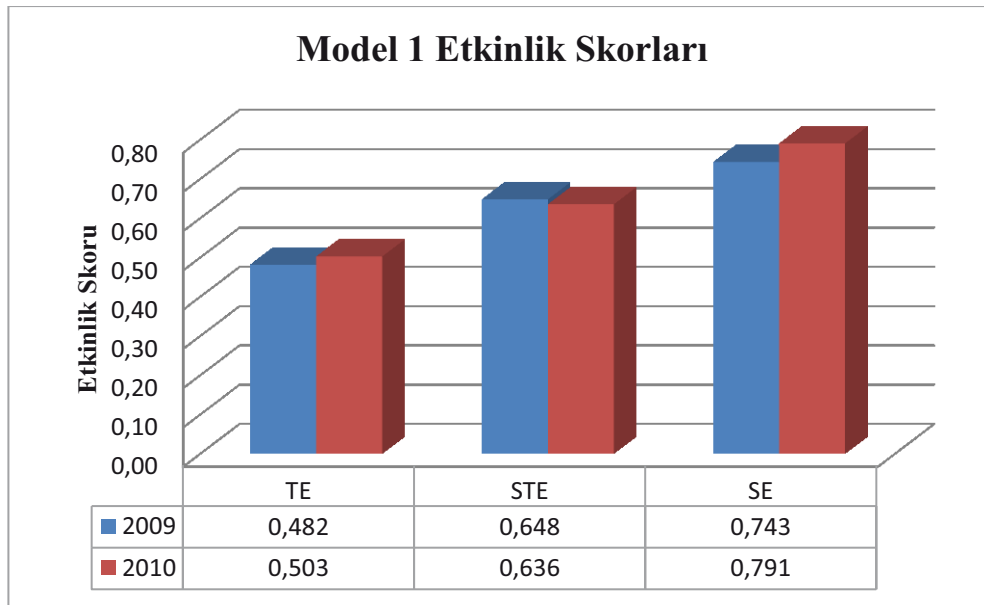
Bu bağlamda, çalışmamızda yer alan etkinlik ölçümlerinde, akademisyenler ve sektörde bulunan kişiler tarafından son yıllarda sıklıkla kullanılan parametrik olmayan yöntemler arasında yer alan VZA yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, öncelikle telekomünikasyon sektörü genel olarak ele alınmış ve sektöre ilişkin temel kavramlara değinilmiştir. Bununla birlikte, VZA'nın temel kavramları ve çalışmada önerilen modeller incelenmiş olup bu analiz yönteminin AB ülkeleri ve Türkiye'deki telekomünikasyon sektöründe uygulanabilirliği ampirik olarak araştırılmış bulunmaktadır. Aynı zamanda, çalışmamızda kullandığımız etkinlik kavramları incelenmiştir.

Alan çalışmasında ise, VZA yönteminin AB ülkeleri ve Türkiye telekomünikasyon sektörlerine ilişkin iki ayrı model 2009 ve 2010 yılları için

uygulanmıştır. AB ülkeleri ve Türkiye telekomünikasyon sektörleri çıktı yönlü CCR ve BCC modelleri ile analiz edilip, teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinlikleri hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, süper etkinlik çıktı modeli ile ülkeler etkinliklerine göre sıralanmıştır.

Bu kapsamda, 2009 ve 2010 yılına ilişkin üretim etkinliği modeli ve gelir etkinliği modelinde 28 ülkenin göreceli etkinlik sıralamaları yapılmıştır.

2009 ve 2010 yılına ilişkin üretim etkinliği modeline ilişkin sabit ve değişken getirili çıktı yönlü model yaklaşımı ile CCR ve BCC modelleriyle yapılan analizlerin genel sonuçları Şekil 19’da sunulmaktadır.



Şekil 19. 2009 ve 2010 Yıllarına İlişkin Model 1 Etkinlik Skorları.

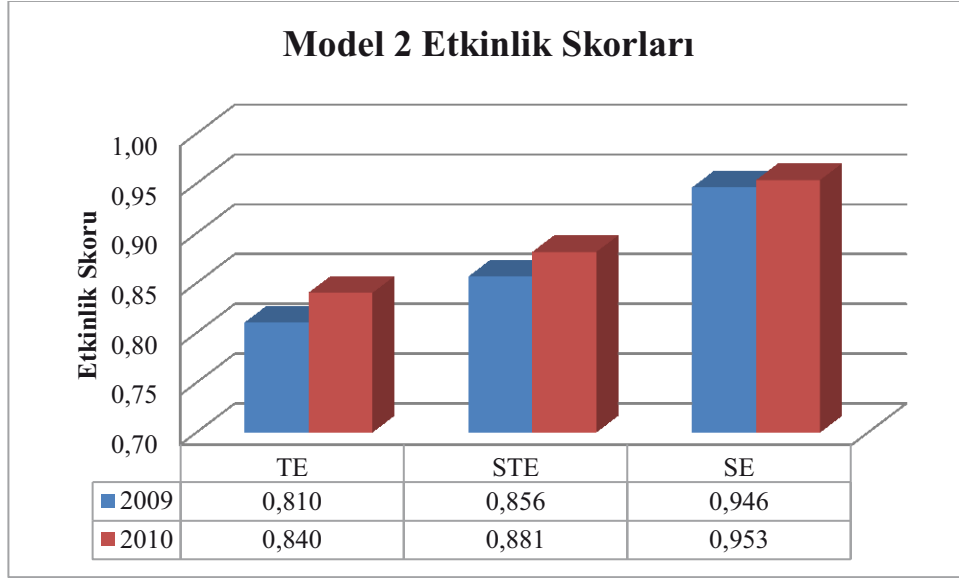
Şekil 19’de 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin Model 1 için VZA çıktı yönlü modellerin teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği karşılaştırılması verilmiştir.

Model 1’de bulunan KVB’lerin 2010 yılındaki teknik etkinlik ve ölçek etkinliği, 2009 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. Bununda en önemli sebebi olarak, ülkelerin zaman içerisinde toplam kullanıcı sayısının sürekli bir artış içinde olması ve telekomünikasyon sektöründeki yakınsama sonucunda telekomünikasyon hizmetlerinin birbiri içine girmesi kullanıcı sayısını arttırıcı bir etken olmuştur. Mobil telefondan internete bağlanma buna verilebilecek bir örnektir. Ortalama etkinlik skorları incelendiğinde, Model 1’in 2010 yılının 2009 yılından teknik etkinlik olarak %4.36 daha etkin ve ölçek etkinliğinde ise %6.4 daha etkin çıkmıştır.

Model 1’de ortalama etkinlik skorunun üzerinde bulunan ülke sayısı bağlamında;

- 2009 yılına ilişkin CCR ve BCC modelleri için %18.52’sinin
- 2010 yılına ilişkin CCR modeli için %18.52’sinin, BCC modeli için %29.63’nün,

ortalamanın üzerinde performans sergilediği belirlenmiştir. Böylece, KVB’lerin 2009 yılına ilişkin Model 1’deki BCC etkinlikleri sadece 2010 yılına oranla yüksek çıkmıştır. Bunun sebepleri arasında, ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinden aldıkları vergilerin azaltılması bununla birlikte gelişen teknoloji ile hizmetlerin maliyetinin her geçen gün azalması kullanıcıların böylelikle daha kaliteli ve ucuz hizmet alması üretim etkinliğinin 2010 yılında 2009 yılından daha yüksek çıkmasına etken olarak gösterilebilir.



Şekil 20. 2009 ve 2010 Yıllarına İlişkin Model 2 Etkinlik Skorları.

Şekil 20’de 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin Model 2 için VZA çıktı yönlü modellerin teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği karşılaştırılması verilmiştir.

Model 2’de bulunan KVB’lerin 2010 yılındaki teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği, 2009 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. Bununla en önemli sebebi olarak, ülkelerin yatırımlarını arttırması sonucunda telekomünikasyon sektöründen elde edilen gelirin artması ve aynı zamanda telekomünikasyon sektöründeki yakınsama sonucunda telekomünikasyon hizmetlerinin birbiri içine girmesi kullanıcı sayısını arttırıcı bir etken olmuştur. Mobil telefondan internete bağlanma ve farklı telekomünikasyon hizmetlerinin verilmesi için altyapıya yapılan yatırımlar sonucu ülkelerin her yerinden iletişim sağlanıyor olması kullanıcı sayısının artmasına ve bununla doğru orantılı olarak gelirin artmasına etken olduğu söylenebilir. Ortalama etkinlik skorları incelendiğinde, Model 2’nin 2010 yılının

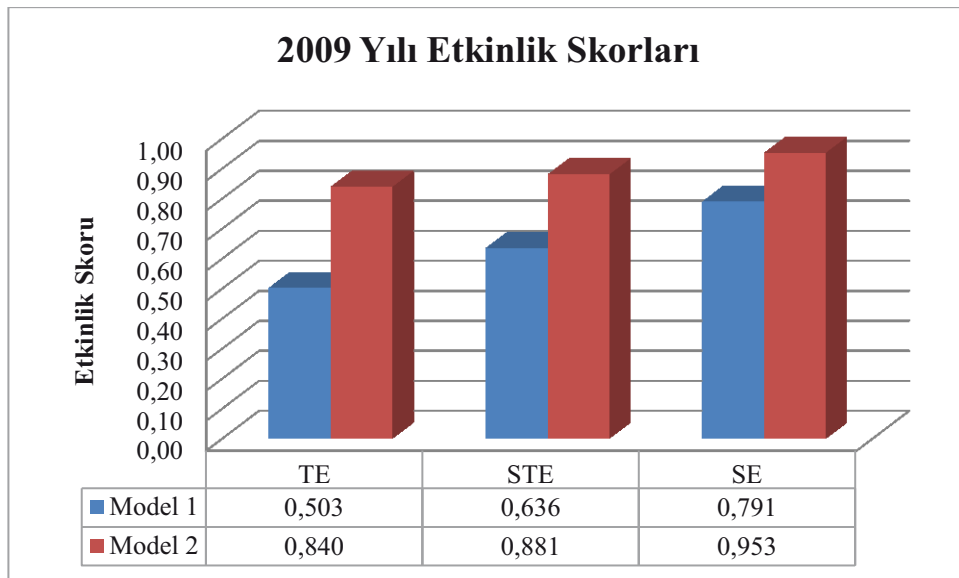
2009 yılından teknik etkinlik olarak % 3.7 daha etkin, saf teknik etkinlik değeri bakımında % 2.9 daha etkin ve ölçek etkinliğinde ise %0.7 daha etkin çıkmıştır.

Model 2’de ortalama etkinlik skorunun üzerinde bulunan ülke sayısı bağlamında;

- 2009 yılına ilişkin CCR modeli için %22.22 ve BCC modeli için %37.04’nün
- 2010 yılına ilişkin CCR modeli için %18.52’sinin, BCC modeli için %25.93’nün,

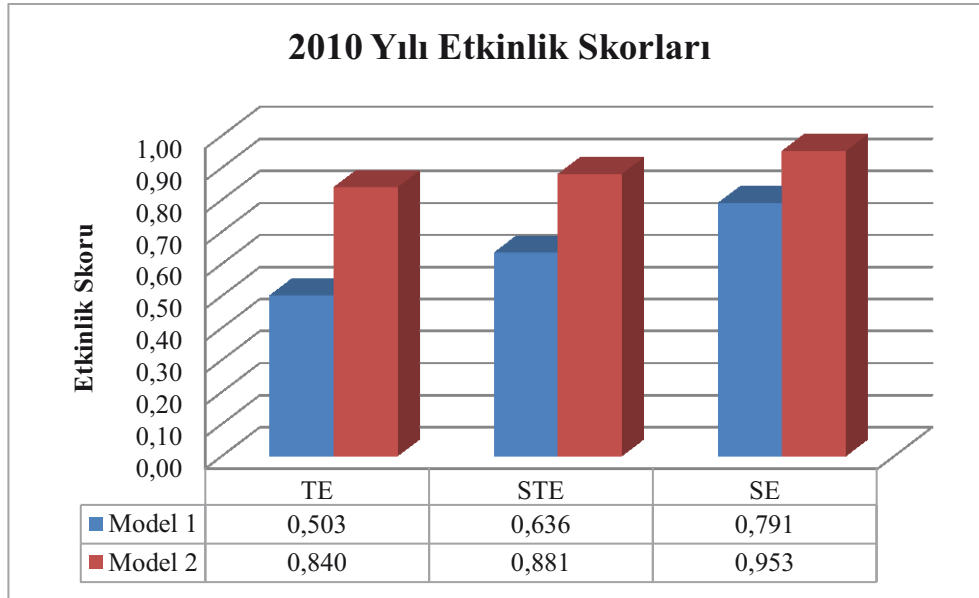
ortalamanın üzerinde performans sergilediği belirlenmiştir. Böylece, KVB’lerin 2009 yılındaki Model 1’deki etkinlikleri 2010 yılına oranla düşük çıkmıştır. Bunu, AB’nin izlediği Lizbon Stratejisinin telekomünikasyon sektörü için bir hayal kırıklığı olduğunu söyleyebiliriz.

Model 1 ve Model 2 için VZA çıktı yönlü CCR ve BCC modellerinin teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği karşılaştırılması Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 21. 2009 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Etkinlik Skorları.

Şekil 21’de 2009 yılına ilişkin Model 1 ve Model 2’nin etkinlik skorları yer almaktadır. Modellerin etkinlik skorlarına bakıldığında, gelir etkinliğini ölçmek amaçlı kurduğumuz Model 2’nin etkinlik skorları üretim etkinliği için kurduğumuz Model 1’in etkinlik skorlarından daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bunun en önemli sebebi olarak, ülkelerin gelir etkinliğine daha çok önem verdiğini ve Model 2’de telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımların gelir üzerinde büyük etkiye sahip olmasıdır diyebiliriz.



Şekil 22. 2010 Yılına İlişkin Model 1 ve Model 2 Etkinlik Skorları.

Şekil 22’de 2010 yılına ilişkin Model 1 ve Model 2’nin etkinlik skorları yer almaktadır. Modellerin etkinlik skorlarına bakıldığında, gelir etkinliğini ölçmek amaçlı kurduğumuz Model 2’nin etkinlik skorları üretim etkinliği için kurduğumuz Model 1’in etkinlik skorlarından 2009 yılında olduğu gibi daha yüksek olduğu görülmektedir. Neden olarak, ülkelerin gelir etkinliğine daha çok önem verdiğini ve

Model 2’de telekomünikasyon sektörüne yapılan yatırımların gelir üzerinde büyük etkiye sahip olması söylenebilir.

Analiz edilen modellere ilişkin ülkelerin hem gelir etkinliğine hem de üretim etkinliğine bakılmıştır. Ülkelerin 2009 ve 2010 yılına ilişkin yaptıkları iyileştirmelere ve izledikleri politikalar aynı zamanda yatırımları ülkelerin etkinliklerinde nasıl bir gelişme gösterdiğini süper etkinlik analizi sonuçları ile yıllar bazında karşılaştırmak ve o yıla ait gelir ve üretim etkinliğinde yerini görebilmek için aşağıdaki Tablo 21 hazırlanmıştır.

Tablo 21. Ülkelerin 2009 Yılına ilişkin Model 1 ve Model 2 Sıralaması.

Ülkeler 2009	Süper Etkinlik (Model 1)	Model 1 Sıralama	Süper Etkinlik (Model 2)	Model 2 Sıralama
Avusturya	0.460	9	0.912	12
Belçika	0.429	13	0.971	8
Bulgaristan	0.554	7	0.394	28
Kıbrıs	0.281	27	0.714	25
Çek Cumhuriyeti	0.409	16	1.073	3
Danimarka	0.293	26	1.116	2
Estonya	0.313	23	0.848	16
Finlandiya	0.358	21	0.861	15
Fransa	0.380	18	0.991	5
Almanya	0.399	17	0.838	17
Yunanistan	0.356	22	0.966	9
Macaristan	0.414	15	0.799	19
İzlanda	0.210	28	0.800	18
İrlanda	0.927	3	0.748	22
İtalya	0.469	8	0.887	14
Letonya	0.303	24	0.606	26
Litvanya	0.452	12	0.888	13
Lüksemburg	0.299	25	0.926	11
Malta	0.742	4	0.477	27
Hollanda	0.460	10	0.988	6
Polonya	0.359	20	0.766	21
Portekiz	0.645	6	1.353	1
Slovakya	0.362	19	0.727	23
Slovenya	1.354	1	0.715	24
İspanya	0.729	5	1.009	4
İsveç	0.423	14	0.984	7
Türkiye	1.242	2	0.783	20
Birleşik Krallık	0.459	11	0.935	10

Tablo 21 ülkelerin Model 1 ve Model 2 süper etkinliklerine göre hazırlanmıştır. Tablo 21’e bakıldığında Model 1 ve Model 2’de ilk üç sırada farklı ülkeler yer almaktadır. Üretim etkinliğinde, sırasıyla Slovenya, Türkiye ve İrlanda iken Gelir etkinliği için kurulan Model 2’de ilk üç sıra Portekiz, Danimarka ve Çek Cumhuriyeti’dir. Süper etkinlik modelini uygulamamızın amacı ise, tam etkin olan ülkelerinde kendi içindeki sıralamasının ne olduğunu göstermektir. Bununla birlikte, Malta, üretim etkinliğinde 27 ülke arasında 4. Olmasına rağmen gelir etkinliğinde son ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda, Slovenya’da üretim etkinliğinde birinci sırada iken gelir etkinliğinde neredeyse sonlarda yer almaktadır. Bununla birlikte, Portekiz gelir etkinliğinde birinci sırada yer alırken üretim etkinliğinde 6. sırada yer almıştır.

Tablo 22. Ülkelerin 2010 Yılına ilişkin Model 1 ve Model 2 Sıralaması.

Ülkeler 2010	Süper Etkinlik (Model 1)	Model 1 Sıralama	Süper Etkinlik (Model 2)	Model 2 Sıralama
Avusturya	0.434	12	0.912	12
Belçika	0.431	13	0.971	8
Bulgaristan	0.604	8	0.394	28
Kıbrıs	0.337	21	0.714	25
Çek Cumhuriyeti	0.360	20	1.073	3
Danimarka	0.302	25	1.116	2
Estonya	0.289	27	0.848	16
Finlandiya	0.401	16	0.861	15
Fransa	0.382	18	0.991	5
Almanya	0.398	17	0.838	17
Yunanistan	0.335	23	0.966	9
Macaristan	0.419	14	0.799	19
İzlanda	0.214	28	0.800	18
İrlanda	1.090	2	0.748	22
İtalya	0.487	9	0.887	14
Letonya	0.312	24	0.606	26
Litvanya	0.407	15	0.888	13

Tablo 22. Ülkelerin 2010 Yılına ilişkin Model 1 ve Model 2 Sıralaması (devamı).

Ülkeler 2010	Süper Etkinlik (Model 1)	Model 1 Sıralama	Süper Etkinlik (Model 2)	Model 2 Sıralama
Lüksemburg	0.292	26	0.926	11
Malta	1.196	1	0.477	27
Hollanda	0.468	10	0.988	6
Polonya	0.439	11	0.766	21
Portekiz	0.641	7	1.353	1
Slovakya	0.360	19	0.727	23
Slovenya	0.908	4	0.715	24
İspanya	0.822	5	1.009	4
İsveç	0.336	22	0.984	7
Türkiye	1.052	3	0.783	20
Birleşik Krallık	0.699	6	0.935	10

Tablo 22 ülkelerin Model 1 ve Model 2 süper etkinliklerine göre hazırlanmıştır. Tablo 22'ye bakıldığında Model 1 ve Model 2'de ilk üç sırada farklı ülkeler yer almaktadır. Üretim etkinliğinde, sırasıyla Malta, İrlanda ve Türkiye iken Gelir etkinliği için kurulan Model 2'de ilk üç sıra Portekiz, Danimarka ve Çek Cumhuriyeti'dir. 2009 yılına bakıldığında, Slovenya birinciliği Malta'ya kaptırdığı ve sıralamada Malta'nın yerine geçtiği gözlenmiştir. Aynı zamanda Türkiye yerini İrlanda ile yer değiştirmiştir. Model 1'de ilk üç sıralama Süper etkinlik modelini uygulamamızın amacı ise, tam etkin olan ülkelerinde kendi içindeki sıralamasının ne olduğunu göstermektir. Bununla birlikte, Estonya, üretim etkinliğinde 28 ülke arasında 27. olmasına rağmen gelir etkinliğinde 16. sırada karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda, Malta'da üretim etkinliğinde birinci sırada iken gelir etkinliğinde sonda yer almaktadır. Bununla birlikte, Portekiz gelir etkinliğinde birinci sırada yer alırken üretim etkinliğinde 7. sırada yer almıştır.

Tablo 23. Ülkelerin 2009-2010 Yılına ilişkin Model 1 Sıralama Değişimi.

Model 1	Süper Etkinlik Analizi-2009	Süper Etkinlik Analizi-2010	2009 Sıralaması	2010 Sıralaması	2009-2010 Sıralama Değişimi
Avusturya	0.460	0.434	9	12	-3
Belçika	0.429	0.431	13	13	0
Bulgaristan	0.554	0.604	7	8	-1
Kıbrıs	0.281	0.337	27	21	+6
Çek Cumhuriyeti	0.409	0.360	16	20	-4
Danimarka	0.293	0.302	26	25	+1
Estonya	0.313	0.289	23	27	-4
Finlandiya	0.358	0.401	21	16	+5
Fransa	0.380	0.382	18	18	0
Almanya	0.399	0.398	17	17	0
Yunanistan	0.356	0.335	22	23	-1
Macaristan	0.414	0.419	15	14	+1
İzlanda	0.210	0.214	28	28	0
İrlanda	0.927	1.090	3	2	+1
İtalya	0.469	0.487	8	9	-1
Letonya	0.303	0.312	24	24	0
Litvanya	0.452	0.407	12	15	-3
Lüksemburg	0.299	0.292	25	26	-1
Malta	0.742	1.196	4	1	+3
Hollanda	0.460	0.468	10	10	0
Polonya	0.359	0.439	20	11	+9
Portekiz	0.645	0.641	6	7	-1
Slovakya	0.362	0.360	19	19	0
Slovenya	1.354	0.908	1	4	-3
İspanya	0.729	0.822	5	5	0
İsveç	0.423	0.336	14	22	-8
Türkiye	1.242	1.052	2	3	-1
Birleşik Krallık	0.459	0.699	11	6	+5

Tablo 23 incelendiğinde, 8 ülkenin (Belçika, Fransa, Almanya, İzlanda, Letonya, Hollanda, Slovakya, İspanya) 2009 ve 2010 yıllarında sıralamasında bir yer değişimi gözlenmezken olumsuz yönde en büyük sıra değişimi İsveç yaparken en olumlu yönde sıra değişimini Polonya'nın yaptığı görülmektedir.

Tablo 24. Ülkelerin 2009-2010 Yılına ilişkin Model 2 Sıralama Değişimi.

Model 2	Süper Etkinlik Analizi-2009	Süper Etkinlik Analizi-2010	2009 Sıralaması	2010 Sıralaması	2009-2010 Sıralama Değişimi
Avusturya	1.113	0.912	2	12	-10
Belçika	1.005	0.971	6	8	-2
Bulgaristan	0.476	0.394	28	28	0
Kıbrıs	0.91	0.714	14	25	-11
Çek Cumhuriyeti	0.944	1.073	11	3	+8
Danimarka	1.087	1.116	3	2	+1
Estonya	0.765	0.848	17	16	+1
Finlandiya	0.878	0.861	15	15	0
Fransa	1.014	0.991	4	5	-1
Almanya	0.719	0.838	18	17	+1
Yunanistan	0.968	0.966	8	9	-1
Macaristan	0.568	0.799	24	19	+5
İzlanda	0.787	0.800	16	18	-2
İrlanda	0.953	0.748	10	22	-12
İtalya	0.921	0.887	12	14	-2
Letonya	0.679	0.606	20	26	-6
Litvanya	0.916	0.888	13	13	0
Lüksemburg	0.958	0.926	9	11	-2
Malta	0.527	0.477	27	27	0
Hollanda	1.007	0.988	5	6	-1
Polonya	0.564	0.766	25	21	+4
Portekiz	1.399	1.353	1	1	0
Slovakya	0.677	0.727	21	23	-2
Slovenya	0.593	0.715	23	24	-1
İspanya	0.993	1.009	7	4	+3
İsveç	0.698	0.984	19	7	+12
Türkiye	0.529	0.783	26	20	+6
Birleşik Krallık	0.664	0.935	22	10	+12

Tablo 24 incelendiğinde, 4 ülkenin (Portekiz, Malta, Finlandiya ve Bulgaristan) 2009 ve 2010 yıllarında sıralamasında bir yer değişimi gözlenmezken negatif yönde en büyük sıra değişimi İrlanda yaparken en olumlu yönde sıra değişimini Birleşik Krallık ve İsveç'in yaptığı görülmektedir. Bu ülkelerdeki telekomünikasyon teknolojileri göz önüne alındığında gelir etkinliğindeki bu artışın

Ülkelerin altyapılarına yaptıkları yatırımların gelire dönüşmesi ve de ülkelerdeki vergilerin bu alanda yeniden düzenlemeye girmiş olması söylenebilir.

Bu çalışmanın amacı, ülkelerin genel performanslarını tespit etmekten ziyade telekomünikasyon sektöründeki performanslarını ölçmektir. Analizler çerçevesinde telekomünikasyon sektörünün gelir ve üretimde ne kadar etkinsiz kullanıldığı ve telekomünikasyon sektörünün gelir ve üretimde nasıl etkin hale geleceğine dair, iyileştirme oranları sunulmuştur.

Ampirik çalışmada kurulan modellere yıllar itibari ile 2010 yılı 2009 yılından daha etkin olduğu çıkmıştır. Türkiye Model 1 (retim Etkinlik)’de 2009 ve 2010 yıllarında etkin çıkmıştır. Aynı zamanda, süper etkinlik skorlarına göre de, 2009 yılında 2. Sırada iken 2010 yılında 3. Sıraya gerilemiştir. Model 2 (Gelir Etkinlik)’de Türkiye 2009 yılında 26. Sırada yer alırken 2010 yılında 20. Sıralara çıkmıştır. Bu ilerleme Türkiye’nin telekomünikasyon yatırımlarının geri dönüşünü aynı zamanda telekomünikasyon sektöründeki politikaların rasyonel olduğunu göstermektedir. Model 2’nin 2009 ve 2010 yıllarına ait iyileştirme katsayılarında 2009 yılında yatırımda yapacağı azaltmanın gelirden artışa yol açacağını göstermekteydi. Söz konusu yıllara bakıldığında Türkiye yatırım alanında yaptığı azaltma yönündeki politikası gelirinde artışa neden olurken bunun yanı sıra sadece kullanıcı sayısında değişikliğe gidilmesi gerektiği 2010 yılı sonuçları göstermektedir. Kullanıcı sayısında yapılacak olan azaltmalar gelirden azalmaya yol açacağı gözükse de hizmet sepeti oluşturularak daha çok hizmetten yararlanan kullanıcıya yönelik çalışmaları bu sorunu ortadan kaldıracağı görülmektedir.

Çalışmada Model 1'e ilişkin Giokas ve Pentzaropoulos, (2008) çalışmasında VZA yöntemini kullanarak ülkelerin 2005 yılına ilişkin üretim etkinliğini incelemiştir. Bu çalışmada, Almanya, İzlanda, İtalya, Kore, Lüksemburg, Portekiz, İspanya, Amerika ve Birleşik Krallık etkin ülkeler olarak belirtilmiştir. Tezdeki çalışmada 2010 yılına ait Model 1'de İrlanda, Malta ve Türkiye tam etkin ülkeler olarak belirlenmiştir. Üretim etkinliği modelinde oldukça farklı sonuçlar çıkmıştır. Çalışmamızda sadece AB ülkelerinin alınması ve de beş yıllık bir zaman farkının olması bu kadar farklı sonuçların çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Model 2'ye ilişkin literatürdeki diğer çalışmalar ile çalışmamızdaki veriler yıllar ve ülkeler olarak farklılıklar göstermektedir.

Genel olarak telekomünikasyon sektöründeki teknolojilerin etkin ve verimli kullanılması önem arz etmektedir. Ülkelerin oluşturacakları politikalar, telekomünikasyon etkinliğini sağlama yolunda önemli adımlardır. Bundan dolayı, bu politikalar doğru belirlenmeli ve zamanında uygulanmalıdır. Aynı zamanda, teknolojik gelişmeler ile birlikte telekomünikasyon sektörüne ait hizmetlerin birbiri içine entegre olduğu unutulmamalıdır. Günümüzde bilginin her yerde olduğu ve mobil telefonlarla hareket halindeyken bile ulaşılabilinen bilgi ile telekomünikasyon sektörü zaman içinde giderek bilgi ve iletişim teknolojileri ile kaynaşmaktadır. Telekomünikasyon sektörünün rekabetçi ve talep edilen bir sektör olduğu göz önünde bulundurulduğunda telekomünikasyon sektörüne yapılacak olan yatırım ve hizmet çeşitliliği rekabetçi bir ortam yaratılmasında büyük önem taşımaktadır. Böylelikle, artan rekabet ile birlikte telekomünikasyon sektörünün etkinliği arttırılabilir. Aynı zamanda ülkelerin izleyecekleri vergi politikaları ise, ülkeye yabancı sermaye çekme konusunda büyük bir etkiye sahiptir. Bu bağlamda, artan

rekabet, hem kullanıcı hem de ülkenin kalkınması açısından büyük bir öneme sahiptir. Bundan dolayı, bir ülkenin kalkınması, büyümesi ve gelişmesi için var olan imkanları en etkin biçimde değerlendirmesi gerekmektedir.

Genel olarak çalışmalarda AB ülkelerini inceleyen çalışma bulunmamasıda yapılan çalışmanın bir boşluğu doldurduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, telekomünikasyon sektörüne ait ülkeler bazında OECD ülkeleri üzerinde yapılan çalışmaya bakıldığında, çalışmamızla aynı doğrultuda sonuçlara ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, doğrusal programlama tabanlı bir matematiksel programlama tekniği olan veri zarflama analizinin ülkelerin telekomünikasyon sektörlerinin etkinliklerinin değerlendirilmesinde önem arz eden bir yaklaşım olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Amirteimoori, A., Kordrostami, S., (2011), “A Distance-Based Measure of Super Efficiency in Data Envelopment Analysis: An Application to Gas Companies”, Springer.
- Andersen, P., Petersen, N. C., (1993), “A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis”, Management Science, Vol:39, No:10, 1261-1264.
- Aydemir, Z. C., (2002), “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri, Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, DPT Yayını, No: 2664.
- Azadeh, A., Izadbakhsh, H. R., Bukhari, A., (2007), “Total Assessment of Optimization of Telecommunication Sectors By An Integrated Multivariate Approach”, Journal of Scientific and Industrial Research, Vol:66, No:4, 290–298.
- Bal, E., (2011), “ Yakınsama, Uluslararası Uygulamalar, Avrupa Birliği ve İngiliz Milletler Topluluğu Karşılaştırmalı Analizi ”, T.C. Radyo ve Televizyon Üst Kurulu, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W., (1984), “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, Management Science, Vol:30, No:9, 1078-1092.

- Bessent, A., vd. (1984), “Educational Productivity Council Employs Management Science Methods to Improve Educational Quality”, *Interfaces*, Vol:14, No:6, 1-8.
- Blaszczyk, B., (2005), “The Lisbon Strategy: A Tool for Economic And Social Reforms in the Enlarged European Union”, *Center for Social and Economic Research*, Vol:2, No:310, ISBN: 83-7178-387-6.
- Cave, M., Williamson, P., (1996), “ Entry, Competition, and Regulation in UK Telecommunications”, *Oxford Review of Economic Policy*, Vol:12, No:4, 100–121.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., (1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol:2, No:6, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A., Seiford, L. M., (1995), “Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications”, *Kluwer Academic Publishers*.
- Chen, Y., Sherman, H. D., (2004), “The Benefits of Non-Radial vs. Radial Super-Efficiency DEA: An Application to Burden-Sharing Amongst NATO Member Nations”, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol:38, No:4, 307-320.
- Chinn, M., Fairlie, R., (2004), “The Determinant of the Global Digital Divide: Across-Country Analysis of Computer and Internet Penetration”, *Center for Global International and Regional Studies*, WP 2004–3.

Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., Battese, G.E., (2005), "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Second Edition, Springer, New York.

Cooper W.W., Seiford, L. M., Tone K., (2006), "Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses with Dea-Solver Software and References", Springer, New York.

Cooper, W.W., Li, S., Seiford, L.M., Tone, K., (2001), "Sensitivity and Stability Analysis in DEA: Some Recent Developments", Journal of Productivity Analysis, Vol:15, No:3, 217-246.

Czernich, N., Falck, O., Kretschmer T., Woessmann, L., (2011), "Broadband Infrastructure and Economic Growth", The Economic Journal, Vol:121, No:5, 505–532.

Çöl, M., (2004), "Genişbant Telekomünikasyon Pazarı ve Türkiye İncelemesi", Telekomünikasyon Kurumu, Uzmanlık Tezi, Ankara.

Dyson, R.G., vd. (2001), "Pitfalls and Protocols in DEA", European Journal of Operational Research, Vol:132, No:2, 245-259.

Erkul, E., (2012), "Türkiye ve AB Ülkelerindeki Enerji Piyasalarının Etkinlik Analizi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Erkut, H., Polat, S., (1993), "Türk Sanayinde Verimlilik Analizi için Simülasyon Modeli, Araştırma Projesi Raporu", İ.T.Ü. Endüstri Mühendisliği, İstanbul.

- Ertunç, E., (2011), “3N Mobil Haberleşme Sistemlerinde Kapsama Alanı ve Hizmet Kalitesi Denetimlerine İlişkin Ölçüm ve Analiz Yöntemleri: Dünya Uygulamaları ve Türkiye Önerileri”, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Fallahi, A., Ebrahimi, R., Ghaderi, S.F., (2011), "Measuring Efficiency and Productivity Change in Power Electric Generation Management Companies By Using Data Envelopment Analysis: A Case Study", *Energy*, Vol:36, 6398-6405.
- Farrell, M. J., (1957), “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol:120, No:3, 253-290.
- Friedman, L., Sinuany-Stern, Z., (1998), “Combining Ranking Scales and Selecting Variables in The DEA Context: The Case of Industrial Branches”, *Computers and Operations Research*, Vol:25, No:9, 781–791.
- Datta, A., Agarwal S., (2004), “Telecommunications and Economic Growth: A Panel Data Approach”, *Applied Economics*, Vol:36, No:15, 1649-1654.
- Düzakın, E., Düzakın, H. (2007), “Measuring the Performance of Manufacturing Firms with Super Slacks Based Model of Data Envelopment Analysis: An Application of 500 Major Industrial Enterprises in Turkey”, *European Journal of Operational Research*, Vol:182, No:1, 1412–1432.
- Giokas, D. I., Pentzaropoulos, G. C., (2008), “Efficiency Ranking of the OECD Member States in the Area of Telecommunications: A Composite AHP/DEA Study”, *Telecommunications Policy*, Vol:32, No:9-10, 672–685.

- Giokas, D. I., Pentzaropoulos, G. C., (2000), “ Evaluating Productive Efficiency in Telecommunications: Evidence from Greece”, Telecommunications Policy, Vol:24, No:8-9, 781-794.
- Golany, B., Roll, Y., (1989) , “An Application Procedure for DEA”, Omega, Vol:17, No:3, 237-250.
- Gökgöz F., (2010), “Measuring The Financial Efficiencies and Performances of Turkish Funds”, Acta Oeconomica, Vol:60, No:3, 295–320.
- Gökgöz, F., (2009), “Veri Zarflama Analizi ve Finans Alanına Uygulanması”, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Yayın No:597, Ankara.
- Gökgöz, F., (2010), “ Financial Efficiency Analyses for the Mutual Funds in Turkish Capital Markets”, 6th International Conferance on Business, Management and Economics, Vol:2, 34-55.
- Graack, C., (1996), “Telecom Operators in The European Union: Internationalization Strategies and Network Alliances”, Telecommunications Policy, Vol:20, No:5, 341–355.
- Gruber H., (2001), “Competition and Innovation The Diffusion of Mobile Telecommunications in Central and Eastern Europe”, Information Economics and Policy, Vol:13, No:1, 19-34.
- Gruber, H., Koutroumpis, C., (2010), “Mobile Telecommunications and The Impact on Economic Development”, Economic Policy, Fifty-Second Panel Meeting, 1-59.

Güngör M. ve Evren G., (2002), “İnternet Sektörü ve Türkiye İncelemeleri”, Telekomünikasyon Kurumu Tarifeler Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Güngör, M., Tözer, A., Evren, G., Kibar, Y. S., (2008), “ Yeni Nesil Şebekeler ve Yeni Nesil Erişim : İktisadi Düzenleyici İncelemeler ve Ülke Deneyimleri”, Telekomünikasyon Kurumu, Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Gürsoy, B., (1985), “Verimlilik Üzerine Düşünceler”, Milli Prodüktivite Yayınları.

Karacabey, A. A., (2001) “Veri Zarflama Analizi”, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Tartışma Metinleri, No:33, 1-12.

Karacabey, A. A., Gökgöz, F., (2010), “Türk Reel Sektörü için Karşılaştırmalı Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, İstatistik Araştırma Dergisi, Cilt:7, Sayı:1, 100-116.

Kang, C.-C., (2009), “Privatization and Production Efficiency in Taiwan’s Telecommunications Industry”, Telecommunications Policy, Vol:33, No:9, 495–505.

Khodabakhshi , M., (2010), “An Output Oriented Super-Efficiency Measure in Stochastic Data Envelopment Analysis: Considering Iranian Electricity Distribution Companies”, Computers & Industrial Engineering, Vol:58, No:4, 663–671.

- Kranenburga H. L., Hagedoorn J., (2008), “Strategic Focus of Incumbents in The European Telecommunications Industry: The Cases of BT, Deutsche Telekom and KPN”, *Telecommunications Policy*, Vol:32, No:2, 116–130.
- Koopmans, T.C., (1951), “Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities”, Wiley, New York, 1951.
- Koski, H. A., Majumdar, S. K., (2000), “Convergence in Telecommunications Infrastructure Development in OECD Countries”, *Information Economics and Policy*, Vol:12, No:2, 111-131.
- Kulalı, İ., Bilir, H., (2012), “Yatırım ve Düzenleme İkilemi: Yeni Nesil Telekomünikasyon Şebekelerine Erişim Fiyatının Belirlenmesinde Reel Opsiyon Yaklaşımı”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, Cilt:14, Sayı:2, 275-294.
- Lam, P. L., Shiu, A., (2010), “Economic Growth, Telecommunications Development and Productivity Growth of the Telecommunications Sector: Evidence Around the World”, *Telecommunications Policy*, Vol:34, No:4, 185–199.
- Lam, P.-L., Shiu, A., (2008), “Productivity Analysis of the Telecommunications Sector in China”, *Telecommunications Policy*, Vol:32, No:8, 559-571.
- Lee, H.-S., Zhu, J., (2012), “Super-efficiency Infeasibility and Zero Data in DEA”, *European Journal of Operational Research*, Vol:216, No:2, 429-433.
- Lewin, A.Y., Morey, R. C., (1982), “Evaluating the Administrative Efficiency of Courts), *Omega*, Vol:10, No:4, 401–411.

- Liebenau, J., Calderwood, S. E., Karrberg, P., (2012), “ Strategic Challenges for the European Telecom Sector: The Consequences of Imbalances in Internet Traffic” *Journal of Information Policy*, Vol:2, 248-272.
- Lien, D., Peng, Y., (2001) “Competition and Production Efficiency Telecommunications in OECD Countries”, *Information Economics and Policy*, Vol:13, No:1, 51–76.
- Lovell, C., Rouse, A., (2003), “Equivalent Standard DEA Models to Provide Superefficiency Scores”, *Journal of the Operational Research Society* Vol:54, No:1, 101–108.
- Madden, G., Savage, S. J., (1998), “CEE Telecommunications Investment and Economic Growth”, *Information Economics and Policy*, Vol:10, No:2, 173–195.
- Madden, G., Savage, S. J., (1999), “Telecommunications Productivity, Catch-Up and Innovation”, *Telecommunications Policy*, Vol:23, No:1, 65-81.
- Madden, G., Savage, S. J., (2000), "Telecommunications and Economic Growth", *International Journal of Social Economics*, Vol:27, No:7, 893–906.
- Magnusson, L., (2010), “After Lisbon–Social Europe at the Crossroads?”, *European Trade Union Institute*, Working Paper.
- Majumdar, S. K., (1998), “On the Utilization of Resources: Perspectives from the U.S. Telecommunications Industry”, *Strategic Management Journal*, Vol:19, No:9, 809-831.

- Marrewijk, A. V., (2004), “Crisis in the Transition of Telecom Alliance Unisource”,
Journal of Managerial Psychology, Vol:19, No:3, 235–251.
- Morgil, O., (1990), “Enflasyonun İşletmeler Üzerindeki Kısa ve Uzun Dönemli Etkileri”, Enflasyon Muhasebesi, İ. Mülkiyeliler Vakfı Yayını, İstanbul.
- Nahra, T., A., Mendez, D., Alexander, A. J., (2009), “Employing Super-Efficiency Analysis As An Alternative to DEA: An Application in Outpatient Substance Abuse Treatment”, European Journal of Operational Research, Vol:196, No:3, 1097–1106.
- Negash, S., Patala, L., (2006), “Telecommunication Investment in Economically Developing Countries”, Proceedings of the 2006 Southern Association for Information Systems Conference.
- Oh, J. (1996), “ Global Strategic Alliances in The Telecommunications Industry”, Telecommunications Policy, Vol:20, No:9, 713–720.
- Özcan, S., (2011), “Mobil Haberleşme Şebekelerinde Veri Hizmetleri: 2n/3n Şebekeleride Veri Maliyetlerinin Belirlenmesi ve Türkiye İçin Öneriler”, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Ankara.
- Pentzaropoulos, G. C., Giokas, D. I., (2002), “Comparing The Operational Efficiency of the Main European Telecommunications Organizations: A Quantitative Analysis” Telecommunications Policy, Vol:26, No:11, 595-606.

- Petrović, M., Gospić, N., Pejčić S.T., Bogojević, D., (2011), “Benchmarking Telecommunications in Developing Countries: A Three-Dimensional Approach”, *Scientific Research and Essays*, Vol:6, No:4, 729-737.
- Reichmann, G., Sommersguter-Reichmann, M., (2006), “University Library Benchmarking: An International Comparison Using DEA”, *Int. J. Production Economics*, Vol:100, No:1, 131-147.
- Röller, L.-H., Waverman, L., (2001), “Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach”, *The American Economic Review*, Vol:91, No:4, 909-923.
- Sadjadi, S. J., Omrani, H., Abdollahzadeh, S., Alinaghian, M., Mohammadi, H., (2011), “A Robust Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Model for Ranking of Provincial Gas Companies in Iran”, *Expert Systems with Applications*, Vol:38, No:9, 10875–10881.
- Shin, H. W., Sohn, S. Y., (2004), “Multi-Attribute Scoring Method for Mobile Telecommunication Subscribers”, *Expert Systems with Applications*, Vol:26, No:3, 363–368.
- Symeou, P. C., (2010), “Economy Size And Performance: An Efficiency Analysis in The Telecommunications Sector”, *Telecommunications Policy*, Vol:35, No:5, 426–440.
- Sueyoshi, T., (1994), “Stochastic Frontier Production Analysis: Measuring Performance of Public Telecommunications in 24 OECD Countries”, *European Journal of Operational Research*, Vol:74, No:4, 466-478.

- Sueyoshi, T., (1998), “Privatization of Nippon Telegraph and Telephone: Was It A Good Policy Decision?” *European Journal of Operational Research*, Vol:107, No:1, 45-61.
- Sueyoshi, T., Goto, M., (2011), “DEA Approach for Unified Efficiency Measurement: Assessment of Japanese Fossil Fuel Power Generation”, *Energy Economics*, Vol: 33, No:2, 292–303.
- Sun, S., (2002), “ Measuring the Relative Efficiency of Police Precincts Using Data Envelopment Analysis”, *Socio- Economic Planning Science*, Vol:36, No:1, 51-71.
- Tarım, A., (2001), “Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı” , Sayıştay Yayınları, Araştırma-İnceleme-Çeviri Dizisi, Ankara.
- Tekin, M. A., (2009), “Yakınsamanın Telekomünikasyon Pazarında Etkileri: Dünya Uygulamaları ve Türkiye İçin Öneriler”, *Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Uzmanlık Tezi*, Ankara.
- Tsai,H.-C., Chen, C.-M., Tzeng,G.-H., (2006), “The Comparative Productivity Efficiency for Global Telecoms”, *International Journal of Production Economics*, Vol:103, No:2, 509–526.
- Uğurlu, N. (2007), “Mobil Telefon Şebekelerinde (GPRS/EDGE/WCDMA-HSDPA) Data Servislerinin Hizmet Kalitesi Parametrelerinin Belirlenmesi, Ölçüm Yöntemleri ve Teknik Düzenlemeler”, *Telekomünikasyon Kurumu*, Ankara.

- Ulucan A., Karacabey A. A., (2002), “ İMKB Hisse Senedi Piyasasının Teknik Etkinliğinin AB Aday ve Üye Ülkelerle Karşılaştırmalı Analizi”, Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi, Cilt:2, Sayı:3, 101-111.
- Uri, N. D., (2001), “ The Effect of Incentive Regulation on Productive Efficiency in Telecommunications”, Journal of Policy Modelling, Vol:23, No:8, 825-846.
- Yang, H.-H., Chang, C.-Y., (2007), “Using DEA Window Analysis to Measure Efficiencies of Taiwan’s Integrated Telecommunications Firms”, Telecommunications Policy, Vol:33, No:1, 98-108.
- Yang, S. C., Olfman, L., (2006), “The Effects of International Telecommunications Investment: Wireline and Wireless Technologies, 1993-1998”, Telecommunications Policy, Vol:30, No:8-9, 278-296.
- Yawe, B., (2010), “Hospital Performance Evaluation in Uganda: A Super-Efficiency Data Envelope Analysis Model”, Zambia Social Science Journal, Vol:1, No: 1, 79-105.
- Yeşilova, A., (2003), “Enflasyon Muhasebesi Tekniklerinin Telekomünikasyon Sektöründe Uygulanması”, Telekomünikasyon Kurumu, Uzmanlık Raporu, Ankara.
- Yolalan, R., (1993), “ İşletmeler Arası Göreli Etkinlik Ölçümü”, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 483.

Zhu, J., (2004), “Imprecise DEA via Standard Linear DEA Models with a Revisit to a Korean Mobile Telecommunication Company”, Operations Research, Vol:52, No:2, 323-329.

Zhu, J., (2009), “Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking”, Data Envelopment Analysis with Spreadsheets, Second Edition, Springer.

Elektronik Kaynaklar

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2009), “Stratejik Plan 2010-2012”,
<http://www.tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/stratejik_planlar/Str_Pln_2010-2012.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2012:a), “Genişbant Hizmetlerinde Şeffaflık Düzenlemeleri ve Hizmet Kalitesi Uygulamaları”,
<http://www.tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/raporlar/arastirma_raporlari/dosyalar/genisbant_hizmetlerde_seffaflik_ve_hizmet%20kalitesi-05_10_2012.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2012:b), “Sabit Telekomünikasyon Hizmetleri Piyasasında Rekabet Durumu Analizi Ve Öneriler”,

<<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN: EN:PDF>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2013), “Üç Aylık Pazar Verileri Raporu”,

< <http://www.tk.gov.tr/sayfa.php?ID=195>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

European Commission, (1997), “Green Paper on the Convergence of the

Telecommunications, Media and Information Technology Sectors, and the Implications for Regulation”,

<http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/internet/124165_en.htm>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

European Commission, (2010), “Communication From The Commission Europe

2020 A Strategy For Smart, Sustainable and Inclusive Growth”,

<http://www.tk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/raporlar/arastirma_raporlari/dosyalar/SabitPiyasadaRekRap.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Fast and ultra-fast internet Access, Chapter 2,

<<http://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/KKAH12001ENN-chap3-PDFWEB-3.pdf>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Financing European Telecommunications: Facing The challenges of the Information society, European Investment Bank Projects Directorate, Industry II Department Harald.,

<http://www.eib.org/attachments/pj/financing_european_telecommunications_en.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

International Telecommunication Union, (2012), “ Trends in Telecommunications Reform 2012 Smart Regulation For A Broadband World”,

<<http://www.itu.int/ITU-D/treg/publications/trends12.html>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

ITU, (2013), “The World 2013, ICT Facts and Figures”,

<<http://www.itu.int/en/ITUD/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013.pdf>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

ITU, (2010), “Definitions of World Telecommunication/ICT Indicators”,

<http://www.itu.int/ITU-D/ict/material/TelecomICT_Indicators_Definition_March2010_for_web.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

OECD, (2005), “Economic Policy Reforms: Going for Growth. Structural Policy

Indicators and Priorities in OECD Countries”,

<http://www.econbiz.de/en/search/detailed-view/doc/all/economic-policy-reforms-going-for-growth-structural-policy-indicators-and-priorities-in-oecd-countries/10002709145/?no_cache=1>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

OECD, (2011), “Communications Outlook 2011”, OECD Publishing,

<http://dx.doi.org/10.1787/comms_outlook-2011-en>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Resmi Gazete, (2006), “Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi (2007-2013)”,

< <http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/plan9.pdf>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Türkiye Bilişim Derneği, (2009), “Mobil Uygulamalarda Güvenlik”,

<http://www.tbd.org.tr/usr_img/cd/kamubib14/raporlarPDF/RP4-2009.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Chartbins-Veritabanı,

< <http://chartsbin.com/view/1222>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

EUROSTAT- Veritabanı,

<http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=isoc_tc_hsh&lang=en>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

EUROSTAT- Veritabanı,

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

ITU-Raporlar,

<<http://www.itu.int/en/publications/Pages/pubnoticelist.aspx> >

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

OECDilibrary,

< <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

OECD-Portal,

<<http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Office for National Statics,

<http://www.ons.gov.uk/ons/dcp171778_287129.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD),
<www.oecd.org/sti/telecom/outlook>,

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

The Work of a Nation. The Center of Intelligence, (CIA),

<<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

The World Bank-Veritabanı,

<<http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Türk Dil Kurumu (TDK),

<http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.519fe5dc1abaa9.66298613>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Türkiye’de Telekomünikasyon Tarihçesi, elektrik mühendisliği, 430. sayı, Nisan
2007,

<http://www.turktelekom.com.tr/webtech/default.asp?sayfa_id=73>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

World Telecommunication/ICT Indicators 2011,

<<C:\Users\fatma\Desktop\ITU\Tables\itu2011home.html>>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Iamratanakul, N. I., (2003), “Efficiency in the Telecommunications Industry: An International Comparison using DEA”,

<http://pindex.ku.ac.th/file_research/DEA2003.pdf>

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

Office for National Statics Balance of Payments, Q3 2012,

<<http://www.ons.gov.uk/ons/rel/pse/public-sector-employment/q2-2012/stb-pse-2012q2.html> >

(Erişim Tarihi: 29.05.2013).

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye ve AB ülkelerin telekomünikasyon sektörleri incelenerek, Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerine ilişkin istatistikleri verilmiş ve telekomünikasyon sektörü için hedefledikleri politikalar incelenmiştir. Bu bağlamda, öncelikle Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerinin analizi yapılmış olup, ayrıca parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yardımıyla, Türkiye ve AB ülkeleri açısından etkinlik analizi yapılmıştır. Türkiye ve AB ülkeleri telekomünikasyon sektörünün 2009-2010 dönemi için, VZA ile CCR ve BCC ile Süper Etkinlik modelleri kullanılarak etkinlik analizi yapılmış ve etkinlik skorları vasıtasıyla karşılaştırılması yapılmıştır.

Sonuç olarak VZA ile, Türkiye ve AB ülkelerinin telekomünikasyon sektörlerinin 2009-2010 dönemindeki etkinliklerinin belirlenmesinde anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Telekomünikasyon Sektörü, Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, CCR, BCC, Ölçek Etkinliği, Süper Etkinlik, Gelir Etkinliği, Üretim Etkinliği.

ABSTRACT

In this study, Telecommunication sector of Turkey and EU countries have been examined, whereas telecommunication statistics of Turkey and EU countries have shown and the targeted policies for the telecommunication sector have been explained. In this regard, primarily telecommunication sectors of Turkey and EU countries have been analyzed and then, efficiency analysis have been made for both parties via Data Envelopment Analysis (DEA), a non-parametric method, in terms of CCR, BCC and SE scores. The telecommunication sector efficiency of Turkey and EU countries has been analyzed and compared by CCR-BCC models and Super Efficiency model of DEA technique for 2009-2010 periods.

As a consequence, DEA has revealed significant results in determining Turkey and EU countries' telecommunication industries efficiency levels for 2009-2010 periods.

Keywords: Data Envelopment Analysis, production efficiency, revenue efficiency, scale efficiency, telecommunication sector, CCR, BCC, super efficiency.