

**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU**

---

**IP Arabağlantıya Geçiş Odaklı  
Düzenleyici Yaklaşımlar ve Türkiye  
için Öneriler**

---

**Ramazan ORAL**

**Bilişim Uzmanlığı Tezi**

**Eylül 2014**

**Ankara**

---

©Bu eserin tüm telif hakları

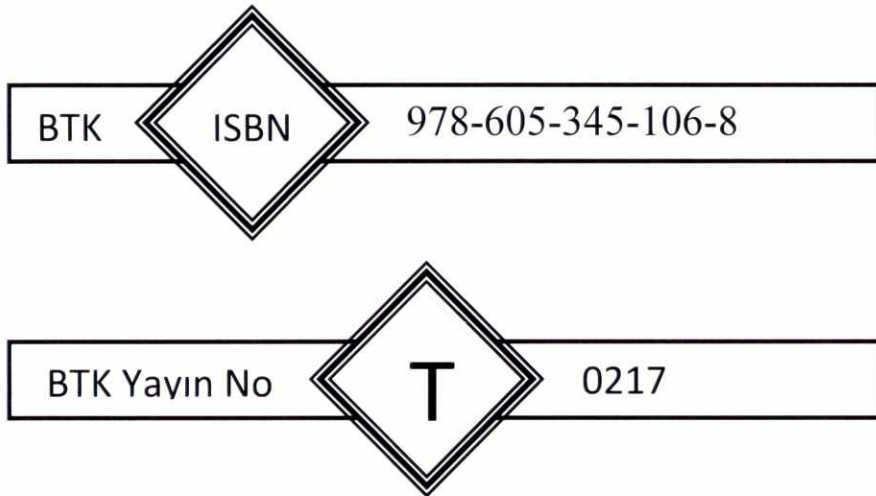
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumuna aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz.



Bu yayında öne sürülen fikirler eserin yazarına aittir;

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun görüşlerini yansıtmaz.







**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU**

---

**IP Arabağlantıya Geçiş Odaklı  
Düzenleyici Yaklaşımlar ve Türkiye  
için Öneriler**

---

**Ramazan ORAL**

**Bilişim Uzmanlığı Tezi**

**Eylül 2014**

**Ankara**

---

Ramazan ORAL tarafından hazırlanan IP Arabağlantıya Geçiş Odaklı Dúzenleyici Yaklaşımlar ve Túrkiye için Óneriler adlı bu tezin Bilişim Uzmanlığı tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.




Hayrettin IşIK

Tez Yöneticisi


Bu alışma, jürimiz tarafından Bilişim Uzmanlığı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : İhsan KURALI 

Üye : Kuddeysi YAZICI 

Üye : Nihat SÖNMEZ 

Üye : Ahmet DARICI 

Üye : Hayrettin IşIK 

Bu tez, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tez yazım kurallarına uygundur.

## İçindekiler

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
GİRİŞ .....	1
1. ARABAĞLANTI .....	5
1.1. Arabağlantı Kavramı .....	5
1.2. Arabağlantının Önemi.....	9
1.3. Arabağlantı Ücretlerinin Belirlenme Yöntemleri .....	13
1.3.1. Maliyet esaslılık yöntemi .....	14
1.3.2. Perakende ekşi yöntemi .....	19
1.3.3. Karşılaştırma (Benchmarking) yöntemi .....	22
1.4. Arabağlantı Ücretlerinde Simetri - Asimetri .....	24
1.5. Arabağlantı Ücretlendirme Sistemleri .....	28
1.5.1. Arayan taraf şebekesi öder yöntemi .....	28
1.5.2. Faturala ve sakla yöntemi .....	31
1.6. Perakende Ücretlendirme Sistemleri .....	33
1.6.1. Arayan taraf öder yaklaşımı .....	33
1.6.2. Aranan taraf öder yaklaşımı .....	35
1.6.3. Sabit tarife yöntemi.....	37
2. GELENEKSEL ŞEBEKELERİN ÖZELLİKLERİ VE ARABAĞLANTI .....	40
2.1. Elektronik Haberleşme Şebekesi .....	40
2.1.1. Erişim şebekesi .....	41

2.1.2.	Çekirdek şebeke.....	41
2.1.3.	Sinyalleşme şebekesi.....	42
2.2.	Anahtarlama .....	43
2.2.1.	Devre anahtarlama haberleşme .....	43
2.2.2.	Paket anahtarlama haberleşme.....	45
2.3.	Sabit Şebekeler - PSTN.....	48
2.4.	GSM Şebekeleri.....	52
2.4.1.	Mobil istasyon (MS).....	55
2.4.2.	Baz istasyonu sistemi (BSS) .....	55
2.4.3.	Şebeke anahtarlama sistemi (NSS) .....	56
2.5.	Geleneksel şebekeler arasındaki arabağlantı .....	59
3.	YENİ NESİL ŞEBEKELERİN ÖZELLİKLERİ VE IP ARABAĞLANTI .....	61
3.1.	Internet.....	62
3.1.1.	Transit .....	64
3.1.2.	Peering (Denklik).....	65
3.2.	OSI Referans Modeli.....	66
3.3.	Yeni Nesil Şebeke Kavramı .....	69
3.4.	Yeni Nesil Şebekelerin Özellikleri .....	70
3.5.	Yeni Nesil Şebeke Mimarisi .....	73
3.6.	Yeni Nesil Şebekelere Dönüşümün Sebepleri .....	76
3.6.1.	Elektronik haberleşme pazarlarındaki yapısal değişimler .....	76
3.6.2.	Hizmetler ve kullanıcı ihtiyaçlarında yaşanan değişimler .....	77
3.6.3.	Teknolojik ilerlemeler ve değişimler.....	78
3.7.	Yeni Nesil Şebekeler ve Yakınsama.....	80
3.8.	Yeni Nesil Şebekelere ve IP Arabağlantıya İlişkin Düzenleyici .....	
	Bakış Açısı.....	81

3.8.1.	IP arabağlantıya geçiş sürecinin yönetimi .....	82
3.8.2.	IP arabağlantıya geçiş sürecinde yaşanabilecek güçlükler .....	83
3.8.3.	Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişin etkileri .....	84
3.8.4.	IP arabağlantıya geçiş ve cretlendirme yaklaşımları .....	88
3.8.5.	Hizmet kalitesi .....	89
3.8.6.	Geleneksel şebekelerle IP tabanlı şebekeler arasındaki arabağlantı .....	90
3.9.	Geleneksel şebekeler, Yeni Nesil şebekeler ve İnternet .....	
	şebekesinin Karşılaştırılması .....	91
4.	ULUSLARARASI UYGULAMALAR .....	94
4.1.	AB Düzenleyici erevesi ve Pazar Analizi Süreçleri .....	94
4.2.	rnek lke Uygulamaları .....	99
4.2.1.	Almanya .....	99
4.2.2.	Avusturya .....	110
4.2.3.	Danimarka .....	113
4.2.4.	Fransa .....	114
4.2.5.	Hollanda .....	117
4.2.6.	İngiltere .....	119
4.2.7.	İrlanda .....	122
4.2.8.	İspanya .....	122
4.2.9.	İsviçre .....	127
4.2.10.	İtalya .....	128
4.2.11.	Norveç .....	137
4.2.12.	Polonya .....	138
4.2.13.	Portekiz .....	139
4.2.14.	Romanya .....	141



4.2.15. Slovenya .....	142
4.2.16. Yunanistan .....	145
4.3. Ülke Uygulamalarına İlişkin Genel Değerlendirme.....	146
5. TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ .....	151
5.1. Türkiye’de Arabağlantı Düzenleyici Çerçevesi.....	151
5.2. Türkiye’de Arabağlantı Düzenlemeleri .....	161
5.2.1. Pazar analizlerinde arabağlantı .....	161
5.2.2. Referans arabağlantı teklifleri.....	163
5.2.3. Arabağlantı ücret düzenlemeleri.....	165
5.3. Yeni Nesil Şebekeler ve IP Arabağlantıya İlişkin .....	
Değerlendirmeler .....	173
5.3.1. Türk Telekom şebekesinde mevcut durum ve IP arabağlantı. 174	
5.3.1.1. Yeni nesil şebekelere geçiş .....	175
5.3.1.2. Mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi .....	176
5.3.1.3. Arabağlantı nokta sayısına ilişkin değerlendirmeler.....	185
5.3.1.4. IP arabağlantı ücretlerine ilişkin değerlendirmeler .....	194
5.3.1.5. Arabağlantı trafiğinin yönlendirilmesi ve yeni nesil şebekelere geçişin hızlandırılması.....	201
5.3.1.6. Türk Telekom şebekesine ilişkin değerlendirmeler .....	203
5.3.2. Mobil şebekelerde mevcut durum ve IP arabağlantı.....	207
5.3.2.1. Avea’nın mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi ...	207
5.3.2.2. Turkcell’in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi .	212
5.3.2.3. Vodafone’nin mevcut şebeke yapısı ve .....	
arabağlantı sistemi.....	214
5.3.2.4. Mobil şebeke işletmecilerine ilişkin değerlendirmeler .....	216

5.3.3.	STH işletmecileri şebekesinde mevcut durum ve .....	
	IP arabağlantı .....	220
5.3.3.1.	İşnet'in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi .....	220
5.3.3.2.	Millenicom'un mevcut şebeke yapısı ve .....	
	arabağlantı sistemi.....	221
5.3.3.3.	Superonline'in mevcut şebeke yapısı ve .....	
	arabağlantı sistemi.....	222
5.3.3.4.	Turknet'in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi..	223
5.3.3.5.	Vodafone Net'in mevcut şebeke yapısı ve .....	
	arabağlantı sistemi.....	224
5.3.3.6.	STH işletmecileri şebekesine ilişkin değerlendirmeler .....	225
5.3.4.	Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantıya ilişkin.....	
	diğer hususlar.....	227
SONUÇ VE ÖNERİLER.....		234
KAYNAKLAR .....		247
EK: SABİT SES HİZMETLERİNDE IP ARABAĞLANTI UYGULAMALARI		259
ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ .....		270
ÖZGEÇMİŞ.....		271

**ÖZET**

<b>BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU</b>	
Tezin Adı	IP Arabağlantıya Geçiş Odaklı Düzenleyici Yaklaşımlar ve Türkiye için Öneriler
Türü	Bilişim Uzmanlığı Tezi
Yazar	Ramazan ORAL
Teslim Tarihi	Eylül 2014
Anahtar Kelimeler	Arabağlantı, Yeni Nesil Şebekeler, IP Arabağlantı, Devre ve Paket Anahtarlamalı Şebekeler
Tez danışmanı	Hayrettin IŞIK
Sayfa Adedi	271+xii
<p>Elektronik haberleşme sektöründe sürdürülebilir rekabetin sağlanabilmesi, tüketici faydasının ve refahının artırılabilmesi kapsamında işletmeciler arasında kurulması gerekli olan ve haberleşme hizmetinin sunulabilmesi için temel bir girdi niteliği taşıyan arabağlantı hizmetinin koşullarının ve ücretlerinin uygun ve etkin bir şekilde belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan büyük gelişmelerle birlikte, ses hizmetlerinin sunulabilmesi kapsamında tasarlanmış geleneksel şebekelerden; ses, görüntülü konuşma, veri vb. birçok hizmetin aynı şebeke üzerinden sunulabildiği yeni nesil şebekelere doğru geçiş yönünde ciddi eğilimler ortaya çıkmıştır. Devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan geleneksel şebekelerden paket anahtarlamalı yeni nesil şebekelere doğru geçişin etkisiyle, IP arabağlantı işletmeciler ve düzenleyici kurumlarca üzerinde durulması gereken önemli bir konu haline gelmiştir. Bu tezde geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere geçişin elektronik haberleşme pazarı üzerindeki etkileri uluslararası düzenleme örnekleri de göz önünde bulundurularak ele alınmakta ve ülkemizde IP arabağlantıya ve yeni nesil şebekelere yönelik düzenleyici bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmaktadır.</p>	



## ABSTRACT

<b>INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATIONS AUTHORITY</b>	
Thesis	Regulatory Approaches Based on Transition to IP Interconnection and Proposals for Turkey
Type	ICT Expert Thesis
Author	Ramazan ORAL
Submission Date	September 2014
Key Words	Interconnection, Next Generation Networks, IP Interconnection, Circuit and Packet Switching Networks
Advisor	Hayrettin IŞIK
Total Page	271+xii
<p>Interconnection is a basic input to ensure sustainable competition and increase consumer benefit and welfare in electronic communications sector. Determining the effective rates and appropriate conditions of interconnection which is necessary to provide communication services between operators have a great importance. In recent years, with the help of major advances that occurred in information and communication technologies, a serious transition trend has emerged from traditional networks which were designed to provide voice communications to next generation networks that enables many services (voice, video conversation, data etc.) to be offered over the same network. With the effects of transition from traditional circuit switched networks towards to next generation packet switched networks, IP interconnection has become a crucial issue to be evaluated by both operators and national regulatory authorities. In this thesis, the effects of this transition to next generation networks on electronic communication market have been discussed by taking into account international regulatory perspective and aimed to provide and develop regulatory approaches to IP interconnection for Turkey.</p>	

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım sırasındaki değerli katkılarından dolayı tez danışmanım Hayrettin IŞIK'a, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Daire Başkanım Ahmet DARICI'ya, görüş ve değerlendirmeleriyle çalışmalarım süresince bana sürekli yardımda bulunan Seyhan ACAR'a ve Hüseyin ÖZDEMİR'e, gösterdikleri sabır ve anlayıştan dolayı mesai arkadaşlarıma, tüm Daire çalışanlarına ve dostlarıma teşekkür ederim. Ayrıca bu zorlu süreçte maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan eşim Gülfidan ORAL'a ve aileme gönülden teşekkürlerimi sunarım.

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Transit ve peering anlaşmaları .....	66
Tablo 3.2. OSI Referans Modeli .....	68
Tablo 3.3. Yeni Nesil Şebekelere Dönüşümün Temel Sebepleri.....	80
Tablo 3.4. Elektronik haberleşme şebekeleri ile internet şebekesi karşılaştırması.....	93
Tablo 4.1. Mevcut ücretler ile teklif edilen arabağlantı ücretleri (€sent/dk) .	110
Tablo 4.2. Ofcom'un pazar analizlerine ilişkin taslak kararı .....	120
Tablo 4.3. IP arabağlantıya ilişkin planlanan geçiş süreci.....	132
Tablo 4.4. Revize edilmiş IP trafik dağılımı .....	134
Tablo 4.5. Revize edilmiş IP Çağrı Sonlandırma, Çağrı Başlatma ve Yerel Transit Ücretleri.....	134
Tablo 5.2. Avea RAT'ının onayı ve yayımı süreci .....	164
Tablo 5.3. Turkcell RAT'ının onayı ve yayımı süreci .....	164
Tablo 5.4. Vodafone RAT'ının onayı ve yayımı süreci .....	164
Tablo 5.5. 2004/499 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT .....	166
Tablo 5.6. 2006/DK-10/359 Sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT .....	166
Tablo 5.7. Türk Telekom için belirlenen SARÜT (Kr/dk) .....	167
Tablo 5.8. GSM işletmecileri için belirlenen SARÜT (Kr/dk) .....	167
Tablo 5.9. 2008/DK-10/136 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT .....	167
Tablo 5.10. 2009/DK-10/150 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri.....	168
Tablo 5.11. 2009/DK-07/371 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen 3N Arabağlantı Ücret Tarifeleri .....	168
Tablo 5.12. 2010/DK-07/88 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri.....	169
Tablo 5.13. 2013/DK-ETD/359 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri .....	170
Tablo 5.14. STH işletmecileri için belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifesi .....	170
Tablo 5.15. 12.04.2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/201 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SMS Arabağlantı Ücret Tarifeleri.....	172

Tablo 5.17. Türk Telekom ile STH işletmecileri arasındaki arabağlantı nokta sayısı .....	183
Tablo 5.19. STH çağrı başlatma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı .....	185
Tablo 5.20. STH çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı .....	186
Tablo 5.21. Mobil şebeke işletmecilerinin Türk Telekom şebekesinde çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı .....	187
Tablo 5.22. STH ve mobil şebeke işletmecilerinin tamamının çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı .....	188
Tablo 5.23. STH ve mobil şebeke işletmecilerinin Türk Telekom şebekesinde çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımındaki payları	189



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Arabağlantı işleyiş mekanizması .....	7
Şekil 1.2. Doğrudan ve dolaylı arabağlantı .....	8
Şekil 1.3. Tek yönlü ve çift yönlü arabağlantı .....	9
Şekil 1.4. Arayan taraf şebekesi öder yöntemi .....	29
Şekil 2.1. Temel elektronik haberleşme şebekesi .....	41
Şekil 2.2. Devre anahtarlama şebeke mimarisi .....	44
Şekil 2.3. Paket anahtarlama şebeke mimarisi.....	46
Şekil 2.4. PSTN şebekesi .....	49
Şekil 2.5. ISDN BRI.....	51
Şekil 2.6. Mobil şebekelerde hücreli yapı .....	53
Şekil 2.7. GSM şebekesi.....	54
Şekil 2.8. GSM – PSTN arabağlantı.....	59
Şekil 3.1. Transit ve peering hizmeti .....	65
Şekil 3.2. Yeni nesil şebekelerin katmanlı yapısı .....	72
Şekil 3.3. Yeni nesil şebekelerin işlevsel mimarisi .....	74
Şekil 3.4. Yeni nesil şebeke mimarisi.....	75
Şekil 3.5. Şebeke işletmecilerinin yakınsaması.....	79
Şekil 3.6. Yeni nesil şebekelere geçiş ve yakınsama .....	81
Şekil 3.7. Geleneksel şebekelerle yeni nesil şebekeler .....	91
arasındaki arabağlantı	
Şekil 4.1. Pazar tanımı ve EPG tespitine ilişkin süreç (Çerçeve Direktif Madde 7) .....	96
Şekil 4.2. Yükümlülüklerle ilişkin süreç (Çerçeve Direktif Madde 7a).....	98
Şekil 4.3. Ofcom'un Çağrı Sonlandırma ve Çağrı Başlatma Ücretlerine İlişkin Önerilen Yol Haritası (Pens/dk).....	121
Şekil 4.4. Etkin işleyen varsayımsal yeni nesil şebeke topolojisi.....	131
Şekil 4.5. IP Çağrı Sonlandırma, Çağrı Başlatma ve Yerel Transit Ücretlerine İlişkin Önerilen Yol Haritası .....	132
Şekil 4.6. TI'nın onaylanan 2012 sabit çağrı sonlandırma ve çağrı başlatma ücretleri (TDM).....	133

Şekil 4.7. TDM ve IP çağrı sonlandırma ücretleri (Avro sent/dk).....	137
Şekil 5.1. Sabit arabağlantı ücretlerinin düzenlenmesine ilişkin süreç .....	171
Şekil 5.2. Mobil arabağlantı ücretlerinin düzenlenmesine ilişkin süreç .....	171
Şekil 5.3. Türk Telekom'un PSTN ve NGN şebeke topolojisi .....	178
Şekil 5.4. Türk Telekom ile STH işletmecileri arasındaki arabağlantı noktaları .....	182
Şekil 5.5. Türk Telekom ile mobil şebeke işletmecileri arasındaki arabağlantı noktaları .....	182
Şekil 5.6. Yerleşik işletmecilerin yerel seviyedeki (Layer 1) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014) .....	195
Şekil 5.7. Yerleşik işletmecilerin alan içi seviyedeki (Layer 2) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014) .....	195
Şekil 5.8. Yerleşik işletmecinin alan dışı seviyedeki (Layer 3) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014) .....	196
Şekil 5.9. Avea'nın mobil şebeke topolojisi .....	208
Şekil 5.10. Turkcell'in mobil şebeke topolojisi .....	212
Şekil 5.11. Mobil çağrı sonlandırma ücretleri karşılaştırması .....	219
Şekil 5.12. Superonline'ın şebeke topolojisi .....	222

**KISALTMALAR LİSTESİ**

<b>AB</b>	Avrupa Birliği (European Union (EU))
<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri (United States of America - USA)
<b>ACCC</b>	Avustralya Rekabet ve Tüketici Komisyonu (Australian Competititon and Consumer Commission)
<b>ACM</b>	Hollanda Tüketici ve Piyasalar Kurumu (The Netherlands Authority for Consumers and Markets)
<b>AEC</b>	Makedonya Düzenleyici Kurumu (Agency for electronic communications)
<b>AGCOM</b>	İtalya Düzenleyici Kurumu (Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni)
<b>AKOS</b>	Slovenya Düzenleyici Kurumu (Agency for Communication Networks and Services)
<b>ANACOM</b>	Portekiz Düzenleyici Kurumu (Autoridade Nacional de Comunicações)
<b>ANCOM</b>	Romanya Düzenleyici Kurumu (The National Authority for Management and Regulation in Communications)
<b>APEK</b>	Slovenya Eski Düzenleyici Kurumu (Post and Electronic Communications Agency)
<b>ARCEP</b>	Fransa Düzenleyici Kurumu (Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes)
<b>ARPA</b>	İleri Araştırma Projeleri Kurumu (Advanced Research Projects Agency)
<b>ATM</b>	Eş Zamanlı Olmayan İletim Modu (Asynchronous Transfer Mode)
<b>AUC</b>	Onaylama Merkezi (Authentication Center)
<b>BaK</b>	Faturala ve Sakla (Bill and Keep)
<b>BAKOM</b>	İsviçre Düzenleyici Kurumu (Bundesamt für Kommunikation)
<b>BEREC</b>	Avrupa Elektronik Haberleşme Düzenleyiciler Kurumu (Body of European Regulators for Electronic Communications)



<b>BNetza</b>	Almanya Düzenleyici Kurumu (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen)
<b>BSC</b>	Baz İstasyonu Denetleyicisi (Base Station Controller)
<b>BSS</b>	Baz İstasyonu Sistemi (Base Station Subsystem)
<b>BTK</b>	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
<b>BTS</b>	Baz İstasyonu (Base Transceiver Station)
<b>CEPT</b>	Avrupa Posta ve Telekomünikasyon Ofisi (European Conference of Postal and Telecommunications Administration)
<b>CMT</b>	İspanya Eski Düzenleyici Kurumu (Comisión del Mercado de las Telecomunicacione)
<b>CNMC</b>	İspanya Rekabet Kurumu (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia)
<b>Comreg</b>	İrlanda Düzenleyici Kurumu (Commission for Communications Regulation)
<b>CPNP</b>	Arayan Taraf Şebekesi Öder (Calling Party Network Pays)
<b>CPP</b>	Arayan Taraf Öder (Calling Party Pays)
<b>DBA</b>	Danimarka Düzenleyici Kurumu (Danish Business Authority)
<b>DTMF</b>	Çift Tonlu Çoklu Frekans (Dual Tone Multi Frequency)
<b>DTÖ</b>	Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organisation - WTO)
<b>EETT</b>	Yunanistan Düzenleyici Kurumu (Hellenic Telecommunications and Post Commission)
<b>EHK</b>	Elektronik Haberleşme Kanunu
<b>EIR</b>	Cihaz Tanımlama Kütüğü (Equipment Identity Register)
<b>EPG</b>	Etkin Piyasa Gücü
<b>ERG</b>	Avrupa Düzenleyiciler Grubu (Eupean Regulators Group)
<b>ETSI</b>	Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute)
<b>FCC</b>	Amerikan Düzenleyici Kurumu (The Federal Communications Commission)
<b>FICORA</b>	Finlandiya Düzenleyici Kurumu (Finnish Communications Regulatory Authority)



<b>GMPCS</b>	Uydu Haberleşme Hizmeti (Global Mobile Personal Communications by Satellite)
<b>GMSC</b>	Geçit Mobil Anahtarlama Merkezi (Gateway MSC)
<b>GSM</b>	Küresel Mobil İletişim Sistemi (Global System for Mobile Communications)
<b>GSMA</b>	GSM Birliği (GSM Association)
<b>HAKOM</b>	Hırvatistan Düzenleyici Kurumu (Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti)
<b>HLR</b>	Kalıcı Kayıt Kütüğü (Home Location Register)
<b>IETF</b>	İnternet Mühendisliği Görev Birimi (Internet Engineering Task Force)
<b>ILR</b>	Lüksemburg Düzenleyici Kurumu (Institut Luxembourgeois de Régulation)
<b>IMEI</b>	Uluslararası Mobil Cihaz Kimlik Numarası (International Mobile Station Equipment Identity)
<b>IMSI</b>	Uluslararası Mobil Abone Kimlik Numarası (International Mobile Subscriber Identity)
<b>IN</b>	Akıllı Platformlar (Intelligent Network)
<b>IP</b>	İnternet Protokolü (Internet Protocol)
<b>IRG</b>	Bağımsız Düzenleyiciler Grubu (Independent Regulators Group)
<b>ISDN</b>	Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (Integrated Services Digital Network)
<b>ISO</b>	Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization)
<b>ITU</b>	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union)
<b>İSS</b>	İnternet Servis Sağlayıcısı
<b>LRIC</b>	Uzun Dönem Artan Maliyet (Long Run Incremental Cost)
<b>MCC</b>	Mobil Ülke Kodu (Mobile Country Code)
<b>MDF</b>	Ana Dağıtım Çatısı (Main Distribution Frame)
<b>ME</b>	Mobil Cihaz (Mobile Equipment)
<b>MF</b>	Çoklu Frekans (Multi Frequency)

<b>MGW</b>	Medya Ağ geçidi (Media Gateway)
<b>MNC</b>	Mobil Şebeke Kodu (Mobile Network Code)
<b>MS</b>	Mobil İstasyon (Mobile Station)
<b>MSAN</b>	Çoklu Hizmet Erişim Noktaları (Multi Service Access Nodes)
<b>MSC</b>	Mobil Anahtarlama Merkezi (Mobile Switching Center)
<b>NGA</b>	Yeni Nesil Erişim Şebekeleri (Next Generation Access)
<b>NGN</b>	Yeni Nesil Şebekeler (Next Generation Networks)
<b>NITA</b>	Danimarka Eski Düzenleyici Kurumu (National IT and Telecom Agency)
<b>NMa</b>	Hollanda Rekabet Kurumu (The Netherlands Competition Authority)
<b>NMC</b>	Şebeke Yönetim Merkezi (Network Management Center)
<b>NPT</b>	Norveç Düzenleyici Kurumu (Norwegian Post and Telecommunications Authority)
<b>NSS</b>	Şebeke Anahtarlama Sistemi (Network Switching Subsystem)
<b>OECD</b>	İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)
<b>Ofcom</b>	İngiltere Düzenleyici Kurumu (Office of Communications)
<b>OMC</b>	İşletme ve Bakım Merkezi (Operation and Maintenance Center)
<b>OPTA</b>	Hollanda Eski Posta ve Telekomünikasyon Kurumu (The Netherlands Independent Post and Telecommunications Authority)
<b>OSI</b>	OSI Referans Modeli (Open Systems Interconnection Reference Model)
<b>PoI</b>	Arabağlantı Noktası (Point of Interconnection)
<b>PSTN</b>	Kamu Anahtarlama Telefon Şebekesi (Public Switched Telephone Network)
<b>PTS</b>	İsveç Düzenleyici Kurumu (Swedish Post and Telecom Authority)
<b>RAT</b>	Referans Arabağlantı Teklifi
<b>RNC</b>	Radyo Şebeke Kontrolörü (Radio Network Controller)
<b>RPP</b>	Aranan Taraf Öder (Receiving Party Pays)

<b>RRT</b>	Litvanya Düzenleyici Kurumu (Communications Regulatory Authority)
<b>RTR</b>	Avusturya Düzenleyici Kurumu (Austrian Regulatory Authority for Broadcasting and Telecommunications)
<b>SARÜT</b>	Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifeleri
<b>SBC</b>	Oturum Sınır Denetleyicisi (Session Border Controller)
<b>SCTP</b>	Akış Kontrol Transmisyon Protokolü (Stream Control Transmission Protocol)
<b>SIM</b>	Abone Tanıtım Birimi (Subscriber Identity Module)
<b>SIP</b>	Oturum Başlatma Protokolü (Session Initiation Protocol)
<b>SMŞH</b>	Sanal Mobil Şebeke Hizmeti
<b>SS7</b>	Sinyalleşme Sistemi No: 7 (Signalling System Number 7)
<b>STH</b>	Sabit Telefon Hizmeti
<b>STP</b>	Sinyalleşme Transfer Noktası (Signalling Transfer Point)
<b>TDM</b>	Zaman Bölmeli Çoklama (Time Division Multiplexing)
<b>THK</b>	Toptan Hat Kiralama
<b>TKK</b>	Avusturya Rekabet Kurumu (Telekom Control Commission)
<b>TRX</b>	Telsiz Alıcı Vericisi (Transceiver)
<b>UDK</b>	Ulusal Düzenleyici Kurum (National Regulatory Authority – NRA)
<b>UKE</b>	Polonya Düzenleyici Kurumu (Urzad Komunikacji Elektronicznej)
<b>VLR</b>	Geçici Kayıt Kütüğü (Visitor Location Register)
<b>VMCS</b>	Ziyaret edilen Mobil Anahtarlama Merkezi (Visited Mobile Switching Centre)
<b>VoNGN</b>	Yeni Nesil Şebekeler Üzerinden Ses İletimi (Voice over NGN)
<b>VoI</b>	İnternet Şebekesi Üzerinden Ses İletimi (Voice over Internet)
<b>WDM</b>	Dalga Boyu Bölümleme Çoklayıcısı (Wavelength Division Multiplexing)
<b>YNŞ</b>	Yeni Nesil Şebekeler (Next Generation Networks-NGN)



## GİRİŞ

Elektrik, doğalgaz, demiryolu ve elektronik haberleşme piyasaları gibi sabit ve batık maliyetlerin yüksek olduğu, piyasaya giriş için büyük miktarda yatırım yapılmasını gerektiren, ölçek ekonomisinin etkisi ile birlikte marjinal maliyetlerde büyük oranda bir azalma meydana gelen sermaye yoğun sektörlerde sunulacak hizmetler başlangıçta sadece devlet eliyle yürütülmüştür. 1980'li yıllarda etkisini iyice hissettiren serbestleşme ve özelleştirme akımı ile birlikte doğal tekel<sup>1</sup> niteliği taşıyan bahse konu sektörlerde tekel etkisinin kırılması ve bu sektörlerin de rekabete açılması konusu gündeme gelmiş ve bu çerçevede anılan sektörler rekabete açılmıştır.

Buna karşın söz konusu sektörlerde gerçekleştirilen serbestleşme ve özelleştirme adımları da piyasanın etkin ve verimli işlemesi için tek başına yeterli olmamış, şebeke endüstrisi niteliğinde olan ve pazara giriş önünde çeşitli engellerin bulunduğu elektronik haberleşme sektörü gibi aksak rekabet piyasalarında etkin ve sürdürülebilir rekabet ortamının sağlanabilmesi için bağımsız düzenleyici kurumların varlığına ve sektöre ilişkin düzenlemelere büyük ihtiyaç duyulmuştur. Elektronik haberleşme piyasalarının gelişmesi ve genişlemesinde etkin rol oynayan rekabet ortamının tesisi ve sürdürülmesi açısından düzenleyici kurumlar tarafından müdahalede bulunulması gereklilik arz eden konuların başında ise erişim ve arabağlantı konularının geldiği literatürde geniş kabul görmektedir.

Piyasaya giriş için zorunlu bir unsur olan arabağlantı konusunda yerleşik işletmeciler, alternatif işletmecilerin piyasaya girişlerini engelleyebilmek için müzakere etmeyi ve arabağlantı sağlamayı reddetme, müzakereleri zorlayıcı ve bağlayıcı belirli şartlar ileri sürerek sonuçsuz ve çözümsüz bırakma, şebeke ekipmanlarını ya da hizmetleri kullanıma açmayı reddetme, yeterli bir arabağlantı kapasitesi oluşturmaktan kaçınma vb. makul olmayan şartlar ileri

---

<sup>1</sup> Posner'e göre genel bir tanım olarak doğal tekel "belirli bir pazardaki tüm talebin en az maliyetle yalnızca tek bir firma tarafından karşılanabildiği bir durum" olarak ifade edilmektedir (İçöz, 2003, s. 16).

sürerek rekabeti engelleyici bir takım fiyat dışı faaliyetlerde bulunabildikleri gibi, sunulacak hizmetlere ilişkin fahiş ücretler teklif ederek de alternatif işletmecilerle arabağlantı sağlama konusunda bir takım engeller oluşturabilmektedirler.

Arabağlantı konusunun ticari, teknik ve operasyonel özelliklerinin öncelikli olarak taraflar arasında yapılacak serbest müzakereler neticesinde çözümlenmesi ve tarafların anlaşamamaları durumunda düzenleyici kurumlar tarafından konuya müdahil olunması gerektiği yönünde görüşler bulunmasına rağmen, günümüzde özellikle ilgili pazarda etkin piyasa gücü (EPG)'ne sahip işletmecilere yönelik düzenleyici hükümlerin ve spesifik arabağlantı kurallarının getirilmesinin işletmeciler arasında başarılı müzakereler için gerekli olduğu konusunda giderek artan bir görüş birliği bulunmaktadır.

Elektronik haberleşme sektörünün rekabete açılmasından günümüze kadar olan süreçte; düzenleyici kurumlar tarafından yüksek kalitede ses hizmeti sunulabilmesi amacıyla tasarlanmış ve devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan şebekeler arasında yapılacak arabağlantılara ilişkin çerçeve şartların oluşturulması ve arabağlantı ücretleri konusu ele alınmıştır. Bununla birlikte temelde veri hizmetinin taşınmasına ilişkin olarak geliştirilen ve geleneksel şebekelere kıyasla daha avantajlı olan paket anahtarlamalı şebekeler üzerinden ses hizmetlerinin de sunulabilmesi sonrasında işletmeciler tarafından söz konusu şebekelere geçiş yönünde ciddi bir yönelim olmuştur.

Diğer taraftan elektronik haberleşme sektöründe yaşanan söz konusu değişim sayesinde işletmeciler tarafından aboneye sunulan hizmetler daha etkin ve verimli bir şekilde sağlanabilmektedir. Özellikle yeni nesil şebekelere geçilmesi ile birlikte ses, SMS, görüntülü çağrı, veri vb. birçok hizmet aynı şebeke üzerinden sunulabilmekte olup bu anlamda sabit, mobil ve kablo şebekelerinin birbirlerine yakınsadığını söylemek mümkündür. IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş ile birlikte işletmeciler arasında yapılan arabağlantılarda



geleneksel arabağlantıdan IP (Internet Protocol) arabağlantıya doğru bir dönüşüm yaşanmakta olup, IP arabağlantının da önemi her geçen gün artmaktadır. Nitekim devre anahtarlama trafikten paket anahtarlama IP tabanlı şebekelere doğru yönelişle birlikte IP tabanlı şebekeler üzerinden gönderilen trafik miktarında yaşanan ciddi artışlar da bu durumu doğrular niteliktedir.

Bununla birlikte IP tabanlı şebekelere geçişe bağlı olarak geleneksel şebekelerdeki arabağlantı hizmetlerinin yönetimi, ücretlendirilmesi, hizmet kalitesinin sağlanması gibi hususların IP tabanlı ortama nasıl yansıtılacağı, IP tabanlı arabağlantının ele alınmasında düzenleyici kurumların yaklaşımının nasıl olması gerektiğine ilişkin tartışmalar ve değerlendirmeler hâlihazırda devam etmekte olup bahse konu tartışmaların ilerleyen süreçte ülkemiz işletmecilerinin ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK)'nın da gündemine gelecek önemli bir konu olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere geçişin elektronik haberleşme pazarı üzerindeki etkileri, ilgili mevzuat çerçevesinde uluslararası düzenleme örnekleri, ülkemizde faaliyette bulunan sabit, mobil şebeke işletmecileri ile alternatif sabit telefon hizmeti (STH) işletmecilerinin görüşleri de göz önünde bulundurularak ele alınmakta olup ülkemizde yeni nesil şebekelere geçiş ve IP arabağlantıya yönelik düzenleyici bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Bu tez beş bölümden oluşmakta olup birinci bölümde arabağlantı kavramı, arabağlantı hizmetinin önemi, arabağlantı ücretlerinin belirlenme yöntemleri, arabağlantı ücretlerinde simetri ve asimetri konusu ile birlikte toptan ve perakende seviyede uygulanan ücretlendirme sistemleri incelenmektedir.

İkinci bölümde geleneksel elektronik haberleşme şebekelerinin genel özelliklerine, çalışma prensiplerine ve söz konusu şebekelerde arabağlantı hizmetlerinin nasıl yürütüldüğüne ilişkin konulara değinilmektedir.

Üçüncü bölümde IP protokolünün günümüz yeni nesil şebekelerde yaygın bir şekilde uygulama alanı bulması kapsamında önemli bir yeri olan internet hizmetinin gelişim sürecine, internet servis sağlayıcıları (İSS) arasında yapılan arabağlantılarda kullanılan ücretlendirme yöntemleri ile birlikte yeni nesil şebekelerin genel özelliklerine, yeni nesil şebeke mimarisine, yeni nesil şebekelere dönüşümün sebeplerine, söz konusu şebekeler üzerinden çoklu hizmet sunulabilmesiyle birlikte şebekeler arasında yaşanan yakınsamaya, yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantıya geçişle birlikte düzenleyici kurumların gündemine gelebilecek düzenleyici hususlara ve geleneksel şebekeler, yeni nesil şebekeler ile internet şebekesi arasındaki farklılıklara yer verilmektedir.

Dördüncü bölümde bazı ülkelerde yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda yaşanan gelişmelere ve gerçekleştirilen düzenlemelere yer verilmektedir. Diğer taraftan Avrupa Birliği (AB)'ye üyelik sürecinde olan ülkemizin düzenleyici çerçevesinin AB ile uyumlaştırılabilmesi kapsamında bu bölümde özellikle AB üyesi ülkelerin uygulamaları ve düzenlemeleri dikkate alınmaktadır. AB genelinde yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda işletmecilere getirilecek yükümlülüklerin pazar analizleri neticesinde belirlenmesi nedeniyle söz konusu bölümde AB düzenleyici çerçevesine ve AB genelinde pazar analizi süreçlerine ilişkin açıklamalara da yer verilmektedir.

Son bölümde ise Türkiye elektronik haberleşme sektöründe arabağlantı hizmeti ile yeni nesil şebekelere ilişkin düzenleyici çerçeveye ve BTK tarafından arabağlantıya ilişkin yapılmış düzenlemelere yer verilmektedir. Bununla birlikte yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantı konusuna ilişkin sektörde faaliyet gösteren işletmecilerin görüş ve değerlendirmeleri, uluslararası uygulamalar çerçevesinde dikkate alınarak ilerleyen dönemde BTK'nın da gündeminde yer alması muhtemel IP arabağlantı konusunda Türkiye elektronik haberleşme sektörüne ilişkin düzenleyici öneriler getirilmeye çalışılmaktadır.



## 1. ARABAĞLANTI

Bu bölümde arabağlantı kavramı, arabağlantı hizmetinin önemi, arabağlantı ücretlerinin belirlenme yöntemleri, arabağlantı ücretlerinde simetri ve asimetri konusu ile birlikte toptan ve perakende seviyede uygulanan ücretlendirme sistemleri hakkında bilgilere yer verilmektedir.

### 1.1. Arabağlantı Kavramı

Elektronik haberleşme sektöründe yaşanan serbestleşme süreci sonrasında piyasada faaliyette bulunmak isteyen işletmecilerin kendi altyapılarını kurabilmeleri, bu sayede sermaye yoğun bu sektörde yerleşik işletmecilerle rekabet edebilmeleri ve abone kazanabilmeleri ilk aşamada pek kolay olmamıştır. Bu durum şebeke endüstrisi niteliği gösteren elektronik haberleşme şebekelerinin ölçek, kapsam ve yoğunluk ekonomisi, erişim tekeli, şebeke dışsallığı vb. özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Kibar, 2005, s.1). Bu nedenle piyasaya girecek işletmecilerin yerleşik işletmecilerin altyapıları üzerinden kendi hizmetlerini sunabilmeleri veya yerleşik işletmecilerin şebekelerine erişim sağlayarak o şebekedeki aboneler ile kendi aboneleri arasında haberleşme hizmeti sunulabilmesi büyük öneme sahiptir. Farklı şebeke işletmecileri abonelerinin birbirlerini arayabilmeleri ve haberleşme imkanına sahip olabilmeleri ise ancak iki şebeke arasında fiziksel bağlantı kurulması sayesinde mümkün olabilmektedir.

İki ayrı elektronik haberleşme şebekesi arasındaki telekomünikasyon trafiğinin gerçekleştirilmesini teminen iki şebekenin birbirine irtibatlandırılması şeklinde ifade edilebilecek olan arabağlantı, uluslararası telefon hizmetlerinin sunulması kapsamında önceleri farklı ülkelerin yerleşik işletmecileri arasında geçerli olan bir uygulama iken, elektronik haberleşme pazarının serbestleşmesi ve sabit şebeke hizmetlerinin yanında mobil şebeke hizmetleri sunan işletmecilerin de sektörde faaliyette bulunmaya başlaması ile birlikte



sadece ülkeler arasında değil, ülke içindeki işletmeciler arasında da yapılması gerekli ve zorunlu bir unsur olmuştur (Işık, 2007, s.1).

Bir kavram olarak arabağlantı, Avrupa Birliği'nin elektronik haberleşme sektörüne ilişkin temel mevzuatından biri olan 2002/19/EC sayılı Erişim Direktifi'nde; bir teşebbüsün kullanıcılarının aynı veya diğer bir teşebbüsün kullanıcılarıyla irtibatının veya başka bir teşebbüs tarafından sunulan hizmetlere erişiminin sağlanmasını teminen, aynı veya farklı bir teşebbüs tarafından kullanılan kamu elektronik haberleşme şebekelerinin birbirine fiziksel ve mantıksal olarak bağlantısı olarak ifade edilmektedir (AB, 2002).

Diğer taraftan Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ - World Trade Organisation (WTO)) ise arabağlantıyı; kamuya açık telekomünikasyon şebekesine sahip hizmet sağlayıcıların abonelerinin birbirleriyle haberleşebilmelerini sağlayan bağlantı veya başka bir hizmet sağlayıcının sunmuş olduğu hizmetlere diğer hizmet sağlayıcıların belirli koşullarda erişebilmesi olarak tanımlamaktadır (ITU, 2011, s.119).

İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development) tarafından yapılan tanımlamaya göre arabağlantı, bir şebeke işletmecisinin diğer bir hizmet sağlayıcıya haberleşmenin gerçekleştirilebilmesi kapsamında sağlamış olduğu bağlantı (yönlendirme, sinyalleşme ve diğer temel hizmet özelliklerinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli donanım ve yazılım) olarak ifade edilmektedir<sup>2</sup> (2003).

Sektörde etkin ve sürdürülebilir bir rekabet ortamının sağlanması kapsamında bir darboğaz niteliğine sahip olan arabağlantı hizmeti ülkemiz Elektronik Haberleşme Kanunu'nda (EHK) ise AB'nin Erişim Direktifi'nde yer alan tanıma benzer şekilde,

---

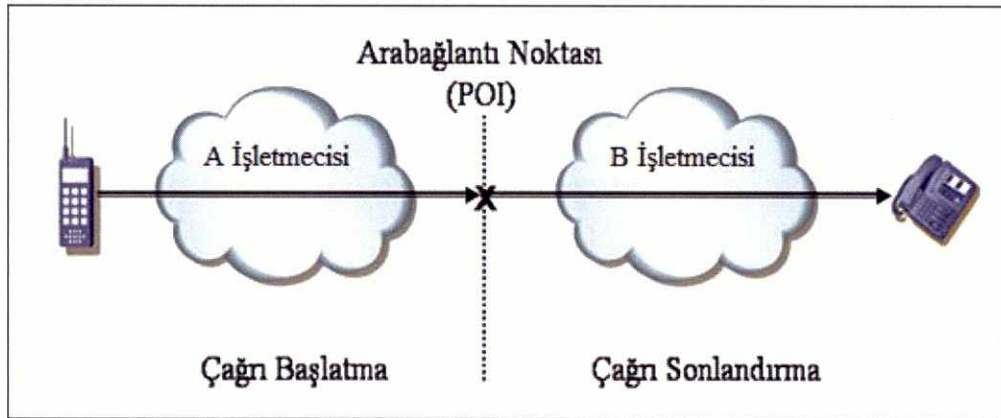
<sup>2</sup> <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4965>

*Bir işletmecinin kullanıcılarının aynı veya diğer bir işletmecinin kullanıcılarıyla irtibatının veya başka bir işletmeci tarafından sunulan hizmetlere erişiminin sağlanmasını teminen, aynı veya farklı bir işletmeci tarafından kullanılan elektronik haberleşme şebekelerinin birbirlerine fiziksel ve mantıksal olarak bağlantısı*

olarak tanımlanmaktadır (EHK, 2008).

Farklı tanımlamalarına yer verilen arabağlantının iki farklı elektronik haberleşme şebekesi arasında sağlanmasını müteakip taraflar arasında haberleşmenin gerçekleştirilebilmesi çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma hizmetleri ile mümkün olabilmektedir. Çağrı başlatma bir işletmecinin abonelerinin, diğer işletmecilerin abonelerini arayabilmesi için trafiğin arabağlantı noktasına (Point of Interconnection - PoI) kadar işletmeci tarafından taşınması olarak ifade edilirken; çağrı sonlandırma ise arabağlantı noktasına ulaştırılan trafiğin işletmeci tarafından teslim alınıp aranan aboneye kadar taşınması süreci olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1.1).

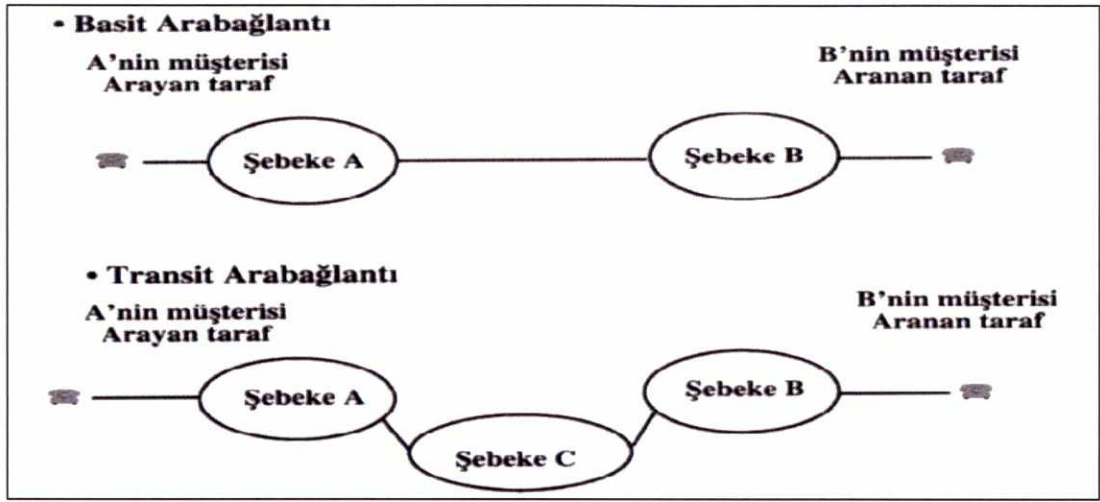
Şekil 1.1. Arabağlantı işleyiş mekanizması



İki farklı şebeke arasında doğrudan arabağlantı yapılabileceği gibi doğrudan arabağlantı yapılmaksızın diğer bir işletmeci üzerinden, trafiğin transit olarak gönderilmesi suretiyle haberleşme sağlanabilmesi de mümkündür (Şekil 1.2). Günümüzde piyasaya yeni girecek bir işletmecinin sektörde faaliyette bulunan

işletmeci sayısının fazla olması nedeniyle her bir işletmeci ile doğrudan arabağlantı yapması gerek operasyonel gerek finansal olarak ciddi bir maliyete neden olduğundan dolayı çoğu işletmeci hâlihazırda diğer işletmeciler ile arabağlantılarını tamamlamış işletmeciler ile arabağlantı sağlayarak birçok işletmecinin abonelerine erişebilme imkanına sahip olabilmektedirler.

Şekil 1.2. Doğrudan ve dolaylı arabağlantı

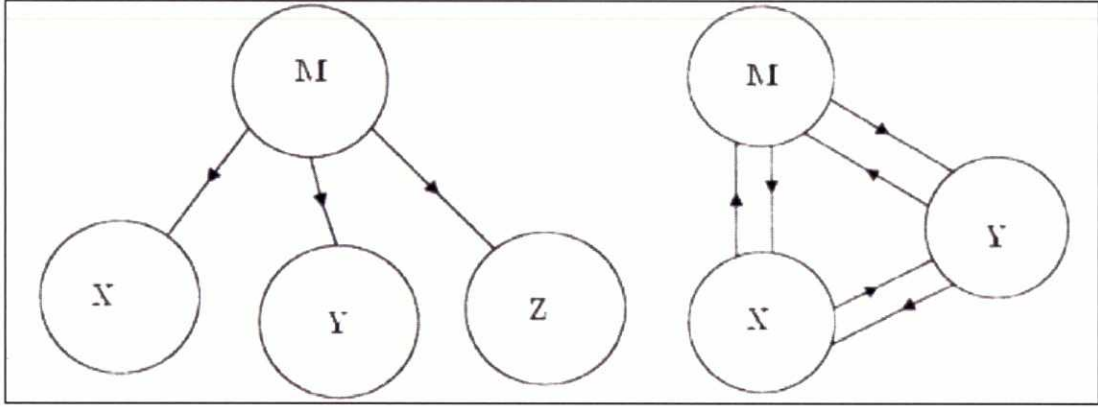


Kaynak: Işık, 2007

İşletmeciler arasında tesis edilecek hizmetin niteliğine ve özelliğine göre arabağlantı hizmeti tek yönlü veya çift yönlü olarak gerçekleştirilebilmektedir. Karşılıklı ve eş zamanlı haberleşmeyi gerektiren ses, görüntülü çağrı vb. hizmetlerde işletmeciler arasında genellikle çift yönlü arabağlantı gerçekleştirilirken, eş zamanlı bir iletişim gerektirmeyen, çoğunlukla bilgilendirme amacı taşıyan ve günümüzde sabit telefon hizmetleri (STH) sunan alternatif işletmeciler tarafından yaygın bir şekilde sunulan toplu SMS hizmetlerinde ve katma değerli telekomünikasyon hizmetlerinde tek yönlü arabağlantı gerçekleştirilmesi yeterli olabilmektedir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Tek yönlü ve çift yönlü arabağlantı



Kaynak: Amstrong, 1998

## 1.2. Arabağlantının Önemi

Piyasaya giriş için zorunlu bir unsur olan arabağlantı konusunda yerleşik işletmeciler alternatif işletmecilerin piyasaya girişlerini engelleyebilmek için müzakere etmeyi ve arabağlantı sağlamayı reddetme, müzakereleri zorlayıcı ve bağlayıcı belirli şartlar ileri sürerek sonuçsuz ve çözümsüz bırakma vb. bir takım fiyat dışı rekabeti engelleyici faaliyetlerde bulunabilmektedir. Ayrıca fiyat dışı rekabet engellerinin yanında şebeke ekipmanlarını ya da hizmetleri kullanıma açmayı reddetme, yeterli bir arabağlantı kapasitesi oluşturmaktan kaçınma gibi makul olmayan şartlar ve fahiş ücretler teklif edilerek alternatif işletmecilerle arabağlantı sağlamanın engellenebilmesi de mümkün olabilmektedir.

Düzenleyici kurumlar ticari, teknik ve operasyonel özellikleri olan arabağlantı konusunun öncelikli olarak taraflar arasında yapılacak serbest müzakereler neticesinde çözümlenmesi ve düzenleyici kurumların konuya tarafların anlaşamamaları durumunda müdahil olması gerektiğinden yana bir tutum sergilemiş olmalarına rağmen özellikle son yıllarda bu yaklaşımın etkinliği tartışılır bir hale gelmiştir. Günümüzde özellikle ilgili pazarda EPG'ye sahip

işletmecilere yönelik gelişmiş düzenleyici hükümler ve hatta spesifik arabağlantı kuralları getirilmesinin, başarılı müzakereler için gerekli olduğu konusunda giderek artan bir görüş birliği bulunmaktadır (Yazıcı ve Düzyol, 2002, s.9). Nitekim işletmeciler arasında yaşanan anlaşmazlıkların en fazla arabağlantıya ilişkin konularda olduğu göz önünde bulundurulduğunda düzenleyici kurumların müdahalelerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan sektörde rekabetçi bir yapının oluşması ve serbestleşmenin temin edilebilmesi de arabağlantı şartları ile doğrudan ilişkilidir (OECD, 2004, s.3, 7). Arabağlantı şartlarının net, açık ve güvenceli bir şekilde oluşturulamadığı bir sektörde yeni bir işletmecinin piyasaya girebilmesi ve elektronik haberleşme hizmeti sunabilmesi mümkün olamayacaktır. Yerleşik işletmecilerin alternatif işletmecilerin arabağlantı taleplerini makul şartlar çerçevesinde karşıla(ya)mamaları halinde, hukuki tekellerin yerini fiili tekellerin alması söz konusu olabilecektir.

Bu nedenle, günümüzde arabağlantı şartlarının belirlenmesinde düzenleyici kurumların kararlı ve tam bilgiye sahip olarak sektöre yol göstericilik yapması gerektiği konusunda gerek telekomünikasyon uzmanları gerekse politika belirleyicileri görüş birliği içerisinde bulunmaktadır (Yazıcı ve Düzyol, 2002, s.3).

Bununla birlikte arabağlantı yerleşik işletmecinin daha rekabetçi bir yapıya kavuşabilmek ve tüketicilere daha iyi, kaliteli ve geniş yelpazede ürünler sunmasına da olanak sağlamaktadır (ITU, 2004).

Diğer taraftan günümüzde arabağlantı talep eden taraf ile arabağlantı sağlayacak taraf arasında yaşanan anlaşmazlıkların ve uzlaşmazlıkların en temel nedenlerinden birini arabağlantı ücretlerinin seviyesi oluşturmaktadır. Bunun nedeni sektörde faaliyette bulunan işletmeciler için hizmet sunumunda katlanılan maliyetler içinde arabağlantı ücretlerinin oldukça önemli bir maliyet kalemi oluşturmasıdır. Piyasaya sonradan giren veya pazar payı düşük olan

bir işletmecinin yatırım ve abone kazanma maliyetlerinin oldukça yüksek olduğu ve söz konusu işletmecinin kendisine piyasada yer bulabilmesinin belirli bir süreç içerisinde gerçekleşebileceği dikkate alındığında piyasaya giriş esnasında arabağlantı ücretlerinin seviyesinin işletmeciler için önemi daha net olarak anlaşılabilir.

Arabağlantı ücretlerinin düzenleyici kurumların müdahaleleri olmaksızın taraflar arasında ticari olarak belirlendiği yıllarda, piyasaya sonradan girmek isteyen bir işletmecinin piyasaya girişini engellemek veya girişi zorlaştırmak için yerleşik işletmecilerin bahse konu ücretleri artırma eğiliminde buldukları bir gerçektir. Bu nedenle, arabağlantı ücretlerinin seviyesi ve ücretlerin maliyet esaslı olarak belirlenip belirlenmediği hayati öneme sahip bir husustur. Nitekim ITU tarafından elektronik haberleşme sektöründe etkin rekabetin sağlanmasında karşılaşılan en büyük sorunlardan birinin arabağlantı olduğu ve rekabetçi bir telekomünikasyon pazarı oluşturulabilmesi kapsamında arabağlantının hayati bir öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (ITU, 2000; ITU, 2004).

Diğer taraftan günümüzde işletmecilerin genellikle iki yönlü haberleşme sağlayacak şekilde arabağlantı yaptıkları düşünüldüğünde arabağlantı yapan her iki işletmecinin de bundan bir fayda sağladığı söylenebilecektir. Ancak söz konusu işletmecilerin birbirleriyle abone kazanma konusunda rekabet ettikleri de göz önünde bulundurulduğunda arabağlantı ücretlerinin seviyesinin stratejik ve rekabet üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılabilir. Arabağlantı ücretlerinin olması gereken seviyenin üzerinde belirlenmesi halinde işletmeciler arasında önemli bir gelir transferi yaşanması durumu söz konusu olabilecektir. Ayrıca işletmeciler arasında pazar paylarının asimetrik bir yapıda olabileceği de dikkate alındığında, küçük işletmecilerden rakipleri olan yerleşik işletmecilere doğru ciddi bir kaynak aktarımı söz konusu olabilecek ve bunun neticesinde rekabetçi piyasa koşullarında ciddi bozulmalar meydana gelebilecektir (AB, 2009a).



Bununla birlikte piyasaya erken girerek belirli bir abone hacmine ulaşan işletmecilerin piyasaya yeni giren bir işletmeciye kıyasla daha avantajlı bir pozisyonda olmalarına neden olan ve elektronik haberleşme sektörünün doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan şebeke dışsallığının<sup>3</sup> olumsuz etkisinin azaltılabilmesi kapsamında da arabağlantı ücretlerinin seviyesi büyük önem taşımaktadır.

Freund ve Ruhle (2002)'ye göre arabağlantı ücretlerinde düzenleme yapılmasının önemli nedenlerinden biri olarak EPG'ye sahip işletmecilerin perakende fiyatlarını rekabetin olmadığı veya düşük olduğu alanlarda yüksek belirleme, rekabet seviyesinin yüksek olduğu alanlarda ise fiyatları düşük tutarak bir hizmetin maliyetinin diğer bir hizmetten elde edilecek gelirle karşılanmasını ifade eden çapraz sübvansiyon uygulamasının önlenmesi olduğu ifade edilmektedir.

Buradan da anlaşılacağı üzere iyi bir arabağlantı düzenlemesi altyapının gelişmesi ve mevcut altyapının en etkin şekilde kullanılmasına olanak sağlarken, uygun olmayan bir arabağlantı düzenlemesi ise piyasaya rekabetçi girişleri, yeni yatırımları ve dolayısıyla sektördeki yeni buluşları ve teknolojik gelişimi olumsuz yönde etkileyebilecek önemli bir husustur (Yazıcı ve Düzyol, 2002, s.2).

Ayrıca arabağlantı ücretlerinin seviyesi, işletmecilerin son kullanıcılara uygulayacakları perakende fiyat politikalarını etkileyebilecek önemli bir faktördür. Arabağlantı hizmetinin haberleşme hizmetleri için temel bir girdi niteliğinde olması nedeniyle, bu ücretlerin yüksek olması doğrudan son kullanıcı tarifelerini etkilemekte ve perakende tarifelerin yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu çerçevede tüketicilerin daha uygun fiyatlarla haberleşme

---

<sup>3</sup> Kibar (2005) şebeke dışsallığını "bir ürün veya hizmete halihazırda sahip olanların sayısına bağlı olarak, potansiyel bir müşteri için söz konusu hizmetin sahip olduğu değeri ve bir kişinin belirli bir hizmeti satın almasının o hizmete sahip olanlara sağladığı fayda" olarak tanımlanmaktadır.

hizmeti alabilmeleri kapsamında arabağlantı ücretlerinin seviyesinin önemli bir unsur olduğunu söylemek mümkündür.

Sonuç itibariyle sektörde sürdürülebilir rekabetin sağlanabilmesi ve tüketici faydasının ve refahının artırılabilmesi kapsamında işletmecilerin kendi aboneleri ile diğer işletmecilerin aboneleri arasında haberleşme hizmetinin sunulabilmesi için temel bir girdi niteliği taşıyan arabağlantı hizmetinin koşullarının ve ücretlerinin düzenleyici kurumlar tarafından uygun ve etkin bir şekilde belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

### **1.3. Arabağlantı Ücretlerinin Belirlenme Yöntemleri**

Düzenleyici kurumlar tarafından ele alınan konuların başında gelen arabağlantı düzenlemeleri ile ilgili en önemli hususlar hiç şüphesiz arabağlantı ücretlerinin seviyesinin ne olacağı, söz konusu ücretlerin hangi esaslar ve kriterler dikkate alınarak belirleneceği konularıdır. Bahse konu ücretlerin belirlenmesinde düzenleyici kurumlarca üç temel yaklaşımın benimsendiğinden bahsedebilmek mümkündür. Bu yaklaşımlar ücretlerin maliyet esaslı olarak belirlenmesi yöntemi, perakende eksi fiyatlama yapılması yöntemi ve karşılaştırma yöntemi olarak sıralanmaktadır.

Düzenleyici kurumların perakende pazarda rekabet koşullarının geliştirilmesini hedeflediği hizmete dayalı rekabet yaklaşımı ile altyapıya dayalı rekabetin geliştirilmesi yönündeki politika tercihi arabağlantı ücretlerinin belirlenmesinde etkili olmaktadır. Arabağlantı ücretlerinin maliyet esaslı belirlenmesi yaklaşımı ile altyapıya dayalı rekabetin geliştirilmesinin temel olarak hedef alındığını, perakende eksi düzenlemesi ile ise hizmete dayalı rekabetin geliştirilmesinin amaçlandığını söyleyebilmek mümkündür (Sarmiento ve Brandao, 2006). Diğer taraftan düzenleyici kurumlar, toptan seviyede arabağlantı ücretlerinin belirlenmesinde diğer ülke uygulamalarını da uygun olduğu ölçüde dikkate alarak kıyaslama yöntemi ile ücret belirleme yöntemini de seçebilmektedirler.



### 1.3.1. Maliyet esaslılık yöntemi

Birden fazla hizmetin aynı şebeke üzerinden sunulabildiği ve bu anlamda sunulan hizmetlerin maliyetinin kolay bir şekilde tespit edilemediği elektronik haberleşme sektöründe maliyet esaslı ücret belirleyebilmek oldukça zor ve karmaşık bir iştir. Bununla birlikte gerek AB Direktiflerinde gerekse DTÖ'nün Temel Telekomünikasyon Anlaşması Referans Dokümanı'nda EPG'ye sahip işletmecilerin arabağlantı ücretlerinin maliyet esaslı olması gerektiği ifade edilmektedir (OECD, 2004).

Ücretlerin maliyet esaslı olarak belirlenmesi yönünde bir yaklaşım benimsenmesi halinde ise düzenlemeye tabi olan işletmecilerin maliyetlerinin nasıl ve hangi kriterler çerçevesinde ele alınacağı, hesaplamalarda hangi maliyet unsurlarının dikkate alınacağı vb. hususlar düzenleyici kurumlar için çözümlenmesi gereken problemler olarak ortaya çıkmaktadır. Düzenlenen ücretlerin gerçekte işletmeciler tarafından karşı karşıya kalınan maliyetlerin çok üzerinde belirlenmesi durumunda düzenleyici kurumun görevini layığıyla yerine getirmesi durumu sorgulanabilecek iken, söz konusu ücretlerin işletmeciler tarafından karşı karşıya kalınan maliyetlerin çok altında belirlenmesi durumunda ise işletmecilerin gerekli yatırımları yapması yönündeki motivasyonun ortadan kalkması durumu söz konusu olabilecektir.

Diğer taraftan yoğun bir çalışma ve analiz süreci gerektiren bu yöntem, EPG'ye sahip işletmecilerin aşırı fiyatlama ve çapraz sübvansiyon gibi piyasaya girişleri engelleyecek ve rekabet ortamını bozacak uygulamalarının önlenmesine yönelik faydaları nedeniyle düzenleyici kurumlarca en çok tercih edilen yöntemlerden biridir (Işık, 2007).

Ayrıca hem perakende hem de toptan olarak hizmet sunan dikey bütünleşik yerleşik işletmeciler piyasada faaliyette bulunan alternatif işletmecilerin gelişimini engelleyebilmek ve kendi piyasa gücünü artırabilmek için toptan ve

perakende fiyatlar arasındaki marjı daraltarak rakiplerinin karlı bir şekilde hizmet sunabilmelerinin engellenmesi anlamına gelen fiyat sıkılaştırması uygulamalarını elektronik haberleşme sektöründe yaygın bir şekilde kullanabilmektedirler. Bu gibi fiyat eksenli rekabet ihlallerinin önüne geçilebilmesi kapsamında düzenlenen hizmetlerin maliyetlerinin bilinmesi büyük önem arz etmekte olup, sektörde etkin rekabetin tesis edilmesini amaçlayan düzenleyici kurumların maliyet esaslı tarifeler belirlenmesindeki önemli motivasyon unsurlarından birinin fiyat eksenli rekabet ihlallerinin engellenebilmesi olduğu değerlendirilmektedir.

EHK'nın "*Tarifelerin düzenlenmesine ilişkin ilkeler*" başlıklı 14'üncü maddesinin birinci fıkrasında;

*c) Tarifelerin, sunulan elektronik haberleşme hizmetlerine ilişkin maliyetleri mümkün olduğunca yansıtması.*

*ç) Bir hizmetin maliyetinin diğer bir hizmetin ücreti yoluyla desteklenmemesi veya karşılanmaması.*

ilkeleri, bahse konu Kanun'un "*Erişim tarifeleri*" başlıklı 20'nci maddesinde ise;

*(1) Kurum, erişim yükümlüsü işletmecilere, erişim tarifelerini maliyet esaslı olarak belirleme yükümlülüğü getirebilir. Kurum tarafından talep edilmesi halinde yükümlü işletmeciler erişim tarifelerinin maliyet esaslı belirlendiğini ispat etmek zorundadır.*

*(2) Yükümlü işletmecilerin tarifelerini maliyet esaslı belirlemediğini tespit etmesi halinde, Kurum erişim tarifelerini maliyet esasına göre belirler. Kurum, tarifeleri maliyet esasına göre belirleyinceye kadar diğer ülke uygulamalarını uygun olduğu ölçüde dikkate alarak, tarifeleri belirler ve/veya tarifelere üst sınır koyabilir. Kurumun belirlediği tarifelere uyulması zorunludur.*

hükümleri yer almakta olup tarifelerin düzenlenmesinde maliyet esaslılık yaklaşımının temel bir ilke olarak ilgili mevzuatta benimsendiği, yükümlü işletmecilerin tarifelerinin bu yaklaşıma göre BTK'ya sunulmadığının tespit edilmesi durumunda BTK tarafından gerekli müdahalelerde bulunulabileceği

ve ücretler maliyet esaslı bir şekilde belirleninceye kadar ise diğer ülke uygulamalarının dikkate alınabileceği görülmektedir.

Bununla birlikte Avrupa Komisyonu'nun 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda işletmecilerin sonlandırma tekeline sahip olduğu "Arayan Taraf Şebekesi Öder" faturalama yaklaşımında oluşabilecek rekabet bozulmalarının önlenmesini teminen arabağlantı ücretlerinin maliyet esaslılık ilkesi çerçevesinde belirlenmesinin uygun bir yöntem olacağı ifade edilmektedir. Komisyon'a göre arabağlantı ücretlerinin etkin bir maliyet yöntemi kullanılarak belirlenmesi verimliliği, sürdürülebilir rekabeti teşvik edecek, fiyat ve ürün çeşitliliği açısından tüketici faydasının maksimize edilmesine olanak sağlayacaktır (AB, 2009a).

Diğer taraftan düzenleyici kurumlar tarafından elektronik haberleşme sektöründe ücretlerin maliyet esaslı belirlenmesinin en önemli sebepleri söz konusu yaklaşım ile; etkin kaynak tahsisinin sağlanması, sektörde rekabet ortamını bozacak veya kısıtlayacak engellerin ortadan kaldırılması, rekabetin tesis edilmesi, işletmecilerin etkin pozisyonlarını kötüye kullanmalarının önlenmesi, tüketicilerin tercih, fiyat ve kalite bakımından azami fayda elde etmelerinin sağlanması ve işletmeciler arasında olabilecek gizli anlaşmaların açığa çıkarılması gibi konularda düzenleyici kurumların karar almasının kolaylaştırılması olarak ifade edilmektedir (BTK, 2010).

Maliyet esaslılık yaklaşımı esas alınarak ücretlerin belirlenmesine karar verilmesi sonrasında, maliyet hesaplamalarında hangi yöntemin ve maliyet kalemlerinin dikkate alınacağı büyük önem arz etmektedir. Arabağlantı ücretlerinin seviyesinin yüksek olması durumunda ortaya çıkacak olumsuz etkinin giderilebilmesi kapsamında son yıllarda düzenleyici kurumlar tarafından sıklıkla tercih edilen yöntem, ücretlerin uzun dönem artan maliyet



(LRIC – Long Run Incremental Cost) yaklaşımı<sup>4</sup> dikkate alınarak belirlenmesi yöntemidir.

Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin “*Erişim tarifelerinin kontrolü*” başlıklı 12'nci maddesinde,

(4) Tarifeler, maliyet esasına göre belirlenirken aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulur.

a) Erişim hizmetleri için maliyet esaslı tarifenin, hizmetleri sunmak için yatırılması gereken sermayeden makul bir geri dönüşü içerecek biçimde, hizmetin etkin olarak sağlanmasının ileriye dönük uzun dönem artan maliyeti ile ortak maliyetlerin hizmetle ilişkilendirilebilen kısmının toplamı şeklinde belirlenmesi esastır.

hükmü yer almakta olup, ilgili mevzuat maddesinde de ifade edildiği şekilde maliyet esaslı olarak belirlenecek ücretlerin sermaye maliyetini, uzun dönem artan maliyeti ve ortak maliyetlerin bir kısmını içermesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu anlamda ilgili mevzuat ile belirlenen yaklaşımın, ortak maliyetlerin de bir kısmını içermesi nedeniyle LRIC yaklaşımının diğer bir versiyonu olan LRIC+ yöntemi olarak belirlendiği söylenebilir.

Avustralya düzenleyici kurumu Avustralya Rekabet ve Tüketici Komisyonu (ACCC - Australian Competition and Consumer Commission) LRIC+ yaklaşımının avantajlarını,

- Maliyetlerin uzun dönemli maliyetler olması nedeniyle işletmecilerin piyasaya etkin bir şekilde giriş ve çıkış yapabilmesi,

---

<sup>4</sup> Uzun dönem artan maliyetler sunulacak bir hizmetin üretilmesi nedeniyle ortaya çıkan ve hizmet ile doğrudan ilişkilendirilebilen maliyetler olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle söz konusu yaklaşıma göre artan maliyetler diğer tüm hizmetler için katlanılan maliyetler sabit kalmak şartıyla sadece belirli bir hizmet için işletmecinin maruz kaldığı ilave maliyet olarak tanımlanmaktadır (Haydock vd., 2012, s.15).

- Altyapıya dayalı yatırımlar için belirli bir geri dönüş oranı sağlaması nedeniyle ekonomik olarak daha etkin altyapı yatırımlarının yapılmasının teşvik edilmesi,
- Altyapıların etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına yol açması,
- Erişim sağlayan işletmecilerin maliyetlerini azaltmak için mevcut durumdaki şebekeler ile uyumlu en iyi ve kullanışlı teknolojilere yatırım yapmalarının teşvik edilmesi,
- Verimli bir erişim sağlayıcısının hizmet sunması neticesinde oluşan maliyetlerini karşılayabilmesine ve ticari kaygılarının giderilmesine olanak sağlaması,
- Erişim sağlayıcıların erişim talep eden işletmecilere ayrımcı fiyat uygulamasının engellenmesi

olarak sıralamaktadır (OECD, 2010).

Diğer taraftan Avrupa Komisyonu'nun Tavsiye Kararı'nda sadece değişken maliyetleri ve üretimin durdurulması halinde kaçınılabilecek maliyetleri (avoidable costs) dikkate alan, işletmecileri etkin bir şekilde faaliyette bulunmaya sevk eden saf LRIC (pure LRIC) maliyet hesaplama yönteminin esas alınması gerektiği ifade edilmektedir. Kaçınılabilecek maliyetler ise işletmecilerin sunduğu tüm hizmetlerin uzun dönem maliyeti ile sadece diğer işletmecilere arabağlantı hizmetinin sunulmadığı durumda ortaya çıkan toplam maliyet arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır.

Ayrıca, LRIC yaklaşımının elektronik haberleşme sektöründe maliyet hesaplama yöntemi olarak yaygın bir şekilde kullanılmasının temelinde; piyasaya doğru mesajların verilmesi, piyasaya etkin girişlerin desteklenmesi, gerekli yatırımların yapılmasının ve yenilikçiliğin teşvik edilmesi konusunda bu yöntemin oldukça etkin olması yatmaktadır (Confraria vd., 2001).

Bununla birlikte ünlü ekonomist Jerry Hausman'a göre maliyet esaslı ücret belirlenmesi, önemli bir talep belirsizliğinin olduğu ve teknolojik değişimlerin hızlı bir şekilde gerçekleştiği durumlarda pek uygun bir yöntem değildir. Hausman bu durumu düzenlenen ücretler neticesinde işletmecilerin oluşan maliyetler üzerinde gelir elde edememeleri halinde bunun yatırımlara doğrudan yansiyacak bir unsur olacağı şeklinde savunmaktadır (OECD, 2004). Diğer taraftan Hausman'ın görüşünü destekler şekilde, Cave ve Prosperetti (2001) de arabağlantı ücretlerinin uzun dönem artan maliyet yaklaşımına göre belirleneceği düşüncesinin özellikle yerleşik sabit işletmecilerin yatırım yapma isteğini ciddi şekilde engellediğini ifade etmektedir (Sarmiento ve Brandao, 2006).

Ayrıca Farrell (1997) dinamik etkinliğin<sup>5</sup> sağlanması açısından zayıf bir yapıya sahip olan maliyet esaslı ücret belirleme düzenlemesinin işletmecilerin yeni buluşlar yapmasının ve teknolojik gelişimin sağlanmasının önünde önemli bir bariyer teşkil ettiğini ifade etmektedir (Sarmiento ve Brandao, 2006).

### **1.3.2. Perakende eksi yöntemi**

Bu yöntemde işletmeciler tarafından son kullanıcıya uygulanan perakende tarifeler üzerinden belirli bir oranda indirim yapılması ile toptan seviyede arabağlantı ücretleri belirlenmektedir. Böylelikle toptan ve perakende seviyedeki ücretler arasında bir marj bırakılarak alternatif işletmecilerin yerleşik işletmecilerle rekabet edebilmeleri sağlanmaktadır.

Diğer taraftan, perakende eksi yöntemi ile toptan ve perakende ücretler arasında bir marj belirlenmesi nedeniyle söz konusu yöntemin fiyat sıkıştırması

---

<sup>5</sup> Dinamik etkinlik işletmecilerin en uygun oranda ve herhangi bir zamanda yatırım ve yenilikçi gelişme gerçekleştirmesi ile birlikte sunulan hizmetlerin kalitesinde ve üretkenlikte bir artış yaşanması ve maliyetlerin düşmesi olarak ifade edilmektedir. Böylece kısa vadede olmasa bile uzun dönemde sosyal refahın artması beklenmektedir (Mert, 2009).



yapılmasının engellenmesi yönünde etkin bir uygulama olduğu söylenebilir (OECD, 2004).

Ayrıca dönemin Ofcom direktörünün genişbant internet erişim pazarına ilişkin olarak yapmış olduğu konuşmasında (2003); yeterli olgunluğa erişememiş piyasalarda maliyet esaslı erişim ücretleri belirlenmesinin oldukça riskli bir uygulama olduğu ve maliyet esaslı ücret belirlenmesi durumunda böyle pazarlarda yatırım yapmak isteyen yatırımcılara doğru mesajlar verilemeyeceği ifade edilmektedir. Diğer taraftan söz konusu ücretlerin seviyesinin oldukça düşük belirlenmesi durumunda, sadece piyasada faaliyette bulunan yerleşik işletmeciler ile kablo altyapısına sahip işletmecilerin bu alanlara yatırım yapabileceği, bunun ise uzun vadede rekabet üzerinde çok ciddi bozulmalara neden olacağı belirtilmektedir. Bu şekildeki piyasaların kendilerine özel doğal yapılarından dolayı ücretlendirme yaklaşımı olarak perakende eksi yönteminin belirlenmesinin en iyi yöntem olacağı ifade edilmektedir (Sarmiento ve Brandao, 2006).

Diğer taraftan Sarmiento ve Brandao (2006)'ya göre düzenleyici kurumların toptan seviyedeki erişim ücretleri ile perakende seviyedeki ücretler arasındaki marjı iyi bir şekilde belirleyebilmeleri durumunda bu yöntemin maliyet esaslılık yöntemine kıyasla perakende pazardaki rekabeti (downstream) ve tüketicinin elde edeceği kazanımı (tüketici artığı) artıracığı ifade edilmektedir.

Bununla birlikte perakende eksi yönteminin en önemli avantajları (Kibar, 2005):

- Maliyet esaslılık yönteminin aksine hesaplanması ve uygulanması oldukça basittir.
- İşletmecilerin tüm maliyetlerinin bilinmesi gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır.

- Hizmete dayalı rekabetin geliştirilmesi kapsamında önemli bir yöntem olarak değerlendirilmekte ve işletmecilerin şebeke yatırımlarına gerek kalmamaktadır.

Toptan ücretlerin perakende eksi yöntemi ile belirlenmesine karar verilmesi sonrasında ortaya çıkan en önemli problemlerden biri söz konusu ücretin belirlenmesinde hangi perakende ücretlerin dikkate alınacağıdır. Elektronik haberleşme sektörü gibi birçok ürünün paketler (bundle) halinde kullanıcıya sunulabildiği göz önüne alındığında söz konusu ücretin belirlenmesinde; perakende olarak sunulan tekil bir ürünün mü ya da birkaç üründen oluşan bir ürünler paketinin (portfolio) mi dikkate alınacağına karar verilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte tekil bir ürünün dikkate alınmasıyla toptan ücretlerde bir belirlemeye gidilmesi, perakende seviyede her bir ürünün sabit ücret, mesafeye göre ücretlendirme vb. farklı dinamiklerinin olabileceği dikkate alındığında pek makul görülmemektedir (IRG, 2005).

Ayrıca toptan seviyede sunulan bir hizmetin perakende olarak da sunulması durumu her zaman söz konusu olmamaktadır. Diğer bir ifadeyle toptan seviyede satın alınan bir hizmet ile perakende seviyede farklı bir hizmet sunulması mümkün olabilmektedir (IRG, 2005). Böyle bir durumda toptan seviyedeki ücretin bu yöntemle belirlenebilmesi mümkün olamayabilecektir.

Diğer taraftan söz konusu bu yöntemde toptan ve perakende ücretler arasındaki indirim miktarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi büyük önem taşımaktadır. Toptan ücretlerin belirlenmesinde perakende ücretler üzerinden belirli miktarda bir indirim mi yapılacağı, oransal bir indirime mi gidileceği veya her iki yöntemin de dikkate alınacağı karma bir yaklaşım mı belirleneceği hususu düzenleyici kurumların karar vermeleri gereken diğer bir husustur. Örneğin, İrlanda elektronik haberleşme düzenleyici kurumu Comreg tarafından toptan seviyedeki bazı hizmetlerin ücretlerinin belirlenmesinde, hizmetin niteliğine göre %24 ile %30 arasında değişen bir indirim oranı uygulanmaktadır (OECD, 2010).

Bununla birlikte perakende eksi yönteminin öne çıkan dezavantajları (Kibar, 2005):

- Ücretlerin maliyet esaslı belirlenmemesi nedeniyle üretimde etkinlik sağlanamamaktadır.
- Erişim ücretleri ile perakende ücretler arasındaki marjlar tam olarak bilinmeden ücret belirlenmesi söz konusudur.
- Piyasadaki diğer işletmecilerin yerleşik işletmecinin tarifelerine bağımlı kalmasına ve yerleşik işletmecinin etkinsizliklerinin diğer işletmecilere de yansımaya neden olmaktadır.
- Arabağlantı ücretlerinin maliyet esaslı belirlenmemesi ve ücret seviyesinin olması gerekenden daha yüksek seviyelerde kalabilecek olması nedeniyle etkin rekabetin sağlanması ve tüketici refahının maksimize edilmesi hedeflerinden sapmalar yaşanabilmektedir.

### **1.3.3. Karşılaştırma (Benchmarking) yöntemi**

Karşılaştırma yöntemi diğer düzenleyici kurumlar tarafından uygulanan ücretlerin dikkate alınması ve bahse konu ücretlerin ülke koşullarına uyarlanarak arabağlantı ücretlerinin belirlenmesi yöntemidir. Bu yöntem genellikle maliyet esaslılık veya perakende eksi gibi yöntemlerin uygulanmadığı durumlarda düzenleyici kurumlar tarafından uygulanabilecek alternatif bir yöntemdir. Diğer yöntemlerde hangi maliyet kalemlerinin veya perakende ücretlerin dikkate alındığı gibi sorular ile karşılaşılabılırken bu yöntemde kamuoyu ile paylaşılacak bir veri bulunmamaktadır. Bu anlamda söz konusu yöntemin şeffaflık açısından diğer yöntemlere göre daha avantajlı olduğu söylenebilir.



Bununla birlikte karşılaştırma yönteminin en önemli dezavantajlarından biri diğer ülkeler tarafından belirlenen etkin olmayan ücretlerin ve sağlıksız düzenlemelerin iç piyasadaki ücretlere ve düzenlemelere yansıtılmasıdır.

Diğer taraftan karşılaştırılan ülkelerin ve işletmecilerin özellikleri birbirlerinden farklılık arz edebilmektedir. Ülkelerin coğrafi özelliklerinin (coğrafi alan, nüfus vb.), işletmecilerin şebeke topolojileri ile maliyet yapılarının ve tüketici talebinin (üretilen trafik miktarı, trafik dağılımı vb.) birbirine benzer olduğu ülkeler arasında karşılaştırma yapılması daha doğru sonuçlar verebilecekken, söz konusu şartlarda benzerliklerin olmadığı ülkelerin karşılaştırması ise yanıltıcı ve yanlış sonuçlara yol açabilecektir (Işık, 2007).

Ayrıca 7 Mayıs 2009 tarihli Avrupa Komisyonu'nun Tavsiye Kararı'nda Komisyon tarafından tavsiye edilen ücretlendirme yaklaşımı çerçevesinde bir maliyet modeli oluşturulmasının belirli bir zaman alacağı, bu durumda düzenleyici kurumların karşılaştırma yöntemi gibi alternatif yöntemler kullanabilecekleri ifade edilmiştir. Bununla birlikte karşılaştırma yönteminde, anılan Tavsiye Kararı çerçevesinde ücret belirlemiş düzenleyici kurumların ücretlerinin dikkate alınması gerektiği ve bu yöntem ile belirlenecek ücretlerin Tavsiye Kararı kapsamında ortaya çıkan ücretlerin üzerinde olamayacağı ifade edilmektedir (AB, 2009a).

Bununla birlikte BTK tarafından ücretlerin maliyet esaslı olarak belirleneceği zamana kadar diğer ülke uygulamalarının uygun olduğu ölçüde dikkate alınarak bir ücret belirlemesine gidilebileceğinin bir ilke olarak benimsendiği, bu anlamda karşılaştırma yönteminin alternatif bir yöntem olarak ilgili mevzuata dercedildiği görülmektedir.

Maliyet esaslı ücret belirlemenin oldukça kapsamlı çalışmalar ve değerlendirmeler gerektirmesi, söz konusu yöntemin uygulanmasının belirli bir süreç alacağı ve maliyet modelinin bahse konu hususta ihtisas sahibi belirli firmalarından alınacak danışmanlık hizmeti yoluyla oluşturulması nedeniyle

karşılaştırma yöntemi düzenleyici kurumlar tarafından kısa vadede kullanılacak önemli düzenleyici araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir.

#### **1.4. Arabağlantı Ücretlerinde Simetri - Asimetri**

Günümüz elektronik haberleşme dünyasında düzenleyici kurumlar tarafından işletmecilere simetrik düzenlemeler getirilmesinin yanında asimetrik düzenlemeler de yaygın bir yöntem olarak uygulanmaktadır. Asimetrik düzenlemeler hakim konumdaki işletmecilere diğer işletmecilerden farklı olarak ilave bir takım yükümlülükler getirilmesi şeklinde olabileceği gibi, erişim ücretlerinin farklı belirlenmesi şeklinde de uygulanabilmektedir.

Aynı pazarda faaliyette bulunan işletmecilerin ücretlerinin eşit seviyede belirlenmesi olarak ifade edilebilecek simetrik ücret yaklaşımı, uzun dönemde ekonomik etkinliğin sağlanmasına ve işletmecilerin daha verimli yatırımlar yaparak yeni nesil teknolojilerin kullanılmasına olanak sağlayacağı düşüncesiyle düzenleyici kurumlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Söz konusu yaklaşıma göre düzenleyici kurumlarca hedeflenen etkin bir fiyat kontrol yükümlülüğü aynı pazarda faaliyet gösteren işletmecilerin ücretlerinin simetrik olarak belirlenmesi ile mümkündür ve ancak ücretlerin simetrik belirlenmesi sayesinde üretimde ve dağılımda etkinlik sağlanabilir (Valletti, 2006).

Diğer taraftan AB'ye üye ve aday ülkelerin düzenleyici kurumlarının oluşturduğu bir kuruluş olan Avrupa Düzenleyiciler Grubu<sup>6</sup> (ERG - European

<sup>6</sup> ERG 2002 yılında elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren düzenleyici kurumların katılımıyla Avrupa Komisyonu'na tavsiye niteliğinde kararlar sunmak maksadıyla oluşturulmuş bir çalışma grubudur. Söz konusu çalışma grubu 2009 yılından itibaren BEREC adıyla faaliyetlerini sürdürmektedir. Tezde 2009 yılından önce ERG tarafından hazırlanan çalışmalara BEREC adıyla kaynak gösterilecektir.



Regulators Group) tarafından yayımlanan ve arabağlantı ücretlerindeki simetri/asimetri durumunun konu edinen dokümanda; düzenleyici kurumlar tarafından simetrik ücret belirlenmesinin uzun vadede, ekonomik etkinliğin sağlanmasında, yatırımların ve yenilikçiliğin gerçekleştirilmesinde, düzenlemelerdeki belirliliğin sağlanmasında ve genel refah düzeyi üzerinde bir artış yaşanmasında olumlu etkileri olduğu ifade edilmektedir (BEREC, 2007a).

Bununla birlikte elektronik haberleşme sektöründe, piyasaya önce girerek ilk hamle yapma olanağına sahip olan işletmecilerin piyasaya sonradan giren işletmecilere kıyasla daha avantajlı bir konumda buldukları söylenebilir. Piyasaya sonradan giren işletmecilerin ilk dönemlerde yapmak durumunda oldukları yatırımların büyüklüğü, abone kazanma ve sektörde kendine yer edinebilme maliyetlerinin önemli boyutlara ulaşması ve kullanılan frekans bandı gibi unsurlar nedeniyle oluşan maliyet farklılıkları düzenleyici kararlarda asimetric bir yaklaşımın benimsenmesinin temel gerekçeleri olarak gösterilmektedir.

Ayrıca piyasaya sonradan giren işletmecilerin ilk etapta gerek daha sınırlı sayıda hizmet sunmak durumunda kalmaları gerekse hizmet kalitesinin düşüklüğü veya belirsizliği gibi unsurlar nedeniyle asimetric düzenlemelerle düzenleyici kurumlar tarafından desteklenmesi büyük önem arz etmektedir.

Nitekim ERG'nin söz konusu dokümanında asimetric ücret düzenlemelerinin işletmeciler arasındaki spektrum dağılımlarının farklı olması, belirli bir ölçekten mahrum olan ve piyasaya girecek yeni işletmecinin teşvik edilmesi ve rekabetçi bir piyasa oluşturulması kapsamında gerekli ve makul olduğu belirtilmektedir (BEREC, 2007a). Diğer taraftan düzenleyici kurumların asimetric düzenlemelerin yol açacağı kısa vadeli etkisizliklerle uzun vadeli hedefler arasında bir tercihte bulunmak durumunda oldukları, asimetric ücret düzenlemesi ile dinamik etkinliğin ve altyapıya dayalı rekabetin teşvik edildiği bu anlamda düzenleyici kurumlar tarafından oluşturulacak bir geçiş süreci boyunca kullanılabilir önemli bir düzenleyici araç olduğu ifade edilmektedir.



Ayrıca Avrupa Komisyonu'nun Sabit ve Mobil Arabağlantı Ücretlerine ilişkin 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda işletmeciler arasında asimetrik arabağlantı ücretleri uygulanabileceği ifade edilmektedir. Söz konusu dokümanda;

- Mobil haberleşme piyasasına yeni giren işletmecilerin ilk etapta yoğun bir şekilde sermaye yatırımı yapmaları gerektiğinden dolayı söz konusu işletmecilerin birim maliyetlerinin etkin bir ölçüğe kavuşuncaya kadar önemli boyutlara ulaşabildiği,
- Bu durumda düzenleyici kurumların gerek pazara girişe gerekse perakende pazarın geliştirilmesine yönelik engellerin olduğuna karar verip piyasaya sonradan giren işletmecinin arabağlantı ücretlerini diğer işletmecilerinden farklı olarak belirleyebileceği

ifade edilmiştir (AB, 2009a).

Bununla birlikte genel olarak düzenleyici kurumlar tarafından yapılan asimetrik düzenlemeler ile; sektörde hakim konumda bulunan işletmecilerin pazar gücünün dengelenmesinin ve söz konusu işletmecilerin rekabet ortamının bozulmasına yönelik izleyebileceği olumsuz eylemlerin engellenmesinin amaçlandığını söylemek mümkündür (Mert, 2009).

Peitz (2003)'e göre asimetrik ücret düzenlemeleri piyasaya ilk girişlerde işletmecilere pozitif bir erişim avantajı sağlamakta ve işletmecilerin pazara girişlerini teşvik etmektedir. Kısa vadede geçerli olacak asimetrik düzenlemeler sayesinde hem rekabet koşullarında iyileşmeler hem de tüketici refahında artışlar meydana gelmektedir. İşletmecilerin yeterince rekabetçi güce kavuşmaları durumunda uzun vadede asimetrik düzenlemelerin yerini ise simetrik düzenlemeler alacak veya erişim ücretlerinin düzenlenmesine gerek kalmaksızın söz konusu ücretler taraflar arasında karşılıklılık ilkesine göre belirlenecektir.

Fakat arabağlantı ücretlerinde asimetrik bir düzenleme öngörmek, rekabetin tesisi ve sosyal faydanın artırılması üzerinde her koşulda olumlu bir etki göstermemektedir (Mert, 2009). Bununla birlikte asimetrik fiyat düzenlemelerinin işletmecilerin daha etkin ve verimli bir şebeke işletmeleri yönündeki eğilimini azalttığı, asimetrik düzenlemelerin avantajını yaşayan işletmecilerin yenilikçilik yönündeki isteğinin ve iştiyakının kırıldığı ve bu durumun ise uzun vadede kullanıcıların refahında olumsuz bir etkiye neden olacağı ifade edilmektedir (Valletti, 2006).

Düzenleyici kurumlar tarafından ücretlerin simetrik/asimetrik olarak belirlenmesinin yanında söz konusu uygulamaların standartlarının ve sürecinin de belirlenmesi ayrı bir önem taşımaktadır. Düzenleyici kurumlar tarafından tesis edilecek asimetrik düzenlemelerin belirli prensipler çerçevesinde sınırlı bir süre zarfında geçerli olacak bir uygulama olması yönünde telekomünikasyon uzmanlarının ve politika belirleyicilerinin görüş birliği içerisinde bulunulduğu söylenebilir.

Asimetrik ücret düzenlemelerinin çok uzun dönemlere yayılması halinde bu durumun etkisizliklere neden olacağı ve gerek rekabet seviyesi gerekse tüketici refahı üzerinde önemli bozulmalara yol açacağı ifade edilmektedir (BEREC, 2007a). Valletti (2006)'ye göre asimetrik ücret düzenlemeleri uzun vadede uygulanmamalıdır. Söz konusu yaklaşıma göre işletmeciler arasındaki asimetriler zamanla ortadan kalkmıyorsa piyasaya etkin olmayan girişlerin olduğunu söylemek mümkündür.

Avrupa Komisyonu'nun Sabit ve Mobil Arabağlantı Ücretlerine ilişkin 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda pazara giriş sonrasında bir işletmecinin 3-4 yıl içerisinde %15-%20 gibi bir pazar payına sahip olabileceği ve minimum etkinlikte bir ölçüğe yaklaşabileceği öngörülerek asimetrik ücret düzenlemesinin 3-4 yıl ile sınırlı olacak şekilde bir geçiş dönemi ile belirlenmesi gerektiği ifade edilmektedir (AB, 2009a).

Bu kapsamda asimetrik ücret düzenlemeleri piyasaya ilk girişlerin sağlandığı aşamada dışsal faktörlerin sebep olduğu asimetriyi ortadan kaldırma adına düzenleyici kurumlar tarafından geçici olarak başvurulması gereken önemli bir düzenleyici araç olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte işletmecilerin belirli bir ölçüğe, pazar payına ulaşıncaya kadar makul bir sürenin geçmesinin ardından arabağlantı ücretlerinde simetrisinin kademeli bir geçiş süreci ile tesis edilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

### **1.5. Arabağlantı Ücretlendirme Sistemleri**

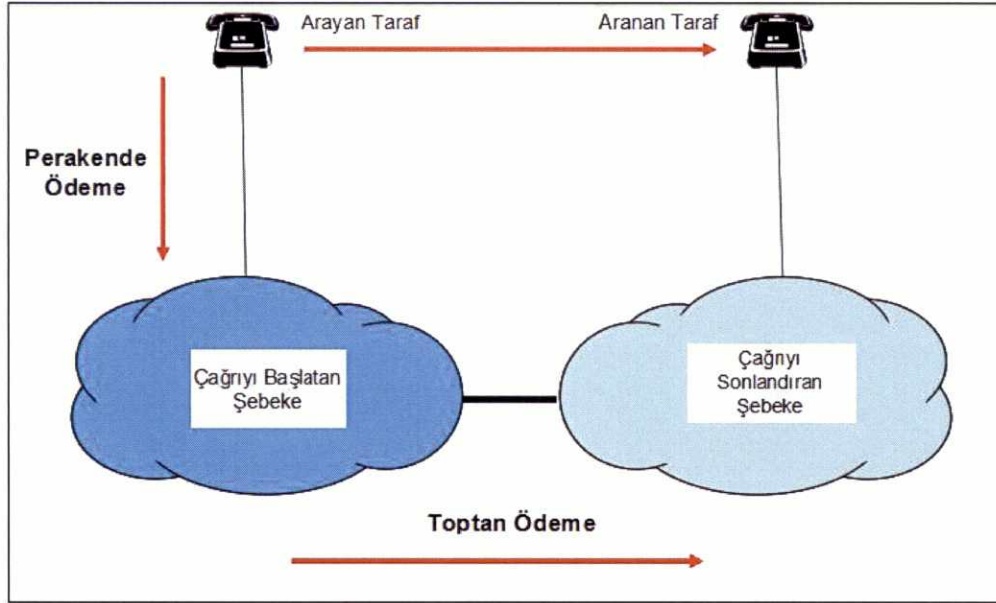
İşletmeciler arasında toptan seviyede arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Söz konusu yöntemler Arayan Taraf Şebekesi Öder (CPNP - Calling Party Network Pays) ile Faturala ve Sakla (BaK - Bill and Keep) yöntemi olarak ifade edilmektedir.

#### **1.5.1. Arayan taraf şebekesi öder yöntemi**

Günümüzde toptan seviyede en yaygın olarak uygulanan yöntem 'arayan tarafın şebekesi öder' yaklaşımıdır. Şekil 1.4'te de görülebileceği üzere söz konusu yöntemde çağrıyı başlatan işletmeci çağrının sonlanacağı işletmeciye toptan seviyede arabağlantı ücreti ödemek durumundadır. Bu yöntemde çağrıyı başlatan şebeke işletmecisinin, çağrıyı sonlandıran tarafın şebekesine ödeme yapıyor olmasının nedeni çağrıyı sonlandıran işletmecinin belirli maliyetlere katlanıyor olmasına rağmen arayan taraf öder perakende ücretlendirme sisteminin uygulanması sebebiyle söz konusu çağrı için abonelerinden herhangi bir ücret tahsil edemiyor olmasıdır. Bu yöntemde çağrıyı başlatan şebeke işletmecisi çağrıyı sonlandıran şebeke işletmecisine ödemiş olduğu arabağlantı ücretini ise kendi abonelerine yansıtmaktadır. Diğer bir ifadeyle arayan taraf şebekesi öder yaklaşımında işletmeciler kendi abonelerinden alınan perakende ücretlere toptan seviyedeki arabağlantı ücretlerini dahil etmektedirler.



Şekil 1.4. Arayan taraf şebekesi öder yöntemi



Kaynak: WIK, 2008

Arabağlantı ücretlerinin toptan seviyede CPNP yöntemi ile ücretlendirildiği sistemlerde; arabağlantı ücretleri, perakende ücretler ve kullanım miktarları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu söylenebilir. Yüksek arabağlantı ücretleri işletmeciler için önemli bir gelir kaynağı olabileceği gibi abonelerin diğer şebekeleri yoğun bir şekilde aramaları durumunda da önemli bir maliyet unsuru haline de dönüşebilmektedir. İşletmeciler arasındaki trafik hacimlerinin simetrik olması durumunda toptan seviyede söz konusu ücretlerin maliyet oluşturma anlamında büyük bir etkisi olmamakla birlikte, trafik hacimleri arasında önemli farklılıkların bulunması ve arabağlantı ücretlerinin seviyesinin yüksek olması durumunda toptan seviyedeki söz konusu ödemeler önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Yüksek arabağlantı ücretlerinin ve CPNP sisteminin maliyetler üzerinde oluşturduğu bu olumsuz baskı perakende ücretlere de doğrudan yansımakta ve tüketicilerin elektronik haberleşme hizmetlerini kullanımlarını önemli ölçüde etkilemektedir.

Diğer taraftan CPNP sisteminde maliyetlerin üzerinde belirlenen yüksek arabağlantı ücretleri perakende seviyede sunulan tarifelerin de maliyetlerin çok üzerinde ücretlendirilmesine yol açmaktadır. Bu şartlarda işletmeciler sabit bir ücret karşılığında tüketicilere konuşma veya kullanım imkanı verilmesi gibi perakende yaklaşımlardan ziyade dakika başına ücretlendirme yapılması yoluna gitmekte ve böylelikle karlarını maksimize etme yolunu seçebilmektedirler (WIK, 2008).

CPNP sisteminin uygulandığı ülkelerde yüksek çağrı sonlandırma ücretleri, perakende seviyede şebeke içi ve şebeke dışı konuşmalar içeren her yöne tarifelerin (flat rate) rahat bir şekilde sunulmasının önünde bir engel olarak ortaya çıkmaktadır (Wernick vd., 2010). CPNP sisteminin bu yapısı nedeniyle özellikle mobil haberleşme sektöründe faaliyette bulunan işletmeciler gerek arabağlantı hizmeti için diğer işletmecilere ödenen toptan ücretlerin azaltılmasını sağlamak gerekse kendi pazar paylarını korumak ve abone kayıplarını engelleyebilmek için tüketicilerin şebeke içi kullanım yapmalarını özendirerek perakende tarifelere yönelmekte ve şebeke dışsallığının etkisini artırmaktadırlar.

Bu nedenle arayan taraf şebekesi öder (CPNP) sisteminin geçerli olduğu ülkelerde düzenleyici kurumların rolleri ve önemi zamanla artmıştır. Düzenleyici kurumların rolünün zamanla artmasının nedenleri arasında;

- Herhangi bir şebeke işletmecisine ait bir numaraya alternatif başka bir yol üzerinden ulaşılamamasından dolayı aramanın sonlanacağı tarafın toptan ücretleri maliyetlerin çok üzerinde belirleyebilme olasılığı,
- Her bir işletmecinin çağrılarının kendi şebekelerinde sonlanmasında hakim konuma ve tekel gücüne sahip olmalarından dolayı bir işletmecinin arabağlantı ücretlerinde yapacağı bir artış kapsamında diğer işletmecilerin kendi şebekelerinde sonlanacak çağrılarının arabağlantı ücretlerini artırması veya azaltması ile söz konusu

Ücretlerdeki artışı engelleyebilecek dengeleyici alıcı gücü oluşturmasının mümkün olmaması,

- Çağrı sonlandırma ücretlerinde rekabetçi bir ortamın oluşması ihtimalinin düşük olması

sayılmaktadır (OECD, 2012).

### **1.5.2. Faturala ve sakla yöntemi**

Bu yöntemde çağrıyı başlatan işletmeci ile çağrının sonlandığı işletmeci arasında toptan seviyede arabağlantı creti için herhangi bir ödeme söz konusu olmamaktadır. Diğer bir ifadeyle bu yöntem, CPNP yönteminin uygulandığı sistemde arabağlantı ücretlerinin sıfırlanması olarak da düşünülebilir. Çağrı sonlandırma hizmetinin sağlanması karşılığında tarafların katlanmak durumunda oldukları maliyetler ise son kullanıcı tarifelerine yansıtılmaktadır.

Arabağlantı cretlerinin seviyesinin düşük olması sektörde rekabet ortamının gelişmesine yol açmakta, bunun etkisiyle birlikte perakende ücretlerde bir düşüş yaşanmakta, buna bağlı olarak tüketicilerin kullanımlarında bir artış meydana gelmektedir. Nitekim De Bijl ve Peitz'in (2002) alışması da sonlandırma ücretlerinin düşük olmasının perakende ücretlerin de düşük olması sonucunu doğurduğunu göstermektedir (Erkoç, 2011). Faturala ve sakla yönteminde arabağlantı ücretlerinin olmadığı hususu göz önüne alındığında bu yöntemin CPNP yöntemine kıyasla daha avantajlı perakende tarifelerin sunulmasına ve tüketicilerin kullanımlarının ve refahının artmasına olanak sağladığı ifade edilebilir.

Diğer taraftan CPNP yönteminde yüksek arabağlantı ücretlerinin perakende tarifeler üzerindeki negatif etkisi faturala ve sakla yönteminde söz konusu olmamaktadır. Bu yöntemde diğer işletmecilere toptan seviyede bir ödeme yapılmadığı için perakende seviyede her yöne tarifeler rahatlıkla



sunulabilmekte ve her yöne tarifelerin hesaplamalarındaki belirsizlikler ve bu nedenle oluşan maliyetler önemli ölçüde azalmaktadır (Wernick vd., 2010).

Arabağlantı ücretlerinde CPNP sisteminin işletmecilerin maliyetleri üzerindeki olumsuz etkisinin giderilebilmesi için işletmeciler arasındaki trafik hacimlerinin simetrik olması gerektiği yönünde bir düşünce olmasına rağmen faturala ve sakla yönteminin uygulanması için trafik hacimlerinin simetrik olmasının zaruri olmadığı ifade edilmektedir. Nitekim ERG ve Bağımsız Düzenleyiciler Grubu (IRG - Independent Regulators Group) tarafından faturala ve sakla yönteminin uygulanabilmesi için trafik akışının simetrik olmasının çok önemli bir zorunluluk olmadığı ifade edilmektedir (BEREC, 2007a).

Uluslararası uygulamalarda mobil şebeke işletmecileri arasındaki arabağlantı trafiklerinin (özellikle SMS hizmetlerinde) çok farklı olmaması nedeniyle söz konusu işletmeciler arasında bu yöntem sıklıkla uygulanmakla beraber sabit şebeke işletmecileri ile mobil işletmeciler arasında farklı trafik hacimlerinin ve maliyet unsurlarının söz konusu olması nedeniyle bahse konu işletmeciler arasında bu yöntem uygulanmamaktadır (Yazıcı, 2013).

Ayrıca faturala ve sakla yönteminin en önemli avantajlarından biri arabağlantı ücretlerinin aşırı yüksek belirlenmesi gibi bir problemi ortadan kaldırmış olması ve düzenleyici kurumlar tarafından maliyet esaslılık ilkesi gereğince belirlenmeye çalışılan söz konusu ücretlere ilişkin yoğun ve karmaşık çalışmaları ortadan kaldırması olarak gösterilmektedir (Wernick vd., 2010). Bunun yanında söz konusu ücretlendirme sisteminin uygulanması ile düzenlemelerdeki belirlilik seviyesi artmakta, faturalama ve ücretlendirme sistemleri daha basit ve kolay anlaşılabilir bir yapıya kavuşmaktadır.

Bununla birlikte literatürde bu yöntemin bir takım dezavantajları olduğu da ifade edilmektedir. Söz konusu yöntemde toptan seviyede bir ücretlendirme olmaması ve perakende ücretlerin CPNP sistemine kıyasla daha düşük olarak belirlenmesi nedeniyle işletmecilerin şebekelerin geliştirilmesine yönelik yeterli

yatırım yapma konusunda isteksiz olmalarına neden olabileceği ifade edilmektedir (Wernick vd., 2010).

Diğer taraftan faturala ve sakla yönteminde ortaya çıkması muhtemel bir sorun olarak “hot potato” sorunu gösterilmektedir. Bu durumda çağrıyı başlatan işletmeci, çağrının başladığı noktaya en yakın arabağlantı noktasında çağrıyı sonlandıran tarafa teslim ederek çağrıyı sonlandıracak işletmecinin maliyetlerini arttırmaya yönelik girişimlerde bulunabilmekte olup bu durum işletmecilerin olması gerekenden az yatırım yapmalarına neden olmaktadır (BTK, 2012). Faturala ve sakla yönteminde meydana gelebilecek bu negatif etkinin giderilebilmesi kapsamında düzenleyici kurumlar işletmecilere belirli yerlerde ve belirli sayılarda arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirmeleri gerekmektedir (BEREC, 2007a).

## **1.6. Perakende Ücretlendirme Sistemleri**

Son kullanıcılara perakende seviyede uygulanan ücretlendirme sistemleri ile toptan seviyede uygulanan ücretlendirme sistemleri genel olarak birbirine benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte toptan seviyede uygulanan ücretlendirme sisteminin perakende seviyedeki ücretlendirme sistemini doğrudan etkiliyor olması nedeniyle perakende ücretlendirme yaklaşımlarının incelenmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir. Günümüzde uygulanan perakende ücretlendirme sistemleri Arayan Taraf Öder (CPP - Calling Party Pays), Aranan Taraf Öder (RPP - Receiving Party Pays) ve Sabit Tarife (Flat Rate) olarak üç ana başlık altında değerlendirilmektedir.

### **1.6.1. Arayan taraf öder yaklaşımı**

80’li yılların başında Kuzey Amerika’da mobil şebeke işletmecilerinin faaliyette bulunmaya başlamaları ile birlikte perakende seviyedeki ücretlendirme sistemi olarak arayan ve aranan taraf öder yaklaşımının birlikte kullanıldığı karma bir yöntem uygulanmıştır. 90’lı yıllarda mobil şebeke hizmetlerinin diğer ülkelere



yayılması ve yaygınlaşması ile birlikte birçok ülke tarafından arayan taraf öder ücretlendirme sistemi yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış olup söz konusu yöntem günümüzde en yaygın olarak kullanılan perakende ücretlendirme yaklaşımıdır (Işık, 2007).

Bu yöntemde aramayı gerçekleştiren taraf kendi şebeke işletmecisine perakende seviyede ücret öderken aramanın sonlandığı taraf herhangi bir ödeme yapmamaktadır. Söz konusu yöntemdeki ücretlendirme anlayışı haberleşmenin sağlanmasında çağrıyı başlatan kullanıcının asıl faydalanıcı taraf olduğu ve bu nedenle çağrının tüm maliyetlerini üstlenmesi gerektiği temeline dayanmakta olup, çağrının sonlandırıldığı tarafın söz konusu çağrıdan herhangi bir fayda elde etmediği varsayılmaktadır. Diğer taraftan arama nedeniyle ödenen perakende ücret genellikle zaman esaslı olarak belirlenmekte olup dakika veya saniye bazlı ücretlendirme yapılması söz konusu olabilmektedir.

Arayan taraf öder perakende yaklaşımı toptan seviyede arayan tarafın şebekesi öder yaklaşımı ile yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Her iki yaklaşımın birlikte kullanıldığı ülkelerde, bir kullanıcı herhangi bir arama için çağrının sonlanacağı işletmecinin arabağlantı ücreti, transit bir trafik taşıma söz konusu ise transit çağrı ücreti ve kendi şebeke işletmecisinin almış olduğu ücreti perakende seviyede dakika başına ücret olarak ödemektedir. Bununla birlikte toptan seviyede faturala ve sakla yönteminin uygulandığı Singapur'da perakende seviyede arayan taraf öder yaklaşımı uygulanmaktadır. Ayrıca 2010 yılına kadar Sri Lanka'da, toptan seviyede faturala ve sakla ücretlendirme yöntemi ile perakende seviyede arayan taraf öder yaklaşımı kullanılmış olmasına rağmen söz konusu tarihten sonra toptan seviyede CPNP yöntemine geçilmiştir (OECD, 2012).

Diğer taraftan arayan taraf öder yaklaşımının uygulandığı ve arabağlantı ücretlerinin yüksek olması nedeniyle perakende ücret seviyesinin de yüksek olduğu ülkelerde tüketiciler birden fazla mobil şebeke işletmecisinin SIM kartını



kullanabilmekte olup bu durum abone sayısında ve penetrasyon oranında bir artışa neden olmaktadır. Bu anlamda arayan taraf öder yaklaşımının mobil trafik hacminde, abone sayısında ve penetrasyon oranı üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu söyleyebilmek mümkündür (Mert, 2009).

Bununla birlikte bu yöntemin uygulanmasının bazı sakıncalarının olduğuna ilişkin görüşler de bulunmaktadır. Çağrıyı başlatan ve çağrının sonlandığı tarafların her ikisinin de gerçekleştirilen görüşmeden fayda elde ettiği dikkate alındığında çağrı maliyetinin iki taraf arasında paylaşılması gerektiği ifade edilmektedir (DeGraba, 2000). Zira taraflar arasında gerçekleştirilen haberleşmede arayan tarafın yanında aranan tarafın da fayda elde etmesi anlamına gelen çağrı dışsallığının arayan taraf öder yaklaşımında tam olarak göz önünde bulundurulmadığı belirtilmektedir (Hahn, 2001). Bu nedenle geleneksel yaklaşımdan farklı olarak Jeon, Laffront ve Tirole (2004) gibi bazı ekonomistler haberleşmenin gerçekleşmesi ile ortaya çıkacak ödemelerin çağrıyı başlatan taraf ile çağrının sonlandığı taraf arasında paylaşılmasının daha uygun olacağı yönünde değerlendirmelerde bulunmaktadır (WIK, 2008, s.50).

Ayrıca bu perakende ücretlendirme yönteminde işletmecilerin diğer şebekeler yönüne doğru olan çağrılarının dakika başına perakende ücretlerini serbestçe belirleyebilmeleri nedeniyle şebeke içi çağrılar ile şebeke dışı çağrılarının ücretlerini farklılaştırmak suretiyle işletmeciler piyasa gücünü koruyabilmekte ve artırabilmektedir. Bu çerçevede arayan taraf öder yaklaşımının işletmeciler tarafından rekabet koşulları üzerinde olumsuz bir etkiye neden olacak şekilde kullanılabilecek bir yöntem olduğu değerlendirilmektedir.

### **1.6.2. Aranan taraf öder yaklaşımı**

Arayan taraf öder yaklaşımına alternatif olabilecek yöntemlerden biri aranan taraf öder perakende ücretlendirme yaklaşımıdır. Bu perakende ücretlendirme yönteminde arama neticesinde oluşan maliyetlerin bir kısmını aranan taraf

karşılıkmaktadır. Kuzey Amerika ve bazı Asya ülkelerinde uygulanan bu yöntemde çağrıyı başlatan taraf çağrı başlatma hizmeti karşılığında kendi şebeke işletmecisine bir ödeme yaparken, çağrının sonlandırıldığı taraf ise çağrı sonlandırma hizmetinin maliyetleri karşılığında kendi şebeke işletmecisine bir ödeme yapmak durumundadır (Littlechild, 2006). Avrupa'da ise aranan tarafın ödeme yaptığı tek durum, kullanıcının başka bir ülkede uluslararası dolaşım (roaming) yapması halinde ortaya çıkmaktadır.

Bununla birlikte bahse konu ücretlendirme yaklaşımı Kuzey Amerika'da da uygulama alanını büyük ölçüde yitirmiş bulunmaktadır. Mobil şebeke işletmecilerinin faaliyete başladıkları ilk dönemlerde yaygın bir şekilde uygulanan söz konusu yöntemin kullanım alanı son yıllarda tüketicilere sunulan sabit tarifelerin daha fazla tercih edilmesi nedeniyle oldukça daralmıştır (WIK, 2008, s.52).

Aranan taraf öder yaklaşımının tekel sorununun çözümüne yönelik uygun bir yöntem olduğu ifade edilmekle birlikte söz konusu yöntemde aranan taraftaki abonelerin de ödeme yapıyor olmasının tüketicilerin gelen çağrılara cevap verme yönündeki kararlarını olumsuz etkilediği, pazarlama maksadıyla yapılan aramalar neticesinde kullanıcıların telefonlarını kapatabildikleri ifade edilmektedir. Bu durumun özellikle mobil trafik hacminde ve penetrasyon oranında bir azalmaya yol açabileceği ve mobil haberleşme sektörünün gelişiminin önünde bir engel teşkil edebileceği ifade edilmektedir (Dewenter ve Kruse, 2005).

Bununla birlikte elektronik haberleşme sektöründe yaşanan gelişmelerle birlikte perakende tarife yapılarında da son yıllarda ciddi değişimler yaşanmakta olup özellikle her yöne aramaları içeren tarife yapısına geçişle birlikte aranan taraf öder perakende ücretlendirme yaklaşımını uygulayan ülkelerde mobil trafik hacminde ve abone başına kullanım oranında ciddi artışlar yaşandığı somut bir gerçektir. Bu kapsamda ülkeler tarafından benimsenen perakende ücretlendirme sisteminin yanında işletmeciler



tarafından tüketicilere sunulan tarifelerin de trafik hacmi ve penetrasyon oranı üzerinde önemli bir etkisinin bulunduğu değerlendirilmektedir.

### 1.6.3. Sabit tarife yöntemi

Sabit tarife yöntemi yukarıda ifade edilen perakende ücretlendirme sistemlerine alternatif olabilecek olan ve son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlayan bir yaklaşımdır. Söz konusu ücretlendirme sisteminde tüketiciler belirli bir zaman aralığında (genellikle aylık dönemler) gerçekleştirecekleri kullanımlar için sabit bir ücret ödemektedirler.

1998 yılında yerleşik sabit işletmeci AT&T'nin mobil iştiraki tarafından ülke genelinde geçerli, dakika başına ve mesafe bazlı ücretlendirmenin olmadığı sınırsız bir tarife paketi çıkarması sabit tarifelere ilişkin en çarpıcı örneklerden biri olmuştur. Söz konusu perakende ücretlendirme sistemi beklentilerin çok ötesinde başarılı olmuş ve Amerikan mobil haberleşme sektöründe ciddi değişimlerin ve dönüşümlerin yaşanmasına yol açmıştır. Bahse konu işletmeci ile rekabet eden mobil şebeke işletmecileri ülke genelinde kapsama sağlayabilmek ve sunulan sabit tarifelerle rekabet edebilmek amacıyla diğer işletmecilerle birleşmek veya iş birliği kurmak zorunda kalmışlardır (Marcus, 2006, s.6).

Amerikan mobil haberleşme sektöründe yaygın bir şekilde kullanılmakta olan sabit tarife yöntemi dakika paketi (buckets of minutes) veya arama paketi olarak da ifade edilmektedir. Bununla birlikte kullanıcıya verilen kullanım miktarının ödenen ücrete göre kısıtlandığı tarife yapısına ise sınırlı sabit tarife (banded flat rate) yöntemi adı verilmektedir. Bahse konu yöntemde farklı kullanım miktarı içeren tarife paketleri bulunmakta olup kullanıcı tarifesinin bulunduğu tarife paketinin kullanım miktarını geçmediği durumda söz konusu ücretlendirme yöntemi sabit tarife yöntemi ile aynı özellikleri göstermektedir. Diğer taraftan sınırlı sabit tarife yönteminde kullanım miktarının aşılması durumunda dakika bazlı ücretlendirme yapılmakta olup, paket aşımına giren



söz konusu ücretler kullanıcıyı cezalandırıcı şekilde yüksek belirlenerek kullanıcının bir üst kademedeki tarife paketine geçirilmesi ve kullanım miktarının artırılması hedeflenmektedir (WIK, 2008, s.51).

Amerika'da anılan perakende ücretlendirme sistemlerinden genellikle sınırlı sabit tarife yöntemi tüketiciler ve hizmet sunan işletmeciler tarafından benimsenmiş oldukça yaygın bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Söz konusu yöntem sayesinde tüketicilerin kullanım miktarlarına ve ödeyecekleri ücretlere ilişkin bir öngörüle bulunabilmeleri mümkün olmakta ve belirsizlikler asgari seviyeye indirilmektedir. Ayrıca bahse konu ücretlendirme yöntemlerini kullanan tüketicilerin katlanmak zorunda oldukları marjinal maliyetlerin sıfır olduğunu düşünmeleri nedeniyle kullanım miktarlarında da önemli ölçüde artışlar meydana gelmektedir. Diğer taraftan kullanıcıların düzenli bir ödeme gerçekleştirmeleri nedeniyle işletmeciler de elde edecekleri gelirlere ilişkin bir öngörüle bulunabilmekte ve yatırım planlamalarını bu çerçevede daha uygun bir şekilde gerçekleştirebilmektedir (WIK, 2008, s.51).

Avrupa'da ise söz konusu ücretlendirme yöntemleri özellikle son yıllarda yaygınlık kazanmaya başlamış olmakla birlikte bahse konu yaklaşımın uygulama alanının Kuzey Amerika'ya kıyasla daha sınırlı olduğu ifade edilebilir. Avrupa genelinde sabit tarife ücretlendirme yaklaşımının önemli boyutlara ulaşmamasında arabağlantı ücretlerinin yüksek olmasının ve bu nedenle şebeke dışına doğru yapılan çağrılarının anılan tarife paketleri içerisine dahil edilmemesinin önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte özellikle son yıllarda Avrupa'da arabağlantı ücretlerinde yaşanan önemli düşüşlerin söz konusu tarifeler üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu söylemek mümkündür.

Ülkemizde öncelikle mobil şebeke işletmecileri tarafından abonelere şebeke içi / grup içi görüşmeler için sabit tarife seçenekleri sunulmaya başlanmış olup, mobil çağrı sonlandırma ücretlerindeki düşüş eğilimi doğrultusunda söz konusu uygulama yurt içi sabit ve diğer mobil şebeke işletmeciler yönüne yapılan çağrıları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Erkoç, 2011, s.14).

2008 yılından sonra sunulmaya başlayan söz konusu tarifelerin yaygınlığı giderek artmış olup halihazırda mobil abone başına kullanım miktarında ülkemiz 331 dk/ay ile AB’de birinci sırada yer almaktadır (BTK, 2014, s.57). Bununla birlikte son yıllarda sabit telefon hizmeti sunan yerleşik işletmeciler tarafından da her yöne arama dakikalarını içeren tarife paketleri yoğun bir şekilde sunulmaya başlanmış olup sabit telefon hizmetlerinin kullanım miktarında değişimler yaşanmaktadır.

## 2. GELENEKSEL ŞEBEKELERİN ÖZELLİKLERİ VE ARABAĞLANTI

Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantı konusuna değinmeden önce geleneksel elektronik haberleşme şebekelerinin genel özelliklerine, çalışma prensiplerine ve söz konusu şebekelerde arabağlantı hizmetlerinin nasıl yürütüldüğüne değinmek faydalı olacaktır.

### 2.1. Elektronik Haberleşme Şebekesi

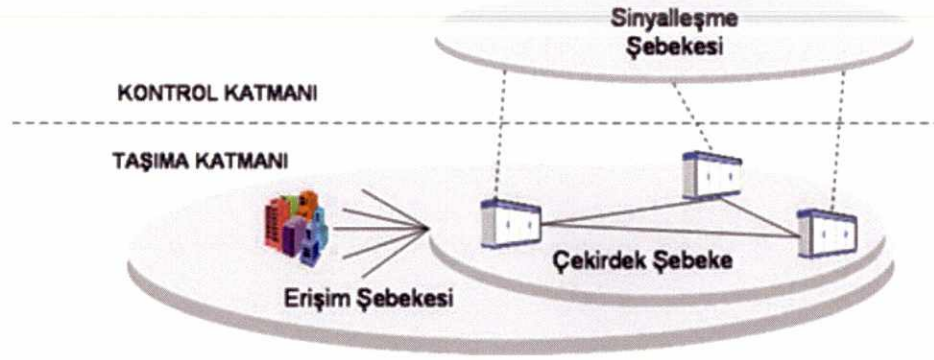
Elektronik haberleşme 5809 sayılı EHK'da (2008);

*Elektriksel işaretlere dönüştürülebilen her türlü işaret, sembol, ses, görüntü ve verinin kablo, telsiz, optik, elektrik, manyetik, elektromanyetik, elektrokimyasal, elektromekanik ve diğer iletim sistemleri vasıtasıyla iletilmesini, gönderilmesini ve alınması*

olarak tanımlanmakta olup elektronik haberleşme şebekesi ise elektronik haberleşmeyi sağlamak için bu noktalar arası bağlantıyı teşkil eden anahtarlama ekipmanları ve hatlar da dahil olmak üzere her türlü iletim sistemleri ağı olarak ifade edilmektedir. Diğer taraftan elektronik haberleşme hizmeti ise ilgili mevzuatta elektronik haberleşme tanımına giren faaliyetlerin bir kısmının veya tamamının hizmet olarak sunulması olarak tanımlanmaktadır. Kullanıcılar arasında ses, görüntü ve veri haberleşmesinin sağlanabilmesi kapsamında gerekli olan elektronik haberleşme şebekelerini ise erişim şebekesi, çekirdek şebeke ve sinyalleşme şebekesi gibi üç ana bölüme ayırmak mümkündür (Sümer, 2004). Temel elektronik haberleşme şebekesine ilişkin gösterime Şekil 2.1'de yer verilmektedir.



Şekil 2.1. Temel elektronik haberleşme şebekesi



Kaynak: Sümer, 2004

### 2.1.1. Erişim şebekesi

Erişim şebekesi çekirdek şebeke ile haberleşme hizmetinden yararlanan kullanıcılar arasında bağlantıyı sağlayan şebeke olarak tanımlanmaktadır (Sümer, 2004). Sabit elektronik haberleşme şebekelerinde kullanıcılar ile yerel santraller arasında yer alan bakır, koaksiyel veya fiber kablolar ile bu hatlara ilişkin bina, boru, kanal vb. unsurlar erişim şebekesini oluşturmaktadır. Diğer taraftan hava arayüzü üzerinden kullanıcıya erişim imkanı sağlayan anten, telsiz sistemleri ve bu sistemlerin birbirleriyle ve bir üst katman olan çekirdek şebeke ile koordinasyonunu sağlayan diğer ara birim ekipmanları mobil haberleşme şebekelerinde erişim şebekesini oluşturmaktadır (Özcan, 2011).

### 2.1.2. Çekirdek şebeke

Haberleşmenin gerçekleştirilebilmesi kapsamında anahtarlama ve yönlendirme gibi önemli görevleri gerçekleştiren akıllı şebeke elemanlarından ve bu elemanlar arası bağlantılardan oluşan şebekeye çekirdek şebeke denir. Genel olarak mobil ve sabit elektronik haberleşme şebekelerinin çekirdek şebekeleri benzerlik göstermekle birlikte, mobil şebekelerde sabit şebekelerden farklı olarak abonenin yer değiştirmesine duyarlı birimler de

bulunmaktadır (Özcan, 2011). Bunun yanında diğer şebekelerle arabağlantının sağlanması ve son yıllarda önemi giderek artan katma değerli hizmetlerin sunulduğu akıllı platformlar (IN - Intelligent Network) üzerinden hizmet sunulması da çekirdek şebekede gerçekleşmektedir (Sümer, 2004).

### **2.1.3. Sinyalleşme şebekesi**

Elektronik haberleşme şebekelerinde çağrının başlatılması, kurulması, yönlendirilmesi ve sonlandırılması kapsamında akıllı şebeke ekipmanları ile sürekli iletişim halinde olan ve bahse konu işlemlerin gerçekleştirilmesinde gerekli yönetim fonksiyonlarını sağlayan şebeke sinyalleşme şebekesi olarak tanımlanmaktadır. Çağrı trafiğinin sorunsuz ve kesintisiz bir şekilde sağlanabilmesini teminen elektronik haberleşme şebekelerinde bazı sinyalleşme protokolleri kullanılmaktadır.

Bahse konu sinyalleşmelerin sağlanabilmesi kapsamında farklı protokoller kullanılmış olmasına rağmen ITU tarafından standart hale getirilen ve Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI - European Telecommunications Standards Institute) tarafından Kamu Anahtarlamalı Telefon Şebekesi (PSTN - Public Switched Telephone Network), GSM (Global System for Mobile Communications) ve ISDN (Integrated Services Digital Network) şebekeler ile bu şebekelerin arabağlantısında kullanılmak üzere belirlenen SS7 (Signalling System Number 7) sinyalleşme protokolü günümüz elektronik haberleşme dünyasında kullanılan en yaygın protokol olma özelliğini taşımaktadır (Sümer, 2004; Özcan, 2011). Bununla birlikte tümüyle IP tabanlı şebekelere geçişin sağlandığı yeni nesil şebekelerde SS7 sinyalleşme protokolünün yerini Oturum Başlatma Protokolü (SIP - Session Initiation Protocol), Akış Kontrol Transmisyon Protokolü (SCTP - Stream Control Transmission Protocol) vb. IP tabanlı sinyalleşme protokolleri almaktadır (Büyükbay, 2005).

## 2.2. Anahtarlama

Haberleşme hizmetlerinin sunulması kapsamında en önemli aşamalardan biri sayısallaştırılmış verilerin iletimi sırasında kullanılan bağlantı kurulum işlemidir. Çekirdek şebekede yer alan akıllı ekipmanlar tarafından gerçekleştirilen bu işlemde kullanılan teknolojinin özelliğine göre iki farklı anahtarlama modu bulunmaktadır:

- Devre anahtarlama
- Paket anahtarlama

### 2.2.1. Devre anahtarlama haberleşme

Elektronik haberleşme hizmetlerinin ilk olarak analog sistemler üzerinden kullanıcıya sunulmaya başlamasından günümüze kadar olan süreçte teknolojiye çok büyük değişimler yaşanmıştır. 1960'lardan itibaren geliştirilen sayısal teknolojiler sayesinde ilk olarak analog santrallerin ve sistemlerin yerini sayısal teknoloji ürünü santraller almıştır.

Kaynakların daha etkin kullanılmasını gerektirecek bir ihtiyacın söz konusu olmadığı ve yüksek kalitede ses hizmeti sunulmasının temel hedef olarak belirlendiği haberleşme hizmetinin sunulduğu ilk yıllarda devre anahtarlama haberleşme yaygın bir yöntem olarak kullanılmıştır.

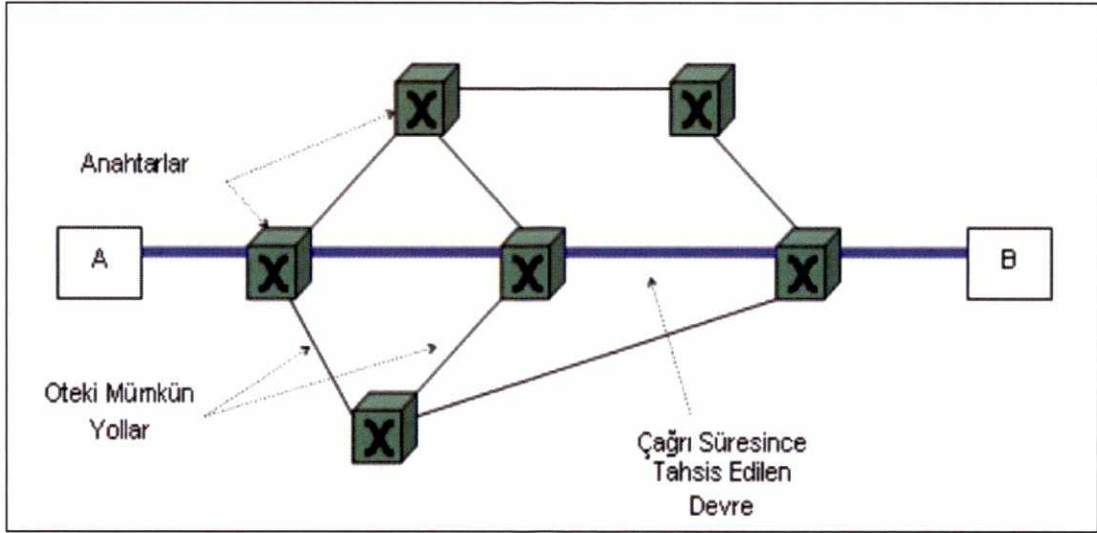
Yüksek kalitede ses haberleşmesi için tasarlanan PSTN şebekelerde analog sistemlerden sayısal sistemlere geçiş sonrasında daha kaliteli ve yüksek kapasiteli işler yapılabilir duruma gelmiş olmasına rağmen söz konusu şebekelerde kullanılan devre anahtarlama haberleşme mantığı devam etmiştir (Ketevanlıoğlu, 2005).

Devre anahtarlama esasına göre çalışan PSTN şebekelerinde haberleşmenin sağlanması sürecinde sadece çağrıyı başlatan taraf ile çağrının sonlanacağı



taraf arasında kullanım için fiziksel bir hat ve özel bir iletişim kanalı tahsis edilmekte ve görüşme için kullanılan bu hat ve iletişim kanalı başka bir haberleşme için kullanılamamaktadır. Diğer bir ifadeyle bant genişliği, kullanılan santral kapasitesi gibi kaynaklar sadece arayan ve aranan aboneler arasındaki devreye tahsis edilmekte ve bu fiziksel kaynaklar başka kullanıcılar tarafından kullanılamamaktadır. Bununla birlikte fiziksel bir hattın haberleşme için tahsis edildiği PSTN şebekelerde tarafların konuşmaması durumunda dahi söz konusu hat üzerinden başka bir trafiğin taşınması mümkün olamamaktadır (Özdemir, 2009). Devre anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan şebeke mimarisine aşağıdaki şekilde yer verilmektedir (Şekil 2.2).

Şekil 2.2. Devre anahtarlama şebeke mimarisini



Kaynak: Sümer, 2004

Haberleşmenin kesintisiz olarak sağlanması için gerekli bant genişliğinin ve hizmet kalitesinin sağlanması hususları devre anahtarlama haberleşmenin en büyük avantajı olarak ifade edilmekle birlikte, devre kurulumunun uzun sürmesi ve şebeke kaynaklarının etkin olarak kullanılamaması devre anahtarlama haberleşmenin en büyük dezavantajı olarak değerlendirilmektedir (Özcan, 2011).

### 2.2.2. Paket anahtarlama haberleşme

90'lı yılların sonunda ön plana çıkan ve temelde veri haberleşmesinin sağlanması için tasarlanan şebekeler paket anahtarlama haberleşme esasına göre çalışmakta olup söz konusu şebekeler uzun yıllar boyunca bu amaçla kullanılmışlardır.

Veri iletiminin daha etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi kapsamında paket anahtarlama şebekelerin (ATM, IP vb.) devre anahtarlama şebekelere kıyasla daha üstün olması, teknolojik gelişmeler sonrasında ses hizmetlerinin de paket anahtarlama şebekeler üzerinden taşınabilir hale gelmesi ve paket anahtarlama mantığı ile çalışan ekipman ve teçhizatın fiyatlarındaki düşüş, süreç içerisinde geleneksel devre anahtarlama şebekelerden yeni nesil paket anahtarlama şebekelere geçişi tetikleyici önemli birer unsur haline gelmiştir (Özdemir, 2009).

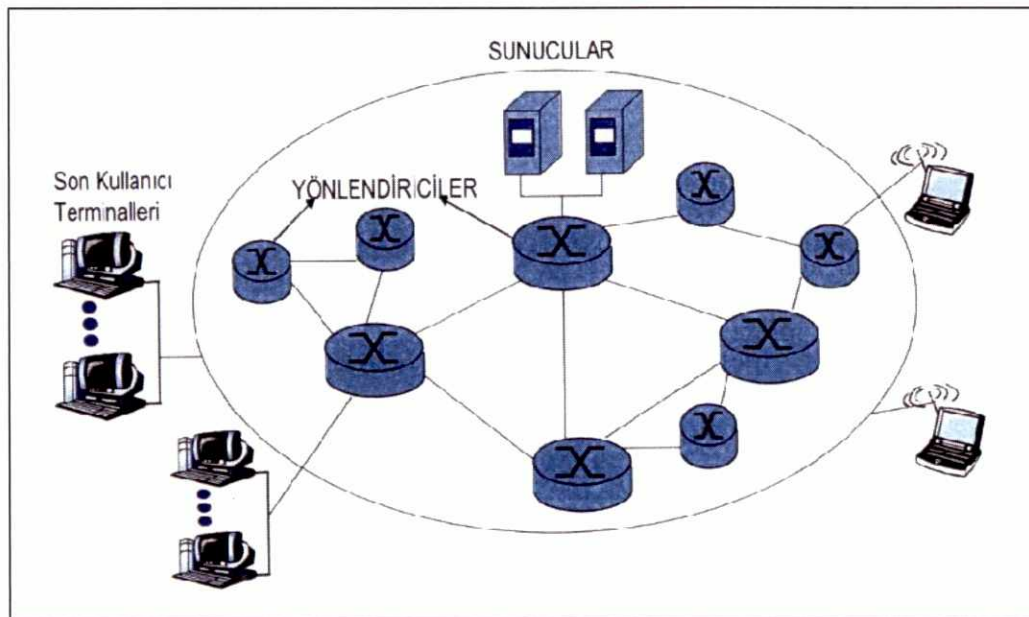
Günümüzde yaygınlığı giderek artan paket anahtarlama şebekelerin çalışmasında öncelikli olarak sayısallaştırılmış veriler küçük paketlere dönüştürülmektedir. Söz konusu paketlerin başlığına gerekli kontrol ve yönlendirme bilgilerinin eklenmesi sonrasında paketler şebeke içerisinde kendileri için en uygun (best effort) rotaya yönlendirilmekte ve böylelikle hedefe ulaşmaktadır. Söz konusu veriler ise yönlendiriciler tarafından tutulan yönlendirme tablolarına göre gerek yolun kısalığı gerek şebeke doluluk oranı gibi değişkenler göz önüne alınarak ilgili terminale iletilmektedir. Diğer bir ifadeyle paket anahtarlama haberleşmede yönlendirilen paketlerin belirli bir güzergâhı takip etmesi gibi bir gereklilik bulunmamakta ve gönderilen paketlerin hedefe kayıpsız bir şekilde ulaştırılıp ulaştırılmayacağı ise garanti edilememektedir (Özdemir, 2009). Gönderilen paketler ise hedef terminalde çözümlenmekte ve taraflar arasında haberleşme gerçekleşmektedir.

Diğer taraftan paket anahtarlama esasına göre çalışan şebekelerde, PSTN şebekeler gibi devre anahtarlama geleneksel şebekelerde söz konusu olan

haberleşmenin gerçekleştirilmesinde fiziksel bir devre ayrılması gibi bir gereklilik bulunmamakta olup veriler şebekenin yoğunluğuna göre değişik yönlendiricilere (router) teslim edilmekte ve verilerin hedef noktasına ulaştırılması sağlanmaktadır. Şebekedeki hiçbir iletim hattı veya yönlendiricinin haberleşme için tahsis edilmemesi nedeniyle farklı görüşmelerle ilgili paketlerin aynı yönlendiriciler ve iletim hatları üzerinden taşınabilmesi mümkün olmaktadır (Şekil 2.3).

Şebeke kaynaklarının ve kapasitesinin etkin bir şekilde kullanılması açısından avantajlı bir yöntem olarak değerlendirilebilecek bu husus hizmet kalitesi ve veri güvenliği açısından bir takım problemlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bununla birlikte özellikle gerçek zamanlı haberleşmenin gerçekleştirilmesinde bu yönde problemlerle karşılaşmamak için gelişmiş yönlendiriciler marifetiyle paketler üzerinde önceliklendirme yapılarak talep edilen hız ve kalitede hizmet sunulabilmektedir (Özcan, 2011).

Şekil 2.3. Paket anahtarlama şebeke mimarisi





Ayrıca paket anahtarlamaalı Şebekeler oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Geleneksel elektronik haberleşme Şebekelerinde merkezi kontrol birimleri, Şebeke yönetimindeki fonksiyonları gerçekleştirirken; paket anahtarlamaalı Şebekelerde merkezi bir yönetim anlayışı bulunmamaktadır. Bu durumun oluşmasının temel sebebi paket anahtarlamaalı Şebekelerin paketin içeriği, paketlerin nereden geldiği ve nereye iletileceğine ilişkin hususlarla ilgilenmemeleri ve söz konusu paketleri sadece ilgili yerlere yönlendirmeleri yatmaktadır. Paket anahtarlamaalı Şebekelerin bu esnek yapısı ve mimarisi nedeniyle katma değerli veya yenilikçi hizmetlerin sunulabilmesi de kolaylaşmaktadır (Özdemir 2009).

Diğer taraftan paket anahtarlamaalı Şebekeler devre anahtarlamaalı Şebekelere kıyasla kesintilere karşı daha dayanıklıdır. Devre anahtarlamaalı Şebekelerde taraflar arasında kurulan fiziksel hatta bir problem yaşanması halinde haberleşme hizmeti kesintiye uğrarken, paket anahtarlamaalı Şebekelerde herhangi bir yönlendiricide veya iletim hattında bir kesinti olması durumunda haberleşme alternatif yollar üzerinden hedef terminale ulaştırılabilmektedir (Özdemir 2009).

Paket anahtarlamaalı yeni nesil Şebekelerdeki esneklik, bant genişliği gibi kaynakların etkin bir Şekilde kullanılması, haberleşme kesintilerine karşı daha dayanıklı olunması ve farklı hızlarda çalışan cihazların karşılıklı haberleşebilmeleri gibi özellikler devre anahtarlamaalı Şebekelere kıyasla anılan Şebekelerin en önemli avantajları olarak ortaya çıkmaktadır (Özcan 2011; Özdemir 2009). Paket anahtarlamaalı haberleşmenin söz konusu avantajları nedeniyle günümüzde birçok sabit ve mobil Şebeke işletmecileri Şebekelerini bu teknolojiye dönüştürmektedirler.

Anahtarlama modlarının elektronik haberleşme hizmetlerinin sunulması kapsamında temel bir unsur olması nedeniyle Şebeke özellikleri de söz konusu modlara göre değişkenlik gösterebilmektedir. Devre ve paket anahtarlama

modları ile bu modları kullanan şebekelerin genel özelliklerine Tablo 2.1'de yer verilmektedir.

Tablo 2.1. Anahtarlama modları ve şebeke özellikleri

		Devre Anahtarlama	Paket Anahtarlama
<b>Anahtarlama Modunun Özelliği</b>	Kaynak Tahsisi	Evet	Hayır
	Bant Genişliği	Sabit	Dinamik
	Bant Genişliği Kaybı	Hayır	Evet
	Depola ve Gönder Tekniği	Hayır	Evet
	Her bir Paketin Aynı Yolu İzlemesi	Evet	Hayır
	Sıkışıklığın Oluşma Zamanı	Çağrı Kurulma Aşamasında	Her Pakette
	Ücretlendirme	Süre Bazlı	Paket veya Süre Bazlı
<b>Şebeke Özelliği</b>	Kaynak	Ses Telefonu	Veri ağları
	Anahtar Uygulamalar	Gerçek zamanlı ses, ortam akışı, video konferans, video on demand ve diğer ses ve kayba duyarlı uygulamalar	Uzun bağlantı zamanı ve düşük veri miktarı gerektiren patlamalı veri trafiği, gecikme ve kayba toleranslı uygulamalar
	Şebeke Akılı	Merkezi	Dağıtılmış
	Bant Genişliği Verimi	Düşük	Yüksek
	Veri Kaybı	Düşük	Yüksek

Kaynak: Sümer, 2004

### 2.3. Sabit Şebekeler - PSTN

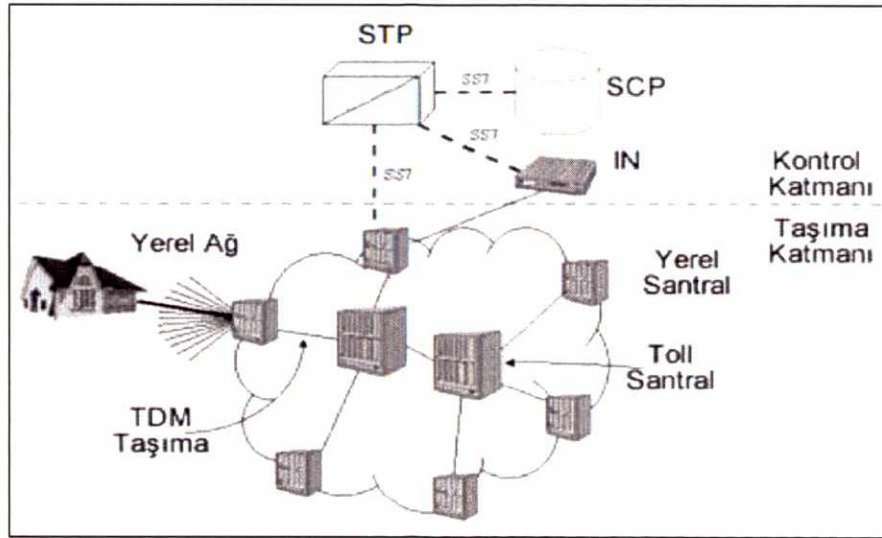
1876 yılında Alexander Graham Bell tarafından geliştirilen ve ses sinyallerinin elektrik sinyallerine dönüştürülerek bir bakır kablo üzerinden taşınması suretiyle iki taraf arasında haberleşme hizmetini sağlayan telefon, insanlık tarihini değiştirecek önemli bir buluş olmuştur. İcat edildiği ilk yıllarda sadece

büyük kent merkezlerinde haberleşmenin sağlanması için kullanılan telefonun yaygınlaşması ile birlikte kentler arası ve uluslararası haberleşme sağlayabilmek de mümkün hale gelmiştir. Haberleşmenin gerçekleşmesi için iki taraf arasında fiziksel bir bağlantı gerekmesi, her bir telefon hattı arasında doğrudan bir bağlantı kurulmasının oldukça maliyetli olması ve telefon kullanan herkesin birbirine doğrudan bağlanabilmesinin mümkün olmaması nedeniyle telefon hatlarının bağlandığı ve anahtarlamaların yapıldığı merkezi santrallerin kurulmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Telefon santrallerinin kurulduğu ilk dönemlerde ses bilgisi analog olarak taşınmış ve anahtarlama işlemleri ise el ile gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte analog sistemlerin etkin olmayışı ve gürültü problemi gibi ses kalitesini etkileyen unsurlar zamanla sayısal teknolojilere ve santrallere geçişi hızlandırmış ve bu geçiş yönünde önemli bir itici güç olmuştur (Özdemir, 2009).

Şekil 2.4'ten de görülebileceği üzere PSTN şebekesi taşıma ve kontrol olarak iki ana katmandan oluşmaktadır.

Şekil 2.4. PSTN şebekesi



Kaynak: Sümer, 2004



Taşıma katmanı transmisyon hatları ve çekirdek şebeke ekipmanlarından oluşmakta ve transmisyon, yönlendirme, anahtarlama gibi işlevler üstlenmekte olup kontrol katmanı ise çağrılarının kurulabilmesi, sonlandırılabilmesi ve ücretlendirilebilmesi gibi işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için çekirdek şebeke ile gerekli sinyalleşmeleri sağlamaktadır.

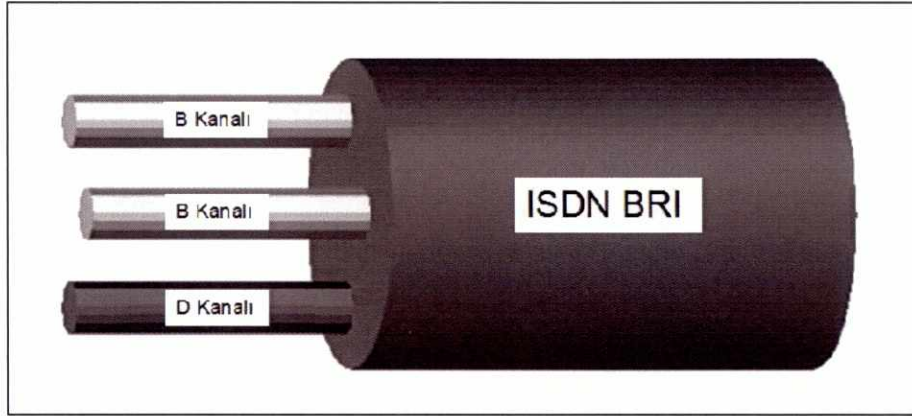
PSTN şebekelerin en önemli bölümlerinden biri kullanıcılar ile yerel santraller arasındaki kablolar ile bu hatlara ilişkin kanal, boru vb. unsurlardan oluşan ve yerel ağ olarak da adlandırılan erişim şebekesidir. Söz konusu şebekelerde, yerel santraller ile hiyerarşik olarak daha üst seviyede yer alan tandem veya toll santraller arasındaki bağlantı ise trunk adı verilen hatlar üzerinden sağlanmaktadır.

Diğer taraftan PSTN şebekelerde haberleşmenin sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilebilmesi kapsamında önem arz eden bir diğer husus sinyalleşme konusudur. Söz konusu şebekelerde sinyalleşme konusu kullanıcı ile şebeke arasındaki sinyalleşme ve şebekeler arası sinyalleşme gibi iki başlık altında toplanabilir. Kullanıcı ile şebeke arasında en yaygın kullanılan DTMF (Dual Tone Multi Frequency) sinyalleşme metodudur. Bant içi sinyalleşme (in-band signalling) olarak ifade edilen bu yöntemde sinyalleşme bilgisi ses bilgisinin taşındığı fiziksel hat üzerinden gönderilmektedir (Davidson ve Peters, 2000).

Bununla birlikte ve ses, görüntü, veri vb. hizmetlerinin aynı şebeke üzerinden iletebilmesi amacıyla geliştirilmiş sayısal ISDN şebekelerinde kullanıcı ile şebeke arasındaki sinyalleşmede ise farklı bir yöntem kullanılmaktadır. Söz konusu şebekelerde sinyalleşme bilgisi ile ses bilgisi farklı hatlar üzerinden taşınmaktadır (out-of-band signalling). Bu şebekelerde ses, görüntü, veri vb. bilgilerin taşınması için kullanılan kanala B kanalı (Bearer: B Channel) adı verilmekte olup, bu kanal için 64 kbps'lik bir fiziksel hat tahsis edilmektedir. Sinyalleşme ile ilgili bilgilerin taşındığı kanala ise D kanalı (Data Channel: D Channel) adı verilmekte ve bahse konu kanal için 16 veya 64 kbps'lik bir

kapasite ayrılmaktadır. Kullanılan B kanalı sayısına göre ISDN'in BRI ve PRI olmak üzere iki farklı türü bulunmaktadır. İki B kanalı kullanan ISDN BRI 144 kbps'lik (2B+D) bir kapasiteye ihtiyaç duyarken, otuz B kanalı kullanan ISDN PRI ise 2048 kbps'lik kapasite kullanmaktadır (Özdemir, 2009).

Şekil 2.5. ISDN BRI



Kaynak: Davidson ve Peters, 2000

Şebekeler arası haberleşmede verilerin taşınmasında, 1.544 Mbps kapasiteye sahip T1 transmisyon linki ve katları Kuzey Amerika ve Japonya'da sıklıkla kullanılırken; Avrupa'da ise 2.048 Mbps kapasiteye sahip E1 transmisyon linki ve katları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer taraftan şebekeler arası haberleşmede MF (Multi Frequency) ve RBS (Robbed Bit Signalling) gibi ses verisi ile aynı kanalı kullanan bant içi sinyalleşme yaklaşımları olduğu, ses verisi ile sinyalleşme verisinin ayrı kanallardan iletildiği SS7 gibi sinyalleşme protokolleri de kullanılmaktadır (Davidson ve Peters, 2000).

SS7 sinyalleşme protokolünün ses verisinin iletilmesinde ayrı bir kanal kullanması nedeniyle diğer sinyalleşme protokollerine kıyasla bir takım avantajları vardır. Paket tabanlı olan SS7 sistemi aranan numara ve servis bilgileri gibi tüm verileri tek paket olarak iletmekte olup, bant içi sinyalleşme sağlayan MF gibi diğer protokollere kıyasla ilk bağlantı anında geçen süreyi

önemli ölçüde kısaltmaktadır. Ayrıca SS7 sinyalleşme protokolü akıllı şebekelere de bağlantı sağlayabilmekte olup bu sayede yeni uygulama ve hizmetlerin sunulabilmesine olanak sağlamakta ve katma değerli hizmet sunumunu kolaylaştırmaktadır (Özdemir, 2009).

Yüksek kalitede ses hizmeti sunabilmek amacıyla kurulan PSTN şebekeler gibi geleneksel şebekelerin devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışması ve söz konusu şebekelerde merkezi bir yönetim anlayışının esas olması şebeke esnekliğini azaltmakta ve yeni bir hizmet sunulmak istendiğinde tüm merkezi kontrol birimlerinde gerekli teknik güncellemelerin veya değişikliklerin yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bununla birlikte yeni teknolojik gelişmeler ve değişimler tüketicilerin haberleşme hizmetlerinden beklentilerinde de önemli değişimlere yol açmıştır. Elektronik haberleşme hizmetlerinin ilk yıllarında ses hizmetleri tüketiciler için yeterli olarak görülebiliyorken gelişen bilgisayar teknolojisi ve internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte ses ile haberleşmenin yanında görüntülü konuşmaya ve özellikle veri hizmetlerine büyük ihtiyaç duyulmaya başlanmış ve ses trafiğinin yerini büyük ölçüde veri trafiği almıştır. Söz konusu gelişmelerin yaşandığı günümüz telekomünikasyon dünyasında PSTN şebekeleri yeterli olamamakta, bu ise yeni nesil şebekelere geçişi hızlandırmaktadır.

#### **2.4. GSM Şebekeleri**

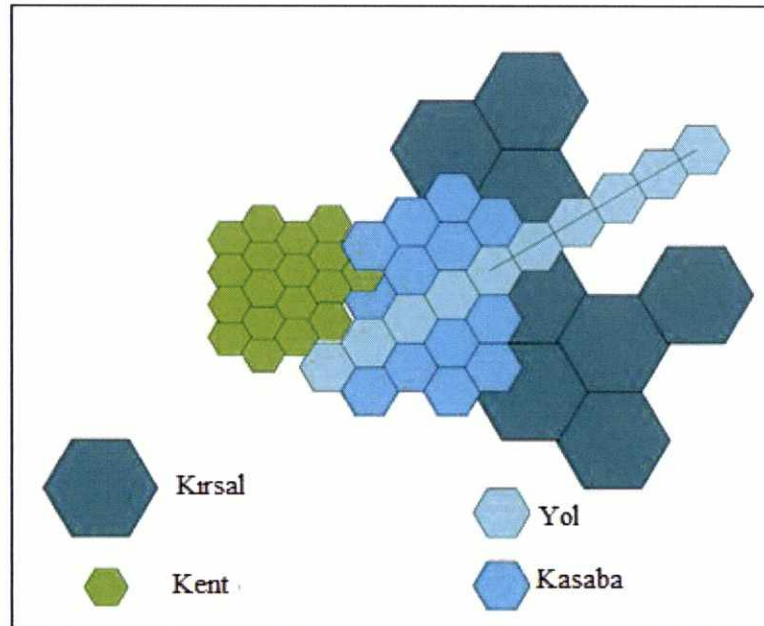
1972 yılında Bell Laboratuvarları'nda mobil haberleşme hizmetleri için hücre kavramı ortaya konulmuş ve hücreli sistemler olarak ifade edilebilecek farklı analog haberleşme sistemleri geliştirilmiştir. Hücreli sistemlerin ilk yıllarda farklı çalışma grupları tarafından bağımsız olarak geliştirilmeleri nedeniyle söz konusu sistemler arasında ilk etapta bazı uyumsuzluklar ortaya çıkmıştır.



Mobil haberleşme sistemleri Avrupa'da ilk olarak 1982 yılında bir çalışma grubu tarafından planlanmaya başlanmış olup, geliştirilen sisteme Evrensel Mobil Haberleşme Sistemleri (GSM - Global System for Mobile Communication) adı verilmiştir. 1991 yılında ETSI ve Avrupa Posta ve Telekomünikasyon Ofisi (CEPT) tarafından mobil haberleşme sistemlerinin standartlarının belirlenmesi ile birlikte GSM şebekeleri oluşturulmaya başlanmıştır (Işık, 2007).

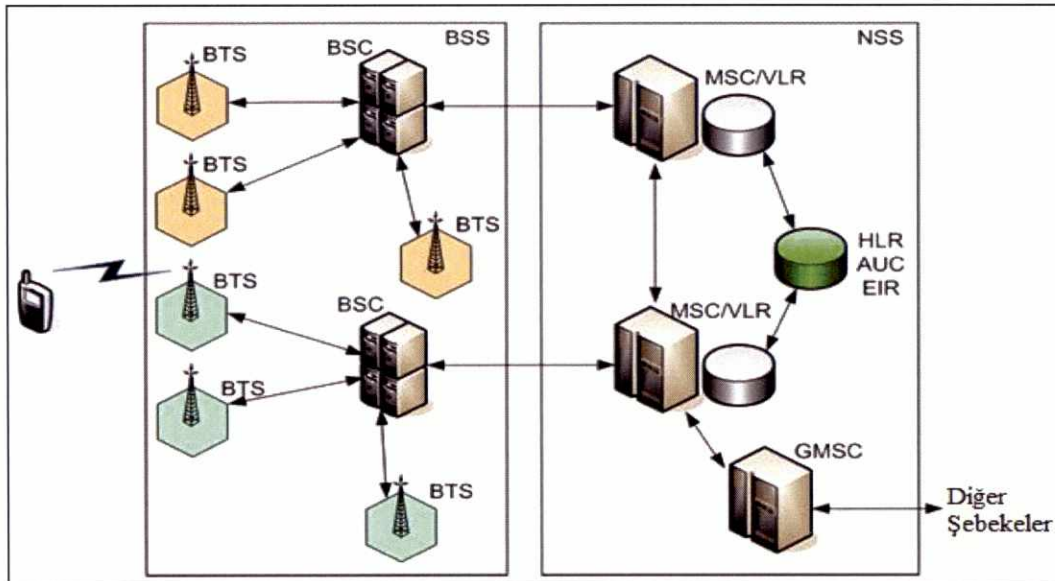
Mobil şebekelerde haberleşmenin gerçekleştirilebilmesi kapsamında radyo sinyal alışverişinin sağlandığı coğrafi kapsama alanı hücre adı verilen bölümlere ayrılmıştır. Söz konusu bölümlerin merkezinde bir baz istasyonu bulunmakta ve mobil haberleşme hizmeti bu baz istasyonu üzerinden sağlanmaktadır. Mobil şebekelerdeki hücresel yapı, var olan frekans genişliğinin dağıtılması, frekans bandının sadece bir bölümünün herhangi bir baz istasyonlarına tahsis edilmesi ve böylelikle enterferans probleminin ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir (Heine, 1998, s.3).

Şekil 2.6. Mobil şebekelerde hücresel yapı



Bununla birlikte kullanılacak frekans bandı, kapsanacak alanda planlanan hücre sayısı ve hizmet verilecek kullanıcı sayısı gibi parametreler hücre büyüklüğünü doğrudan etkilemektedir. Kırsal alan, kent, kasaba ve yol kapsamına ilişkin temsili hücre büyüklüklerine Şekil 2.6'da yer verilmektedir. Hücre büyüklüğü nüfusun yoğun olduğu bölgelerde 100 metreye kadar düşebiliyor iken, kırsal alanlarda ise kullanılan frekans bandına göre hücre büyüklüğü 35 kilometreye kadar çıkabilmektedir (Ali, 2004). Bununla birlikte kent merkezlerinde olduğu şekilde bir kıt kaynak olan frekansın tekrarlanması amacıyla küçük tutulan hücreler gerek sistemin verimliliğini azaltmakta gerekse hücre sayısındaki artış nedeniyle maliyetlerde de bir artışa neden olmaktadır. Bu nedenle hücrelerin yapılandırılmasının etkin bir şekilde yapılması şebeke maliyetleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Işık, 2007; Özcan, 2011). Şekil 2.7'de GSM şebekesi ve şebeke bileşenlerine yer verilmektedir.

Şekil 2.7. GSM şebekesi



Genel olarak GSM şebekeleri abonelerin şebeke ile haberleşmesini sağlayan mobil istasyon (MS - Mobile Station), mobil istasyon ile santral arasında radyo bağlantısının sağlandığı baz istasyonu sistemi (BSS - Base Station Subsystem) ve anahtarlama, çağrı kontrolü ve diğer şebekelerle bağlantının sağlandığı şebeke anahtarlama sisteminden (NSS - Network Switching Subsystem) oluşmaktadır.

#### **2.4.1. Mobil istasyon (MS)**

Mobil istasyon, mobil cihaz (ME - Mobile Equipment) ile Abone Tanıtım Birimi (SIM - Subscriber Identity Module) olarak adlandırılan ve aboneye ait bilgileri ve sunulacak hizmetlere ilişkin bilgileri içeren akıllı karttan oluşmaktadır. Her bir SIM kartın içerisinde Uluslararası Mobil Abone Kimlik Numarası (IMSI - International Mobile Subscriber Identity) adında bir tanımlama numarası bulunmaktadır. IMSI kodu ise üç haneli mobil ülke kodu (MCC - Mobile Country Code), üç haneli mobil şebeke kodu (MNC - Mobile Network Code) ve maksimum dokuz haneli mobil abone tanımlama numarasından oluşmaktadır (Işık, 2007). GSM mobil istasyonları akıllı SIM kartlar sayesinde kişiselleştirilmekte olup bu sayede kullanıcılar farklı mobil cihazlar kullanma esnekliğine kavuşmaktadırlar (Heine, 1998, s.15). Bu sayede bir kullanıcı farklı bir mobil cihaz kullansa dahi aynı numara üzerinden aranabilmekte ve arama yapabilmektedir.

#### **2.4.2. Baz istasyonu sistemi (BSS)**

Baz istasyonu sistemi, mobil istasyonlar ile santral sistemi arasındaki bağlantıyı sağlayan radyo erişim şebekesi olup, Baz İstasyonu (BTS - Base Transceiver Station) ve Baz İstasyonu Denetleyicisi (BSC - Base Station Controller) birimlerinden oluşmaktadır.

**Baz istasyonu (BTS):** Baz istasyonu, mobil istasyonun hava arayüzü ile NSS sistemine ve şebekeye bağlanmasını sağlayan fiziksel bir bağlantı



sağlamaktadır (Heine, 1998, s.19). Radyo frekanslarının gönderimi ve alımı, frekans atlama, kanal kodlama, harmanlama, bir baz istasyonundan diğerine geçişin sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesi vb. görevleri olan baz istasyonları, telsiz alıcı vericisi (TRX - Transceiver) adı verilen bir takım alıcı, verici ve antenlerden oluşmaktadır (Işık, 2007, s.84). TRX sayısı hizmet verilen abone sayısına ve gerçekleşen trafik hacmine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Abone sayısının fazla, gerçekleşen trafik hacminin yüksek olduğu şehir merkezlerinde TRX sayısının fazla olması beklenirken, nüfus yoğunluğunun daha düşük olduğu kırsal alanlarda ise bahse konu cihazın daha az olması beklenmektedir (Özcan, 2011, s.19).

**Baz istasyonu denetleyicisi (BSC):** Baz istasyonu sisteminin akıllı kısmını oluşturan ve baz istasyonları ile Mobil Anahtarlama Merkezi (MSC - Mobile Switching Center) arasında bağlantıyı sağlayan baz istasyonu denetleyicisinin; kaynakların yönetimi, haberleşmenin gerçekleşmesi için gerekli radyo kanalının tahsisi, radyo frekans yönetiminin gerçekleştirilmesi, bir baz istasyonundan diğerine geçişin yönetimi vb. bir takım görevleri bulunmaktadır (Işık, 2007, s.85). BSC'lerin sahip olduğu yazılım ve donanımın özelliklerine göre değişkenlik göstermekle birlikte bazı BSC'ler belirli bir alanda birden fazla BTS'i kontrol edebilmektedir.

### 2.4.3. Şebeke anahtarlama sistemi (NSS)

Şebeke anahtarlama sistemi, çağrının anahtarlama, doğrulanması vb. yönetim kontrolünün sağlandığı, diğer şebekeler ile dolaşım işlemlerinin ve arabağlantının gerçekleştirildiği çekirdek şebeke bölümüdür. Şebeke bileşenlerinin birbirlerine SS7 sinyalleşme protokolü ile bağlandığı NSS sisteminde şebeke topolojisi, hiyerarşik bir yapıya sahip olan BSS sistemine kıyasla daha esnektir (Heine, 1998, s.31). Bahse konu sistem mobil anahtarlama merkezi (MSC), Kalıcı Kayıt Kütüğü (HLR - Home Location Register), Geçici Kayıt Kütüğü (VLR - Visitor Location Register), Cihaz Tanımlama Kütüğü (EIR - Equipment Identity Register), Onaylama Merkezi

(AUC - Authentication Center), İşletme ve Bakım Merkezi (OMC - Operation and Maintenance Center) ve Şebeke Yönetim Merkezi (NMC - Network Management Center) gibi şebeke elemanlarından oluşmaktadır.

**Mobil anahtarlama merkezi (MSC):** GSM şebekelerinde NSS'nin en temel bileşeni olup, çağruların anahtarlama, mobilite yönetimi ve sinyalleşme işlemlerinin yürütüldüğü birimdir. BSS sistemi ile NSS sisteminde yer alan diğer şebeke elemanları arasındaki koordinasyonu sağlayan MSC'nin temel görevleri, trafik kanallarının yönetimi ve tahsisi, çağrının başlatılması ve sonlandırılması, abone hareketliliğinin ve ücretlendirme sistemlerinin yönetimi, diğer şebekelerle bağlantının sağlanması olarak sıralanabilir (Işık, 2007, s.86). Bununla birlikte diğer şebekeler ile bağlantının sağlandığı özelleşmiş MSC'lere ise Geçit Mobil Anahtarlama Merkezi (GMSC - Gateway MSC) adı verilmektedir. GMSC'ler diğer şebekelerle arabağlantı yapılması kapsamında gerekli olan bir şebeke bileşeni olmamakla birlikte işletmeciler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

**Kalıcı kayıt kütüğü (HLR):** HLR abonelere ait kayıtların ve bilgilerin tutulduğu bir veri tabanıdır. Mobil şebekeye kayıtlı tüm abonelerin telefon numaraları, tanımlama bilgileri, abonelerin yararlanabileceği servisler ve kısıtlamalar gibi kalıcı bilgiler ile abonenin son konum bilgisi gibi geçici veriler HLR'de kayıt altına alınmaktadır. Bununla birlikte bir HLR birden çok MSC'ye hizmet verebilmekte olup söz konusu bileşenin kapasitesi kayıt edilebilen abone sayısı ile ölçülmektedir (Işık, 2007, s.86).

**Geçici kayıt kütüğü (VLR):** Yapı olarak HLR ile aynı özelliklere sahip olan VLR, aboneye ait aktif işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan geçici bir veri tabanıdır. HLR statik ve kalıcı verilerin kayıtlarını tutarken VLR ise dinamik abone verilerinin yönetiminden sorumludur (Heine, 1998, s.33). Abonelerin sürekli hareket halinde olmaları nedeniyle haberleşmenin gerçekleşeceği her durumda HLR'ye başvurulması şebeke yükünü önemli ölçüde artırmakta ve şebeke performansını düşürmektedir. HLR'de bulunan kayıtların VLR'de de



bulunması sayesinde kullanıcıların şebekeye bağlanma hızları da artmaktadır. MSC'ler ile genellikle bütünleşik bir yapıda olan VLR birden fazla MSC'ye hizmet verebilmektedirler (Özcan, 2011, s.21). Ayrıca VLR sınırlı bir coğrafi alanda hizmet verebiliyorken HLR abonenin konumundan bağımsız olarak abonelere genel bir hizmet sunmaktadır.

**Cihaz Tanımlama Kütüğü (EIR):** Cihaz tanımlama kütüğü mobil şebekeye bağlı olan cihazların listesini içeren bir veri tabanı olup, her bir mobil cihazda yer alan Uluslararası Mobil Cihaz Kimlik Numarası (IMEI – International Mobile Station Equipment Identity) kodunun EIR'de kayıtlı numaralarla kontrol edilmesiyle görevlidir. GSM şebekelerinin SIM kartlar üzerinden kişiselleştirilmesi nedeniyle yaşanabilecek çalıntı cihaz sorununu ortadan kaldırmak amacıyla kullanılmakta olan EIR, beyaz, siyah ve gri liste olmak üzere üç listenin kayıt altına alındığı bir veri tabanıdır. Beyaz listede sorunsuz mobil cihazlar, siyah listede çalıntı veya başka bir sebeple kullanılmasına izin verilmeyen cihazlar, gri listede ise durumu şüpheli veya belirsiz olan cihazların kaydı tutulmaktadır (Heine, 1998, s.38).

**Onaylama Merkezi (AUC):** AUC, mobil istasyon ile HLR arasında bilgi akışını sağlamakta olup SIM kart doğrulama, abone bilgilerinin kontrolü vb. işlemlerden sorumludur. HLR'ye yakın bir yerde bulunan AUC yetkisi olmayan abonelerin ve diğer mobil şebeke kullanıcılarının şebekeye erişimlerini engellemektedir (Işık, 2007, s.88).

**İşletme ve Bakım Merkezi (OMC):** İşletme ve bakım merkezi şebekede bir arıza veya problem olmasını engellemek amacıyla kurulan, şebekenin uzaktan yönetilebilmesini, etkin bir şekilde çalışmasını sağlayan ve şebeke bileşenlerini denetleyen yönetim birimidir. BSS ve NSS sistemleri ile bağlantılı olan OMC, BSC, BTS, MSC, HLR vb. bileşenlerin çalışma durumlarını ve performanslarını incelemekte ve arıza analizleri yaparak gerekli müdahalelerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Işık, 2007, s.89).



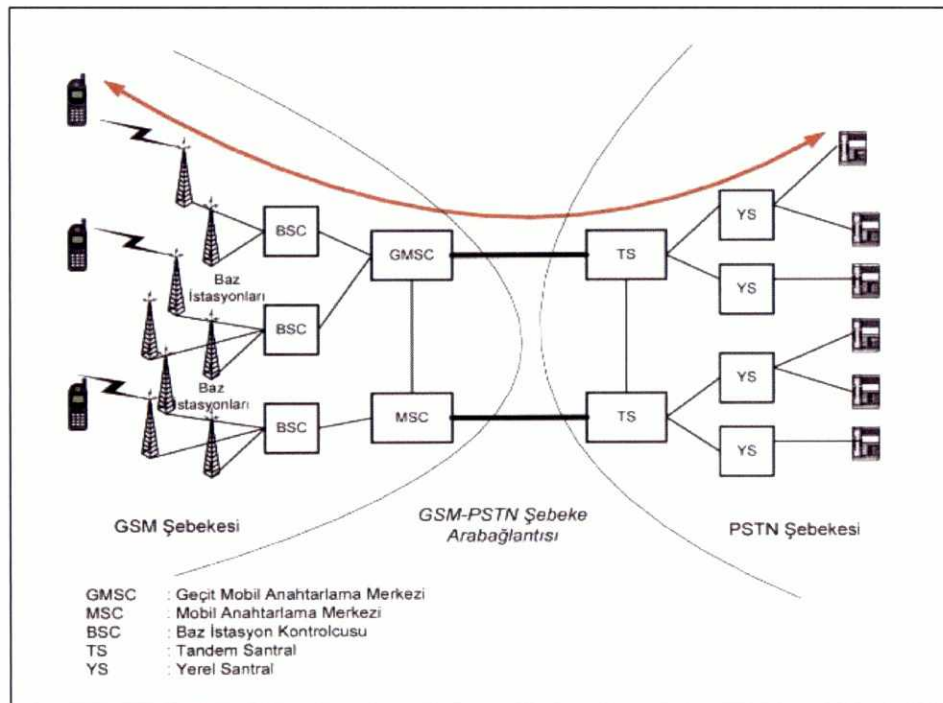
**Şebeke Yönetim Merkezi (NMC):** NMC, OMC'lerin bağlı olduğu BSS ve NSS sistemleri ile şebekenin kontrolünü tek merkezden sağlayan birimdir. İşletmeciye yönetsel, güvenlik, sistem kontrolü, fiziksel bakım vb. konularda kolaylık sağlayan NMC sistemi, şebeke yönetimi ve şebeke planlamasıyla ilgili uzun dönemli konularda kolaylık sağlamaktadır (Işık, 2007, s.89).

GSM şebekeler de ilk olarak yüksek kaliteli ses hizmeti sunulması kapsamında geliştirilmiş, PSTN şebekeler gibi ses iletiminde devre anahtarlama esasına göre çalışan ve şebeke ekipmanları arasındaki bağlantıların zaman bölmeli çoklama (TDM - Time Division Multiplexing) yöntemi ile sağlandığı şebekelerdir (Büyükbaş, 2005).

## 2.5. Geleneksel şebekeler arasındaki arabağlantı

Devre anahtarlama esasına göre çalışan PSTN ve GSM şebekeleri arasında gerçekleşen arabağlantıya Şekil 2.8'de yer verilmektedir.

Şekil 2.8. GSM – PSTN arabağlantısı



Kaynak: Kibar, 2005

Şekilden de görülebileceği üzere PSTN şebekeler ile GSM şebekeler arasındaki arabağlantı MSC ve tandem santraller arasında olabileceği gibi, günümüzde işletmeciler tarafından yaygın bir şekilde uygulandığı üzere geçit MSC'ler ile tandem santraller arasında da gerçekleşebilmektedir.

PSTN ve GSM gibi geleneksel şebekeler arasında yapılan arabağlantının çerçevesi oldukça iyi belirlenmiş ve standartları oturmuş olduğundan, genelde birlikte çalışabilirlik sorunu ortaya çıkmamaktadır. Bu olumlu durum, geleneksel şebekelerin aynı sinyalleşme sistemini (SS7), numaralandırma şemasını (E.164), transmisyon linklerini (E1/T1 veya katları) kullanmasından ve şebeke bileşenleri arasındaki bağlantıların TDM yöntemi ile sağlanmasından kaynaklanmaktadır (Gelvanovska, 2009, s.3).

### 3. YENİ NESİL ŞEBEKELERİN ÖZELLİKLERİ VE IP ARABAĞLANTI

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan büyük gelişmelerle birlikte, ses hizmetlerinin sunulabilmesi kapsamında tasarlanmış geleneksel şebekelerden; ses, görüntülü konuşma, veri vb. birçok hizmetin aynı şebeke üzerinden sunulabildiği yeni nesil şebekelere doğru geçiş yönünde ciddi eğilimler ortaya çıkmıştır. Söz konusu eğilimler neticesinde günümüz elektronik haberleşme şebekeleri hızlı bir şekilde yeni nesil şebekelere doğru evrilmekte olup, yerleşik işletmecilerin şebekelerini gelecek 10 yıl içerisinde tümüyle yeni nesil şebekelere dönüştürecekleri yönünde piyasa analistleri tarafından ifade edilen yaygın bir görüş vardır. Bu bölümde yeni nesil şebekelerin genel özelliklerine, yeni nesil şebeke mimarisine, yeni nesil şebekelere dönüşümün sebeplerine, söz konusu şebekeler üzerinden çoklu hizmet sunulabilmesiyle birlikte şebekeler arasında yaşanan yakınsamaya, yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantıya geçişle birlikte düzenleyici kurumların gündemine gelebilecek düzenleyici hususlara ve geleneksel şebekeler, yeni nesil şebekeler ile internet şebekesi arasındaki farklılıklara yer verilecektir.

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusuna geçmeden önce IP tabanlı şebekelerin günümüz telekomünikasyon dünyasında önemli bir yer edinmesinin önünü açan internet hizmetinin gelişimine, genel özelliklerine ve İnternet Servis Sağlayıcıları (İSS) arasında gerçekleştirilen internet arabağlantısının ücretlendirilme yöntemlerine kısaca değinilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir.



### 3.1. Internet

Geleneksel elektronik haberleşme şebekeleri arasında haberleşme hizmetinin gerçekleştirilebilmesi için iki uç arasında fiziksel bir hat kurulması gerekmektedir. Ancak kurulacak devrenin herhangi bir yerinde bir kopukluk yaşanması durumunda haberleşme hizmetinde kesinti meydana gelmektedir. Devre anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan söz konusu şebekelerin bu özelliğinden dolayı, özellikle soğuk savaş döneminde konvansiyonel / nükleer savaş ihtimaline karşı haberleşme hizmetlerinde meydana gelebilecek bir kesintiyi minimum seviyeye indirecek, güvenilir bir iletişim ağına ihtiyaç duyulmuştur. Diğer bir ifadeyle haberleşme altyapısında meydana gelebilecek ciddi zararlara rağmen iletişimin kesintisiz bir şekilde devam edebiliyor olması öngörülmüştür. Bu çerçevede 1969 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Savunma Bakanlığı'na bağlı bir araştırma kurumu olan İleri Araştırma Projeleri Kurumu (ARPA - Advanced Research Projects Agency) tarafından gerçekleştirilen bir askeri çalışmanın sonucunda ARPANET adıyla paket anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan bir alan ağı oluşturularak bugünkü internet hizmetinin temelleri atılmıştır (BTK, 2012, s.9).

Sonraki yirmi yıl içerisinde çok fazla yaygınlık kazanmadan; idare ve akademik çalışmalar için oluşturulmuş bir ağ olarak hizmet veren internet<sup>1</sup>, 1989 yılında söz konusu ağın dünya geneline yayılması önerisinin hayata geçirilmesi ile birlikte bugünkü gerçek kimliğini kazanmıştır (Darıcı, 2005, s.5). Diğer taraftan bilgisayar teknolojisinin gelişmesi, bu teknolojinin tüketiciler tarafından kullanımının artması ile birlikte internet ticari olarak da kullanılmaya başlanmış ve hızla gündelik yaşama nüfuz ederek sıradan insanın modern yaşamının temel iletişim araçlarından biri haline gelmiştir (BTK, 2012, s.9).

İnternetin gelişim gösterdiği bu dönemlerde, birbirlerinden kopuk bilgisayar ağlarının haberleşmesinin sağlanabilmesi amacıyla ortak bir protokolün

---

<sup>1</sup> İlk zamanlarda ARPANET olarak ifade edilen söz konusu hizmet günümüzde internet olarak bilinmektedir.

varlığına ihtiyaç duyulmuş ve IP protokolü (Internet Protocol) bu ihtiyacın giderilebilmesi kapsamında geliştirilmiştir. 1980 yılında ise Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP / IP) deneysel olarak uygulanmaya başlanmış ve birkaç yıl sonra da standart haline gelmiştir (Golaniewski, 2001, s.242).

İnternetin başlangıçta ticari kaygılardan uzak bir yaklaşımla sadece eğitim ve araştırma faaliyetleri için geliştirilmiş olması ve bu nedenle de düzenleyici müdahalelerle karşı karşıya kalmaması gibi etkenler söz konusu şebekenin hızlı gelişim göstermesinin dayanağı olarak ifade edilmektedir (Darıcı, 2005, s.6). Ayrıca IP protokolünü kullanan elektronik haberleşme şebekelerinde bu ölçüde önemli başarılar yaşanmasında; birçok bağımsız şebeke işletmecisinin gönüllü bir şekilde oluşturduğu internet şebekesinin küresel boyutlara ulaşmasının ve söz konusu şebekenin düzenleyici müdahaleye tabi olmamasının çok önemli bir yeri olduğu ifade edilmektedir (WIK, 2008, s.1).

Diğer taraftan paket anahtarlama esasına göre çalışan ve açık bir şebeke mimarisine sahip olan internetin bu kadar hızlı bir şekilde büyümesinde IP tabanlı bir şebeke olmasının da büyük avantajı olmuştur. Günümüzde geleneksel elektronik haberleşme şebekelerine benzer şekilde internet şebekesi üzerinden başlatılan veya sonlandırılan trafiğin temel olarak üç çeşit hizmet sağlayıcı tarafından sunulmakta olduğunu söyleyebilmek mümkündür (Analysys Mason, 2013, s.8).

- İSS'ler, müşterilerinin (internet son kullanıcıları veya içerik sağlayıcılar) internete erişimlerini sağlamaktadırlar.
- İnternet omurga sağlayıcıları, internet servis sağlayıcılarından veya içerik sağlayıcılarından aldıkları trafiği yüksek hızlı ulusal / uluslararası fiber optik şebekeler üzerinden ilgili sonlanma noktasına iletilmesini sağlamaktadırlar.



- İçerik sağlayıcılar ise içerik oluşturmakta veya oluşturulan içerikleri toplayarak gerekli iletim işleminin gerçekleştirilebilmesi için internet omurga sağlayıcılarla irtibat sağlamaktadırlar.

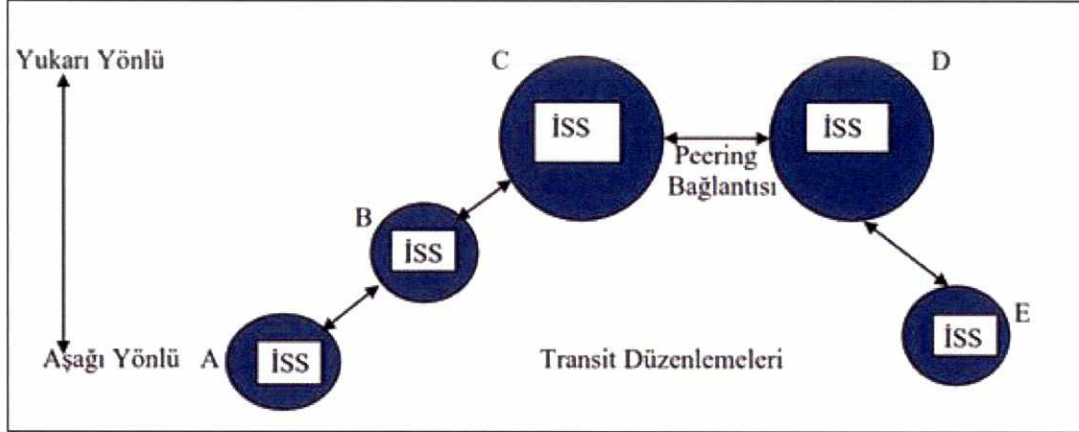
İnternet servis saėlayıcılarla internet omurga saėlayıcılar gūnūmūzde birbirlerine benzer faaliyetler yūrūtūyor olmalarına raėmen taraflar arasında iřlevsel bir farklılık bulunmaktadır. İSS'ler son kullanıcılara doėrudan perakende seviyede internet eriřimi saėlarken, internet omurga saėlayıcılar ise İSS'lere veya içerik saėlayıcılara toptan seviyede hizmet sunmaktadırlar (Analysys Mason, 2013, s.8). Hizmet saėlayıcılar kullanıcılarının kūresel internet řebekesine eriřebilmeleri kapsamında kendi aralarında transit ve peering olmak ūzere iki farklı internet arabaėlantı modeli uygulamaktadırlar.

### 3.1.1. Transit

Amerikan dūzenleyici kurumunun (FCC - The Federal Communications Commission) sektöre ilişkin danışmanlık aldığı şebeke Gūvenilirliėi ve Birlikte alışabilirliği Konseyi (The Network Reliability and Interoperability Council) transit hizmetini, bir İSS'nin ya da son kullanıcıların internet trafiğinin taşınması kapsamında taraflar arasında varılan mutabakat olarak ifade etmektedir (WIK, 2008, s.70). Diėer bir ifadeyle sōz konusu hizmet bir transit hizmet sağlayıcısının diğer bir İSS'ye ya da son kullanıcıya sağladığı taşıma hizmetine ilişkin iki taraf arasında gerçekleşen bir iř modeli veya teknik bir dūzenleme olarak ifade edilebilir. Bahse konu yōntemde transit hizmeti alan son kullanıcılar veya İSS'ler, internete erişim hizmeti sağlaması karşılığında transit hizmet sağlayıcıya ūdeme yapmaktadırlar. Sōz konusu ūcret genellikle gōnderilebilecek maksimum trafik miktarına gōre değişkenlik gōstermekte ve birim zamanda geçerli sabit bir ūcret olmaktadır (WIK, 2008, s.71). İnternet arabağlantısına ilişkin ūcretlendirme yōntemlerinden olan transit ve peering hizmetlerine ilişkin şekle (şekil 3.1) aşağıda yer verilmektedir.



Şekil 3.1. Transit ve peering hizmeti



Kaynak: WIK, 2008

### 3.1.2. Peering (Denklik)

Peering ise büyük çapta iki internet omurga sağlayıcısı arasında gerçekleşen; İSS'lerin ve müşterilerinin trafiğini taşımaya yönelik yapılan ve tarafların genellikle aralarında herhangi bir ödeme yapmadıkları anlaşmalardır (WIK, 2008, s.72). İnternet omurga sağlayıcıları arasında genellikle uygulanan söz konusu yöntemde genellikle tarafların taşıdıkları trafik miktarının birbirine yakın olduğu ifade edilmekte olup söz konusu yöntem tarafların her ikisine ekonomik olarak avantaj sağladığı durumda uygulanabilmektedir. Dünya üzerinde birbirinden bağımsız binlerce İSS'nin bulunduğu ve söz konusu hizmet sağlayıcıların her biriyle peering anlaşması yapılabilmesinin teknik olarak mümkün olmadığı dikkate alındığında transit yönteminin peeringe kıyasla daha yaygın bir kullanım alanının bulunduğu söylenebilir. Transit ve peering hizmetlerinin özelliklerine ilişkin karşılaştırmaya ise aşağıdaki tabloda (Tablo 3.1) yer verilmektedir.

Tablo 3.1. Transit ve peering anlaşmaları

	<b>Transit</b>	<b>Peering</b>
<b>İlişki Türü</b>	Tüketici ve hizmet sağlayıcı	Takas
<b>Trafik Türü</b>	Her türlü trafiği taşıma yükümlülüğü var	Birbirlerinin ve müşterilerinin trafiğini taşıma yükümlülüğü var
<b>Kime Erişim Sağladığı</b>	Tüm internete	Arabağlantı yapılmış ISS müşterilerine
<b>Ödeme Düzenlemesi</b>	Transit hizmetini satın alan taraf hem transit hem de arabağlantının tüm maliyetlerini karşılamaktadır	Taraflar arasında para alışverişi söz konusu değil. Taraflar kendi maliyetlerini karşılamaktadır
<b>Katılım İsteği</b>	Peering yönteminin söz konusu olmadığı tüm hallerde transit hizmeti satın alma gereği duyuluyor	Trafik değişimine iki tarafın da eşit değer atfetmesi halinde katılım oluyor

Kaynak: Gelvanovska, 2009

### 3.2. OSI Referans Modeli

IP tabanlı yeni nesil şebekelerin nasıl ve hangi prensipler temelinde çalıştığı konusuna geçmeden önce OSI Referans Modeli'nden (Open Systems Interconnection Reference Model) kısaca bahsedilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

70'li yıllarda çok sayıda farklı bilgisayar üreticisinin olması ve söz konusu firmaların ürettikleri ürünler arasında uyumsuzlukların giderilmesi kapsamında, 80'li yılların başında Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO - International Standards Organization) tarafından OSI Referans Modeli oluşturulmuştur (BTK, 2012). Söz konusu model farklı standartlar temel alınarak geliştirilen bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle haberleşebilmeleri kapsamında geliştirilmiş çerçeve bir model olup, imalatçıların ve yazılım geliştiren firmaların ürün geliştirme sürecinde yaşayabileceği olası uyumsuzluk

sorunlarının minimize edilmesi amacıyla geliştirilen bir standartlar bütünüdür (ITU, 1994, s.1).

Aşağıdaki şekilden görülebileceği üzere OSI Referans Modeli yedi katmandan oluşmaktadır. Bir şebekede veri transfer edilirken, veri bu yedi katmandan geçmek durumunda olup veri transfer sürecinde her bir katmanda veriye bilgi (başlık, adres bilgisi gibi) eklenir ve varış noktasında ise bu bilgiler çıkarılır. Dördüncü ve daha yüksek numaralı katmanlar trafiğin sonlandırma ucunda gerçekleştirilirken; ilk üç katmandaki işlemler ise şebekede gerçekleşmektedir. Söz konusu katmanlardan beş, altı ve yedinci katmanlar yazılım olarak, ilk üç katman da donanım olarak düşünülebilir. Dördüncü katman ise diğer katmanlar arasındaki bir tür geçiş katmanı olarak tarif edilebilir (BTK, 2012, s.10). OSI referans modeline ve her bir katmanda gerçekleştirilen işlemlere ilişkin açıklamaların bulunduğu tabloya (Tablo 3.2) aşağıda yer verilmektedir.



Tablo 3.2. OSI Referans Modeli

Katman 7	Uygulama	Anlambilim Bir istek başlatılır veya kabul edilir.
Katman 6	Sunum	Veri Sunumu Veri paketleri şifrelenir ve formatı düzenlenir
Katman 5	Oturum	Diyalog Koordinasyonu Veri akış bilgisi eklenir.
Katman 4	Taşıma	Güvenilir Veri Transferi Hata düzeltme bilgisi eklenir.
Katman 3	Şebeke	Yönlendirme ve Gönderme Pakete sıralama ve adres bilgisi eklenir.
Katman 2	Veri Hattı	Uçtan Uca Veri Transferi Hata kontrol bilgisi eklenir ve fiziksel bağlantı için veri hazırlanır.
Katman 1	Fiziksel	Elektriksel ve Optik Bağlantı Paket bit akışı olarak gönderilir.

Kaynak: BTK, 2012

Veri hattı ve fiziksel katmanları veri paketlerinin kablolu, kablosuz vb. fiziksel iletim hatları üzerinden aktarılması ile görevli katmanlardır (WIK, 2008, s.9).

### 3.3. Yeni Nesil Şebeke Kavramı

Yeni nesil şebeke kavramının tanımı üzerinde telekomünikasyon standartlarını belirleyen uluslararası kurumlar arasında bir uzlaşma ve genel kabul görmüş bir yaklaşım bulunmamasıyla birlikte genel olarak yeni nesil şebekeler ile ses, görüntü ve veri gibi çoklu hizmetlerin birlikte sunulabildiği paket anahtarlama esasına göre çalışan şebekelerin anlaşıldığını söyleyebilmek mümkündür (BTK, 2012).

OECD'ye göre yeni nesil şebekeler tamamıyla IP tabanlı şebekelerden oluşan ve paket anahtarlama esasına göre çalışan şebekeler olarak ifade edilmektedir (OECD, 2005, s.7).

ITU-T'ye göre yeni nesil şebekeler,

Elektronik haberleşme hizmetlerini içeren birçok hizmetin sunulabildiği, çoklu geniş bant ve hizmet kalitesine olanak sağlayan taşıma teknolojisine sahip, hizmetlere ilişkin özellikler ile taşıma teknolojisinin birbirinden bağımsız olduğu, paket anahtarlama esasına göre çalışan şebekeler şeklinde tanımlanmaktadır. Bununla birlikte yeni nesil şebekeler kullanıcıların farklı hizmet sağlayıcılara sınırsız bir şekilde erişimine olanak sağlamakta ve kullanıcıların her zaman ve her yerde tutarlı bir şekilde elektronik haberleşme hizmetlerine erişimine izin veren genelleştirilmiş hareketliliği (*generalized mobility*) desteklemektedir

şeklinde ifade edilmektedir (ITU, 2012).

Diğer taraftan ETSI de ITU'nun yaklaşımına benzer şekilde yeni nesil şebekeleri;

Tüm erişim ve hizmet çeşitleri için uyumlu bir çekirdek şebekeye sahip olan, paket tabanlı taşıma teknolojilerini destekleyen, farklı şebeke katmanlarının (taşıma, kontrol ve hizmet katmanları) birbirleriyle standartları belirlenmiş açık arayüzler ile haberleşebilmelerine imkan sağlayan, kullanıcının tercihlerine uyarlanabilecek arayüzleri, değişik erişim şebekesi çeşitlerini ve özelliklerini destekleyen şebeke yapısına ve mimarisine sahip şebekeler

olarak ifade etmektedir (Mitsell vd., 2007, s.30).

### 3.4.Yeni Nesil Şebekelerin Özellikleri

Yeni nesil şebekelerin şebeke özelliklerinin yanında şebeke işletmecilerine, hizmet sağlayıcılara ve kullanıcılara yeni fırsatlar sağlayan hizmet özellikleri de bulunmaktadır. Yeni nesil şebekelerin temel özelliklerine aşağıda yer verilmektedir.

**Tamamıyla IP tabanlı olan paket anahtarlama şebeke özelliği:** Birçok uzmana göre yeni nesil şebekeler çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan ve IP teknolojisi ile çalışan şebekelerdir. Kablolu ve kablosuz haberleşmede kullanılan bütünleşik IP şebekeler her türlü trafiğin ve uygulamanın paketler halinde taşınmasına olanak sağlayan şebekelerdir (OECD, 2005).

**Uygulama katmanının taşıma şebekesinden ayrılması:** Geleneksel şebekelerde uygulama katmanı ile taşıma katmanı dikey bütünleşik bir yapıdadır. Bununla birlikte yeni nesil şebekeler, şebeke ile uygulamaların birbirinden ayrıldığı şebeke mimarisi özelliklerine sahiptir. Bu sayede uygulamalar hangi şebeke platformunun kullanıldığından bağımsız olarak geliştirilebilmektedir. Ayrıca söz konusu şebekelerin bu özelliğinden dolayı hizmet sağlayıcılar son kullanıcılara yönelik uygulamalar ve hizmetler geliştirebilmektedirler (OECD, 2005).

**Yakınsayan veya bütünleşik genişbant şebekeleri:** Geleneksel şebekelerde ses, görüntülü konuşma, veri vb. hizmetler ayrı şebekeler üzerinden sunulmaktadır. Bununla beraber yeni nesil şebekeler farklı uygulamaları paketler haline dönüştürerek tek bir şebeke üzerinden sunulmasına imkan sağlamaktadır (OECD, 2005).

**Her zaman ve her yerde kullanıma imkan sağlayan şebekeler olması:** Yeni nesil şebekeler kullanıcılara her yerde kullanıma elverişli geniş bir mobilite



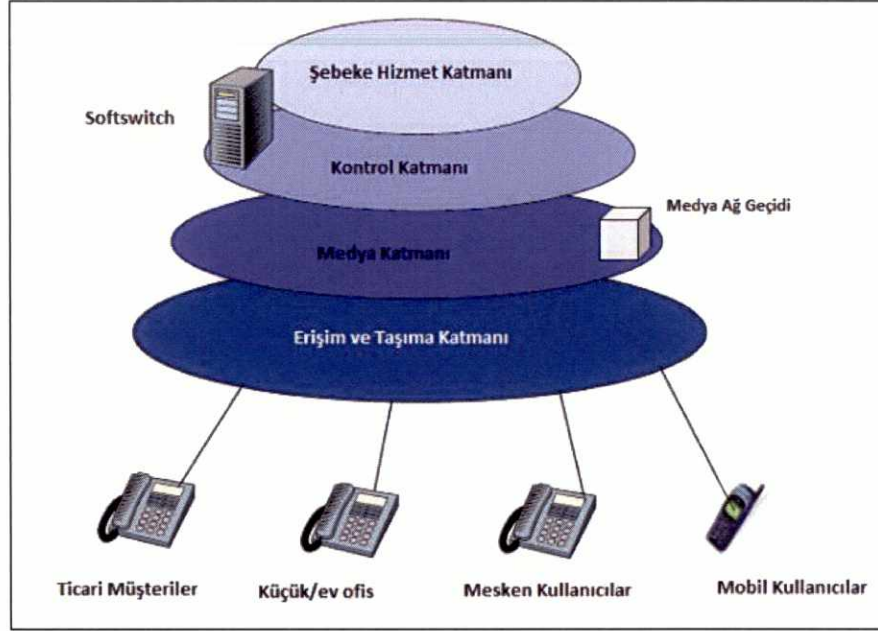
imkanı ve hizmet kalitesinde bir düşüş olmaksızın her türlü hizmetin kesintisiz bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır (OECD, 2005).

**Şebeke aklının dağıtılması:** Mevcut PSTN şebekeler gibi geleneksel şebekeler, akıllı şebeke ve akılsız terminal özelliği gösterirken yeni nesil şebekeler ise hem akıllı şebeke hem akıllı terminal özelliğine sahiptir. Yeni nesil şebekelerin bu özelliği sayesinde hizmet sağlayıcılar kullanışsız şebeke ekipmanlarına yatırım yapmadan çeşitli birçok hizmet kolaylıkla sunabilmektedir (OECD, 2005).

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerin en temel özelliği şebekedeki temel fonksiyonların (hizmet, taşıma ve kontrol) birbirinden ayrılmasıdır. Yeni nesil şebekelerde arabağlantı hizmetinin farklı seviyelerde gerçekleştirilebiliyor ve sağlanabiliyor olmasıyla birlikte, noktadan noktaya (end-to-end) bağlantının sağlanabilmesi için farklı arabağlantı ürün ve hizmetlerinin varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte yeni nesil şebekelerin farklı katmanlarında gerçekleştirilen birlikte çalışabilirliğin tüm hizmetlerin birlikte çalışabilirliğinin sağlanabilmesi kapsamında gerekli olduğu değerlendirilmektedir (BEREC, 2007b).

Yerleşik sabit işletmeciler tarafından işletilen yeni nesil şebekelerde taşıma katmanı kontrol katmanından (sinyalleşme vb.) ayrılmakta ve hizmetler merkezileştirilmiş platformlar üzerinden (media gateway, soft switch) sağlanmaktadır. Bu ise diğer işletmecilerin kendi hizmetlerini yeni nesil şebeke platformuna entegre edebilmesine imkan sağlamaktadır. Diğer taraftan hizmetlerin bu şekilde yapılandırılması ve kontrol katmanının merkezileştirilmesinin diğer şebekelerden kaynaklı trafiğin alınmasında ve bu şebekelere trafiğin teslim edilmesindeki yerler üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu özellik muhtemel arabağlantı noktalarının tanımlanmasında çok önemli bir yere sahiptir (BEREC, 2007b).

Şekil 3.2. Yeni nesil şebekelerin katmanlı yapısı



Kaynak: WIK, 2008

Yeni nesil şebeke mimarisi, tek bir çekirdek şebeke üzerinden birbirine yakınsayan multimedia hizmetlerinin sunulabilmesi kapsamında katmanlı bir şekilde tasarlanmıştır. Her bir katman açık ve standartları belirlenmiş arayüzler yoluyla birbirleriyle haberleşmekte olup söz konusu şebekelerin bu özelliği sayesinde şebeke işletmecisi olmayan üçüncü taraflar da şebekeden bağımsız olarak ürün ve hizmet geliştirme imkanına sahip olmaktadır (BEREC, 2007b, s.10).

ITU-T tarafından yayımlanan Y.2001 (12/2004) sayılı tavsiye kararına göre yeni nesil şebekelerin ana özellikleri aşağıdaki gibi sayılmaktadır:

- Paket tabanlı veri taşınması,
- Şebeke katmanları arasında kontrol işlevlerinin ayrıştırılması,
- Hizmetlerin taşıma katmanından ayrıştırılması ve açık arayüzlerin sağlanması,

- Çoklu medya, kesintisiz yayın, gerçek zamanlı uygulama ve hizmetler dâhil çok sayıda hizmet ve uygulamanın desteklenmesi,
- Uçtan uca hizmet kalitesi temin edilen genişbant hizmetinin sağlanması,
- Açık arayüzler aracılığıyla mevcut ağlarla ortak çalışabilmesi,
- Mobiliteye imkan sağlaması,
- Kullanıcıların kısıtlama olmaksızın farklı hizmet sağlayıcılara erişebilmesi,
- Sabit ve mobil şebekeler tarafından sunulan hizmetlerin yakınsaması,
- Çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan güncel teknolojilerin desteklenmesi,
- Hizmet ve uygulamalara ilişkin işlevlerin taşıma teknolojilerinden ayrıştırılması,
- Farklı erişim şebekelerinin ve teknolojilerinin desteklemesi,
- Acil durum haberleşmesi, güvenlik, kişisel bilgilerin korunması gibi düzenleyici gerekliliklerle uyumlu olması (ITU, 2005, s.3).

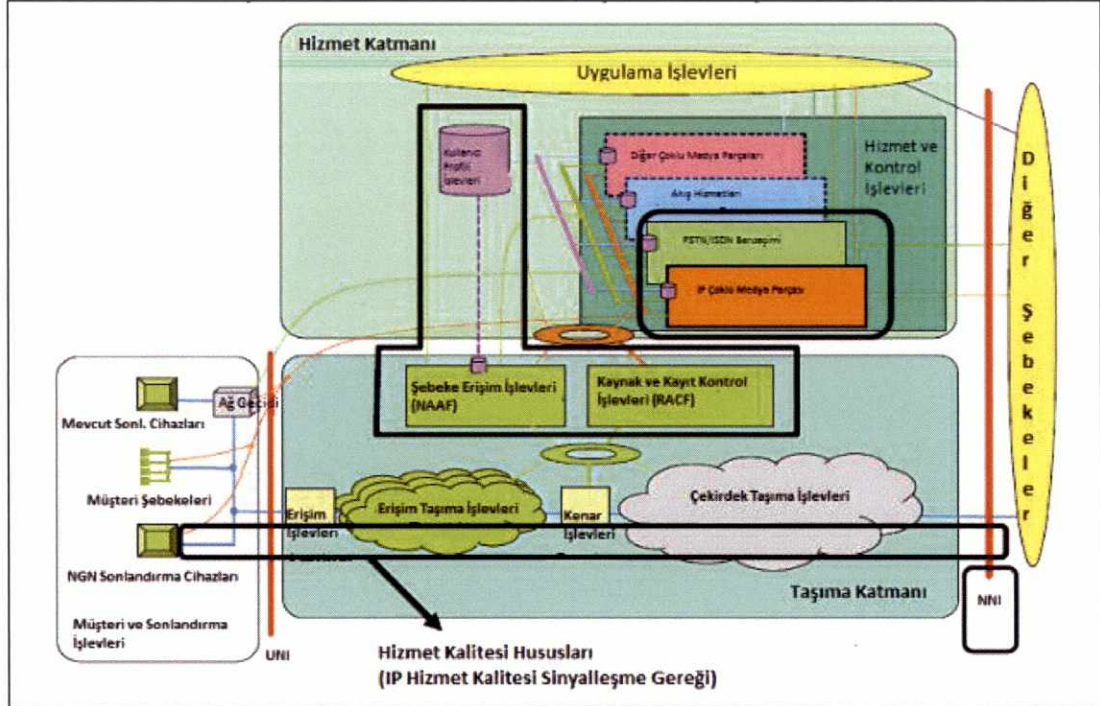
### **3.5.Yeni Nesil Şebeke Mimarisi**

Mevcut devre anahtarlama PSTN şebekeler, üç katmanlı erişim, kontrol ve taşıma katmanlarından oluşurken yeni nesil şebekelerde bu yapı erişim, taşıma, kontrol ve hizmet olarak ayrılmaktadır. Ayrıca yeni nesil şebekelerde bu katmanlar kendi aralarında açık arayüzler marifetiyle haberleşeceğinden dolayı birbirlerinden bağımsız olacaklardır (Ketevanlıoğlu, 2005).

Yeni nesil şebeke mimarisi için standart belirleme çalışmaları konusunda çalışmalar standart belirleyen kuruluşlarca devam etmekte olup, bahse konu şebekelere ilişkin belirlenmiş tek bir şebeke mimarisinden bahsedebilmek mümkün değildir. Bununla birlikte yeni nesil şebekelerin işlevsel mimarisini gösteren şekle (Şekil 3.3) aşağıda yer verilmektedir.



Şekil 3.3. Yeni nesil şebekelerin işlevsel mimarisi



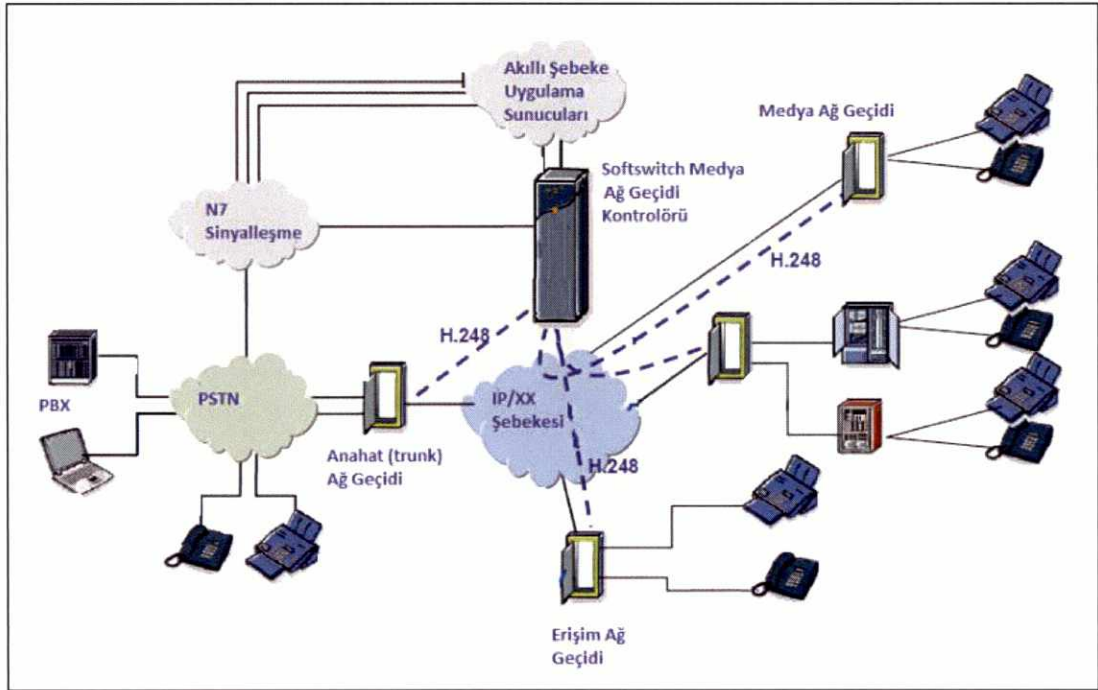
Kaynak: BEREC, 2007b

Bununla birlikte yeni nesil şebekelerin genel topolojisi ve şebeke elemanları aşağıdaki şekilde (Şekil 3.4) yer almaktadır. Söz konusu şebekelerde erişim ağ geçitleri (access gateways) abone hatlarının paket tabanlı şebekeye bağlanmasını sağlamakta olup ana hat ağ geçitleri ise geleneksel TDM şebekeler ile paket anahtarlama yeni nesil şebekelerin birlikte çalışmasını sağlamaktadır. Medya ağ geçidi kontrolörü olarak da isimlendirilebilen soft switch, şebeke içerisinde hizmetlerin kontrolünü sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle söz konusu cihazlar yapılan çağrılar ve medya ağ geçitlerini (erişim ve anahtarlama ağ geçitleri) H.248 protokolü ile kontrol etmekte ve geleneksel TDM şebekeleri ile birlikte çalışırken gerekli sinyalleşme dönüşüm işlevini de yerine getirmektedirler (BTK, 2012, s.19).

ITU tarafından tanımlanan H.248 protokolü, medya ağ geçitleri ile medya ağ geçidi kontrolörleri arasındaki iletişimde ihtiyaç duyulan sinyalleşme ve oturum

yönetimi için kullanılan standart bir protokol olup, haberleşmenin gerçekleştirileceği iki uç arasındaki çağruların kurulması, korunması ve sonlandırılması konusunda görevleri bulunmaktadır. Oturum başlatma protokolü (SIP - Session Initiation Protocol) çağrı kurulması, sürdürülmesi ve sonlandırılması sürecinde paket anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan cihazlar arasında sinyalleşmeyi ve gerekli iletişimi sağlamaktadır. Sinyalleşme ağ geçidi birimi (Signalling Gateway) ise yeni nesil şebekeler ile geleneksel şebekeler arasında sinyal dönüşüm hizmetini gerçekleştirmektedir (BTK, 2012, s.19).

Şekil 3.4. Yeni nesil şebeke mimarisi



Kaynak: Soto, 2010

Diğer taraftan IP tabanlı yeni nesil şebekeler tamamen esnek şebekeler olup uygulama katmanında yapılacak düzenlemeler ve değişiklikler, anahtarlama elemanlarından ve çekirdek şebeke bileşenlerinden tamamen bağımsız bir özellik arz etmektedir. Bu durum farklı fonksiyonel katmanlar arasındaki

bağlantının esnek olmasının bir sonucu olup katma değerli hizmet sunumu ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi gibi açılardan oldukça önemlidir (Özdemir, 2009).

### **3.6. Yeni Nesil Şebekelere Dönüşümün Sebepleri**

Elektronik haberleşme sektöründe geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere geçiş kapsamında yaşanan dönüşümün sebeplerinin temel olarak elektronik haberleşme pazarlarındaki yapısal değişimlerden, hizmetler ve kullanıcı ihtiyaçlarında yaşanan değişimlerden ve teknolojik ilerlemeler ve değişimlerden kaynaklandığı söylenebilir.

#### **3.6.1. Elektronik haberleşme pazarlarındaki yapısal değişimler**

Elektronik haberleşme pazarlarında özellikle son yirmi yılda çok ciddi yapısal ve düzenleyici değişimler yaşanmıştır. Bu süreçte geleneksel PSTN şebekeler ve diğer hücresel mobil şebekelerin de bulunduğu birçok pazarın rekabetçi koşullarında çok önemli gelişmeler meydana gelmiş olup daha önce devlet tekelinde bulunan yerleşik sabit işletmecilerin özelleştirme işlemleri bu dönemde tamamlanmıştır. Özelleştirmeler ve PSTN ses hizmetlerine alternatif olan mobil hizmetlerin de kullanıcılara sunulmaya başlaması gibi gelişmeler sonrasında PSTN işletmecilerinin ses hizmetlerinden elde ettiği gelirlerde ciddi düşüşler meydana gelmiş ve söz konusu işletmecilerin abone, gelir ve trafikleri diğer şebeke işletmecilerine kaymıştır (OECD, 2005, s.10).

Bununla birlikte IP kaynaklı trafikte geçtiğimiz beş yıl içerisinde 5 kat artış yaşanmış olup söz konusu trafiğin önümüzdeki beş yıl içerisinde 3 kat artması beklenmektedir. Ayrıca küresel IP trafiğinin 2018 yılına kadar her yıl % 21 oranında büyümesi beklenmektedir (Cisco, 2014a, s.1).



### 3.6.2. Hizmetler ve kullanıcı ihtiyaçlarında yaşanan değişimler

Geniş bant internet hizmetlerinin hızlı bir şekilde yayılması, tüketicilerin daha esnek çoklu medya hizmetlerine olan talebinin giderek artması ve söz konusu talebin mevcut PSTN şebekeler ile karşılanamayacağı fark edilmesi şebeke işletmecilerinin yeni nesil şebekelere geçişini teşvik eden bir husus olmuştur. Avrupa Küresel Şebeke Stratejileri konulu bir çalışmanın sonucuna göre elektronik haberleşme şebeke ekipmanı tedarikçilerinin % 91 oranında IP tabanlı şebeke teknolojilerine yönelik üretimde buldukları ve iki yıl içerisinde ses ve veri şebekelerinin bütünleştirilmesinin planlandığı ifade edilmektedir (OECD, 2005, s.10).

Bununla birlikte VoIP, diğer kablosuz haberleşme teknolojileri ve sayısal TV yayıncılığı gibi hizmetlerin sunumunun yaygınlık kazanması ve tüketicilerin artan ihtiyaçlarına ve taleplerine karşılık verilebilmesi hususu, elektronik haberleşme altyapısına sahip işletmecilerin çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan paket anahtarlamalı yeni nesil şebekelere geçiş sağlamaları yönünde bir baskı unsuru olmuştur.

Diğer taraftan önceleri sadece şebeke işletmecileri tarafından sunulan ses hizmetleri günümüzde Tango, Viber, Skype vb. VoIP hizmeti sunan bağımsız hizmet sağlayıcıları tarafından da sunulabilmektedir. Şebeke işletmecileri haricinde üçüncü taraflarca sunulan bu hizmetler kullanıcılar açısından geleneksel elektronik haberleşme hizmetlerine alternatif olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, IP TV hizmetleri de henüz ilk dönemlerini yaşıyor olmasına rağmen yaygınlığı ve kullanım miktarı giderek artmakta ve ses hizmetlerindeki değişim gibi ilerleyen dönemde söz konusu hizmetin geleneksel televizyon hizmetine önemli bir ikame teşkil edebileceği değerlendirilmektedir (WIK, 2008, s.20).

Şebekeden bağımsız olarak sunulabilen bu hizmetlerin pazarda faaliyet gösteren işletmeciler ve hizmet sağlayıcılar üzerinde önemli bir etkisi

bulunmaktadır. Özellikle önümüzdeki süreçte sektörün rekabetçi koşullarında ciddi değişimlerin yaşanması beklenmektedir. Zira günümüzde işletmeciler arasındaki rekabet koşullarında, aboneye genişbant hizmetinin kim tarafından sunulacağından ziyade genişbant erişim hizmetine sahip olan aboneye ses veya diğer hizmetlerin kim tarafından sağlanacağına yönelik bir değişim yaşanmaktadır (WIK, 2008, s.20).

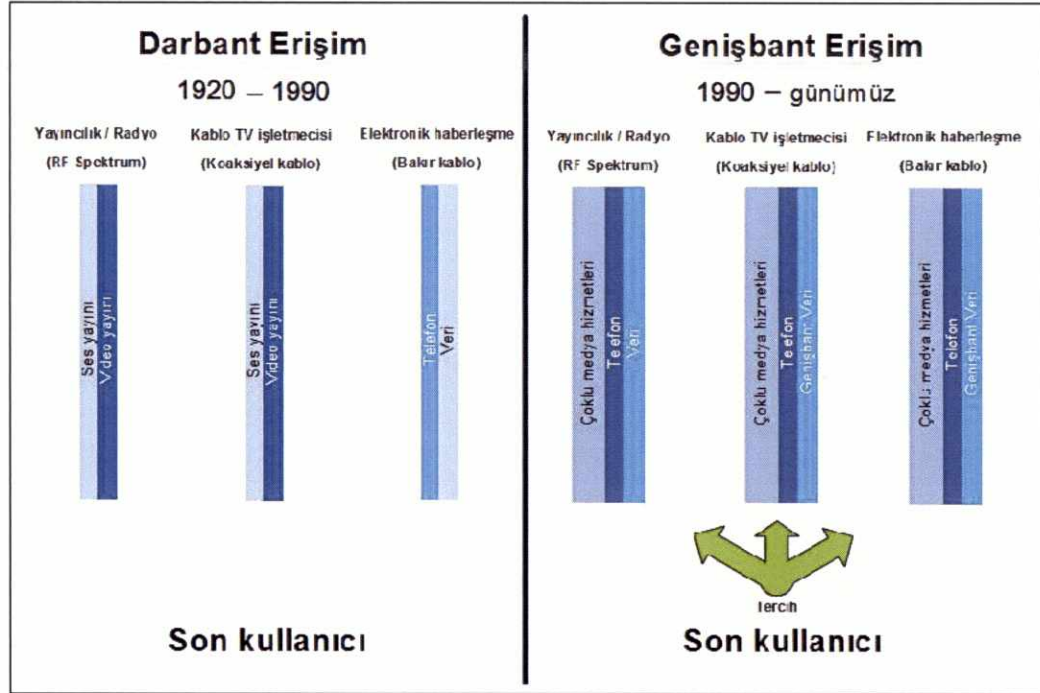
Bununla birlikte işletmeciler kullanıcı ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak tüketicilere geniş yelpazede ürünler sunma konusunda son yıllarda ciddi çalışmalar yapmaktadırlar. Örneğin, işletmeciler kullanıcılara üçlü oyun (telefon, video ve veri) hizmetlerini tek bir platformdan sağlayarak katma değeri yüksek olan hizmetlerle katma değeri düşük olan hizmetleri bir arada sunmakta ve böylelikle kullanıcıların diğer işletmecilere geçiş riskini önlemeye çalışmaktadırlar (WIK, 2008, s.22).

### **3.6.3. Teknolojik ilerlemeler ve değişimler**

IPv6, teknolojilerin sayısallaşması, bilgisayar teknolojisinde yaşanan önemli gelişmeler, fiber optik teknolojilerdeki ilerlemeler vb. teknolojik değişimler ses ve diğer çoklu medya hizmetlerinin IP tabanlı yeni nesil şebekeler üzerinden sunulabilmesine olanak sağlamış ve bahse konu şebekelere geçiş yönünde önemli birer etken olmuşlardır (OECD, 2005, s.11).

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerde sunulacak hizmetlerin şebekeden bağımsız olması sayesinde sabit şebeke işletmecileri gibi kablo şebeke işletmecileri de ses, görüntülü konuşma ve veri hizmetlerini kullanıcılara sunabilmektedir (Şekil 3.4). Bu durumda kullanıcılar işletmecilerin fiyat-performans değerlerine ve sağladığı diğer avantajlı hizmetlere göre tercihte bulunmaktadır.

Şekil 3.5. Şebeke işletmecilerinin yakınsaması



Kaynak: WIK, 2008

Sonuç olarak yeni nesil şebekelere dönüşümün temelinde bilgi ve iletişim sektöründe yaşanan yapısal değişim, sunulan hizmetlerde, tüketicilerin kullanım alışkanlıklarında ve teknik hususlarda yaşanan değişimler gibi birçok tetikleyici faktörün olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Diğer sebeplerin yanında yeni nesil şebekelere geçişteki en önemli unsur, IP tabanlı şebekelerin kullanıcılara sunmuş olduğu yenilikçi ürün fırsatları ve hizmet sağlayıcıların gelirlerini artırabilmeleri imkanı olmuştur. Bahse konu dönüşüm sürecinde değişime karşılık veremeyen yerleşik işletmecilerin pazar paylarını kaybetme ve gelirlerinde bir düşüş yaşayabilme riski, söz konusu işletmeciler tarafından yeni nesil şebekelere dönüşümün hızlandırılmasını ve anılan şebekelere yatırım yapılmasını teşvik eden önemli bir diğer husus olmuştur (OECD, 2005, s.6). Yeni nesil şebekelere dönüşümün temel sebeplerinin özetlendiği tabloya ise aşağıda (Tablo 3.3) yer verilmektedir.



Tablo 3.3. Yeni Nesil Şebekelere Dönüşümün Temel Sebepleri

Elektronik Haberleşme Pazarlarındaki Yapısal Değişimler	PSTN şebekelerde abone ve gelirlerde yaşanan düşüşler Rekabetçi koşulların gelişmesi ve özelleştirme süreçleri Küreselleşme
Hizmetler ve Kullanıcı İhtiyaçlarında Yaşanan Değişimler	Genişbant internet hizmetinin hızlı bir şekilde yayılması VoIP hizmeti Kablosuz teknolojiler, 3G, WLAN, Wi-Fi Dijital televizyon hizmetleri
Teknolojik İlerlemeler ve Değişimler	IP tabanlı teknolojilerin yenilikçi, diğer şebekelerle birlikte çalışabilir, ölçeklenebilir çözümler sunması IPv6 Teknolojilerin sayısallaşması Üretilen işlemcilerdeki teknolojik üstünlük, depolama kapasitesindeki artış Optik teknolojisinde yaşanan ilerlemeler

Kaynak: OECD, 2005

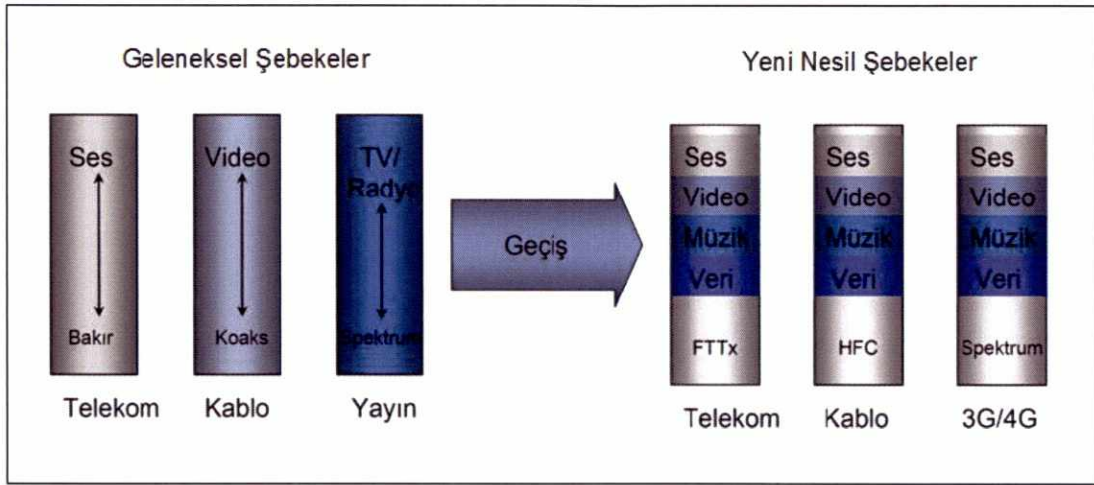
### 3.7. Yeni Nesil Şebekeler ve Yakınsama

Günümüz elektronik haberleşme sektöründe ses ve internet trafiğinin farklı protokoller sayesinde ayrı ayrı taşındığı geleneksel telekomünikasyon şebekelerinden, IP protokolünü esas alan ve söz konusu hizmetlerin tek bir şebeke üzerinden taşındığı yeni nesil şebekelere doğru bir yakınsama söz konusu olup yeni nesil şebekelerden hizmet alan kullanıcı sayısında giderek bir artış yaşanmaktadır (Analysys Mason, 2013, s.3).

Yakınsama kavramı her biri farklı şebekeler üzerinden sunulan ses, görüntü çağrı, veri vb. farklı hizmetlerin tek bir şebeke üzerinden sunulması anlamında kullanılmakta olup elektronik haberleşme sektöründe faaliyette bulunan pek çok işletmecinin çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan yeni nesil şebekeler üzerinden hizmet sunmaya başladıkları dikkate alındığında yakınsama konusunun ilerleyen dönemlerde üzerinde daha fazla durulması gerekli bir konu olacağı ifade edilmektedir (Erkoç, 2011). Önceleri belirli bir şebeke

üzerinden sunulan hizmetler yeni nesil şebekelere geçişle birlikte günümüzde tüm şebekeler üzerinden sunulabilmekte olup, bu çerçevede sabit, mobil ve kablo şebeke işletmecilerinin şebekeleri birbirine yakınsadığını söylemek mümkündür. Şebekelerde yaşanan yakınsamayı gösteren şekle (Şekil 3.6) aşağıda yer verilmektedir.

Şekil 3.6. Yeni nesil şebekelere geçiş ve yakınsama



Kaynak: Marcus, 2011

### 3.8. Yeni Nesil Şebekelere ve IP Arabağlantıya İlişkin Düzenleyici Bakış Açısı

IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçişle birlikte işletmeciler arasında yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanacağı, söz konusu şebekelerde arabağlantı maliyetlerinde ne gibi değişimler olacağı, arabağlantı ücretlendirme sisteminde bir değişiklik yapılıp yapılmayacağı, devre anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan geleneksel şebekelerde ciddi bir sorun teşkil etmeyen hizmet kalitesi hususunun paket anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan yeni nesil şebekelerde ne şekilde sağlanacağı vb. konular düzenleyici kurumların üzerinde durması gereken önemli başlıklar olarak ifade edilebilir. İlerleyen süreçte düzenleyici kurumların

gündeminde yer alması muhtemel konulara ilişkin ayrıntılar bu başlık altında ele alınacaktır.

Bununla birlikte yeni nesil şebekelere geçiş kapsamında düzenleyici kurumların temel hedeflerinin genel olarak:

- Pazardaki rekabetçi koşullarda bir bozulma veya sınırlama olmasının engellenmesi,
- Verimli şebeke yatırımlarının ve yenilikçi ürün ve hizmetlerin teşvik edilmesi,
- Tüketicilerin tercih, fiyat ve kaliteli hizmet anlamında maksimum faydayı elde etmesinin sağlanması olarak sıralanabilir (WIK, 2008, s.15).

Elektronik haberleşme sektöründe düzenlemeler anlamında karşılaşılan en büyük rekabet problemlerinden birinin erişim ve arabağlantı konularında olduğu dikkate alındığında devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan geleneksel şebekelerden paket anahtarlamalı yeni nesil şebekelere geçişle birlikte EPG kavramında bir takım değişimler olması beklenmektedir. Buna karşın söz konusu şebekelere geçiş sonrasında da düzenleyici kurumların bahse konu hususlarda müdahalelerde bulunma gereksiniminin devam edeceği değerlendirilmektedir (WIK, 2008, s.15).

### **3.8.1. IP arabağlantıya geçiş sürecinin yönetimi**

Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçiş yönündeki çalışmalar ve planlamalar bir takım OECD ülkelerinde yerleşik sabit işletmecilerin öncülüğünde gerçekleştirilmekle birlikte, Amerika Birleşik Devletleri gibi diğer bazı ülkelerde söz konusu şebekelere geçiş çalışmaları kablo altyapısına sahip işletmeciler ile mobil şebeke işletmecilerinin öncülüğünde yürütülmektedir. Bununla birlikte birçok ülkedeki yerleşik sabit işletmeci yeni nesil şebekelerin kurulmasına ilişkin planlamalarını kamuoyu ile paylaşmış olup bu yönde çalışmalarını sürdürmektedir. Söz konusu şebekelere geçiş



kapsamında önemli olan birçok faktör bulunmakla birlikte ses hizmetlerinde ve genişbant erişim hizmetlerinde yaşanan rekabetçi baskılar ile düzenleyici kurumlar tarafından bazı hizmetlere ilişkin getirilebilecek yükümlülüklerin yeni nesil şebekelere geçişin sağlanması veya hızlandırılması kapsamında kilit bir rol üstleneceği değerlendirilmektedir (OECD, 2005, s.11).

Bununla birlikte yerleşik sabit işletmecilerin yeni nesil şebekelere geçişlerinin yüksek miktarda yatırım gerektirmesi, ülke geneline yayılmış şebekenin tüm santrallerinde ve şebeke ekipmanlarında teknik değişikliklerin yapılması, yeni kurulacak şebekenin etkin bir şekilde işletilebilmesi kapsamında çalışanların eğitilmesi ve yetiştirilmesi gibi nedenlerden dolayı bahse konu geçiş oldukça uzun bir süreç alabilmektedir (OECD, 2005, s.13). Söz konusu süreçlerin sorunsuz bir şekilde yürütülebilmesi kapsamında şebeke işletmecileri, tedarikçi firmalarla veya diğer ilgili kuruluşlarla ortaklıklar ve stratejik işbirlikleri yapmak suretiyle şebekeler arası uyumluluk, esneklik, güvenlik konularında çalışmalar yapmakta ve yenilikçi uygulamaların ve çoklu medya hizmetlerinin sunulmasının oluşturacağı etki konusunda değerlendirmelerde bulunmaktadırlar.

### **3.8.2. IP arabağlantıya geçiş sürecinde yaşanabilecek güçlükler**

Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçiş sürecinde yaşanabilecek bir takım güçlükler bulunmaktadır. Mevcut şebekelerin yeni nesil şebekelere dönüştürülmesi kapsamında çok ciddi yatırım yapılmasının gerekli olması ve sektörde faaliyette bulunan işletmecilerin yatırım yapabilme konusunda karşı karşıya kaldıkları çeşitli finansal problemler nedeniyle birçok şebeke işletmecisi yeni şebeke ekipmanlarına büyük çapta bir yatırım yapma konusunda tereddüt etmektedirler (OECD, 2005, s. 20).

Diğer taraftan birçok farklı pazara yönelik altyapı seçeneği ve iş modeli geliştiriliyor olmasına rağmen, yeni nesil şebekelerdeki geliştirmelerin devam

etmesi ve söz konusu geliştirmelerin sonucunun nereye varacağının çok net olmaması gibi nedenlerden dolayı şebeke işletmecileri yatırım yapma konusunda çekince göstermektedirler. Ayrıca yapılacak yatırımların sonucunda uygulamalar ve hizmetler kapsamında yeterli geri dönüşün alınıp alınamayacağı konusundaki kaygılar da işletmecilerin bahse konu şebekelere yatırım yapmasını etkileyen önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır (OECD, 2005, s.21).

### **3.8.3. Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişin etkileri**

Yeni nesil şebekelere geçiş ile birlikte haberleşme hizmetlerine erişim imkanlarının kolaylaşması ile birlikte daha yenilikçi ve müşteriye özel hizmetlerin ve uygulamaların kullanıcılara sunulabiliyor olmasının tüketiciler, iş dünyası ve ekonomi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Bahse konu şebekelerin işletmeciler arasındaki rekabetin gelişmesine yol açacağı ve sektördeki rekabetçi koşullardaki gelişmeler ile birlikte kullanıcılara sunulan hizmetlerin ücretlerinde bir düşüş yaşanacağı beklenmektedir (OECD, 2005).

Bununla birlikte şebekelerin birbirlerine yakınsaması ve katmanlı bir yapıya sahip olan yeni nesil şebekelerde sunulacak hizmetlerin akıllı şebeke fonksiyonların yürütüldüğü diğer katmanlardan ayrılabilmesi hususu dikkate alındığında tamamıyla IP şebekelere geçiş sürecinde özellikle toptan seviyede önemli değişimler yaşanması beklenmektedir. Günümüzde ses hizmetlerinde geleneksel TDM arabağlantıdan IP arabağlantıya sorunsuz bir şekilde geçişin rekabet ve tüketiciler için önemli avantajları bulunduğu, birçok arabağlantı noktasından (Pol) bağlanmak durumunda olunan geleneksel TDM arabağlantısının güncelliğini yitirdiği ve söz konusu yöntemin işletmeciler tarafından verimsiz şebeke topolojisinin kullanılmasına neden olduğu ifade edilmektedir (BEREC, 2007b).

Ayrıca geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde çekirdek şebekedeki arabağlantı noktalarında (node) ve şebeke hiyerarşisinde

bir değişim yaşanması ve arabağlantı noktalarının coğrafi olarak yeniden ayarlanması gibi birçok yapısal değişikliğin de ortaya çıkacağı ifade edilmektedir. Arabağlantı nokta sayısında yaşanacak değişim<sup>2</sup> ile erişim ve çekirdek şebekenin sınırları gibi birçok yapısal değişim yaşanması beklenmektedir (BEREC, 2007b, s.5).

Diğer taraftan geleneksel devre anahtarlamalı şebekelerden IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş süreci yerleşik işletmecilerin ve alternatif işletmecilerin stratejileri (eski şebekeyle birlikte kullanma veya tamamen dönüşüm) ile halihazırda kullanılan ekipman ve teçhizatın ekonomik ömrü ve yıpranma payı gibi hususlardaki farklılıklar nedeniyle işletmeciler ve ülkeler arasında değişkenlik gösterebilecek olup yeni nesil şebekelere geçiş diğer faktörlerin de etkisiyle değişik hızlarda seyretmektedir.

Bununla birlikte tamamıyla IP tabanlı şebekelere geçiş yönündeki ilerlemeler farklı şekillerde gerçekleşebilmektedir. Geleneksel PSTN şebekelere sahip yerleşik işletmeciler yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde ITU ve ETSI gibi kurumların standartları çerçevesinde hareket etmekte iken, internet servis sağlayıcıları tarafından kullanılan ve çoklu hizmet sunulmasına olanak sağlayan IP şebekelerde ise İnternet Mühendisliği Görev Birimi (IETF - Internet Engineering Task Force)'nin standartları dikkate alınmaktadır (BEREC, 2007b, s.1).

Günümüzde genel olarak işletmeciler ve hizmet sağlayıcılar arasında söz konusu olan IP arabağlantı anlaşmaları internet hizmeti sunan İSS'ler arasında transit ve peering anlaşmaları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte taraflar arasında ticari müzakereler sonucu imzalanan söz konusu anlaşmalar düzenleyici kurumların ilgi alanlarının dışında yer almaktadır.

---

<sup>2</sup> ekirdek şebekede arabağlantı nokta sayının düşmesi beklenmektedir.



Diğer taraftan düzenleyici kurumların gündeminde yer alan IP tabanlı yeni nesil şebekelerin tam olarak faaliyete başlamaları ile birlikte işletim maliyetlerinde devre anahtarlama şebekelere kıyasla ciddi düşüşler yaşanması beklenmekte olup bu durumun söz konusu şebekelere geçişi tetikleyen önemli bir unsur olduğu ifade edilmektedir. Bununla birlikte IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde işletmeciler gerek mevcut şebekelerinin gerekse yeni kurulan şebekenin maliyetlerine katlanmak durumunda kalmaktadır. İki farklı şebekenin işletileceği söz konusu dönemde işletmecilerin birim işletim maliyetlerinde bir artış olması durumu söz konusu olabilecekken yeni nesil şebekelere geçişin tamamıyla sağlanması sonrasında birim maliyetlerde önemli bir düşüş yaşanması beklenmektedir (WIK, 2008, s.12).

Arabağlantı ücretlerinin ise işletmecilerin birim maliyetlerini yansıtan bir ölçü olarak kabul edilmesi durumunda söz konusu maliyetlerde yaşanabilecek bir artışın düzenleyici kurumların karar almalarını etkileyebileceği değerlendirilmektedir. Günümüzde arabağlantı ücretlerinde genel olarak bir azalış eğiliminin var olduğu göz önünde bulundurulduğunda IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde gerek geleneksel gerekse yeni nesil şebekelerin bir arada kullanılacak olması nedeniyle birim maliyetlerin arabağlantı ücretlerinin üzerinde oluşması durumunun ortaya çıkabileceği, bu kapsamda arabağlantı ücretlerinin yol haritası (glide-path) ile belirlenmesinden ziyade uygun bir zamanda indirim yapılması suretiyle ücretlerde düşüş sağlanmasının daha iyi bir yöntem olacağı değerlendirmelerinde bulunan uzmanlar bulunmaktadır. Bununla birlikte söz konusu görüşün aksine geçiş döneminde gerek geleneksel şebekelerin gerekse yeni nesil şebekelerin maliyetlerinin dikkate alınacağı bir yol haritası belirlenmesinin sektörde şeffaflık ve belirlilik sağlanması nedeniyle tercih edilmesi gereken bir yöntem olduğu da literatürde genel kabul görmektedir (WIK, 2008, s.12).

NGNuk<sup>3</sup> tarafından yeni nesil şebekelere geçiş kapsamında düzenleyici kurumlar tarafından oluşturulacak arabağlantı çerçevesinin;

- Kullanıcıyı koruması ve kullanıcı deneyimini artırması,
- Son kullanıcının veya işletmecilerin karşı karşıya kalacağı problemleri minimize etmesi,
- Yeni nesil şebekeler arasında yaygın olan temel hizmetlere ilişkin arabağlantı hükümlerini içermesi,
- Yeni nesil şebekelere verimli yatırımlar yapılmasını teşvik etmesi,
- Yönlendirmelerin verimli bir şekilde yapılmasını sağlaması ve şebeke kullanımını teşvik etmesi,
- Geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere sorunsuz bir şekilde geçişi teşvik etmesi,
- Uygulanmasının maliyet etkin olması,
- Verimli işleyen şebekelerde oluşacak maliyetleri karşılayabilmeye imkan sağlaması,
- Müşteriye özel verilerin taşınabilmesine olanak sağlaması

gerektiği ifade edilmektedir (BEREC, 2007b, s.4)

Yeni nesil şebekelerin potansiyelinin ve söz konusu şebekelerin uluslararası boyutta olabilecek etkilerinin farkında ve bilincinde olmak; bahse konu hususlarda zamanlıca ve etkin bir şekilde müdahalelerde bulunulabilmesi kapsamında politika belirleyiciler ve düzenleyici kurumlar için oldukça önemlidir. Yeni nesil şebekeler gibi gelişen pazarlarda politika belirleyiciler ve düzenleyici kurumlar teknolojik değişimin daha problemsiz bir şekilde gerçekleşmesini kolaylaştırma konusunda söz sahibi olmaları nedeniyle kritik bir görev üstlenmektedirler. Bununla birlikte düzenleyici kurumlar söz konusu

---

<sup>3</sup> NGNuk bağımsız bir NGN endüstrisi kuruluşu olup şebekelerin birbirleriyle olan arabağlantılarına ilişkin gelişmiş çözümler üretmektedir.

piyasaların serbest ve rekabetçi temeller bağlamında gelişmesini sağlamak ve teşvik etmek durumundadır (OECD, 2005).

#### **3.8.4. IP arabağlantıya geçiş ve ücretlendirme yaklaşımları**

Son yıllarda toptan seviyede arabağlantı hizmetinin ücretlendirmesinin hangi yaklaşım çerçevesinde yapılacağı giderek tartışılan bir konu haline gelmiştir. Günümüzde PSTN, mobil şebekeler ve IP tabanlı yeni nesil şebekelerde farklı ücretlendirme yaklaşımları kullanılmaktadır. Geleneksel şebekelerin çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan yeni nesil IP tabanlı şebekelere dönüşmesi ile birlikte ücretlendirme sistemlerindeki bu farklılıkların uzun vadede devam ettirilebilmesi mümkün gözükmemektedir. Diğer taraftan ses çağrı sonlandırma hizmeti için bir ücretlendirme yaklaşımı benimsenmesinin düzenlenen ve düzenlenmeyen hizmetler arasındaki arbitrajı ve oluşabilecek rekabet problemlerini ortadan kaldıracacağı ifade edilmektedir (BEREC, 2010).

Bununla birlikte 7 Mayıs 2009 tarihli Avrupa Komisyonu'nun Tavsiye Kararı'nda, düzenleyici kurumların arabağlantı ücretlerini düzenlerken; sonlandırılacak trafiğin değişimi kapsamında işletmecilerin kendi aralarında belirledikleri ve rekabetçi pazarların geliştirilmesi hedefiyle uyumlu olan alternatif yaklaşımları yasaklamaması veya engellememesi gerektiği ifade edilmektedir (AB, 2009a).

GSM Birliği (GSMA – GSM Association)'ya göre ise düzenleyici kurumlar tarafından toptan seviyede arabağlantı ücretlendirmesinde belirli bir yöntemin uygulanmasının zorunlu tutulması, perakende seviyede etkinlik ve verimlilik sağlayacak birçok ücretlendirme modelinin sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Çoklu hizmetlerin sunulabildiği IP tabanlı şebekelerde işletmecilerin arabağlantı ücretlendirme sistemlerini kendilerine uygun olarak özgür bir şekilde belirleyebilmelerinin, zorunlu tutulan ücretlendirme yöntemine kıyasla daha faydalı olacağı ifade edilmektedir (WIK, 2008, s.7).



Ayrıca düzenleyici kurumlar en uygun arabağlantı ücretlendirme rejimini oluştururken, PSTN ve IP şebekelerin birlikte kullanıldığı geçiş sürecinde farklı ücretlendirme yaklaşımlarının benimsenmesi nedeniyle sunulan hizmetler arasında oluşabilecek aşırı fiyat arbitrajı konusunda gerekli önlemleri almak durumundadırlar. Örneğin IP tabanlı şebekelerde faturala ve sakla yönteminin kullanılması durumunda diğer şebekelerden sonlandırma ücreti alınması şeklinde ortaya çıkabilecek bu şekildeki bir uygulamanın detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (BEREC, 2007b, s.7)

### **3.8.5. Hizmet kalitesi**

Arabağlantı hizmetlerinde hizmet kalitesi (quality of service) konusu oldukça karmaşık ve tartışmalı bir konudur. Geleneksel elektronik haberleşme şebekelerinde hizmet kalitesi garanti altına alınmakla birlikte en uygun rota yaklaşımını benimseyen internet şebekelerinde hizmet kalitesi konusunda bir taahhütte bulunmak mümkün olamamaktadır. Bununla birlikte yeni nesil şebekelerde noktadan noktaya bağlantının sağlanabilmesi kapsamında önceliklendirme (prioritisation), verilerin depolanması, muhafaza edilmesi (resource reservation), verilerin teslim edilmesine yönelik kontrol teknikleri (admission control techniques) vb. işlemler çoklu hizmetlerde hizmet kalitesinin sağlanması hususunda bir belirleyicilik sağlamaktadır.

Bununla birlikte paket kayıpları (packet loss), verilerin gecikmesi (latency) ve jitter gibi parametreler şebekelerin performansı için bir gösterge olmakta ve IP trafiğinin hizmet kalitesini yansıtmaktadır. Söz konusu parametrelerin önemi haberleşmenin karşılıklı sağlandığı ses ya da görüntülü konuşma gibi gerçek zamanlı hizmetlerin sunulmasında daha iyi anlaşılmaktadır. Bu nedenle anılan hizmetlerin sunulmasında hizmet kalitesinin sağlanması konusuna özel bir önem gösterilmektedir (BEREC, 2007b, s.15).

### 3.8.6. Geleneksel şebekelerle IP tabanlı şebekeler arasındaki arabağlantı

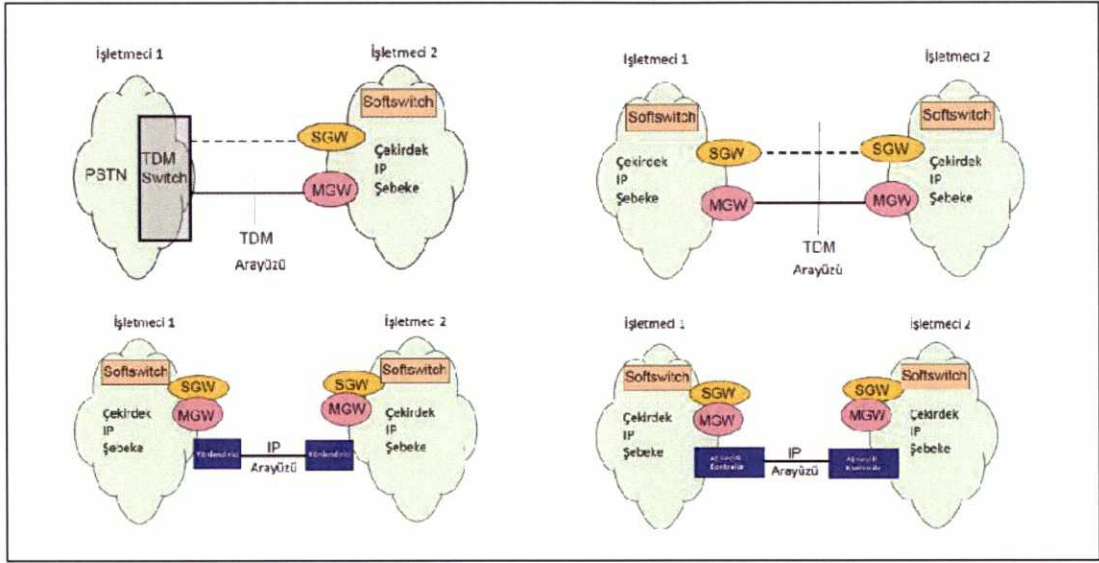
Geleneksel elektronik haberleşme şebekeleri ve IP tabanlı şebekeler farklı teknolojiler kullandıkları için doğrudan birbirleri ile arabağlantı yapamamaktadırlar. Söz konusu şebekeler, medya ağ geçidi (Media Gateway) ve sinyalizasyon ağ geçidi (Signalization Gateway) olmak üzere ses ve sinyal çevirisi sağlayan iki ara unsur aracılığıyla irtibatlandırılmaktadır. Bununla birlikte gerek medya ağ geçitleri gerekse sinyalizasyon ağ geçitleri genellikle ağ geçidi olarak bilinen bir ekipmana dâhil edilmektedir. Ağ geçitleri ise birbirine bağlanan işletmecilerden birine ait olup bahse konu işletmeci genellikle IP tabanlı şebekeye sahip işletmeci olmaktadır. Ağ geçitlerinin kullanımı ile birlikte geleneksel elektronik haberleşme şebekeleri ve IP tabanlı şebekeler arasında arabağlantı yapılması yaygın bir uygulama haline gelmiştir (Gelvanovska, 2009, s.4).

Genel olarak TDM tabanlı PSTN şebekesi ile yeni nesil şebekeler arasında medya ağ geçitleri üzerinden geleneksel TDM arayüzü kullanılarak arabağlantı sağlanmaktadır. Bununla birlikte iki yeni nesil şebeke arasında da medya ağ geçitleri üzerinden geleneksel TDM arayüzü kullanılarak arabağlantı yapılabilmektedir. Ancak söz konusu yöntemin yerine yönlendiriciler ve IP arayüzü kullanılarak veya ağ geçidi kontrolörleri ile IP arayüzü üzerinden arabağlantı yapılması daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (BTK, 2012, s.22). Şebekeler arasında kurulacak arabağlantıların hangi arayüzler üzerinden sağlanabileceğinin gösterildiği şekle (Şekil 3.7) aşağıda yer verilmektedir.

Geleneksel şebekelerle IP tabanlı yeni nesil şebekeler arasındaki trafik alışverişinin ve sinyalleşme dönüşümünün ağ geçitleri üzerinden sağlanması nedeniyle düzenleyici kurumlar, işletmeciler arasında farklı özellikte arabağlantı (TDM, IP) yapılması durumunu dikkate alarak şebekelerin birlikte çalışabilirliğine ilişkin gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak durumundadır. Ayrıca farklı teknik arayüzlerin, protokollerin ve IP tabanlı hizmetlerin

sunulabilmesi ve diğer şebekelerle birlikte çalışabilmesi için gerekli tüm diğer teknolojilerin kullanılması için işletmecilerin desteklenmesi de önem arz etmektedir (BEREC, 2007b, s.14).

Şekil 3.7. Geleneksel şebekelerle yeni nesil şebekeler arasındaki arabağlantı



Kaynak: Mittar, 2010

### 3.9. Geleneksel Şebekeler, Yeni Nesil Şebekeler ve İnternet Şebekesinin Karşılaştırılması

Günümüzde ses hizmetlerinin sunulmasında önemli değişimler yaşanmakta olup kullanıcıların büyük bölümü PSTN şebeke abonelikleri yerine mobil şebeke hizmetlerine ve IP tabanlı hizmetler sunan yeni nesil şebeke işletmecilerine doğru hızlı bir geçiş sergilemektedirler. Ses ve internet trafiği geleneksel PSTN şebekeler üzerinden farklı protokoller üzerinden taşınıyor olmasına rağmen günümüzde şebekeler ses ile birlikte internet trafiğinin IP paketler halinde taşındığı yeni nesil şebekelere dönüşmektedir.



Şebekelerde meydana gelen bu kapsamlı değişimin işletmeciler arasındaki arabağlantı düzenlemelerinde çok önemli bir etkisinin olması beklenmektedir. PSTN ve internet hizmet sağlayıcılarının pazar koşullarının birbirinden farklı olması ve bahse konu şebekelerin mimari yapılarındaki temel farklılıklar söz konusu şebekelerdeki arabağlantı düzenlemeleri arasında da ciddi farklılıklar oluşmasına neden olmuştur. PSTN şebekelerde arabağlantı sağlanması yönündeki genel düzenlemeler, EPG'ye sahip işletmecilerin yükümlülüklerinin oldukça katı olması ve noktadan noktaya sağlanacak hizmetlerin belirli teknik standartlar vasıtasıyla sunulabilmesi gibi hususlar geleneksel şebekelerde arabağlantı konusunda bir gereklilik olmakla birlikte internet hizmeti sunan işletmeciler arasındaki arabağlantılar taraflar arasında yürütölen müzakereler neticesinde belirlenmekte ve internet arabağlantısına ilişkin teknik standartlar ilgili taraflarca geliştirilmektedir. Diğer taraftan internet şebekelerinde gerçekleştirilen arabağlantılar bir zaruret olmaktan ziyade her iki tarafın da arabağlantı sağlama ve trafik değişimi konusunda istekli oldukları bir yapı arz etmektedir (Analysys Mason, 2013).

Bununla birlikte giderek yaygınlık kazanan IP tabanlı yeni nesil şebekelerin 21. yüzyılın ikinci on yılında geleneksel şebekelerin yerini alması beklenmektedir (BTK, 2012). Aşağıdaki tabloda (Tablo 3.4) geleneksel elektronik haberleşme şebekeleri, yeni nesil şebekeler ile açık bir şebeke mimarisine sahip olan internet şebekesinin karşılaştırmasına yer verilmektedir.

Tablo 3.4. Elektronik haberleşme şebekeleri ile internet şebekesi karşılaştırması

<b>Geleneksel Elektronik Haberleşme Şebekeleri (Kapalı Şebeke)</b>	<b>Yeni Nesil Şebekeler (Kapalı Şebeke)</b>	<b>İnternet (Açık Şebeke)</b>
Devre anahtarlama teknolojisi	ATM/IP tabanlı teknolojiler	IP tabanlı teknolojiler
Akıllı şebeke	Daha az akıllı şebeke	Akılsız şebeke
Akılsız terminal	Daha akıllı terminal	Akıllı terminal
Kullanıcılar arası hizmetler taşıma katmanında faaliyet gösteren işletmeci tarafından merkezi bir şekilde kontrol edilmektedir	Kullanıcılar arası hizmetler üçüncü tarafların da hizmet sunabilmelerine olanak sağlayacak şekilde merkezi olarak kontrol edilmektedir	Taraflar arasındaki hizmetler kullanıcılar tarafından işletilmektedir. Hizmet ve uygulamalar taraflar arasında yürütülmektedir
Müşteri ve hizmet sağlayıcı arasında hizmet sunumu yoktur		Müşteri ve hizmet sağlayıcı arasında hizmetler bağımsız hizmet sunucular tarafından sağlanmaktadır
Kullanım miktarına göre ücretlendirme ve kalite kontrolü vardır	Kullanım miktarına göre ücretlendirme ve kalite kontrolü vardır	Kullanım miktarına göre ücretlendirme söz konusu olmayıp az miktarda kalite kontrolü söz konusudur
Kullanıcıya ve arabağlantıya ilişkin erişim kontrolü vardır	Kullanıcıya ve arabağlantıya ilişkin erişim kontrolü vardır	Kullanıcının erişim kontrolü yapılmakla birlikte açık şebeke nedeniyle arabağlantı kontrolü yapılmamaktadır
Arabağlantı hizmetle ilgili olup kontrolü sağlanmaktadır	Arabağlantı değişik katmanlarda sağlanabilmektedir. IP seviyesinin üzerindeki arabağlantılar hizmetle ilgili olup kontrolü sağlanmaktadır	Arabağlantı açık olup sadece IP seviyesinde gerçekleşmektedir
Üçüncü taraflarca hizmet sunumu yoktur veya oldukça kısıtlıdır	Üçüncü taraflarca hizmet sunumu yoktur veya oldukça kısıtlıdır	Üçüncü taraflarca çok çeşitli hizmetler sunulabilmektedir

#### 4. ULUSLARARASI UYGULAMALAR

Bu bölümde bazı ülkelerde yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda yaşanan gelişmelere ve gerçekleştirilen düzenlemelere yer verilmektedir. Uluslararası uygulamaların uygun olduğu ölçüde dikkate alınması BTK tarafından yapılan düzenlemelerde göz önünde bulundurulması bir ilke olması nedeniyle ülke uygulamalarının detaylı bir şekilde incelenmesinin önemli olduğu mütalaa edilmektedir. Ayrıca AB'ye üyelik sürecinde olan ülkemizin düzenleyici çerçevesinin AB ile uyumlaştırılabilmesi kapsamında bu bölümde özellikle AB üyesi ülkelerin uygulamaları ve düzenlemeleri dikkate alınmıştır. Söz konusu ülke uygulamalarına ilişkin verilerin yer aldığı özet tablolara ise tezin ekinde yer verilmektedir. Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda işletmecilere getirilen yükümlülüklerin düzenleyici kurumlar tarafından yapılan pazar analizleri neticesinde belirlenmesi nedeniyle ülke uygulamalarına geçmeden önce AB düzenleyici çerçevesine ve AB genelinde pazar analizi süreçlerine kısaca değinilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

##### 4.1. AB Düzenleyici Çerçevesi ve Pazar Analizi Süreçleri

2002/21/EC sayılı Çerçeve Direktifi ile değişik 2009/140/EC sayılı Daha İyi Düzenlemeler Direktifi'nin 7'nci maddesinde Avrupa Komisyonu'nun yetkilerinde bir genişleme meydana gelmiştir. Özellikle ulusal düzenleyici kurumların pazar tanımı, EPG tespiti ve işletmecilere getirilecek yükümlülüklerle ilişkin verecekleri kararlarda Komisyon'un müdahalelerde bulunabilmesi amacıyla ilave birtakım yetkiler öngörülmüştür. 2009 yılında BEREC'in kurulması ile birlikte pazar analizi süreçlerinde düzenleyici kurumların ve Avrupa Komisyonu'nun yanı sıra BEREC'in de ilgili süreçlere katılımının öngörüldüğü bir yaklaşım benimsenmiş ve tarafların yetki ve sorumlulukları arasında bir dağılım söz konusu olmuştur (AB, 2009b).

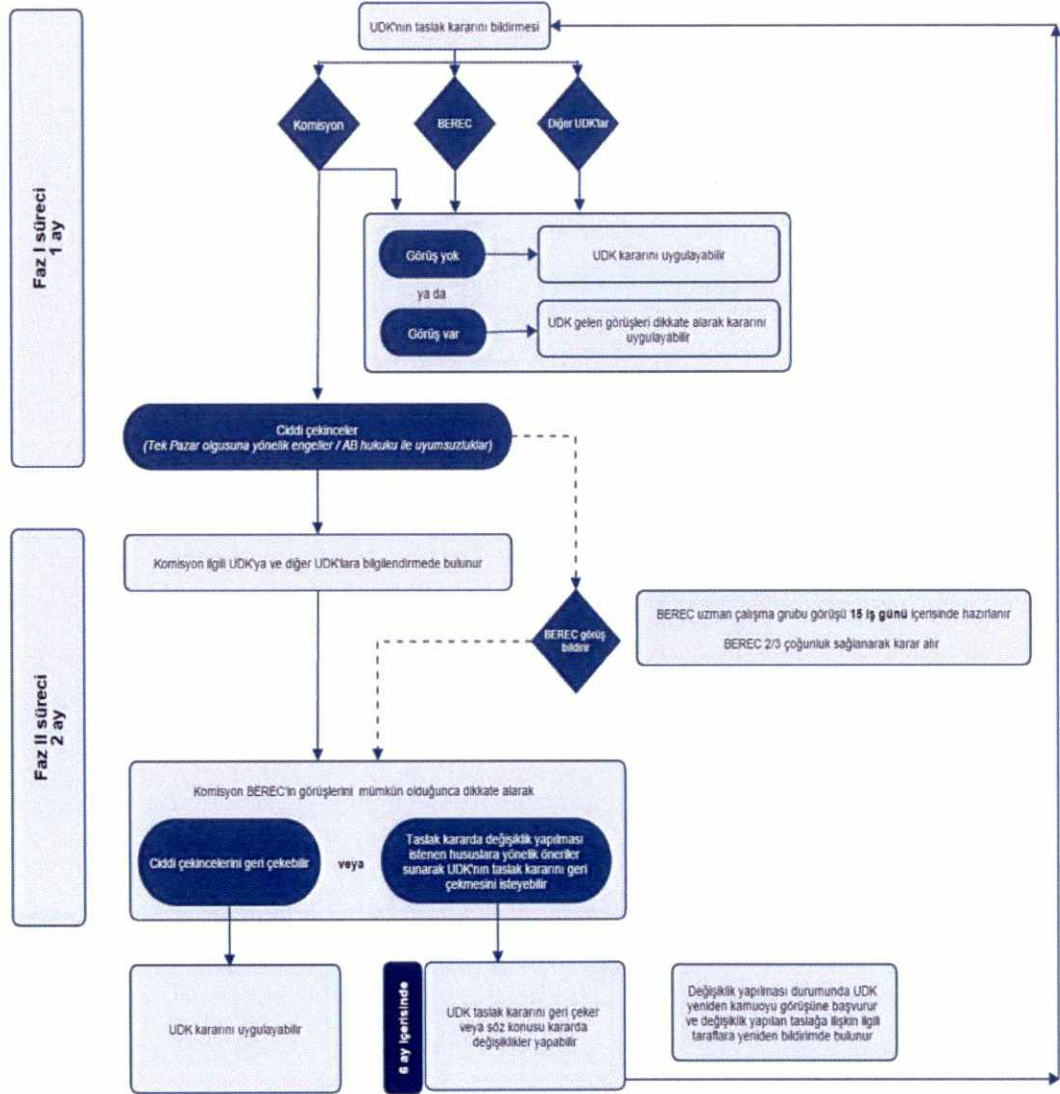
Komisyon, BEREC ve düzenleyici kurumların katılımıyla gerçekleştirilen çalışmalar ve ilgili pazar tanımları, EPG tespitleri ve/veya yükümlülükleri içeren



düzenleme taslaklarına ilişkin istişarî süreçler Çerçeve Direktifi'nin 7, 7(a) ve 7(b) maddelerinde ele alınmaktadır. Söz konusu Direktif'in 7'nci maddesinde; pazar tanımı ve EPG tespitine ilişkin hükümler içeren 15 ve 16'ncı maddelerde düzenleyici kurumlar tarafından hazırlanan pazar analizi dokümanları ile işletmecilere getirilmesi planlanan yükümlülüklerle ilişkin taslak düzenlemelerin ilgili tarafların görüş ve değerlendirmelerine sunulmasına yönelik hükümler yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle bahse konu hükme göre düzenleyici kurumlar pazar analizlerine ilişkin hazırladıkları taslak düzenlemeleri diğer düzenleyici kurumlar, BEREC ve Komisyon'un görüşünü almak üzere söz konusu tarafların erişimine açmaktadırlar. "Birinci Aşama" (Phase I – Faz I) olarak adlandırılan bu süreçte Komisyon'un görüşleri düzenleyici kurumlar tarafından dikkate alınmak zorunda olup Komisyon'un Tek Pazar olgusuna yönelik engeller ve AB hukuku ile uyumsuzluklar gerekçesiyle taslak düzenlemeye ilişkin ciddi çekincelerinin olduğu yönünde görüş vermesi durumunda ise "İkinci Aşama"ya (Phase II – Faz II) geçilmektedir. İkinci Aşama, pazar tanımı ve EPG tespitine yönelik (7'nci madde) ve EPG'lere getirilecek yükümlülüklerle ilişkin ayrı (7(a) maddesi) olmak üzere iki farklı şekilde ele alınmıştır (AB, 2009b).

Çerçeve Direktif'in 7'nci maddesine göre; Komisyon'un ciddi çekincelerinin pazar tanımı ve EPG tespitine ilişkin olması halinde; İkinci Aşama'da Komisyon, BEREC'in görüşlerini öncelikli olarak dikkate almak koşulu ile iki farklı tercihte bulunabilmektedir. Komisyon'un ikinci aşamada taslak düzenlemeye ilişkin ciddi çekincelerinden vazgeçmesi durumunda düzenleyici kurum taslak düzenlemesine ilişkin süreci devam ettirebilmektedir. Buna karşın, taslak kararda değişiklik yapılması istenen hususlara yönelik öneriler sunarak önerilen düzenlemenin geri çekilmesini Komisyon'un istemesi durumunda ise düzenleyici kurum taslak düzenlemesinde düzeltme yapabileceği gibi teklif taslağını geri çekerek süreci yeni baştan başlatabilmektedir (Şekil 4.1). Yukarıdaki açıklamalardan da görülebileceği üzere bu sürecin kontrolü tamamen Komisyon'da olup, BEREC'in temel görevinin ise görüş verme ve gerektiği takdirde Avrupa Komisyonu ve düzenleyici kurumlar arasında koordinasyonu sağlayarak öneri geliştirmek olduğu anlaşılmaktadır (AB, 2009b).

Şekil 4.1. Pazar tanımı ve EPG tespitine ilişkin süreç  
(Çerçeve Direktif Madde 7)



Kaynak: Cullen International, 2013a

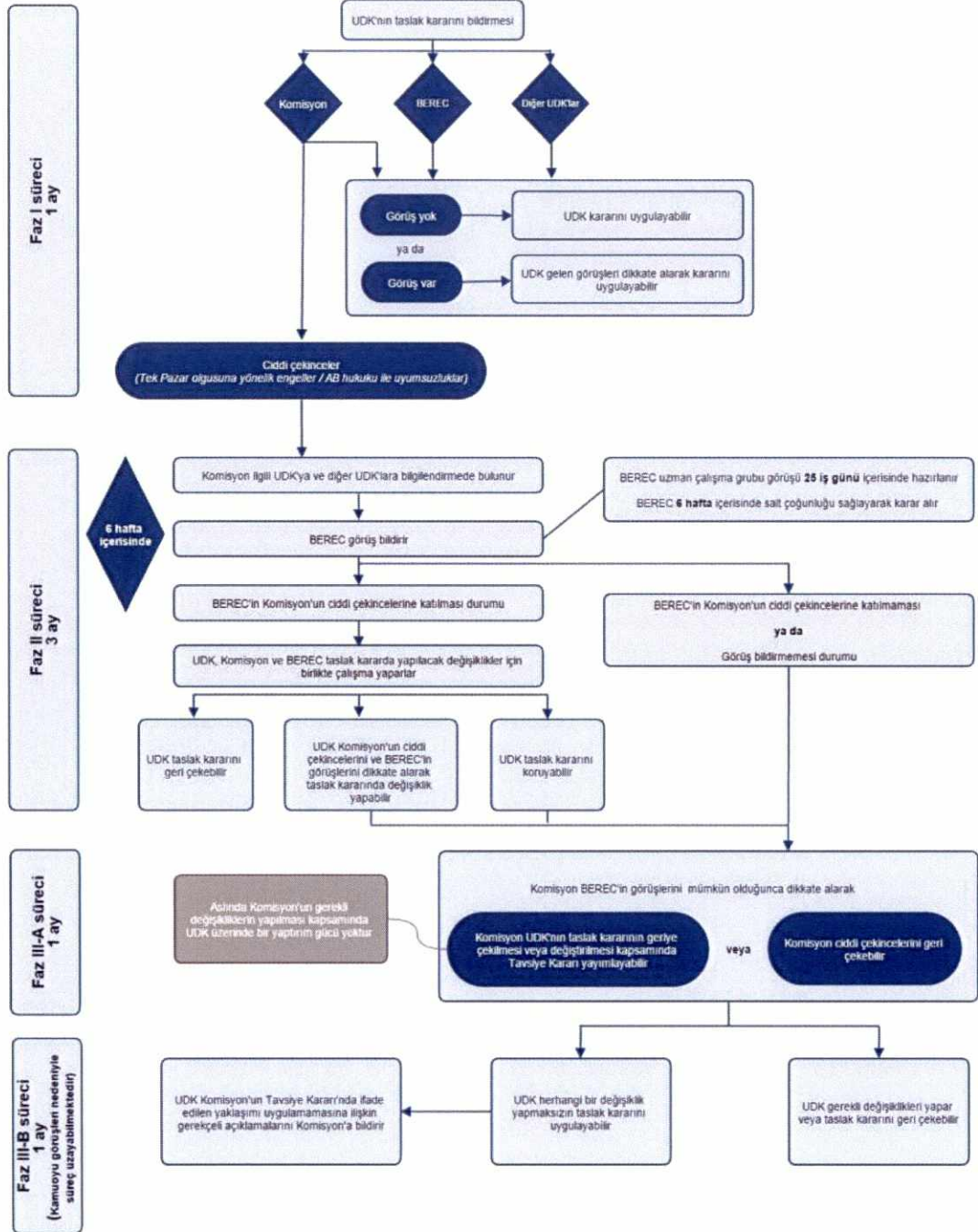
Çerçeve Direktif'in 7(a) maddesinde ise Komisyon'un düzenleme taslaklarında öngörülen yükümlülüklerle ilişkin ciddi çekincelerinin bulunması durumunda geçerli olan istişarî süreçler düzenlenmektedir (Şekil 4.2). 7(a) maddesinde Komisyon, BEREC ve düzenleyici kurumlar arasındaki istişarî süreçlerin daha yakın bir ilişki ve etkin bir görüş alışverişine zemin hazırladığı söylenebilir. Bahse konu maddeye göre taraflar arasında görüş alışverişinin sonuç vermediği durumlarda Komisyon'a düzenleyici kurumlar tarafından hazırlanan taslaklarda yer alan yükümlülüklerle ilişkin gerekli değişikliklerin gerçekleştirilmesini teminen Tavsiye Kararı yayımlama yetkisi verilmiştir. Bununla birlikte düzenleyici kurumlar tarafından hazırlanan düzenleme taslakları ikinci aşamanın (Faz II) başlamasından itibaren 3 ay süreyle askıda kalmakta olup, uygulanması teklif edilen yükümlülükler BEREC ve Avrupa Komisyonu'nun görüşleri doğrultusunda düzenleyici kurumlar tarafından değiştirilebileceği gibi Komisyon ve BEREC tarafından ifade edilen görüşlere göre değişiklik yapılmaması durumunda düzenleyici kurumların Komisyon ve BEREC'e gerekçeli açıklama yapmaları konusunda bir zorunluluk getirilmiştir (AB, 2009b).

Çerçeve Direktif'inin 7(b) maddesinde ise Komisyon'un kamuoyu ve BEREC görüşlerini almak kaydıyla Çerçeve Direktif'inin 7'nci maddesinde yer alan istişarî süreçlerin usulüne (bildirimlerde kullanılacak formların içerik, süre ve detaylarına) ilişkin Tavsiye Kararı veya Kılavuz yayımlayabileceği hükmüne yer verilmiştir (AB, 2009b).

Çerçeve Direktif'te yapılan son değişikliklerle birlikte Komisyon'a düzenleme taslaklarında yer alan yükümlülüklerle ilişkin olarak Tavsiye Kararı yayımlama ve karar alma yetkisi verildiği, Komisyon'un yükümlülüklerle ilişkin olarak herhangi bir veto yetkisi bulunmamasına rağmen düzenleyici kurumların kararlarında etkili olduğu, düzenleyici kurumlar ve Komisyon arasındaki istişarî süreçlerde BEREC'in de önemli bir aktör haline geldiği söylenebilir.



Şekil 4.2. Yükümlülüklerle ilişkin süreç (Çerçeve Direktif Madde 7a)



## 4.2. Örnek Ülke Uygulamaları

### 4.2.1. Almanya

Devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan şebekelerde arabağlantı sunulacak hizmete özgü olarak tasarlanıyor olmasına rağmen, yeni nesil şebekelerde arabağlantının sunulan hizmetin içeriğinin ne olduğundan bağımsız bir şekilde tasarlandığı dikkate alındığında farklı yaklaşımların benimsendiği iki ayrı şebekede arabağlantı hizmetinde meydana gelecek değişimin etkisinin yoğun bir şekilde hissedileceği geçiş dönemine ayrı bir önem gösterilmesi gerektiği sektör uzmanları tarafından sıklıkla dile getirilen bir gerçektir.

Nitekim Almanya'da yeni nesil şebekelere geçiş ve IP arabağlantı konusu son yıllarda giderek önem kazanan bir konu olmaya başlamıştır. Yeni nesil şebekelere geçiş yönündeki söz konusu eğilimin oluşmasında yerleşik sabit işletmeci Deutsche Telekom'un 2012 yılına kadar şebekesini tamamıyla IP tabanlı şebekelere dönüştürme niyetinin yattığı ifade edilmiştir. Alternatif işletmecilerce kurulan BREKO adlı kuruluş tarafından 2009 yılında yapılan bir araştırmada işletmecilerin %51'inin omurga şebekelerde IP tabanlı şebekelerin kullanılmasını talep ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanında bahse konu şebekelere geçişi tetikleyen bir diğer hususun VoIP hizmetlerinin toplum genelinde yaygınlaşan bir uygulama alanı bulması olarak gösterilmektedir (BEREC, 2008, s.33).

IP arabağlantı konusu, düzenleyici kurum (BNetzA - Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen) tarafından 2005 yılının ilk dönemlerinden itibaren ele alınmaya başlanmış olup bu kapsamda tavsiye niteliğinde çalışmalar yürütmek üzere gerek piyasayı iyi bilen üst düzey uzmanlar gerekse BNetzA uzmanlarının katılımıyla bir proje grubu oluşturulmuştur. Söz konusu çalışma grubu tarafından yürütülen çalışmaların yasal bir bağlayıcılığı olmamakla birlikte, bahse konu çalışmalar ile IP tabanlı

şebekelerde arabağlantı konusunda çerçeve şartlarının oluşturulması, mevcut durumdaki TDM arabağlantı rejiminden yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı rejimine geçiş sürecinin belirlenmesi ve bu kapsamda alternatif senaryoların geliştirilebilmesi hedeflenmiştir. BNetza önderliğinde yürütölen çalışmalarda PSTN ve internet şebekelerinde halihazırda uygulanan farklı arabağlantı ücretlendirme yaklaşımlarının birlikte kullanılmasının neden olabileceği zorlukların neler olabileceğine ve olası etkilerine odaklanılmıştır (BEREC, 2008, s.34).

2006 yılının sonunda bahse konu proje grubu tarafından gerçekleştirilen çalışmaların ve hazırlanan raporun tamamlanmasını müteakip, Ocak 2007'de BNetza söz konusu raporu kamuoyu görüşüne açmıştır. Sektörde faaliyette bulunan işletmecilerden, diğer kurum ve kuruluşlardan gelen 26 görüş sonrasında BNetza, Şubat 2008'de bahse konu hususta 'IP arabağlantıya ilişkin Kritik Konular (Key Elements of IP Interconnection)' başlıklı bir çalışma raporu yayımlamıştır.

Anılan çalışmada BNetza tarafından kesin bir karar verilmesi için henüz erken olduğu belirtilmekle birlikte IP arabağlantı hususunun detaylıca ele alınması ve bu yönde planlamalar yapılmasının gelecekte gündeme gelmesi muhtemel düzenleyici müdahaleler konusunda oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Diğer taraftan Almanya Telekomünikasyon Kanunu'nda söz konusu hususlara ilişkin karar verilebilmesi için pazar analizi yapılmasının zorunlu olduğu, söz konusu çalışmaların yapılması sonrasında düzenleyici kararlar alınabileceği ifade edilmiştir (BNetza, 2008, s.2).

Ayrıca bahse konu dokümanda Almanya elektronik haberleşme piyasasındaki mevcut duruma ve bu yöndeki tartışmalara yer verilmekte olup ses hizmetlerinin arabağlantısı başta olmak üzere IP tabanlı şebekelerde arabağlantının nasıl sağlanacağına ilişkin uygulamada yeterince örnek bulunmadığı belirtilerek bu konunun tartışmaya açık bir yanının olduğu ifade edilmektedir. Diğer taraftan şebekelerde yapılacak geliştirmelerin şeffaf olması



konusunun, yatırım kararı alacak işletmecilerin gerekli planlamaları yapabilmeleri ve şebekeye ilişkin uygun ölçütleri sağlayabilmeleri kapsamında çok önemli bir gereklilik olduğu belirtilerek yerleşik işletmecinin yeni nesil şebekelere geçiş planlamasının şeffaf olması gerektiği hususu ilgili dokümanda vurgulanmaktadır. Bununla birlikte şeffaflığın sağlanmasının Alman elektronik haberleşme sektöründe sürdürülebilir rekabetin ve yenilikçi hizmetlerin sunulabilmesi kapsamında kritik önemi olduğu belirtilmektedir.

Piyasada faaliyette bulunan ve yukarıda bahsi geçen çalışmaya görüş bildiren bir takım işletmeciler, yeni nesil şebekeler üzerinden ses iletimi (VoNGN - Voice over NGN) ile internet şebekesi üzerinden ses iletiminin (VoI - Voice over Internet) birbirinden ayrı ele alınması gerektiği yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Söz konusu işletmecilerin teklifine göre PSTN ve NGN şebekelerde çağrı sonlandırma ücretlerinin seviyesinin aynı olması gerektiği ifade edilmiş olup internet şebekesi üzerinden ses iletiminin ücretinin belirlenen bu ücretten daha düşük olması talep edilmiştir. Ses hizmetlerinde uygulanması önerilen bu ayırım farklı hizmet kategorileri arasında bir saptamaya gidilmesini gerektirmektedir. Bununla birlikte işletmeciler tarafından dile getirilen bu farklılaştırma talebinin piyasada faaliyette bulunan birçok işletmecinin farklı iş modelleri ve şebeke mimarileri kullanıyor olmalarından kaynaklandığı değerlendirilmelerine yer verilmiştir. Söz konusu iş modellerindeki farklılık ve yeni nesil şebeke mimarisinin nasıl tasarlanacağına ilişkin belirsizlikler özellikle EPG'ye sahip işletmeciler tarafından şebeke kurulumu sırasında tüm tarafların katılımıyla gerçekleştirilecek şeffaf bir mekanizmanın kurulmasının önemini ortaya koyduğu ifade edilmektedir (BEREC, 2008, s.34).

Bununla birlikte bazı işletmeciler tarafından teklif edilen farklı hizmet kategorileri arasında bir ayırım yapılması hususunda sektör paydaşları arasında bir görüş birliği bulunmamaktadır. Yerleşik sabit işletmeci ile mobil şebeke işletmecileri tarafından, yeni nesil şebekeler üzerinden ses iletiminde belirli ve tahmin edilebilir bir hizmet kalitesi sunulabiliyor olmasına rağmen veri

paketlerinin iletiminde en uygun yol yaklaşımının benimsendiği internet şebekesi üzerinden ses iletiminde ise bu şekilde bir hizmet kalitesi standardı olmaması nedeniyle farklı hizmet kategorileri arasında bu yönde bir ayrıma gidilmesinin uygun olmadığı ifade edilmiştir. Buna karşın internet hizmeti sunan bazı işletmeciler ile bir takım şebeke işletmecileri de VoNGN ile Vol arasında hizmet kalitesinin sağlanması anlamında pek bir fark olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Sektör paydaşlarınca dile getirilen hususlara ilişkin söz konusu dokümanda BNetza tarafından; hizmet kalitesi temelinde perakende ses hizmetlerinin ayrıştırılmasını gerekli kılan yeterince güvenilir kriterler olmadığı, internet şebekesi üzerinden sunulan VoIP hizmetlerinde de VoNGN'de olduğu şekilde noktadan noktaya benzer kalitede hizmet sunulabileceğinin düşünüldüğü, bu nedenle hizmet (VoNGN ve Vol) ve fiyat farklılaştırması yapılmasına bu aşamada gerek olmadığı değerlendirilmeleri yapılmıştır (BNetza, 2008, s.2).

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerin katmanlı yapısı nedeniyle hizmet sunmak isteyen erişim veya hizmet sağlayıcısının şebeke ile arabağlantı sağlayabileceği birçok alternatif bağlantı noktası ortaya çıkmaktadır. Söz konusu şebekelerin bu teknik özelliği sayesinde değişik katmanlarda birçok noktada arabağlantı sağlanabilmekte olup arabağlantının sağlandığı ilgili şebeke katmanının özelliğine göre sunulacak hizmetin özelliklerine müdahale edebilme durumu ortaya çıkmaktadır. Örneğin arabağlantının taşıma katmanında sağlanması durumunda taşıma katmanı ile ilgili kullanılabilirlik (availability), veri akış hızı (bit rate), gecikme (delay), paket kayıp oranı (packet loss ratio) vb. özellikler kontrol edilebiliyor iken, arabağlantının kontrol katmanında sağlanması halinde ise özellikle ses hizmetleri için kullanılan çağrı kurulumu (call setup), bağlantı kopması (disconnection) vb. hizmetle ilgili parametrelerin kontrolü sağlanabilmektedir. Bununla birlikte yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde özellikle ses hizmeti sunacak işletmecilerin diğer işletmecilerle olan arabağlantısının geleneksel şebekelerde olduğu şekilde hizmete özgü olarak sağlanmasına yönelik tartışmalar devam etmektedir. Söz



konusu tartişmalarda bazı işletmeciler taşıma ve kontrol katmanlarının birleştirilmesi gerektiğini savunuyor iken; diğer bazı işletmeciler ise sadece ses hizmeti ile ilgili bir husus olması nedeniyle geçiş sũrecinde bu yũnde bir karar alınmasının sakıncalı olacağı, bu yaklaşımın çoklu hizmet sunumuna imkan sağlayan yeni nesil şebekelerin temel ۆzellikleriyle uyumsuzluk oluşturacağı ve geçiş sũrecinde bahse konu yaklaşımın yeni nesil şebekelere yapılan yatırımları olumsuz etkileyerek rekabetçi bir pazar yapısının oluşmasına ve yenilikçi hizmetlerin sunulmasına engel teşkil edeceği değerlendirmelerinde bulunmuşlardır (BNetza, 2008, s.4).

BNetza ise arabağlantı hizmetinin sadece belirli bir hizmete ۆzel olarak değerlendirilmesi ve diğer hizmetlerin arabağlantısının da bu şekilde sınırlandırılması yaklaşımının PSTN şebeke anlayışına dayandığı ve bu yaklaşımın sadece geçici bir özũm sunacağı değerlendirmelerine yer vermiştir. Bununla birlikte uzun vadede şebeke katmanlarının yeni nesil şebekelerin gereklerine uygun olarak ayrıştırılması ve her bir hizmete ۆzđũ arabağlantı sağlanmasından ziyade tũm hizmetlere yũnelik arabağlantı erevesi oluşturulmasının verimliliği artıracacağı ve işletmecilerin maliyetlerini azaltacağı belirtilmiş olup IP teknolojisinin rekabetçi bir pazar oluşturulması yũnũndeki avantajlarından bu şekilde yararlanılabileceği ifade edilmiştir (BNetza, 2008, s.4).

Proje grubu tarafından hazırlanan çalışmada, paket anahtarlamaalı şebekeler ile devre anahtarlamaalı şebekeler arasındaki yapısal farklılıklardan dolayı arabağlantı nokta sayısında da bir değerim yaşanması ve sũz konusu noktaların sayısında bir azalmanın olmasının beklendiği ifade edilmektedir. Anılan dokũmanda IP ekirdek şebekesinde 100'den fazla olmamak kaydıyla arabağlantı nokta sayısı belirlenebileceği, sũz konusu sayının ise IP arabağlantı sağlanması kapsamında uygulanabilecek bir ۆst sınır olduğu belirtilmektedir. PSTN şebeke işletmecileri ile bũyũk şebeke işletmecileri dokũmanda benimsenen bu yaklaşımın uygun olduğunu ifade etmekle birlikte internet hizmeti sunan ve şehirlerarası trafik taşıyan bazı işletmeciler bu



yaklaşımın oldukça verimsiz bir yapıya neden olacağı, IP şebekeye sahip işletmeciler arasındaki trafik değişiminin 1-3 noktada sağlandığını ifade etmişlerdir (BEREC, 2008, s.35).

BNetza tarafından ise arabağlantı nokta sayısının devre anahtarlama şebekelere kıyasla paket anahtarlama şebekelerde daha düşük olması gerektiğinin düşünüldüğü, söz konusu şebekelere geçiş ile birlikte halihazırda geleneksel şebekelerde uygulanmakta olan yerel, alan içi ve alan dışı kademelerdeki tarife yapısının geçerliliğinin kalmayacağı değerlendirilmesine yer verilmiştir. Diğer taraftan paket anahtarlama şebekelerde arabağlantı için etkin nokta sayısının belirlenmesi konusunun rekabetin gelişmesinde ve altyapıya dayalı yatırımların teşvik edilmesinde oldukça önemli olduğu değerlendirmelerine yer verilmiştir. Ayrıca arabağlantı nokta sayısının aşırı derecede yüksek belirlenmesinin işletmecilerin uygulayacakları verimli iş modellerinin farklılaşmasına, hizmetin etkin bir şekilde sunulması prensibine aykırılık teşkil edebileceğine ve EPG'ye sahip işletmecilerin etkin işleyen bir şebeke mimarisinden uzaklaşmasına neden olabileceği değerlendirilmesinde bulunulmuştur. Bu kapsamda belirli bir zaman aralığında arabağlantı nokta sayısında kademeli bir azalış meydana gelmesinin verimliliği artıracığı ve bu durumun işletmecilerin şebeke planlamalarını güvenli bir şekilde yapabilmeleri açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (BNetza, 2008, s.10).

Diğer taraftan bahse konu dokümanda toptan seviyede arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak hangi yöntemin uygulanacağı hususunda nihai bir öneri yer almamakla birlikte, bazı uzmanlar tarafından faturala ve sakla yönteminin de yer aldığı ikili bir rejim uygulanmasının yerinde olacağı görüşü savunulmaktadır. Bununla birlikte pazarda faaliyette bulunan birçok önemli işletmeci tarafından faturala ve sakla yöntemine karşı çıkılmaktadır. Söz konusu işletmeciler tarafından dile getirilen çekinceler dikkate alındığında ses hizmetlerine ilişkin arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak faturala ve sakla yönteminin kısa vadede kabul görmeyeceği değerlendirmelerine yer verilmektedir. Ayrıca söz konusu yöntemin işletmeciler arasında yapılacak

anlaşmalarla uygulama alanı bulabileceği belirtilmekte ve yeni nesil şebekelere ilişkin arabağlantı ücretlendirme sisteminin orta vadede netleşeceği ifade edilmektedir (BEREC, 2008).

BNetza tarafından faturala ve sakla yöntemi sonlandırma tekeli problemini ve düzenleme yapma gereksinimini ortadan kaldırması, kurulu şebekenin daha etkin bir şekilde kullanılması konusunda avantajlı bir yöntem olarak ifade edilmekle birlikte arabağlantı trafiğinin en yakın bağlantı noktasında teslim edilmesi (hot potato) nedeniyle dezavantajlı bir yönünün de bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca doğrudan faturala ve sakla yöntemine geçişle ilgili bulunmamakla birlikte arabağlantı ücretlendirme sisteminde yaşanacak değişim nedeniyle oluşacak geçiş maliyetlerinin de dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir. Bununla birlikte BNetza tarafından faturala ve sakla yönteminin pazarda geniş ölçekte uygulanabilecek yaygın bir yöntem olmayacağı, ancak uzun vadede söz konusu yöntemin en azından taşıma katmanında ele alınabilecek makul bir seğernek olduğu değerlendirmelerine de yer verilmektedir (BNetza, 2008, s.10).

Arabağlantının hizmete özgü olarak sağlandığı devre anahtarlamalı geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere geçişle birlikte arabağlantı ücretlerinin maliyetlerinde de bir azalış meydana gelmesi beklenmektedir. İlgili pazar analizi neticesinde EPG olarak belirlenen işletmecilere tarife kontrol yükümlülüğünün yaygın bir şekilde uygulandığı göz önünde bulundurulduğunda düzenleyici kurum BNetza'nın yerleşik işletmecinin maliyetlerini hesaplarken bu hususu dikkate alması gerektiği ifade edilmektedir. Paket anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan yeni nesil şebekelerde maliyetlerin devre anahtarlamalı şebekelere kıyasla daha düşük olması nedeniyle arabağlantı ücretlerinin hesaplanmasında düşük maliyetlerin dikkate alınması gerektiği dile getirilmektedir. Yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde trafiğin geleneksel şebekeler veya yeni nesil şebekeler üzerinden sonlandığı ayırımına gidilmeksizin etkin teknoloji varsayımını dikkate alan uzun



dönem artan maliyet yaklaşımının benimsendiği maliyet modellerinin uygulanması öngörülmektedir (BEREC, 2008).

Arabağlantı ücretlerinin belirlenmesinde, etkinsizlikler içeren geleneksel şebekelerin dikkate alınmamasının yeni nesil teknolojilere geçişi de hızlandıracağı ifade edilmektedir. Bununla birlikte yeni nesil teknolojilere geçişle birlikte maliyetlerde meydana gelecek düşüşün piyasa ve arabağlantı hizmeti sağlayan işletmeciler üzerinde yıkıcı bir etki doğurmamasını teminen söz konusu ücretlerde kademeli bir düşüş yapılması ve düşüşün sürece yayılması gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca bahse konu ücretlerde kademeli bir düşüş sağlanarak gerek devre anahtarlamalı şebekelerin gerekse yeni nesil şebekelerin maliyetlerinin ilgili ücretlere yansıtılmasının daha uygun olacağı ifade edilmektedir (BNetza, 2008, s.9).

Bununla birlikte 2012 yılında BNetza yeni nesil şebekelerde uygulanması planlanan IP arabağlantı konusundaki taslak pazar analizi çalışmasını kamuoyu görüşüne açmıştır. Sabit çağrı başlatma ve sabit çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin olarak yapılan bahse konu üçüncü tur pazar analizi çalışmasında yerleşik işletmeci Deutsche Telekom'a bir takım yükümlülükler getirilmesi planlanmıştır. Anılan pazar analizi taslak çalışmasında ilgili pazarlara ilişkin tanımlamalara, EPG olarak tespit edilen işletmecilere ve yeni nesil şebekelere geçişin nasıl sağlanacağına ilişkin açıklamalarda bulunulmuştur. Söz konusu kararda teknoloji tarafsız bir yaklaşımla geleneksel şebekelerde geçerli olan yükümlülüklerin yeni nesil şebekeler kapsamında işletmecilere getirileceği, pazar analizine ilişkin nihai bir karar alınması sonrasında Deutsche Telekom'un üç ay içerisinde IP arabağlantı konusunda referans arabağlantı teklifi (RAT) hazırlaması gerektiği ifade edilmiştir. Bahse konu taslak kararda BNetza tarafından ülke geneline yayılmış yeni nesil bir şebekeye ilişkin aşağıdan yukarıya mühendislik yaklaşımı çerçevesinde uzun dönem artan maliyet varsayımı ile oluşturulmuş maliyet modelinin sonuçları dikkate alınmıştır. Bunun yanında BNetza tarafından hazırlanan taslak çalışmada arabağlantı ücretlerine ilişkin hesaplamalar Komisyon'un Tavsiye



Kararı'nda belirtilen saf LRIC maliyet yaklaşımı yerine ortak maliyetleri de içeren LRIC yöntemi kullanılmıştır. Diğer taraftan söz konusu taslakta sadece Deutsche Telekom için bir belirlemeye gidilmiş olmasına rağmen alternatif işletmecilerin arabağlantı ücretlerinin de Deutsche Telekom ile simetrik olarak uygulanmaya devam edeceği ifade edilmiştir (Cullen International, 2012a).

Sabit çağrı başlatma ve sabit çağrı sonlandırma pazar analizlerine ilişkin nihai karar alınması sonrasında yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya ilişkin yeni bir referans arabağlantı teklifi hazırlanmış ve söz konusu taslak Nisan 2013'te BNetza tarafından kamuoyu görüşlerine açılmıştır. Bahse konu teklif IP arabağlantıya geçişi teşvik ederken PSTN şebekelerde arabağlantı yapılabilecek 474 arabağlantı nokta sayısının 23'e düşürülmesi ile ilgili de bir takvim belirlenmiştir. 2016 yılı sonuna kadar olarak belirlenen geçiş döneminde mevcut TDM tabanlı PSTN arabağlantı ve IP arabağlantının birlikte uygulanması planlanmıştır. IP arabağlantı kapsamında hazırlanan referans teklifte Deutsche Telekom'un PSTN şebekesinden bağımsız yeni bir şebeke kuruluyormuş gibi yeni arabağlantı noktaları ve yeni arabağlantı linkleri belirlenmiştir (Cullen International, 2013b).

Son kullanıcının PSTN şebekeden yeni nesil şebekeye geçirilmesi, numara taşıma sistemi veri tabanında yer alan ve biri PSTN diğeri yeni nesil şebekeler için geçerli port kodunun ilgili sistemlere girilmesi suretiyle sağlanmaktadır. Alternatif şebeke işletmecileri ise söz konusu veri tabanında yer alan bilgileri kontrol ederek abone tarafından gerçekleştirilen çağrıyı ilgili arabağlantı noktasına yönlendirmektedir. Deutsche Telekom gelecek birkaç yıl içerisinde tüm abonelerini yeni nesil şebekelere geçirmeyi planlamakla birlikte söz konusu plana ilişkin detaylar konusunda bir açıklama yapılmamıştır. Mevcut durumda Deutsche Telekom'un internet sitesinde geleneksel şebeke ürünleri olan PSTN ve ISDN hizmetinin yanında tüketiciye IP tabanlı bağlantı seçeneği de sunulmaktadır (Cullen International, 2013b).

Deutsche Telekom'un mevcut PSTN şebekesinde arabağlantı hizmeti üç farklı kademedede sağlanmaktadır. Çağrıların en üst kademedede teslim alındığı (double tandem) 23 arabağlantı noktası bulunuyorken işletmecilerin daha düşük ücret ödemek maksadıyla en düşük kademe olan yerel santrallerde arabağlantı sağlamak istemesi durumunda 474 noktadan bağlantı yapılması gerekmektedir. 28 Mart 2013 tarihinde Deutsche Telekom kendisiyle arabağlantı yapan işletmecilere Nisan 2016 tarihine kadar arabağlantı noktasının beş aşamada 23 noktaya düşürülmesinin planlandığı yönünde bir bilgilendirmede bulunmuştur. Söz konusu planlamaya göre yerel kademedeki arabağlantı noktaları ilk olarak azaltılacak daha sonra ise söz konusu arabağlantı noktalarına ait trafik daha üst kademedeki arabağlantı noktalarında toplanacaktır. Alternatif şebeke işletmecilerinin Deutsche Telekom'un belirlediği geçiş sürecine tam olarak uyum sağlamak gibi bir yükümlülükleri bulunmamakla birlikte taraflar arasında imzalanan sözleşmelerdeki detaylar işletmecilerin söz konusu planlamaya uymalarını teşvik etmektedir. Söz konusu planlamaya göre daha üst kademedede teslim alınan çağrılar da yerel kademe ücretiyle ücretlendirilmekte olup işletmecilerin de ilgili plan çerçevesinde hareket etmelerinin sağlanması hedeflenmektedir (Cullen International, 2013b).

Diğer taraftan Deutsche Telekom'un yeni nesil şebekesi ile iki farklı noktada bağlantı sağlanmakta olup ikinci arabağlantı noktası ise yedekliliğin sağlanması kapsamında talep edilmektedir. Bu yapıda alternatif işletmeciler hangi arabağlantı noktasına ne kadar trafik yönlendireceğini belirleyebilmekte olup ilgili arabağlantı linkinde bir kopukluk olması durumunda hizmet kesintisi yaşanmaması kapsamında diğer linkin tüm trafiği taşıyabilecek kapasiteye sahip olması gerekmektedir. Deutsche Telekom yeni nesil şebekesi ile arabağlantı yapılabilecek 12 nokta belirlenmiş olup alternatif işletmeciler bu noktaların herhangi ikisinden bağlantı sağlayabilmektedir. Deutsche Telekom'un kendi abonelerini yeni nesil şebekelere geçirmesiyle birlikte PSTN şebekesi üzerindeki trafik azalacak ve PSTN şebekeler için geçerli arabağlantı



noktaları atıl duruma düşecektir. Bahse konu sürecin 2016 yılı sonuna kadar tamamlanması planlanmaktadır (Cullen International, 2013b).

Buna ilave olarak 2012-2013 yıllarında gerçekleştirilen üçüncü tur pazar analizleri neticesinde belirlenen ücretlerde Aralık 2014 ile Aralık 2016 tarihleri arasında geçerli olacak şekilde %20 oranında bir indirim yapılması konusu BNetza tarafından 20 Ağustos 2014 tarihine kadar kamuoyu görüşüne açılmıştır. Söz konusu taslak karar ile mevcut durumda uygulanan yoğun saat ve yoğun olmayan saat ayırımına gidilmeksizin tek kademeli bir ücret belirlenmesi hedeflenmektedir. 2012 yılından sonra PSTN şebekeler için geçerli olan alan içi (single tandem) ve alan dışı (double tandem) kademelerdeki arabağlantı ücretleri, söz konusu kademelerin uygulama alanını kaybetmesi nedeniyle düzenleme kapsamından çıkarılmıştır. Bununla birlikte taşıyıcı seçimi hizmetlerinin halihazırda sunulabilmesi nedeniyle söz konusu kademelerde çağrı başlatma ücretleri halihazırda düzenlemeye tabi tutulmaktadır. BNetza'nın taslak kararında teklif ettiği arabağlantı ücret tablosundan (Tablo 4.1) da görülebileceği üzere yeni nesil şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma ücretleri PSTN şebekelerdekinden farklı olarak tek kademede belirlenmiştir. BNetza'nın kamuoyu görüşlerini aldıktan sonra taslak kararını Çerçeve Direktif'in 7'nci maddesi gereğince Komisyon'un ve diğer düzenleyici kurumların görüşüne sunması beklenmektedir. Söz konusu aşamalar sonrasında Komisyon'un ciddi çekincelerde bulunmaması ve nihai kararın Aralık 2014'ten önce yürürlüğe girmesi beklenmekle birlikte, Komisyon'un Faz II soruşturması açması durumunda planlanan ücretlerin Aralık 2014'ten itibaren geriye dönük olarak uygulanması hedeflenmektedir (Cullen International, 2014a).



Tablo 4.1. Mevcut ücretler ile teklif edilen arabağlantı ücretleri (€sent/dk)

Arabağlantı Türü	Kademe	1 Aralık 2012 – 30 Kasım 2014		1 Aralık 2014 – 31 Aralık 2016 (Teklif)
		Yoğun Saat	Yoğun Olmayan Saat	
PSTN Çağrı Sonlandırma	Yerel	0,36	0,25	0,24
	Alan içi	Düzenlenmiyor	Düzenlenmiyor	Düzenlenmiyor
	Alan dışı	Düzenlenmiyor	Düzenlenmiyor	Düzenlenmiyor
PSTN Çağrı Başlatma	Yerel	0,36	0,25	0,24
	Alan içi	0,52	0,36	0,35
	Alan dışı	0,61	0,43	0,41
YNS Çağrı Sonlandırma	Kademe yok	0,36	0,25	0,24
YNS Çağrı Başlatma	Kademe yok	0,36	0,25	0,24

Kaynak: Cullen International, 2014a

#### 4.2.2. Avusturya

Avusturya'da yeni nesil şebekelere ilişkin tartışmalar 2007 yılında yaşanan iki önemli gelişme ile ortaya çıkmıştır. 2007 yılında yerleşik sabit işletmeci gerek TV hizmeti sunabilmek gerekse kablo TV işletmecisinin sunduğu üçlü hizmetlerle (ses, genişbant internet ve TV) rekabet edebilmek amacıyla şehir merkezlerinde yeni nesil şebeke kurulumuna başlamıştır. Bunun üzerine düzenleyici kurum Haziran 2007'de 'Yeni Nesil Düzenlemeler' ve 'Yeni Nesil Şebekelerde Ücretlendirme' konularında hazırlamış olduğu çalışmaları kamuoyu görüşüne açmıştır. Bu dokümanlarda yeni nesil şebekelerin kurulmasının erişim yükümlülüğü üzerindeki etkilerine, hizmet sağlayıcıların yeni nesil şebekelere yatırım yapma eğilimlerine, gelecekte uygulanması planlanan arabağlantı ücretlendirme sistemlerine, yeni nesil şebekelere geçiş ile birlikte arabağlantı nokta sayısında yaşanacak değişim vb. hususların düzenlemeler üzerindeki sonuçlarına yer verilmiştir. Söz konusu kamuoyu

görüşlerinin değerlendirilmesi kapsamında işletmecilerin katılımları ile çalıştaylar düzenlenmiş ve yeni nesil erişim şebekelerine (NGA – Next Generation Access) ve yeni nesil şebekelere (NGN - Next Generation Networks) olası geçiş üzerinde fikir alışverişinde bulunulmuştur. Diğer taraftan bahse konu çalıştaylarda ele alınan diğer bir konu ise yeni nesil şebekeler arasında gerçekleştirilecek arabağlantıda hangi ücretlendirme sisteminin uygulanması gerektiği ve faturala ve sakla yönteminin bu şebekelerde arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak tercih edilip edilemeyeceği hususlarında olmuştur. Bununla birlikte yürütülen çalışmalar neticesinde IP arabağlantı konusunda düzenleyici kurum (RTR - Austrian Regulatory Authority for Broadcasting and Telecommunications) tarafından herhangi bir önlem ve düzenleyici bir karar alınmamıştır. Ayrıca söz konusu çalışmaların sonucunda halihazırdaki arabağlantı noktalarını ve sayısını değiştirmek yönünde de belirli bir planın bulunmadığı ifade edilmiştir (BEREC, 2008, s.30).

Diğer taraftan sabit çağrı sonlandırma ücretlerinin belirlenebilmesi kapsamında 2002 yılında RTR tarafından aşağıdan yukarıya mühendislik yaklaşımı çerçevesinde Telekom Avusturya'nın PSTN çekirdek şebekesinin dikkate alındığı bir maliyet modeli kullanılmıştır. Bununla birlikte Avrupa Komisyonu'nun 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda ifade edilen hususlara uyum sağlanabilmesi kapsamında RTR yeni nesil şebekelerde arabağlantıya imkan sağlayan bir model oluşturulması yönünde WIK danışmanlık firmasıyla anlaşmıştır (Analysys Mason, 2012, s.8).

WIK tarafından yürütülen çalışmalarda Telekom Avusturya'nın yeni nesil şebeke yatırımlarının devam etmesine rağmen, yeni nesil şebeke altyapısının Avusturya pazarında tam olarak uygulamaya konulamadığı ve maliyet modelinin oluşturulmasında şebekenin kontrol katmanının yapısına ilişkin nihai olarak bir belirlemeye gidilmediği yönünde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Diğer taraftan NGN altyapısının tasarlanmasında NGN-IMS ve NGI olmak üzere iki farklı yaklaşım bulunmakta olup WIK tarafından oluşturulan söz konusu model her iki yaklaşımın kullanılabilmesine imkan sağlayacak şekilde



tasarlanmıştır. NGN-IMS şebeke yapısı kontrol katmanında daha merkezi bir yönetim anlayışına sahipken, NGI şebeke mimarisinde daha bağımsız ve yönetim yetkisinin dağıtıldığı bir yapı söz konusudur. WIK'in maliyet modelini oluşturduğu dönemde hangi şebeke yapısının Avusturya elektronik haberleşme pazarında bir standart olarak belirleneceğine yönelik belirsizlikler bulunmasına karşın birçok işletmecinin şebeke tasarımında NGN-IMS yapısını tercih ettiği dikkate alınarak esas yöntem olarak bu yaklaşım tercih edilmiştir (Analysys Mason, 2012, s.9).

WIK tarafından tasarlanan NGN modeli TDM ve IP tabanlı arabağlantı maliyetlerini hesaplayabilmektedir. TDM tabanlı arabağlantıda SIP sunucusu ile bağlantılı soft switch, medya ağ geçidi ve medya ağ geçidi kontrolörü gibi ekipmanlara gereksinim duyulmaktadır. Soft switch ile medya ağ geçidi kontrolörü birbirinden ayrı olarak konumlandırılabilirken her bir arabağlantı noktasında medya ağ geçidine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda medya ağ geçidi maliyetleri arabağlantı nokta sayısına, arabağlantı sağlanması için gerekli port sayısına ve trafik hacmine bağlı olarak değişmektedir (Analysys Mason, 2012, s.9).

IP tabanlı şebekelerde sağlanacak arabağlantıda ise SIP sunucusu ile bağlantılı soft switch, yönlendirici ve oturum sınır denetleyicisi (SBC - Session Border Controller) gibi ekipmanlara gereksinim duyulmaktadır. Yönlendiriciler TDM şebekelerdeki medya ağ geçidinin yerine kullanılan cihazlar olup IP trafiğini alternatif işletmecilerin şebekesine yönlendirmektedir. Yönlendirici maliyetleri arabağlantı nokta sayısına ve arabağlantı sağlanması için gerekli port sayısına bağlı olarak değişmekte olup söz konusu maliyetler TDM şebekelere kıyasla oldukça düşüktür. SBC ise merkezi olarak faaliyet göstermekte ve faturalama ile ilgili bilgileri toplamaktadır (Analysys Mason, 2012, s.10).

Avusturya elektronik haberleşme piyasasında IP arabağlantı konusunda işletmecilere mevcut durumda bir yükümlülük getirilmemiş olmasına rağmen



Avrupa Komisyonu'nun 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda ifade edildiği üzere çekirdek şebekelerde NGN şebekelerin dikkate alındığı bir model tasarlanmıştır. Bununla birlikte pazar analizleri gibi rekabetle ilişkili konularda düzenleme yapma yetkisi olan TTK (Telekom Control Commission) tarafından sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin gerçekleştirilen analiz sonucunda arabağlantının teknoloji tarafsız bir şekilde uygulanması hükmüne yer verilmiştir. Ayrıca yeni nesil çekirdek şebekeler dikkate alınarak belirlenen ücret çerçevesinde arabağlantının tek bir noktadan sağlanabilmesi yükümlülüğü işletmecilere getirilmiştir (Cullen International, 2014b).

#### 4.2.3. Danimarka

Danimarka düzenleyici kurumu<sup>1</sup> tarafından IP arabağlantının uygulanmasına ilişkin herhangi bir çalışma yapılmadığı ve yerleşik işletmecinin altyapısına IP arabağlantı ile erişim sağlamanın mümkün olmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte NITA tarafından yeni nesil şebekelerin kurulmasına ve geliştirilmesine yönelik bir takım çalışmalar yapılmıştır. 2007 yılında NITA tarafından düzenlenen bir konferansta yeni nesil şebekelerle ilgili konular ele alınmış ve yeni nesil şebekelerin Danimarka elektronik haberleşme pazarının rekabetçi yapısının geliştirilebilmesi kapsamında değerlendirilebilecek önemli bir konu olduğu belirtilmiştir. Söz konusu toplantılar neticesinde IP arabağlantının gelişmekte olan bir pazar olduğu, VoIP hizmetlerinde yaşanacak gelişmeler ve işletmecilerin IP tabanlı omurga şebekelerinin kullanımındaki artış ile birlikte IP arabağlantı konusunun önümüzdeki dönemde giderek önem kazanacak kritik bir rol üstleneceği ve ikinci tur pazar analizlerinde söz konusu hususun ele alınabileceği ifade edilmiştir (BEREC, 2008, s.32).

Bununla birlikte Danimarka'da 2013 yılında sabit telefon şebekesine erişim pazarına (1 Nolu Pazar) ilişkin analiz sonuçlarına göre genişbant internet

<sup>1</sup> Danimarka düzenleyici kurumu 2012 yılında kadar National IT and Telecom Agency (NITA) ismi ile faaliyette bulunmuşken bu tarihten itibaren (DBA - Danish Business Authority) olarak faaliyet göstermeye başlamıştır.

üzerinden ses hizmeti alan abone sayısı sabit abone sayısının %38'i seviyelerine ulaşmıştır. Diğer taraftan sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin olarak gerçekleştirilen üçüncü tur pazar analizi sonucunda yerleşik işletmeci Tele Denmark Communications (TDC)'nin IP arabağlantı yükümlülüğüne tabi olması gerektiğine karar verilmiştir. Söz konusu karara göre genişbant üzerinden hizmet alan abonelerinin çağrılarının sonlandırılması kapsamında TDC IP arabağlantı sağlamakla yükümlü olup, işletmeciler bir veya daha fazla bölgesel arabağlantı noktasından TDC ile bağlantı sağlayabilmekte ve trafiği diledikleri noktalardan teslim edebilmektedirler. TDC'ye getirilmiş olan yükümlülük çerçevesinde sonlandırılan çağrılar karşılığında alınan arabağlantı ücreti ise saf LRIC yaklaşımı çerçevesinde geleneksel şebekelerde geçerli olan yerel kademe çağrı sonlandırma ücretine eşit olacak şekilde belirlenmiştir (Cullen International, 2014b).

Bahse konu kararlara rağmen sabit şebekelerde IP tabanlı şebeke mimarisine dönüşüm kapsamında belirlenmiş bir takvim, IP arabağlantı pazarının takip edilmesini ve IP arabağlantı anlaşmalarının işlerliğinin ortaya konulmasını sağlayacak şekilde işletmecilere getirilmiş bir raporlama yükümlülüğü bulunmamaktadır. Bununla birlikte DBA'ya göre geleneksel PSTN/ISDN şebekelerden IP tabanlı şebekelere geçiş konusunda ilerlemeler kaydedilmekte, EPG'ye sahip birçok işletmeci iş modellerini IP tabanlı şebekelere göre şekillendirmektedir (AB, 2014, s.90).

#### **4.2.4. Fransa**

Fransa'da yüksek hızlı genişbant hizmetinin sunulmaya başlamasından önce birçok işletmeci kendi çekirdek şebekelerini Gigabit Ethernet teknolojisi ya da ATM ve SDH teknolojisinin karışımından oluşan yeni nesil şebekelere dönüştürmüştür. Gigabit Ethernet teknolojisi gelecekte taşıma katmanında kullanılacak temel teknoloji olarak görülmekte olup söz konusu teknoloji MPLS



şebeke altyapısını kullanmakta ve ilave hizmet kalitesi gibi faydalar sağlamaktadır. Bununla birlikte Fransa elektronik haberleşme piyasasında işletmeciler arasındaki arabağlantı SS7 sinyalleşme protokolü ile sağlanmakta olup IP tabanlı şebeke yapısına sahip işletmeciler ile geleneksel şebekeler arasındaki arabağlantıda SS7/IP dönüşümü gerçekleştirilmektedir. Tamamıyla IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinin erken olduğu düşünülmekle birlikte diğer işletmecilerle arabağlantısı olan birçok işletmeci tarafından kısa vadede SIP-T protokolünün IP tabanlı şebekelerde sinyalleşme protokolü olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (BEREC, 2008, s.33).

Diğer taraftan yerleşik sabit işletmeci France Telekom<sup>2</sup> tarafından IMS şebekesi kurulumuna başlanmış olup PSTN şebeke ekipmanları kademeli bir şekilde yeni nesil şebeke ekipmanlarına dönüştürülmektedir. Ayrıca ses hizmeti talep eden yeni müşterilerin söz konusu şebekelerle irtibatlandırılmasına da öncelik verilmektedir. Yerleşik işletmeci tarafından belirlenen bahse konu strateji kapsamında France Telekom'un TDM tabanlı santrallerinde bir düşüş meydana gelmiş olup PSTN şebekesi üzerinden hizmet alan abone sayısının uzun dönemde azaltılması planlanmaktadır. Bununla birlikte PSTN şebekelerden yeni nesil şebekelere tamamen dönüşümün ne zaman sağlanacağı konusunda açıklanmış bir takvim bulunmamaktadır. Mevcut durumda 13.000 ana dağıtım çatısına (MDF - Main Distribution Frame) sahip olan France Telekom, söz konusu ekipmanların 1.000 tanesi üzerinden üçlü oyun (VoIP, internet ve TV) hizmetler sunabilmektedir. Yeni nesil şebekede ise her bir hizmet için çekirdek şebekede merkezi bir yönlendirme planlaması yapılmıştır. France Telekom'un yeni nesil şebekesinde diğer işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda kullanılacak 9 nokta belirlenmiştir. Diğer taraftan mevcut PSTN arabağlantısında ise bölgesel kademede 18 arabağlantı noktası bulunmaktadır. Gerek yeni nesil şebekelerde gerekse PSTN şebekelerde arabağlantı sinyalleşme protokolü olarak halihazırda SS7 sinyalleşmesi kullanılmaktadır. France Telekom ile

<sup>2</sup> Günümüzde Orange adı altında faaliyetlerini sürdürmektedir.



arabağlantı bölgesel kademedede 18 tandem santralde, yerel kademedede ise 500 santralde gerçekleştirilebilmektedir (BEREC, 2008, s.33).

Bunun yanında 2011 yılında düzenleyici kurum (ARCEP - Autorit de Rgulation des Communications Electroniques et des Postes) için sabit şebekelerde ağrı başlatma ve ağrı sonlandırma pazarları kapsamında yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere Analysys Mason tarafından LRIC ve saf LRIC yaklaşımlarına imkan sağlayacak şekilde bir maliyet modeli geliştirilmiştir. Söz konusu model sadece NGN teknolojisini dikkate almakta olup TDM bazlı altyapıları ise göz ardı etmektedir. Bunun nedeni bazı alternatif şebeke işletmecilerinin yeni nesil şebeke kurulumunu sağlamaları olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte yerleşik işletmeci Orange her iki şebekeyi beraber işletmekte olup yeni nesil şebeke dönüşümünü halihazırda tamamlamamıştır. ARCEP TDM bazlı şebekelerin etkin işleyen şebekeler olmadığını, söz konusu şebekelerdeki bu etkinsizliğin ve oluşan ilave maliyetlerin sunulan diğer hizmetlerden karşılandığını düşünmekte olup modelde söz konusu şebekelerin dikkate alınmamasına karar vermiştir (Analysys Mason, 2012, s.31).

Bahse konu pazar analizleri sonucunda Orange'nin IP tabanlı yeni nesil şebekesinde arabağlantı sağlaması ve makul erişim taleplerini karşılaması gerektiğine karar verilmiştir. Bununla birlikte diğer işletmecilere getirilmiş herhangi bir yükümlülük bulunmamaktadır (Cullen International, 2014b). Orange'nin yeni nesil şebekelerde işletmecilere geleneksel PSTN şebekelerindekilerden daha az sayıda arabağlantı noktasından bağlanılmasını gerektirecek teklifler sunması yönünde ARCEP tarafından karar alınmış olup, Orange'nin TDM veya IP bazlı olarak arabağlantı sunabilmesine imkan sağlanmıştır. Orange ise arabağlantı hizmetini daha az noktada IP bazlı olarak sağlamak yönünde tercihte bulunmuştur (Analysys Mason, 2012, s.31).

Diğer taraftan gerek geleneksel PSTN şebekede gerekse yeni nesil şebekelerde zaman içerisinde arabağlantı nokta sayısında bir azalma

meydana gelmiştir. Yerleşik işletmeci Orange'nin yeni nesil şebekesinde arabağlantı yapılabilecek 5 nokta (Paris (2), Lille (1), Bordeaux (1) ve Lyon (1)) bulunmakta olup işletmecilerin ülke genelinde arama yapabilmesi için gerekli arabağlantı nokta sayısı ise bir olarak belirlenmiştir (Cullen International, 2014b).

#### 4.2.5. Hollanda

Hollanda genelinde VoIP hizmetleri oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle kablo altyapısına sahip işletmeciler olmak üzere birçok işletmeci doğrudan IP tabanlı şebekelerle arabağlantı yapma sürecinde olup söz konusu işletmecilerin büyük bir kısmının geleneksel TDM şebekelerle de arabağlantısı bulunmaktadır. Bahse konu işletmeciler tarafından gerek IP arabağlantı yapılabilmesi gerek mevcut durumda oluşan arabağlantı maliyetlerinin (geleneksel ve IP şebekeler arasında verileri dönüştürme maliyetleri ile iki farklı altyapının bir arada bulunma maliyeti) düşürebilmesi kapsamında yakın gelecekte yerleşik sabit işletmeci ve diğer işletmecilere yönelik baskıların görülebileceği beklenmektedir. Yerleşik sabit işletmeci halihazırda VoIP hizmetlerinin kısmi olarak sunulabilmesi ve IP tabanlı şebekelerle bağlantı sağlanabilmesi kapsamında TDM transit hizmeti sunmaktadır (BEREC, 2008, s.42).

Son yıllarda düzenleyici kurum OPTA'ya<sup>3</sup> yerleşik sabit işletmeci ile IP arabağlantı sağlanamadığı gerekçesiyle alternatif küçük işletmeciler tarafından birkaç şikayet iletilmekle beraber söz konusu talebe ilişkin yasal olarak işletilmiş herhangi bir anlaşmazlık prosedürü bulunmamaktadır. Bununla birlikte işletmeciler kendi aralarında yapmış oldukları serbest

<sup>3</sup> Hollanda Tüketici Kurumu (The Netherlands Consumer Authority), Hollanda Rekabet Kurumu (NMa - The Netherlands Competition Authority) ve Hollanda Posta ve Telekomünikasyon Kurumu (OPTA - The Netherlands Independent Post and Telecommunications Authority) 1 Nisan 2013'te kurulan Hollanda Tüketici ve Piyasalar Kurumu (ACM - The Netherlands Authority for Consumers and Markets) çatısı altında birleşmişlerdir (ACM, 2014).



müzakereler neticesinde sektörde uygulanan ve SIP sinyalleşme protokolüne dayanan IP arabağlantı standardını geliştirmişlerdir. Ayrıca IP arabağlantıya ilişkin standart oluşturulması kapsamında taraflar arasında yürütülen ikili müzakerelere yönelik OPTA tarafından yapılmış bir müdahale de söz konusu olmamıştır (BEREC, 2008, s.43).

2005 yılının sonlarına doğru sektörde sıkça konuşulmaya başlanan IP arabağlantı ve söz konusu değişimin toptan seviyedeki hizmetler üzerindeki etkisine ilişkin hususları dikkate alarak OPTA yerleşik işletmecinin IP tabanlı şebekelere geçiş stratejisini takip etmektedir. Mevcut durumda yerleşik işletmecinin telefon hizmetleri ve veri (internet) hizmetleri için ayrı ayrı yerel kademedede 4 arabağlantı noktası bulunmaktadır (BEREC, 2008, s.43).

Yerleşik işletmeci KPN'nin PSTN şebekesinde sonlanacak çağrılar için yerel kademedede arabağlantı sağlanması yönünde 2007 yılının sonlarına doğru bir uzlaştırma prosedürü işletilmiştir. Söz konusu süreç sonucunda PSTN şebekelere ilişkin yerel kademedede arabağlantının ana dağıtım çatısı (MDF) seviyesinde olması gerektiğine hükmedilmiştir. Yerleşik işletmeci KPN bahse konu kararın gereği olarak tamamıyla IP tabanlı şebekelere geçişin kademeli bir şekilde sağlanacağı belirli bir zaman dilimi boyunca yerel kademedede arabağlantı sağlamakla yükümlüdür. Bununla birlikte yerel kademedede arabağlantı talep eden işletmecinin teklifinin kabul edilmesi durumunda izleyeceği tutum ise çok belirgin değildir. KPN'nin tamamıyla IP tabanlı şebekelere geçiş ile birlikte yerel kademedede arabağlantı sunma yönünde bir planı bulunmamakta olup Hollanda gibi coğrafi olarak küçük sayılabilecek bir ülkede kabinet seviyesinde sağlanacak bir yerel arabağlantının ekonomik olarak makul ve uygulanabilir olmadığı değerlendirilmektedir (BEREC, 2008, s.43).

OPTA 2010 yılında pazar analizi sürecinde yeni nesil şebekelerde arabağlantı konusunda işletmecilerle bir takım toplantılar ve çalışmalar yapmıştır. Söz konusu çalışmalar neticesinde IP arabağlantının gelecekte büyük bir öneme



sahip olacağı, yerleşik işletmeci KPN şebekesinde 5'ten fazla IP arabağlantı noktası belirlenmesinin etkinsizliklere yol açacağı değerlendirmelerine yer verilmiştir. Bu kapsamda OPTA IP bazlı arabağlantı hizmeti için maksimum 5 arabağlantı noktası olması gerektiğine karar vermiştir. PSTN şebekelerde ise mevcut durumda çağrı sonlandırma hizmeti için, çağrı başlatma hizmeti kapsamında gerekli olan 20 noktadan arabağlantı sağlanmaktadır. Bir işletmecinin gerek PSTN gerekse IP şebekelerde arabağlantı sağlamak istemesi halinde yapılacak bağlantıların üst sınırı 20 olarak belirlenmiştir. OPTA alternatif işletmecilerin çok fazla sayıda yerden bağlantı yapmak zorunda kalmamaları için bu kararın alınmasının gerekli olduğunu düşünmektedir. Bununla birlikte tarafların daha fazla noktadan arabağlantı yapmak konusunda karşılıklı fayda elde edecek olmaları halinde (daha fazla noktadan bağlanıp daha düşük IP arabağlantı ücreti ödemek gibi) taraflar arasında 20'den fazla noktada bağlantı sağlanabilmesi mümkündür. Diğer taraftan OPTA'nın söz konusu pazar analizleri neticesinde işletmecilere getirilmiş bir yükümlülük bulunmamakta olup IP arabağlantı kapsamında bir ücret belirlemesine de gidilmemiştir. IP şebekeye sahip bir işletmecinin diğer bir işletmeciyile TDM bazlı bir arabağlantı gerçekleştirilmesi halinde TDM'den IP'ye dönüşüm kapsamında oluşan maliyetleri IP şebekeye sahip işletmeci karşılamak durumundadır (Analysys Mason, 2012, s.53).

#### **4.2.6. İngiltere**

Düzenleyici kurum (Ofcom - Office of Communications) sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin yapılan analizler neticesinde EPG olarak tespit edilen işletmecilere getirilmesi planlanan yükümlülükleri ve söz konusu pazarlara ilişkin kararını içeren çalışmayı Komisyon'a bildirmiştir. Ofcom tarafından 2013 yılı Şubat ayında alınan söz konusu kararda EPG'ye sahip işletmeciler ve söz konusu işletmecilere getirilmesi planlanan yükümlülüklerle ilişkin teklifte yer alan hususlar Tablo 4.2'de özetlenmektedir. Diğer taraftan Ofcom söz konusu analizlerde çağrı sonlandırma ücretlerinde saf LRIC yaklaşımını dikkate almış olmasına

rağmen, çağrı başlatma ücretlerinin hesaplamasında genel maliyetleri de dikkate alan LRIC+ yöntemini kullanmıştır. Ayrıca fiyat kontrol yükümlülüğü kapsamında Ekim 2013'ten Eylül 2016'ya kadar olan üç yıllık süreçte uygulanması planlanan ücretler Ofcom tarafından tespit edilmesine karşın sözleşmelerde yapılması gerekli değişiklikler ve ücret değişikliği bildiriminin belirli bir zaman alacak olması nedeniyle bahse konu ücretlerin Ocak 2014'ten itibaren uygulamaya alınabileceği düşünülmektedir (Cullen International, 2013c).

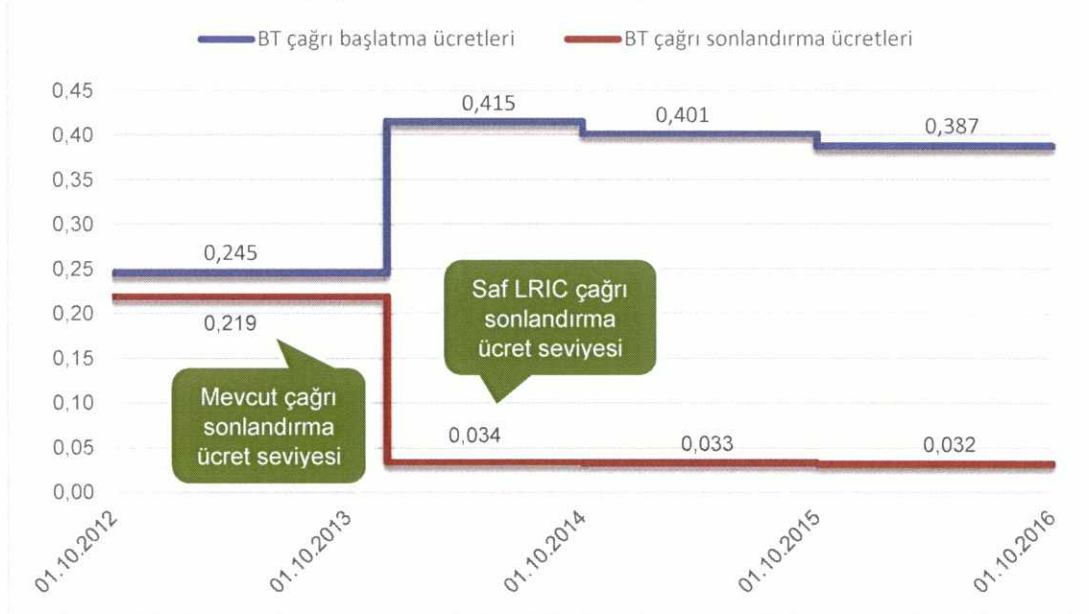
Tablo 4.2. Ofcom'un pazar analizlerine ilişkin taslak kararı

Pazar	EPG	Yükümlülükler
Sabit şebekelerde çağrı başlatma pazarı	BT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişim (Sadece Toptan hat kiralamaya ilişkin taşıyıcı ön seçimi yükümlülüğünü içermektedir)</li> <li>• Ayrım gözetmeme</li> <li>• Referans teklif hazırlama</li> <li>• Şeffaflık</li> <li>• Maliyet muhasebesi</li> <li>• Hesap ayrımı</li> <li>• Fiyat kontrolüne tabi olma</li> </ul>
Sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarı	Tüm işletmeciler	<p>BT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişim</li> <li>• Ayrım gözetmeme</li> <li>• Referans teklif hazırlama</li> <li>• Şeffaflık</li> <li>• Maliyet muhasebesi</li> <li>• Hesap ayrımı</li> <li>• Fiyat kontrolüne tabi olma</li> </ul> <p>Diğer işletmeciler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erişim</li> <li>• Makul ve uygun koşullar sağlanması (BT ile simetrik ücret)</li> </ul>

Kaynak: Cullen International, 2013c

Avrupa Komisyonu ise Ofcom'un sabit çağrı sonlandırma ücretlerinin saf LRIC yaklaşımı çerçevesinde belirlendiği tarih (1 Ocak 2014) ve ilgili pazarlarda diğer işletmecilere spesifik bir öncül düzenleme getirilmemesi konusunda görüşlerini Ofcom'a bildirmiştir (Cullen International, 2013ç). Ayrıca ilgili pazar analizleri sonucunda TDM bazlı şebekelere sahip işletmecilerin belirli noktalarda IP arabağlantı sağlaması gibi bir yükümlülüğe tabi olmasına gerek olmadığına karar verilmiştir. Söz konusu kararda yeni nesil şebekeler dikkate alınarak oluşturulan maliyet modelinde arabağlantı nokta sayısı 20 olarak belirlenmesine rağmen BT'nin söz konusu arabağlantı noktalarında IP arabağlantı sağlamasına gerek olmadığı da ifade edilmiştir (Cullen International, 2014b). Ofcom tarafından ilgili pazar analizleri neticesinde belirlenen yol haritasına Şekil 4.3'te yer verilmektedir.

Şekil 4.3. Ofcom'un Çağrı Sonlandırma ve Çağrı Başlatma Ücretlerine İlişkin Önerilen Yol Haritası (Pens/dk)



Kaynak: Cullen International, 2013ç



#### 4.2.7. İrlanda

Sektörde faaliyette bulunan birçok işletmeci arasında ticari müzakereler neticesinde yapılan peering (denklik) anlaşmaları olmasına rağmen İrlanda düzenleyici kurumu (Comreg - Commission for Communications Regulation) tarafından IP arabağlantının sağlanması ve yönetilmesi kapsamında yapılmış herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Ayrıca bahse konu hususa ilişkin Comreg'e iletilmiş bir şikayet veya yasal bir başvuru da bulunmamaktadır. Diğer taraftan işletmeciler arasında serbest müzakereler neticesinde gerçekleştirilen anlaşmalar ile IP arabağlantı sağlanması nedeniyle Comreg'in söz konusu arabağlantının kaç noktada sağlandığına ilişkin kesin bir bilgiye sahip olmadığı ifade edilmekte ve geçmişte edinilen tecrübeye dayanılarak bahse konu bağlantıların sayısının 5 veya 6'dan fazla olamayacağı yönünde değerlendirmelere yer verilmektedir. Ayrıca yerel kademede IP arabağlantı hazırlığının bulunmadığı yönünde görüş bildirilmiştir (BEREC, 2008, s.38).

Bunun yanında 2013 yılı içerisinde Comreg'e iletilen bir IP arabağlantı anlaşması bulunmadığı, sabit şebekelerde IP arabağlantıya imkan sağlayan yeni nesil şebeke mimarisine geçişin halihazırda tamamlanmadığı ifade edilmiştir (AB, 2014, s.160).

#### 4.2.8. İspanya

İspanya düzenleyici kurumu (CMT - Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones)'nin<sup>4</sup> yapmış olduğu sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazar analizleri sonucunda yerleşik işletmeci Telefonica'ya diğer bir takım yükümlülüklerin yanında referans arabağlantı teklifi yayımlama ve maliyet esaslı ücret belirleme yükümlülüğü de getirilmiştir. Diğer işletmeciler ise sadece gerekli şebeke ekipmanlarına erişim sağlama yükümlülüğüne tabi kılınmış olup çağrı sonlandırma ücretlerinin makul ve tutarlı olması gerektiğine

<sup>4</sup> CMT 7 Ekim 2013'te İspanya Rekabet Kurumu (CNMC - Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia) ile birleşmiştir.

(yerel kademede %30'a kadar bir asimetri) karar verilmiştir. Telefonica'nın RAT'ında ise değişik kademelerde sunulan arabağlantı hizmetine ilişkin detaylara yer verilmekte olup söz konusu işletmeci tarafından yerel, metropolitan, alan içi ve alan dışı olmak üzere dört farklı kademede arabağlantı ücretlendirmesi gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca Telefonica'nın devre anahtarlama PSTN şebekesinde 609 yerel arabağlantı noktası, 83 metropolitan arabağlantı noktası ve 23 merkezde 84 adet alan içi (single tandem) - alan dışı (double tandem) arabağlantı noktası bulunmaktadır (BEREC, 2008, s.48).

Diğer taraftan Telefonica'nın RAT'ına göre sunulacak arabağlantı hizmetinde SS7 sinyalleşme protokolü kullanılmakta ve arabağlantı ücretlendirmesi zaman ve kapasite bazlı olarak yapılabilmektedir. Zaman bazlı ücretlendirmede arabağlantı kapsamında kullanılan devre üzerinden ölçülen trafik miktarının belirlenen dakika<sup>5</sup> başına ücret ile çarpılması ile arabağlantı kapsamında ödenecek ücret belirlenirken, 2001 yılından itibaren uygulanmakta olan kapasite bazlı ücretlendirme yaklaşımında ise kullanılan devre üzerinden ne kadar trafik üretildiğine bakılmaksızın söz konusu devre için tahsis edilen kapasitenin (nx64 Kbps veya nx2 Mbps) sabit aylık ücretinin ödenmesi söz konusu olmaktadır. İşletmeciler her bir arabağlantı noktasında kendileri için en uygun ücretlendirme yöntemini seçebilmektedirler. Uygun ve elverişli seviyede trafiğin olduğu noktalarda kullanılacak kapasite bazlı arabağlantı yöntemi, çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma trafiklerini içermekte olup söz konusu devre üzerinden taşınan trafiğin (ses veya veri) içeriğinin ne olduğuna bakılmamaktadır. Bununla birlikte transit çağrı hizmetleri, uluslararası çağrı sonlandırma trafikleri ve katma değerli hizmetler (ayrıcalıklı IN hizmetleri vb.) kapsamındaki trafikler bahse konu ücretlendirme yaklaşımında dikkate alınmamaktadır. RAT kapsamında kapasite bazlı ücretlendirme sağlamakla sadece Telefonica yükümlü olmasına rağmen, Telefonica kendi arabağlantı trafiğinin kapasite bazlı ücretlendirme yaklaşımı

---

<sup>5</sup> Ölçümlerin daha hassas yapılabilmesi kapsamında arabağlantı ücretlendirmelerinde genellikle saniye birim zaman olarak kullanılmaktadır.



ile sonlandırılması konusunda bir kablo şebeke işletmecisi ile anlaşmaya varmıştır (BEREC, 2008, s.48).

2007 yılında yeni nesil çekirdek şebekeler ve yeni nesil erişim şebekeleri konusunda CMT tarafından kamuoyu görüşü alınmış olup konuya ilişkin işletmeciler tarafından farklı görüşler iletilmiştir. İşletmecilerin bir kısmı yeni nesil şebekelerde arabağlantı konusunun düzenlenmemesi veya mevcut arabağlantı yapısında sadece yatırımlardan maksimum fayda elde edilebilmesi açısından önem arz eden arabağlantı noktası sayısının düzenlenmesi gerektiğini ifade etmiş ve yeni nesil şebekelerde öncül düzenleme yapılmasına yer olmadığı yönünde görüşler belirtmişlerdir. Sektör paydaşları tarafından dile getirilen ciddi çekinceler nedeniyle CMT yeni nesil şebekelerde arabağlantı hususunda yeni bir kamuoyu görüşüne başvurmamıştır. Bununla birlikte Telefonica yeni nesil şebeke mimarisinin imkan sağlayacağı yenilikçi hizmetlerin ticari olarak sunulmasının oluşturacağı pozitif etkiyi göz önünde bulundurarak söz konusu şebekelere geçiş kapsamındaki ilgisini dile getirmiştir. CMT ise yeni nesil şebekeler için uygulanabilecek yeni bir arabağlantı ücretlendirme rejiminin uygunluğuna ve sektöre yönelik etkisinin nasıl olacağına ilişkin analizler yapmakta ve bir takım çalışmalar yürütmektedir. Söz konusu çalışmalarda CMT, Telefonica'nın kendi abonelerine sunmayı planladığı IP tabanlı hizmetler için IP/MPLS arayüzlerinin kullanılacak olmasına karşın RAT'ta yer alan hükümler gereği alternatif işletmecilere TDM SS7 ISUP arayüzleri ile hizmet sunulmaya devam edilecek olmasından yola çıkarak, diğer işletmeciler tarafından sunulamayacak hizmetlerin ve IP arabağlantıya geçişin pazar üzerindeki olası olumsuz etkilerine özel önem göstermekte ve konuyu tüm boyutlarıyla ele almaktadır (BEREC, 2008, s.49).

İspanya'da kapasite bazlı ücretlendirme yaklaşımı yerleşik sabit işletmecinin RAT'ta yer alan, ses ve internet trafiğinin taşınabilmesi kapsamında ele alınmış bir konu olmuştur. Söz konusu düzenleme sayesinde işletmeciler üç



farklı ücretlendirme modelinden birini seçmek suretiyle arabağlantı trafiklerini taşıyabilmektedir:

- Zaman bazlı ücretlendirme,
- Kapasite bazlı ücretlendirme ve,
- Her iki yöntemin birlikte kullanıldığı ücretlendirme yöntemi.

Kapasite bazlı ücretlendirmede 64 Kbps ve 320 Kbps olmak üzere iki farklı kapasite birimi bulunmakta olup, RAT'ta yer alan hükümler fazla olan kapasitenin yeniden satışına imkan sağlamaktadır. Arabağlantının sağlanacağı her bir noktada işletmeci kapasite veya zaman bazlı arabağlantı yöntemlerinden birini seçmek durumunda olup bağlantı sağlanacak nokta sayısının az olması halinde zaman bazlı arabağlantı yöntemi işletmeciler tarafından daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte kapasite bazlı arabağlantı ücretlendirme yönteminin İspanya'da uygulamaya geçirilmesi sayesinde alternatif işletmecilerin Telefonica'nın sabit fiyatlı tarifeleri ile perakende seviyede rekabet edebilmeleri mümkün olmuştur. Yaygın kullanımın bir sonucu olarak 2006 yılında sabit şebekelerden başlayan ve sabit şebekelerde sonlanan trafiğin %75'i bu yöntem ile taşınmıştır. Ayrıca 2 Mbps kapasiteye sahip bir devre üzerinden aylık ortalama olarak 450.000 dakika trafik taşınmakta olup söz konusu trafiğin kapasite bazlı olarak ücretlendirilmesi sayesinde zaman bazlı ücretlendirmeye kıyasla %40-45 oranında bir avantaj sağlanmıştır (BEREC, 2008, s.49).

Kapasite bazlı ücretlendirme yöntemi, şebekenin yoğun olduğu saat dikkate alınarak boyutlandırılmaktadır. Halihazırda sadece PSTN şebekelerde kullanılmakta olan söz konusu ücretlendirme yönteminin IP arabağlantı yapılmasına imkan sağlayan paket tabanlı şebekelerde gerekli ayarlamaların yapılması sonrasında uygulanmasının mümkün olduğu ifade edilmiştir. İspanya'da bahse konu uygulama ile birlikte alternatif işletmecilerin sabit tarifeli perakende ses tarifeleri ile genişbant hizmetlerini bir arada rahat bir şekilde

sunabilmeleri mümkün olmuş ve sabit elektronik haberleşme pazarında önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ayrıca kapasite bazlı ücretlendirme, zaman bazlı ücretlendirmeye kıyasla işletmecilerin şebekeyi daha etkin bir şekilde kullanmalarını teşvik etmekte ve tüketiciye sunulacak perakende tekliflerin daha esnek olmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte söz konusu yöntemde hizmet kalitesi gerekliliklerine bağlı olarak değişik seviyelerde ücretlendirme yapılabilmekte (ücret seviyesine göre değişkenlik arz eden hizmet seviyesi taahhütleri) ve işletmeciler için daha güvenilir bir ücretlendirme rejimi oluşturulmaktadır (BEREC, 2008, s.50).

Bununla birlikte Nisan 2012'de CMT işletmecilerin talebi üzerine IP arabağlantı konusunda bir forum düzenlemiştir. Söz konusu forumda işletmeciler IP arabağlantının teknik boyutlarının yanında ücretlendirme ve faturalamaya ilişkin konuları değerlendirebilme imkanına sahip olmuş ve devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan PSTN şebekelerdeki geleneksel arabağlantıdan yeni nesil arabağlantıya geçiş ile ilgili fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Bahse konu forumun sonucunda CMT tarafından, sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin üçüncü tur pazar analizlerinde IP arabağlantı konusunun dikkate alınacağı ifade edilmiştir (Cullen International, 2012b).

Diğer taraftan CNMC sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazar analizini Mayıs 2014'te kamuoyu görüşüne açmıştır. Söz konusu sürecin tamamlanması sonrasında CNMC pazar analizine ilişkin taslak karara ilişkin Avrupa Komisyonu'na ve diğer düzenleyici kurumlara bildirimde bulunacaktır. Bahse konu analizde CNMC ilk defa sabit çağrı sonlandırma ücretlerinde yoğun saat/yoğun olmayan saat ayırımına gidilmeksizin işletmeciler arasında simetrik ücret belirlenmesi yaklaşımını benimsemiştir. Mevcut durumda alternatif şebeke işletmecileri Telefonica'nın yerel kademedeki çağrı sonlandırma ücretinin üzerinde (%30'a kadar) bir ücret belirleyebilmektedirler. Buna ilave olarak söz konusu analizde aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımıyla sonlandırma ücretleri belirlenmiş olup analizin nihai olarak



uygulanması durumunda mevcut çağrı sonlandırma ücretlerinde çok ciddi düşüşler (Telefonica - %79, alternatif işletmeciler - %88) yaşanması beklenmektedir. Ayrıca verimli işleyen yeni nesil şebeke varsayımı ile belirlenen bu ücretler arabağlantının hangi kademedeyse gerçekleştirildiğinden bağımsız olarak uygulanacaktır. Mevcut arabağlantı düzenlemelerine göre ülke genelinde arama yapılabilmesi için Telefonica'nın 22 tandem noktasından veya daha düşük seviyedeki arabağlantı noktalarından hizmet sağlanması gerekmektedir. Diğer taraftan 2001 yılından beri uygulanmaya gelen ve Telefonica tarafından sağlanması zorunlu olan kapasite bazlı arabağlantı yöntemine ilişkin yükümlülük kaldırılmıştır. Bahse konu analiz neticesinde tüm sabit şebeke işletmecileri arabağlantı, fiyat kontrolüne tabi olma ve ayırım gözetmeme gibi yükümlülüklerle tabi kılınırken Telefonica bu yükümlülüklerle ilave olarak hesap ayırımı ve IP arabağlantıyı da içerecek şekilde referans arabağlantı teklifi hazırlamak ve yayımlamakla yükümlü kılınmıştır (Cullen International, 2014c).

#### **4.2.9. İsviçre**

İsviçre düzenleyici kurumu (BAKOM - Bundesamt für Kommunikation), işletmecilerden bu zamana kadar IP arabağlantı konusunda bir talep veya şikayet almamaları nedeniyle söz konusu hususta halihazırda bir düzenleme yapılmasına gerek olmadığını düşünmektedir. Bununla birlikte bahse konu hususa işletmecilerin ne kadar önem gösterdiklerinin tespit edilebilmesi kapsamında bir dizi çalışma yapılmasının planlandığı, yeni nesil şebekelerle yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanması gerektiğine ilişkin bir belirlemeye mevcut durumda gidilmediği belirtilmektedir. Ayrıca TDM tabanlı şebekelerde arabağlantının her bir bölge için iki adet olmak üzere 36 noktadan sağlanabileceği, yeni nesil şebekelere geçiş çerçevesinde herhangi bir planlama yapılmadığı, yerleşik işletmeci Swisscom'un IMS altyapısının kurulması yönünde şebekesinde değişiklikler yapma planlarının olduğu



bununla birlikte halihazırda bu yönde bir çalışmanın yapılmadığı ifade edilmektedir (BEREC, 2008, s.50).

Diğer taraftan, yerleşik işletmeci Swisscom tarafından 2013 yılında pazarın ihtiyaçlarının neler olduğuna ilişkin bir çalışma yapılmış olup işletmeciler arasında IP arabağlantı yapılabilmesi kapsamında genel çerçeve şartların oluşturulması yönünde çalışmalar yürütülmektedir. Bununla birlikte halihazırda IP arabağlantıya geçiş ile ilgili belirlenmiş bir takvim bulunmamaktadır (Cullen International, 2014b).

#### **4.2.10. İtalya**

İtalya düzenleyici kurumu (AGCOM - Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) 16 Temmuz 2011 tarihinde iki şebeke arasında doğrudan IP arabağlantı sağlanması kapsamında gerekli olan referans standartları ve asgari hükümleri içeren taslak kararını kamuoyu görüşüne açmıştır. Söz konusu karar taşıma katmanına ve sinyalleşme protokollerine ilişkin hükümleri içermekte olup bahse konu taslakta AGCOM'un nihai kararını vermesinden 2012 yılının sonuna kadar olan süreç, geçiş dönemi olarak belirlenmiştir. Bu süreçte gerek TDM bazlı gerekse IP bazlı arabağlantının mevcut düzenlemeler çerçevesinde uygulanabileceği belirtilmiştir. 1 Ocak 2013'ten sonraki dönemde ise TDM/SS7 arabağlantı sağlanması yönünde bir zorunluluk kalmayacağı, söz konusu arabağlantı yönteminin taraflar arasındaki ikili anlaşmalarla ticari olarak sunulabileceği belirtilmiştir. Diğer taraftan sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin nihai kararın alınması sonrasındaki iki ay içerisinde EPG'ye sahip işletmecilerin ücretlerin, teknik koşulların ve geçiş sürecine ilişkin detaylı planlamaların yer aldığı IP RAT hazırlamakla yükümlü kılınması planlanmıştır. Böylelikle arabağlantı sağlayan işletmecilerin geçiş sürecinde karşılaşacakları maliyetler ve perakende seviyede abonelerin yaşaması muhtemel rahatsızlıkların minimum seviyeye indirilmesi amaçlanmıştır. 2012 yılından sonraki dönemde ise IP arabağlantı ücretleri

aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımı ile oluşturulan maliyet modeli sonuçlarına göre Telekom İtalya (TI) ve diğer işletmeciler için simetrik olarak uygulanması düşünülmüştür (Cullen International, 2011).

Diğer taraftan AGCOM ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmecilerin IP ses arabağlantı ücretlerinin aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet modeline göre belirlenmesi hususunu 15 Ekim 2012 tarihine kadar kamuoyu görüşüne açmış olup söz konusu karara göre:

- Telekom İtalya'nın (TI) ve EPG'ye sahip olduğu belirlenen alternatif sabit şebeke işletmecilerinin IP çağrı sonlandırma ücretleri,
- Telekom İtalya'nın çağrı başlatma ücretleri,
- Telekom İtalya'nın IP yerel transit ücretleri (ulusal transit ücretleri düzenleme kapsamı dışındadır) belirlenmiştir.

Aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımı uyarınca belirlenen maliyet esaslı ücret teklifine göre sabit şebekelerde IP çağrı sonlandırma ücretlerinin 1 Ocak 2015 tarihinde 0,043 Avro sent/dk'ya düşürülmesi hedeflenmektedir. NERA danışmanlık şirketi işbirliği ile geliştirilen maliyet modelinde, etkin bir işletmecinin maruz kaldığı maliyetleri içeren fakat arabağlantı ücretlerinin belirlenmesinde seçilebilecek birçok maliyet kategorilerinin dahil edilmediği aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımı benimsenmiştir. AGCOM'un maliyet modelinde, Komisyon'un Tavsiye Kararı'nda ifade edildiği şekilde oluşturulan maliyet modelinin mevcut etkin teknolojileri içermesi ve çekirdek şebekelerin yeni nesil şebekeler olması gerektiği yönündeki kararına uygun bir yöntem izlenmiştir. Söz konusu modelde TI'nın mevcut IP şebeke topolojisi dikkate alınmış olup şebekedeki temel etkinsizlikler göz ardı edilerek "değişiklik yapılmış verimli işleyen kurulu şebeke (modified scorched node)" yaklaşımı kullanılmıştır (Cullen International, 2012c).

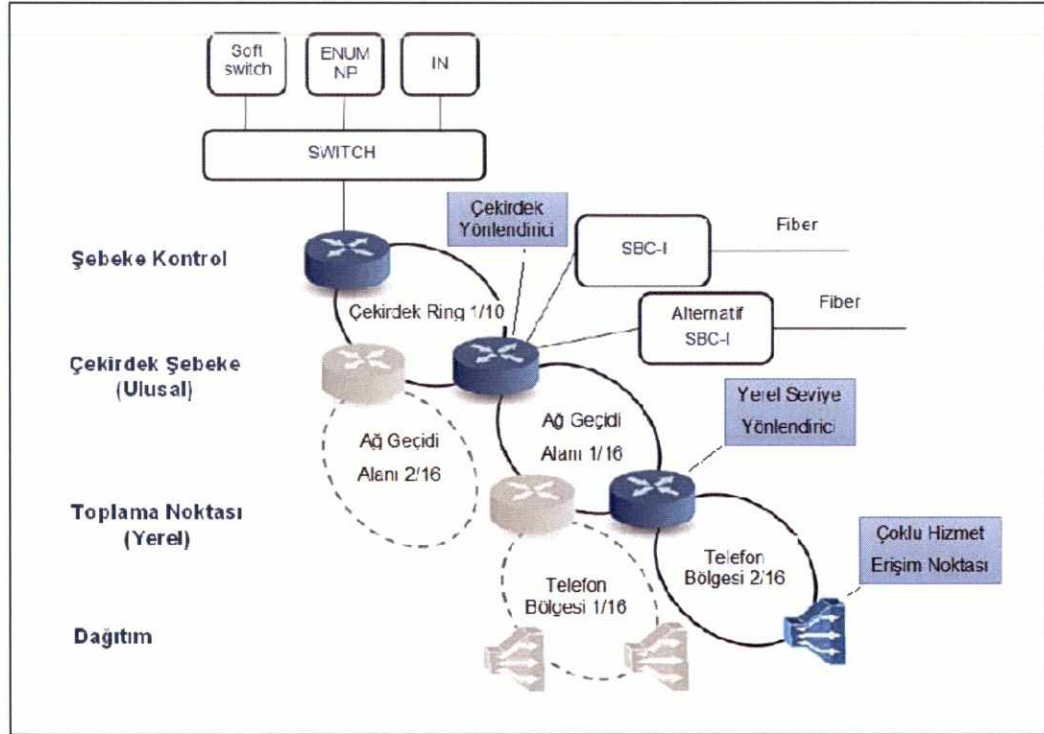


Buna ilave olarak Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan Tavsiye Kararı'nda sadece sabit ve mobil çağrı sonlandırma ücretlerine atıfta bulunuluyor olmasına rağmen, AGCOM düzenlenen tüm arabağlantı ücretlerinde tutarlılık sağlanması için bu kararın uygulanmasının gerekli olduğunu, aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımı çerçevesinde oluşturulacak maliyet modelinin çağrı başlatma ve transit çağrılar için de uygulanabileceğini düşünmektedir. Bununla birlikte AGCOM'un daha önceki kararlarında ifade edildiği üzere model neticesinde elde edilen ücretler sadece IP ses arabağlantı ücretleri için uygulanacaktır (Cullen International, 2012c).

Oluşturulan maliyet modelinde verimli işleyen şebeke mimarisi, yönlendirme noktaları ulusal seviyede çekirdek şebeke yönlendiricileri ve trafiğin toplanmasından sorumlu yerel seviye yönlendiriciler olmak üzere iki seviyede ele alınmaktadır. 30 çekirdek yönlendiricinin bulunduğu varsayılarak tasarlanan modelde ulusal seviyede 16 arabağlantı noktası bulunmaktadır (Şekil 4.4). 232 telefon bölgesindeki Çoklu Hizmet Erişim Noktalarından (MSAN - Multi Service Access Nodes) alınan trafik IP arabağlantısının sağlandığı söz konusu 16 yönlendirici noktasında (Ağ Geçidi Alanı olarak ifade edilmektedir) toplanmaktadır. Bahse konu modelde arabağlantı noktaları arasındaki bağlantılarda dalga boyu bölümlenme çoklayıcısı (WDM - Wavelength Division Multiplexing) teknolojisi kullanılmaktadır. Diğer taraftan AGCOM tarafından sadece belirli bir Ağ Geçidi Alanında gerçekleşen ve IP ses arabağlantısı kapsamında yer alan hizmetler (çağrı başlatma, çağrı sonlandırma ve yerel transit taşıma) düzenlenmektedir. Trafiğin birden fazla arabağlantı noktasından geçmiş olması durumunda farklı Ağ Geçidi Alanları arasında ulusal transit trafiği oluşmakta olup bu durum AGCOM tarafından düzenlenmeyen ve maliyet modelinde yer almayan bir hizmettir. Ayrıca AGCOM tarafından düzenlenen yerel transit hizmetinin, sadece iki farklı işletmeci arasında sağlanan transit hizmetini içerdiği (çağrı başlatılan işletmeci A > TI > çağrı sonlanan işletmeci C), çağrı başlatma ve çağrı sonlandırmanın birlikte sunulduğu transit çağrılarının bu kapsamda değerlendirilmediği ifade edilmektedir (Cullen International, 2012c).



Şekil 4.4. Etkin işleyen varsayımsal yeni nesil şebeke topolojisi



Kaynak: Cullen International, 2012c

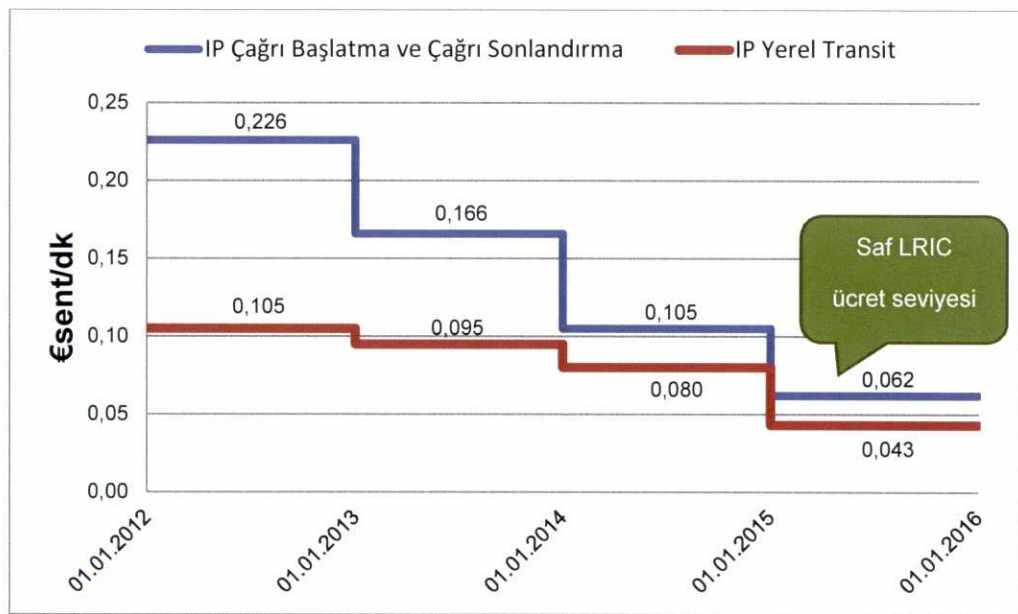
Diğer taraftan söz konusu model %25 pazar payına sahip bir işletmeci dikkate alınarak tasarlanmış olup TDM arabağlantıdan IP arabağlantıya geçiş sürecinin 2015 yılı sonunda tamamlanması planlanmaktadır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. IP arabağlantıya ilişkin planlanan geçiş süreci

<p>TDM arabağlantıdan IP arabağlantıya geçiş süreci</p>	<p>2012-2015</p> <p>Maliyet modeline göre IP trafik dağılımının aşağıdaki şekilde gerçekleşeceği varsayılmaktadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012: %25</li> <li>• 2013: %30</li> <li>• 2014: %75</li> <li>• 2015: %100</li> </ul> <p>Bu durum IP ses arabağlantı ücretlerinin öngörüldüğü yol haritasına yansıtılmıştır.</p>
---	---

Ayrıca maliyet modeli sonuçlarına göre 1 Ocak 2015'e kadar arabağlantı ücretlerinde kademeli bir düşüşün planlandığı yol haritası aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

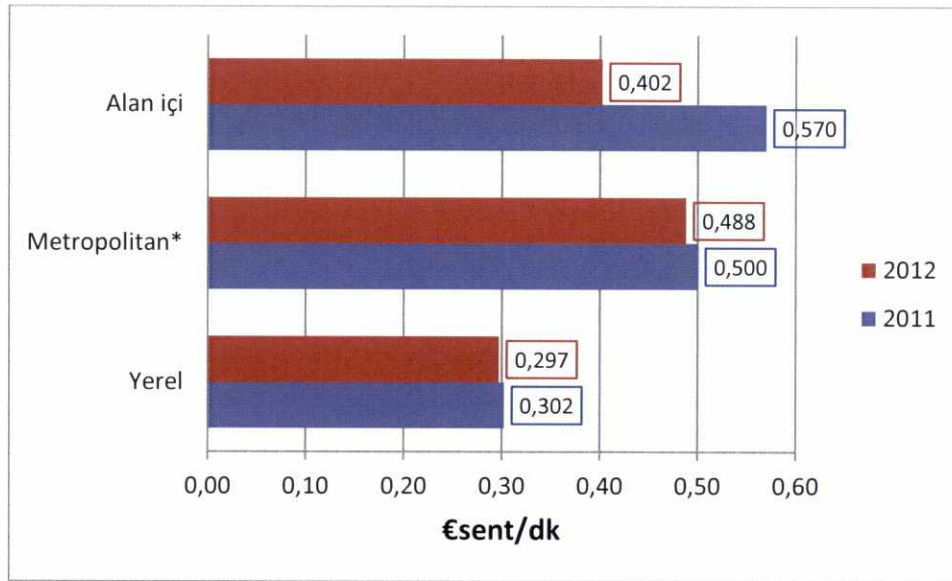
Şekil 4.5. IP Çağrı Sonlandırma, Çağrı Başlatma ve Yerel Transit Ücretlerine İlişkin Önerilen Yol Haritası



Kaynak: Cullen International, 2012c

Bununla birlikte AGCOM gerekli düzeltmeler yapılması sonrasında TI'nın 2012 yılı RAT'ında yapmayı planladığı değişiklikleri 24 Mart 2012'ye kadar kamuoyu görüşüne açmıştır. Diğer hususlar haricinde, bahse konu çalışmada TI'nın 2010 yılındaki düzenleyici hesaplarında yer alan şebeke maliyetleri dikkate alınarak geleneksel TDM şebekelerde çağrı sonlandırma ve çağrı başlatma ücretleri AGCOM tarafından belirlenmiştir. Bununla birlikte, AGCOM'un daha önceki kararında TI'nın alan içi (single tandem) seviyedeki çağrı sonlandırma ücretlerini uygulayan alternatif şebeke işletmecilerinin çağrı sonlandırma ücretlerinin de, TI'nın yerel seviyedeki çağrı sonlandırma ücreti (0,297 Avro sent/dk) seviyesinde belirlenmesi hususunda karara varılmıştır (Cullen International, 2012ç).

Şekil 4.6. TI'nın onaylanan 2012 sabit çağrı sonlandırma ve çağrı başlatma ücretleri (TDM)



Kaynak: Cullen International, 2012ç

Bahse konu görüş alma sürecinin tamamlanması sonrasında AGCOM yapmış olduğu çalışmalarda bir takım değişiklikler yapmış ve söz konusu analizlere ilişkin Avrupa Komisyonu'na bildirimde bulunmuştur. Bahse konu bildirimde IP



çağrı sonlandırma ücretlerinin Tavsiye Kararı'nda belirtilen yaklaşımlar çerçevesinde saf LRIC yaklaşımı dikkate alınarak belirlendiği, bununla birlikte IP çağrı başlatma ve IP yerel transit ücretlerinin belirlenmesinde LRIC+ yaklaşımının kullanıldığı ifade edilmiştir. Bunun yanında ilk analizde ses trafiğinin hızlı bir şekilde IP şebekelere kayacağı yönünde bir öngöründe bulunulmasına rağmen şebeke dönüşümünün yavaş gerçekleşmesi nedeniyle AGCOM sabit şebekelerde sonlanacak IP trafik beklentilerini revize etmiş (Tablo 4.4) ve model bu beklentiler dikkate alınarak güncellenmiştir (Cullen International, 2013d).

Tablo 4.4. Revize edilmiş IP trafik dağılımı

Yıl	IP trafiğin toplam trafik içerisindeki payı
2012	%0
2013	%33
2014	%66
2015	%100

Kaynak: Cullen International, 2013d

Diğer taraftan AGCOM trafik beklentisinde yapılan revizeler sonrasında IP arabağlantı ücretlerinde de güncellemeler yapmak durumunda kalmıştır. Söz konusu değişiklik sonrasında uygulanması teklif edilen ücretlere Tablo 4.5'te yer verilmektedir.

Tablo 4.5. Revize edilmiş IP Çağrı Sonlandırma, Çağrı Başlatma ve Yerel Transit Ücretleri

	2012	2013	2014	2015
IP çağrı sonlandırma	0,272	0,206	0,127	0,043
IP çağrı başlatma	0,272	0,245	0,198	0,140
IP çağrı yerel transit	0,109	0,108	0,102	0,093

Kaynak: Cullen International, 2013d

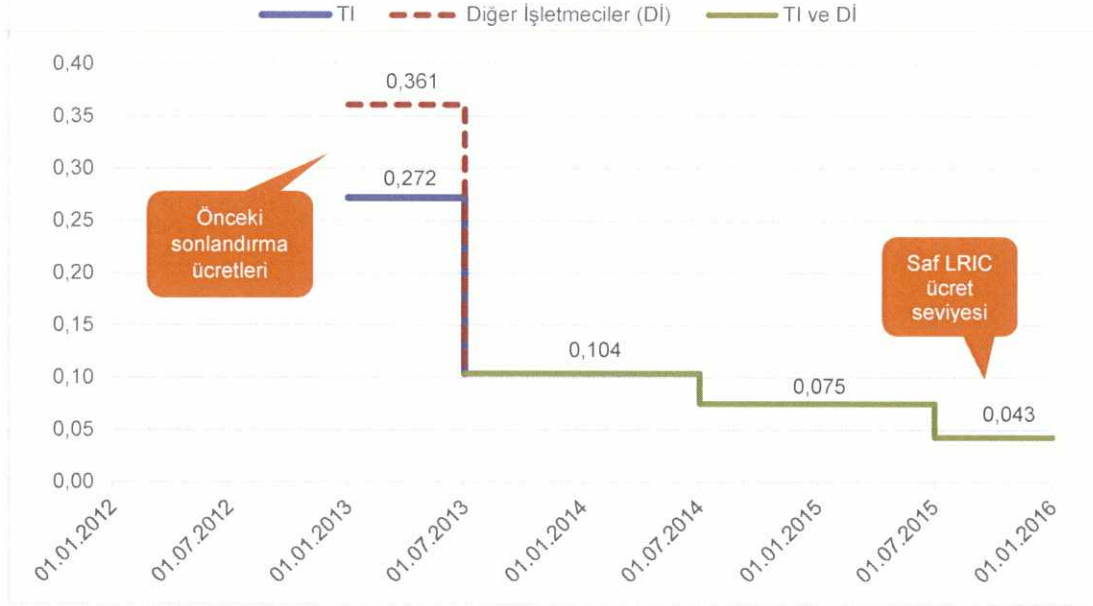
Buna ek olarak Avrupa Komisyonu 2 Şubat 2013 tarihinde AGCOM tarafından sabit sonlandırma ücretlerine ilişkin yapılan bildirim kapsamında Faz II soruşturmasını başlatmıştır. Komisyon'un söz konusu kararının dayanağı olarak aşağıdan yukarıya saf LRIC yaklaşımı ile oluşturulan model kapsamında maliyet esaslı olarak belirlenen ücretlere (0,043 Avro sent/dk) 1 Ocak 2015 yılına kadar ulaşılammış olması gösterilmiştir. Ayrıca IP tabanlı şebekelere tam olarak 2015 yılında geçilmesi hususu dikkate alınarak ücretlerin saf LRIC yaklaşımı ile belirlenen seviyeye bu dönemde geçilmesi konusunda AGCOM tarafından dile getirilen izahatın yeterli olmadığı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra AGCOM'un, işletmecilerin saf LRIC ücretlere erken geçilmesi kapsamında yaşayacağı olumsuz etkilerin söz konusu geçişin gecikmesi nedeniyle tüketicilerin yaşayacağı mağduriyetten daha büyük olacağı yönündeki iddiasını ispatlayacak yeterli açıklamalarda bulunamadığı ifade edilmiştir. Ayrıca sabit çağrı sonlandırma ücretlerinin etkin bir şekilde belirlenmesi neticesinde, sabit ve mobil şebekeler arasındaki rekabetçi bozukluğun giderilerek işletmecilerin gerek ulusal düzeyde gerekse AB seviyesinde faaliyette bulunabilecek bir oyun alanına sahip oldukları belirtilmiştir. AGCOM tarafından teklif edilen yol haritasının sabit ve mobil pazarlar ile asimetrik pazar payına ve trafik hacmine sahip işletmeciler arasında rekabetçi yapının bozulmasına neden olabileceği değerlendirmesine de yer verilmiştir. Diğer taraftan Komisyon IP çağrı başlatma ve bölgesel IP transit ücretleri konusunda da görüşler bildirmesine rağmen söz konusu hususlara yönelik ciddi eleştiriler getirmemiştir. Böylelikle AGCOM'un önceki kararında 1 Ocak 2013 tarihine kadar TI ve EPG'ye sahip diğer alternatif işletmecilerin sadece IP arabağlantı sağlayacağı ve AGCOM tarafından sadece IP arabağlantı ücretlerinin düzenleneceği yönündeki kararının pratikte uygulanma şansı kalmamış olup halihazırda birçok alternatif şebeke işletmecisi TI ile geleneksel TDM bazlı arabağlantı yoluyla bağlantı sağlamaya devam etmektedir (Cullen International, 2013e).

Bununla birlikte Komisyon'un Faz II soruşturmasını başlatmasından sonra AGCOM IP çağrı sonlandırma ücretlerine ilişkin yapmış olduğu bildirimini geri çekmiştir. Mart 2013'te BEREC tarafından iletilen görüşlerde, Komisyon'un söz konusu bildirimine ilişkin ileri sürdüğü ciddi çekincelerin haklı olduğu ve AGCOM'un TI ve alternatif şebeke işletmecilerin IP sonlandırma ücretlerine ilişkin hazırladığı yol haritasında değişiklik yapılabileceği yönünde bir değerlendirmede bulunulmuştur. Ayrıca AGCOM 2012 yılına ilişkin TI'nın TDM şebekesinde sonlanacak çağrıların ücretinin TI'nın düzenleyici hesaplarından hareketle genel maliyetlerin de hesaplamalara dahil edildiği LRIC+ yöntemi yerine saf LRIC yöntemi ile belirlenmesi gerektiği konusunda görüş bildirmiştir. Bahse konu görüş sonrasında AGCOM 2013-2015 yılları arasındaki süreç için geçerli olacak TDM ve IP çağrı sonlandırma ücretlerinin kısa bir süre içerisinde Komisyon'a bildirileceğine ilişkin bir açıklama yapmıştır (Cullen International, 2013f).

Müteakiben AGCOM Komisyon ve BEREC tarafından dile getirilen çekinceleri dikkate alarak Temmuz 2013 ile Temmuz 2015 tarihleri arasında geçerli TDM ve IP çağrı sonlandırma ücretlerini belirlemiştir. Söz konusu ücretlerin belirlenmesinde saf LRIC yaklaşımı kullanılmış ve TDM şebekelerden IP şebekelere aşamalı geçiş, söz konusu ücretlerin belirlenmesinde dikkate alınmıştır. AGCOM tarafından TDM ve IP çağrı sonlandırma ücretlerine ilişkin yol haritasına Şekil 4.7'de yer verilmektedir (Cullen International, 2014ç).



Şekil 4.7. TDM ve IP çağrı sonlandırma ücretleri (Avro sent/dk)



Kaynak: Cullen International, 2014ç

#### 4.2.11. Norveç

IP arabağlantı konusu yerleşik sabit işletmecinin kendisinden arabağlantı talep eden işletmecilere bu yönde teklifler sunabilmek amacıyla çalışmalara başlaması sonrasında düzenleyici kurum (NPT - Norwegian Post and Telecommunications Authority) tarafından ele alınmaya başlayan önemli bir konu haline gelmiştir. Norveç elektronik haberleşme pazarında halihazırda IP arabağlantı hizmeti sunulmamakla birlikte söz konusu husus yerleşik işletmecinin kendi inisiyatifine bırakılmıştır. Bahse konu hususta yerleşik işletmecinin yeni nesil şebekelere geçişe ilişkin stratejik planlarını sektöre duyurması beklenmekle birlikte, NPT ile yerleşik işletmeci arasında sürekli karşılıklı bilgi ve fikir alışverişinde bulunmaktadır (BEREC, 2008, s.43).

Bununla birlikte IP arabağlantı konusunda NPT'ye iletilmiş herhangi bir şikayet bulunmamakta olup yeni nesil çekirdek şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle ilgili NPT ile sektör temsilcileri arasında diyalog faaliyetlerine devam

edilmektedir. Mevcut durumda PSTN şebekelerde ses hizmetinin sunulması kapsamında 13 arabağlantı noktası bulunmakta olup yeni nesil çekirdek şebekede 4-5 ana yönlendirici noktası, dağıtım seviyesinde yaklaşık 500 yönlendirici noktası ve erişim seviyesinde yaklaşık 2.500 noktanın (DSLAM/Ethetnet switch) bulunması yönünde planlanmalar yapılmaktadır. Norveç'te yerel kademedeki arabağlantı konusunda bir belirlemeye gidilmemekle birlikte sunulacak hizmetin çeşidine göre arabağlantı ve erişim noktalarının değişiklik göstereceği değerlendirilmelerine yer verilmektedir. Ayrıca yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya ilişkin NPT tarafından belirlenmiş bir geçiş süreci bulunmamakta olup 2005 yılında taşıma katmanında (ATM) yapılan değişimle paket anahtarlamalı şebekelere geçişin başladığı ifade edilmektedir (BEREC, 2008, s.44).

Diğer taraftan düzenleyici kurum NPT'nin sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin Ağustos 2011'de aldığı kararında SIP tabanlı arabağlantının Norveç genelinde yaygın bir uygulama olmamasına rağmen IP arabağlantı konusundaki makul taleplerin göz ardı edilemeyeceği, ilerleyen dönemlerde söz konusu hususun düzenlemeler anlamında ele alınabileceği ve işletmecilerin bu yöndeki taleplerinin somut olaylara özgü olarak değerlendirileceğine yer verilmektedir. Bununla birlikte yerleşik sabit işletmeci Telenor'un yeni nesil şebeke dönüşümünün 2017 yılında tamamlanmasının planlandığı ifade edilmektedir (Cullen International, 2014b).

#### **4.2.12. Polonya**

Polonya'da yerleşik işletmeci tarafından yeni nesil şebekelere geçişe ilişkin resmi olarak duyurulmuş herhangi bir plan bulunmadığı, söz konusu şebekelere yönelik hususların düzenlemeler kapsamında olmadığı ve halihazırda düzenleyici kurum (UKE - Urząd Komunikacji Elektronicznej) tarafından bahse konu şebekelere ilişkin düzenleme yapılması yönünde bir planlamanın bulunmadığı ifade edilmektedir. Diğer taraftan işletmeciler arasında IP trafiğin önceliklendirilmesi ile alakalı bir anlaşmazlığın yaşandığı

belirtilmekte olup söz konusu anlaşmazlığın IP arabağlantı veya yeni nesil şebekeler kapsamında değerlendirilebilecek bir konu olmadığı, yeni nesil şebekelere geçişle ilgili somut bir adımın mevcut durumda atılmadığı dile getirilmektedir. Bununla birlikte 2007 yılında düzenleyici kurumun kararıyla kapasite bazlı arabağlantı yöntemi uygulanmaya başlanmış olup halihazırda 12 işletmeci söz konusu yöntem ile hizmet almaktadır. Bahse konu hizmetin sunulabilmesi kapsamında çoğunlukla düzenleyici kararlar alınmış olmasına rağmen işletmeciler arasında yürütülen ticari müzakereler ile de hizmet sunulabilmektedir. Düzenleyici kurum tarafından söz konusu yöntemin oldukça etkin işleyen bir yöntem olduğu değerlendirilmekte olup anılan yöntemde transit trafik, akıllı şebeke hizmetlerinin sunulmasına ilişkin trafik, katma değerli hizmetler ve uluslararası çağrı sonlandırma trafikleri dikkate alınmamaktadır (BEREC, 2008, s.45).

Bununla birlikte sabit şebekelerde IP arabağlantıya ne zaman geçileceğine ve yeni nesil şebeke dönüşümünün tamamlanması kapsamında belirlenmiş bir takvim bulunmamaktadır. Ayrıca işletmecilerin IP arabağlantı pazarının gelişimine ve mevcut durumda işletmeciler arasında yapılan IP arabağlantı anlaşmalarının raporlanmasına ilişkin bir yükümlülüğü de bulunmamaktadır (AB, 2014, s.230).

#### **4.2.13. Portekiz**

VoIP hizmeti sunan işletmeciler ile PSTN hizmeti sunan işletmeciler arasında arabağlantı olmaması nedeniyle Portekiz'de IP arabağlantı konusuyla bağlantılı bir problem bu zamana kadar yaşanmamıştır. Düzenleyici kurum (ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações) tarafından 2006 yılında yeni nesil şebekelere ilişkin bir çalıştay düzenlenmiş ve yeni nesil şebekelere geçiş ve IP arabağlantı konuları ele alınmış olmasına rağmen söz konusu toplantı neticesinde spesifik bir sonuca varılamamıştır. Bununla birlikte 2007 yılında VoIP hizmetine ilişkin düzenleyici yaklaşımlar ortaya konulmuş olup söz



konusu çalışmada IP arabağlantıya ilişkin de değerlendirmelerde bulunulmuştur. Diğer taraftan çoğunluğu küçük hizmet sağlayıcıları olmak üzere düzenleyici kuruma yapılan başvurularda maliyetlerin azaltılması ve teknik açıdan en uygun çözümlerin sunulabilmesi kapsamında IP peering yönteminin gerekliliğine vurgu yapılmıştır (BEREC, 2008, s.45).

ANACOM 2013 yılında sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin taslak analiz sonucunu Avrupa Komisyonu ve diğer düzenleyici kurumlara bildirmiştir. Söz konusu ikinci tur pazar analizi çalışmasında ANACOM birçok işletmecinin IP şebekelere yatırım yaptığını, toptan seviyede geleneksel TDM arabağlantıdan IP arabağlantıya geçişin kolaylıkla sağlanabileceğini belirterek IP arabağlantısının pazar tanımında yer alması gerektiğine ilişkin değerlendirmelerde bulunmuştur. Ayrıca bahse konu analizde sabit şebekeler üzerinden sunulan hizmetler ve yönetilebilir VoIP çağrı sonlandırma hizmetleri pazar kapsamına dahil edilmiştir. Bununla birlikte ANACOM tarafından yapılan analizde birçok işletmecinin geleneksel arabağlantı kapsamında hizmet sunduğu ve mevcut durumda işletmecilerin şebekelerini IP bazlı şebekelere dönüştürmelerinin gerekmesi nedeniyle IP arabağlantı konusunda işletmecilere yükümlülük getirilmesi için çok erken olduğu değerlendirilmesine yer verilmiştir. Ancak geçiş sürecinin hızlandırılması kapsamında yerleşik işletmeciye ilave yükümlülükler getirilebileceği, pazar analizine ilişkin nihai karar alınması sonrasında yerleşik sabit işletmeci PTC'nin IP erişime ve arabağlantıya olanak sağlayan teknik bir teklif sunmakla yükümlü tutulması yönünde bir karar alınabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca PTC'ye ilerleyen dönemlerde ilave yükümlülükler getirilebilmesi hususu ise açık bırakılmıştır (Cullen International, 2013g).

Avrupa Komisyonu tarafından ANACOM'a iletilen görüşlerde ise Çerçeve Direktif'in 8'inci maddesinde erişim yükümlülüğünün teknoloji tarafsız olarak belirlenmesi gerektiği yönünde bir hüküm bulunduğu, ANACOM'un pazar tanımına IP arabağlantıyı dahil etmesi nedeniyle işletmecilere geleneksel arabağlantısının yanında IP arabağlantı sağlama yükümlülüğünün de

getirilmesinin tutarlı olacağı değerlendirilmelerine yer verilmiştir. Bununla birlikte Komisyon'un IP arabağlantısının gelişim sürecinde işletmecilerin potansiyel rakiplerinin erişim taleplerini geciktirmeleri şeklinde bir yaklaşım benimseyebilecekleri, işletmecilerin daha az maliyetli olan IP arabağlantıya geçişi zorlaştırarak diğer işletmecilerin maliyetlerinde bir artışa neden olabilecekleri yönünde çekinceleri bulunmaktadır. Bu nedenle Komisyon ANACOM tarafından yapılan bildirimde teknoloji tarafsızlığı ilkesi gereğince işletmecilere IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesi gerektiğini ifade ederek sabit çağrı sonlandırma pazarına ilişkin yapılan bildirim hakkında ciddi şüphelerini dile getirmiş ve Faz II soruşturmasını başlatmıştır. Komisyon'a göre işletmeciler gerek TDM gerekse IP tabanlı şebekeler üzerinden hizmet sunuyor olmaları nedeniyle TDM şebekelerde getirilen yükümlülüklerin yanında IP arabağlantı yükümlülüğünü de içeren bir karar alınması gerektiği ifade edilmiştir. ANACOM ise 27 Ağustos 2013 tarihinde ikinci tur sabit çağrı sonlandırma pazar analizi kapsamında IP arabağlantı yükümlülüğünün açıkça belirtilmediği bildirimini geri çekmiştir (Cullen International, 2014b).

#### **4.2.14. Romanya**

Birçok AB ülkesinde olduğu şekilde Romanya'da da yerleşik işletmeci TDM şebekelerden IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş işlemlerini aşama aşama gerçekleştirmektedir. Yeni nesil şebekelerin maliyet avantajlarının yanında yüksek hızlı genişbant internet erişiminin sağlanması, çoklu hizmet sunulabilmesi ile mobil ve kablo şebeke işletmecileriyle rekabet edilebilmesi kapsamında söz konusu şebeke yatırımları devam etmektedir. 2005 yılında yerleşik sabit işletmeci Romtelekom paket anahtarlama şebekelere geçişle ilgili planı olduğunu kamuoyuna duyurmuş olmasına rağmen planlanan geçişle ilişkin detaylı bir bilgi paylaşımında bulunmamıştır. Bununla birlikte yoğun bir yeni nesil şebeke kurulumunun sağlayabilmesi ve genişbant hizmetlerinde ilave geliştirmeler yapılabilmesi amacıyla yerleşik işletmeci 2008 yılında yeni nesil şebekelerin uygulamaya alındığını duyurmuştur. Diğer taraftan yerleşik işletmeci diğer ulusal ve uluslararası şebekelerle iki yönlü haberleşme



sağlanabilmesi kapsamında VoIP çağrı başlatma (ses, SMS) hizmetleri de sunmaya başlamıştır (BEREC, 2008, s.47).

Bununla birlikte mevcut durumda IP arabağlantı anlaşmalarının sadece alternatif şebeke işletmecileri arasında yapıldığı, yerleşik işletmecilerin ise çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantıda halihazırda SS7 sinyalleşme protokolünü kullandıkları, çağrı sonlandırma hizmeti kapsamında düzenleyici kuruma (ANCOM - The National Authority for Management and Regulation in Communications) 24 adet IP arabağlantı sözleşmesinin bildirildiği, arabağlantı konusunda tarafların müzakere etmeleri konusundaki genel yükümlülük haricinde işletmecilere getirilmiş bir yükümlülük bulunmadığı ifade edilmektedir. Diğer taraftan alternatif işletmecilerin şebekelerinin IP tabanlı olmasına karşın yerleşik işletmecinin şebekesindeki dönüşümün yavaş gerçekleştiği, IP arabağlantı konusunda ANCOM'a bu zamana kadar bir anlaşmazlık başvurusunda bulunulduğu, şikayetçi işletmecinin IP arabağlantı talep etmesine rağmen diğer işletmecinin müzakere etmekten kaçındığı belirtilmiştir. ANCOM tarafından söz konusu şikayete ilişkin karar alınmasını müteakip 45 iş günü içerisinde IP peering anlaşmasının sağlanması kapsamında tarafların müzakerelerde bulunması gerektiğine karar verilmiştir (AB, 2014, s.249).

#### **4.2.15. Slovenya**

2005 yılında sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin olarak yapılan analizler neticesinde Telekom Slovenija PSTN şebekelerde çağrı sonlandırılması konusunda EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmiştir. Söz konusu analizin yapıldığı dönemde Telekom Slovenija'nın iştiraki olan SIOL VoIP hizmetlerinin sunulduğu IP şebekeler üzerinden faaliyette bulunuyor olmasına rağmen bahse konu pazar analizi neticesinde SIOL'e herhangi bir yükümlülük getirilmemiştir. Söz konusu işletmeci tarafından VoIP kullanıcılarına sunulan hizmet dakika başı ücretlendirilmekte, diğer alternatif



işletmeciler ile olan arabağlantı ise Telekom Slovenija şebekesi üzerinden TDM dönüşümü gerçekleştirilmek suretiyle transit olarak sağlanmaktadır. Bununla birlikte 2007 yılında Telekom Slovenija ile SİOL'un ticari olarak birleşmesine karar verilmiştir. Düzenleyici kurum<sup>6</sup> APEK'in ilgili pazara ilişkin kararında teknoloji tarafsızlığı ilkesinin benimsenmesi nedeniyle EPG yükümlülüğünün birleşme sonrasında Telekom Slovenija'nın VoIP çağrılarının sonlandırılması kapsamında sunduğu hizmetler için de geçerli olması yönünde tartışmalar gündeme gelmiştir. Bununla birlikte Telekom Slovenija alınması planlanan bu karara itiraz etmiş ve VoIP teknolojisinin düzenleme kapsamında olmadığını savunmuştur. 2007 yılının sonlarına doğru bahse konu pazara ilişkin ikinci tur analizlerde APEK, gerek PSTN şebekelerde sonlanacak çağrılarının gerekse yönetilebilir VoIP hizmetine ilişkin çağrılarının sonlandırılmasının pazar kapsamında yer aldığını açıkça vurgulamıştır. APEK tarafından bu yönde karar alınmasının gerekçesi ise PSTN ve yönetilebilir VoIP hizmetinin kullanıcılar açısından birbirine ikame olabilecek hizmetler olarak değerlendirilmesi ve her iki hizmetin birlikte kullanılma ihtimalinin oldukça düşük olması gösterilmiştir. Bu çerçevede 2008 yılında Telekom Slovenija ve yönetilebilir VoIP hizmeti sunan alternatif işletmeciler ilgili pazarda EPG olarak belirlenmiştir (BEREC, 2008, s.47).

Diğer taraftan VoIP hizmeti sunan alternatif işletmeciler tarafından Telekom Slovenija şebekesinde çağrı sonlandırabilmesi kapsamında söz konusu dönemde APEK'e iki uzlaşmazlık başvurusu yapılmıştır. APEK sorunun işletmeciler arasında çözülebilmesi kapsamında gerekli desteği sağlamış olup teknoloji tarafsızlığı, şeffaflık ve ayırım gözetmeme prensiplerine ilişkin yaklaşımını yinelemiştir. Arabuluculuk prosedürü sonucunda Telekom Slovenija PSTN şebekelerle aynı seviyedeki arabağlantı noktalarında yapılacak VoIP arabağlantısına ilişkin ücretin PSTN çağrı sonlandırma ücretinden farklı olmayacağı, işletmecilere sağlanan TDM transit hizmeti

<sup>6</sup> 2014 yılının başında düzenleyici kurumun (APEK - Post and Electronic Communications Agency) ismi (AKOS - Agency for Communication Networks and Services) olarak değişmiştir (AKOS, 2014).

kapsamında ilave bir ücret alınmayacağı konularında söz konusu işletmecilerle anlaşma sağlamıştır. Bununla birlikte Telekom Slovenija TDM dönüşümü sağlanmaksızın doğrudan IP arabağlantı sağlanması konusunda çalışmalar da yapmaya başlamıştır. Nisan 2008'de APEK VoIP ve IP arabağlantı düzenlemeleri konusunda hazırlanmış kapsamlı bir dokümanı kamuoyu görüşüne açmıştır. Diğer hususların yanında söz konusu dokümanda IP arabağlantıya ilişkin aşağıdaki ilkeler benimsenmiştir:

- Yerleşik işletmecinin şebekesini yeni nesil şebekelere dönüştürürken alternatif şebeke işletmecilerine yönelik şeffaflığın sağlanması ve ayırım gözetilmemesi,
- PSTN arabağlantı noktaları dikkate alınmaksızın IP arabağlantıya hızlı bir geçiş sağlanmasının teşvik edilmesi,
- Telekom Slovenija'nın arabağlantı nokta sayısında meydana gelecek azalmanın şeffaf bir şekilde alternatif işletmecilere duyurulması ve işletmecilerle iletişimin güçlendirilmesi,
- Faturala ve sakla yöntemine geçişin aşama aşama sağlanması ve bu süreçte VoIP çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin maliyet modeli geliştirilmesine ilişkin çalışmalar yürütülmesi (BEREC, 2008, s.48).

Bununla birlikte halihazırda IP arabağlantıya ilişkin işletmecilere getirilmiş bir yükümlülük bulunmamaktadır. Sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin yapılan ve Mayıs 2014'te kamuoyu görüşüne açılan analizde arabağlantı yöntemi olarak CPNP yönteminin uygulanması önerilmiştir. Diğer taraftan saf LRIC yaklaşımıyla tek kademeli bir ücret yapısı öngörülmüştür. İlgili pazara ilişkin nihai bir karar alınması sonrasında 2014 yılının üçüncü veya dördüncü çeyreğinde IP arabağlantıya ilişkin RAT yayımlanabileceği ifade edilmiştir (Cullen International, 2014d).



#### 4.2.16. Yunanistan

Yunanistan'da yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusu oldukça yeni bir konu olup IP arabağlantı konusunda işletmecilerden sınırlı sayıda talep gelmiştir. Bu nedenle IP arabağlantı konusunda bu zamana kadar herhangi bir düzenleme yapılmamış olup düzenleyici kuruma (EETT - Hellenic Telecommunications and Post Commission) da bu konuda iletilmiş bir uzlaşmazlık başvurusu bulunmamaktadır. Bununla birlikte gerek kamu sektörü gerekse elektronik haberleşme hizmeti sunan özel teşebbüsler tarafından yüksek hızlı genişbant hizmetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması ve yeni nesil şebekeler üzerinden sunulabilen çoklu hizmetlerden kullanıcıların yararlanabilmesi kapsamında bir takım çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda yeni nesil çekirdek ve erişim şebekelere ilişkin değerlendirmede bulunabilmek amacıyla sektör temsilcilerinin katılımıyla EETT tarafından bir çalıştay düzenlenmiştir. Söz konusu çalıştayda yerleşik sabit işletmeci OTE yeni nesil şebekelere yapılan yatırımların hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi kapsamında bir düzenleme yapılmamasının uygun olacağını savunurken alternatif şebeke işletmecileri bahse konu şebekelere ilişkin yatırımlar konusunda belirsizlikler bulunduğu yönünde değerlendirmede bulunmuşlardır (BEREC, 2008, s.37).

Diğer taraftan düzenleyici kurum EETT'nin sabit çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin 10 Nisan 2014 tarihli üçüncü tur pazar analizi kararlarında ise işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirilmiştir. Mevcut durumda işletmeciler arasında yapılmış herhangi bir IP arabağlantı anlaşması bulunmamaktadır. Bununla birlikte ilgili pazar analizi kararlarının alındığı tarihten sonraki 12 ay içerisinde yerleşik işletmeci OTE'nin IP arabağlantı kapsamında hazırlayacağı RAT'ı EETT'ye sunması gerekmektedir (Cullen International, 2014d). Ayrıca sabit şebekelerde IP arabağlantıyı destekleyen yeni nesil şebekelere dönüşümün ne zaman ve ne şekilde gerçekleştirileceğine ilişkin bir takvim oluşturulması konusunda işletmeciler arasında müzakereler devam etmekte olup, yeni nesil şebeke dönüşümünün



tam olarak 2020 yılına kadar tamamlanması öngörülmektedir (AB, 2014, s.139).

### 4.3. Ülke Uygulamalarına İlişkin Genel Değerlendirme

Ülke uygulamaları incelendiğinde Almanya, Danimarka, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin analizler neticesinde yerleşik işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirildiği görülmektedir. Bununla birlikte İspanya ve İtalya'da sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin nihai bir karar alınmamış olmasına rağmen söz konusu pazar analizine ilişkin taslak kararlarda yerleşik işletmecilere IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesi planlanmaktadır. Bahse konu pazar analizlerine ilişkin Avrupa Komisyonu'nun ve BEREC'in ciddi çekinceleri bulunmaması ve nihai pazar analizlerinin onaylanması durumunda söz konusu ülkelerde de yerleşik işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirilmesi öngörülmektedir.

Almanya, Danimarka, Fransa gibi ülkelerde yerleşik sabit işletmecilerin yeni nesil şebeke dönüşümünü tamamlamadan IP arabağlantı sağlamakla yükümlü kılındıkları, geçiş döneminde söz konusu işletmecilerin gerek TDM gerekse IP arabağlantı sunabildikleri, bahse konusu ülkelerde IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş yönünde bir takvim planlaması yapılarak TDM arabağlantıların kademeli bir şekilde kaldırılmasının planlandığı dikkate alındığında IP arabağlantı yükümlülüğünün getirilmesi için şebeke dönüşümünün tamamlanmasının bir zorunluluk oluşturmadığı görülebilmektedir.

Diğer taraftan her ne kadar ülke uygulamalarında Litvanya'ya yer verilmemiş olsa da tezin ekinde yer alan tablolardan görülebileceği üzere Litvanya'da ilgili pazarlarda işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirilmemiştir. Buna karşın işletmecilerin diğer işletmecilerle doğrudan arabağlantı yapmak istemesi halinde düzenleyici kurum (RRT - Communications Regulatory

Authority) tarafından yapılacak değerlendirmelerde IP veya TDM tabanlı arabağlantı olarak bir ayrıma gidilmediği, teknik olarak sağlanmasının mümkün olması durumunda erişim yükümlülüğünün teknolojiden bağımsız olduğu belirtilerek gerekli değerlendirmelerin bu şekilde yapılacağı ifade edilmiştir. Benzer şekilde Norveç'te ilgili pazarlarda yerleşik işletmeciye getirilmiş bir yükümlülük bulunmama ile birlikte SIP tabanlı arabağlantının Norveç genelinde yaygın bir uygulama alanı olması nedeniyle IP arabağlantı konusundaki makul taleplerin göz ardı edilemeyeceği, ilerleyen dönemlerde konunun pazar analizlerinde ele alınabileceği ve işletmecilerin bu yöndeki taleplerinin somut olaylara özgü olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir.

Ayrıca Portekiz'de sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin ikinci tur pazar analizi çalışmasında birçok işletmecinin IP şebekelere yatırım yaptığı, bu nedenle toptan seviyede geleneksel TDM arabağlantıdan IP arabağlantıya geçişin kolaylıkla sağlanabileceği belirterek IP arabağlantının söz konusu pazar tanımında yer alması yönünde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Buna karşın söz konusu analizde birçok işletmecinin mevcut durumda geleneksel TDM arabağlantı kapsamında hizmet sunduğu, IP arabağlantının uygulanabilmesi için şebeke dönüşümünün gerekli olduğu ifade edilerek IP arabağlantı konusunda işletmecilere yükümlülük getirilmesi için çok erken olduğu değerlendirmesine yer verilmiştir.

Avrupa Komisyonu tarafından düzenleyici kurum ANACOM'a iletilen görüşlerde ise Çerçeve Direktif'in 8'inci maddesi gereğince erişim yükümlülüğünün teknoloji tarafsız olması gerektiği, pazar tanımına IP arabağlantının dahil edilmesi nedeniyle işletmecilere geleneksel TDM arabağlantının yanında IP arabağlantı sağlama yükümlülüğünün de getirilmesinin tutarlı bir yaklaşım olacağı, IP arabağlantının gelişim sürecinde işletmecilerin potansiyel rakiplerinin erişim taleplerini geciktirmeleri şeklinde bir yaklaşım benimseyebilecekleri, işletmecilerin daha az maliyetli olan IP arabağlantıya geçişi zorlaştırarak böylelikle diğer işletmecilerin maliyetlerinde bir artışa neden olabilecekleri, mevcut durumda işletmecilerin gerek TDM



gerekse IP tabanlı şebekeler üzerinden hizmet sunuyor olmaları nedeniyle TDM şebekelerde getirilen yükümlülüklerin yanı sıra IP arabağlantı yükümlülüğünü de içeren bir karar alınmasının uygun olacağı yönünde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Bunun üzerine ANACOM IP arabağlantı yükümlülüğünün açıkça belirtilmediği sabit çağrı sonlandırma pazar analizine ilişkin bildirimini geri çekmiştir.

Diğer taraftan yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte gündeme gelen bir diğer önemli konu işletmeciler arasında yapılacak arabağlantıların kaç noktadan sağlanacağına ilişkindir. Geleneksel devre anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan ve merkezi bir yönetim hiyerarşisine sahip olan PSTN şebekelerde, gerek şebeke topolojisinden kaynaklanan sebepler gerekse değişik kademelerde arabağlantı ücretlendirmesi yapılabilmesi nedeniyle yerleşik işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda kullanılan bağlantı nokta sayısı oldukça yüksek olarak gerçekleşmektedir. Bununla birlikte yeni nesil şebekelerde işletmecilerin bağlantı yapabilecekleri arabağlantı noktalarının sayısında PSTN şebekelere kıyasla ciddi azalmalar meydana gelmiştir. İşletmecilerin arabağlantı sağlayabilecekleri nokta sayısı ülkelerin coğrafi özelliklerine göre değişiklik göstermekle birlikte işletmecilere pazar analizi ile yükümlülük getirilen Danimarka, Fransa gibi ülkelerde ülke genelinde arama yapılabilmesi için gerekli asgari arabağlantı nokta sayısı bir (1) olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan yerleşik işletmeciye yükümlülük getirilen Almanya'da da zorunlu arabağlantı nokta sayısının bir (1) olduğu ifade edilmesine rağmen yedeklilik sağlanabilmesi kapsamında iki (2) noktadan bağlantı yapılmasının tercih edildiği belirtilmiştir.

Ayrıca gerek Almanya, Danimarka, Fransa, ve Yunanistan gibi işletmecilere yükümlülük getirilen ülkelerde gerekse IP arabağlantının işletmeciler arasında ticari olarak sunulduğu Avusturya ve Hollanda gibi ülkelerde IP arabağlantı ücretlendirme sisteminde de değişikliğe gidilmiştir. PSTN şebekelerde yerel, alan içi, alan dışı ve metropolitan gibi değişik kademelerde ücretlendirme



yapılabilmesi durumu bahis mevzu iken söz konusu ülkelerde IP arabağlantıyı destekleyen yeni nesil şebekelerde tek kademeli bir ücret yapısının uygulanması öngörülmüştür.

Bununla birlikte ilgili pazar analizleri neticesinde IP arabağlantı konusunda yerleşik sabit işletmeciye yükümlülük getirilmesi planlanan İtalya'da arabağlantı ücretlendirmesinde iki kademeli bir yöntem uygulanması tercih edilmiştir. İtalya'da işletmecilerin TI'nın çekirdek şebekesi ile arabağlantı yapmak durumunda olacakları on altı nokta belirlenmiş olup söz konusu bölgeler altında yer alan alanlarda IP çağrı başlatma, IP çağrı sonlandırma ve IP yerel transit hizmeti sunulabilmektedir. Buna karşın belirlenen on altı arabağlantı noktası arasında sunulacak hizmet ise ulusal transit hizmet olarak tanımlanmış olup söz konusu hizmete ilişkin ücretin düzenleme kapsamı dışında olduğu belirtilmiştir.

Diğer taraftan IP arabağlantıya ilişkin ücretlerin hesaplamalarında 7 Mayıs 2009 tarihli Avrupa Komisyonu'nun Tavsiye Kararı'nda belirtilen yaklaşıma uygun şekilde çekirdek şebekelerin yeni nesil şebeke topolojisine göre tasarlandığı, saf LRIC maliyet yöntemini dikkate alan maliyet modellerinin uygulanması esas yöntem olarak tercih edilmiştir. Bununla birlikte oluşturulacak maliyet modellerinin öncesinde IP arabağlantı hizmetine ilişkin ücretlerin PSTN şebekelerdeki yerel kademe arabağlantı ücretine eşit şekilde belirlenebileceği yönünde genel bir yaklaşım benimsenmiştir. Nitekim işletmecilere yükümlülük getirilen Almanya'da IP çağrı sonlandırma ücretleri PSTN yerel kademe sonlandırma ücretlerine eşit bir şekilde belirlenmiştir.

Bunun yanında yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte çağrı sonlandırma maliyetlerinde çok ciddi düşüşler yaşanması genel olarak beklenmekte olup yeni nesil şebekelerde arabağlantı ücretlendirme sisteminde bir değişiklik olup olmayacağı konusunda işletmeciler ve düzenleyici kurumlar nezdinde bir takım çalışmalar yürütülmektedir. Yapılan tartışmalarda her ne kadar faturala ve sakla yönteminin avantajlı yönleri ön plana çıkarılmasına ve

söz konusu şebekelerde arabağlantı ücretlendirme yöntemi olarak bahse konu yöntemin kullanılması tavsiye edilmesine rağmen AB genelinde yeni nesil şebekelerde ücretlendirme yöntemi olarak CPNP yöntemi kullanılmaya devam edilmektedir.

## 5. TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ

Bu bölümde Türkiye elektronik haberleşme sektöründe arabağlantı hizmeti ile yeni nesil şebekelere ilişkin düzenleyici çerçeve ve günümüze kadar olan süreçte arabağlantıya ilişkin BTK tarafından yapılmış düzenlemeler ele alınmaktadır. Ayrıca yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantı konusuna ilişkin sektörde faaliyet gösteren işletmecilerin görüş ve değerlendirmeleri, uluslararası uygulamalar çerçevesinde dikkate alınarak ilerleyen dönemde BTK'nın da gündeminde yer alması muhtemel IP arabağlantı konusunda Türkiye elektronik haberleşme sektörüne ilişkin düzenleyici öneriler getirilmeye çalışılmaktadır.

### 5.1. Türkiye'de Arabağlantı Düzenleyici Çerçevesi

Elektronik haberleşme şebekeleri arasında karşılıklı erişim imkanı sağlanabilmesi kapsamında bir gereklilik olan arabağlantı sayesinde iki farklı şebeke abonelerinin birbirleriyle haberleşebilmeleri mümkün olmaktadır. Günümüzde elektronik haberleşme piyasalarında yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler, yeni nesil çekirdek ve erişim şebekelerine geçiş, sabit – mobil yakınsaması gibi faktörler sadece belirli şebekeler üzerinden sunulan hizmetlerin diğer şebekeler üzerinden de sunulabilmesine imkan sağlamakta, şebekeler arasındaki farklılıkların ortadan kalkmasına ve elektronik haberleşme sektöründe ciddi değişimlerin meydana gelmesine yol açmaktadır. Şebekelerde yaşanan bu değişim sabit, mobil ve kablo şebekelerinde benzer düzenleyici kararların alınmasına neden olmaktadır. Türkiye'de elektronik haberleşme pazarı temel olarak EHK, ikincil mevzuat, işletmeciler ile imzalanan İmtiyaz Sözleşmeleri ve BTK tarafından yapılan düzenlemeler marifetiyle yürütülmekte olup Türkiye'deki arabağlantı düzenleyici çerçevesi bu başlık altında incelenecektir.



5809 sayılı EHK'nın 'İlkeler' başlıklı 4'üncü maddesinde, elektronik haberleşme hizmetinin sunulmasında ve bu hususta BTK tarafından yapılacak düzenlemelerde; serbest ve etkin rekabet ortamının sağlanması ve korunması, tüketici hak ve menfaatlerinin gözetilmesi, teknolojik yeniliklerin uygulanması ile araştırma-geliştirme faaliyet ve yatırımlarının teşvik edilmesi hususlarının göz önünde bulundurulması gerektiği hüküm altına alınmıştır.

Elektronik haberleşme sektörü gibi şebeke endüstrisi niteliğindeki sektörlerde işletmeciler arasında rekabetçi bir yapının oluşturulmasında oldukça önemli olan ve işletmeci abonelerinin birbirleriyle haberleşebilmelerinde temel bir girdi niteliği taşıyan arabağlantı hizmetinin şartlarının ve ücretlerinin düzenlenmesi bu nedenle büyük önem taşımaktadır. Nitekim EHK'nın 'Kurumun görev ve yetkileri' başlıklı 6'ncı maddesinin birinci fıkrasında;

j) Kullanıcılara ve erişim kapsamında diğer işletmecilere uygulanacak tarifelere, sözleşme hükümlerine, teknik hususlara ve görev alanına giren diğer konulara ilişkin genel kriterler ile uygulama usul ve esaslarını belirlemek, tarifeleri onaylamak, tarifelerin denetlenmesine ilişkin düzenlemeleri yapmak.

...

k) İşletmeciler tarafından hazırlanan referans erişim tekliflerini onaylamak.

...

t) Ara bağlantı ve ulusal dolaşım da dahil erişim ile ilgili uygulanacak usul ve esasları belirlemek ve mevzuatın öngördüğü düzenlemeleri yapmak, elektronik haberleşme sağlanması amacıyla imzalanan anlaşmaların rekabeti kısıtlayan, mevzuata ve/veya tüketici menfaatlerine aykırı hükümler içermemesi amacıyla mevzuatın öngördüğü tedbirleri almak.

hükümlerine yer verilmekte olup BTK'nın söz konusu hususlarda görevli ve yetkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca EHK'nın 'İşletmecilerin hak ve yükümlülükleri' başlıklı 12'nci maddesinde BTK'nın sektörün ihtiyaçları, uluslararası düzenlemeler, teknolojiye meydana gelen gelişmeler gibi hususları gözeterek hizmetlerin birbiriyle uyumlu çalışabilmesi ve şebekeler arası arabağlantısının sağlanması konusunda işletmecilere yükümlülük getirebileceği hükme bağlanmıştır.

Diğer taraftan mezkûr Kanun'un 'Erişimin kapsamı' başlıklı 15'inci maddesinde iki elektronik haberleşme şebekesi arasındaki arabağlantının erişim kapsamında yer aldığı ifade edilmektedir. Anılan Kanun'un 'Erişim yükümlülüğü' başlıklı 16'ncı maddesinde ise erişim yükümlüleri ve yükümlülüğün kapsamının BTK tarafından belirleneceği belirtilmekte olup, bir işletmecinin diğer bir işletmecinin 15'inci maddede belirtilen hususlarda erişimine izin vermemesinin veya aynı sonucu doğuracak şekilde erişim için makul olmayan süre ve şartlar ileri sürmesinin, rekabet ortamının oluşumunu engelleyeceğine ve son kullanıcıların aleyhine olacağına BTK tarafından karar verilmesi halinde işletmeciye diğer işletmecilerin erişim taleplerini kabul etme yükümlülüğü getirebileceği belirtilmiştir. Anılan kanun maddesinde BTK tarafından işletmecilere getirilecek yükümlülüklerin hangi prosedürler veya idari işlemler neticesinde ve ne şekilde belirleneceğine ilişkin bir belirlemeye veya sınırlamaya gidilmemiştir.

Bununla birlikte 27.11.2012 tarihli ve 28480 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Pazar Analizi Yönetmeliği'nin 'Pazar analizi süreci' başlıklı 5'inci maddesinde ise BTK'nın re'sen ya da en az bir işletmecinin gerekçeli talebi üzerine pazar analizi yapabileceği, BTK tarafından ilgili pazarlara ilişkin yapılan pazar analizlerinin en geç üç yılda bir tekrarlanacağı ifade edilmiştir. Mezkûr Yönetmelik'in 'Yükümlülüklerin getirilmesi' başlıklı 10'uncu maddesinde ise BTK'nın ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmecilere, ilgili mevzuattaki hükümler saklı kalmak üzere, erişim ve/veya arabağlantı sağlama, şeffaflık, ayırım gözetmeme, referans erişim ve/veya arabağlantı tekliflerinin yayımlanması, hesap ayırımı, tarife kontrollüne tabi olma, maliyet muhasebesi, asgari kiralık hat grubu hizmetini sunma, ortak yerleşim ve tesis paylaşımı yükümlülüklerden birini, birkaçını veya tamamını getirebileceği hükmüne yer verilmiştir.

Bununla birlikte 08.09.2009 tarihli ve 27343 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin



'Yükümlülük getirilmesi' başlıklı 7'nci maddesinde ise ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmecilere bir takım yükümlülükler getirilebileceği hükme bağlanmış ve arabağlantı, ortak yerleşim ve tesis paylaşımı yükümlülüklerine ilişkin bu hükmün saklı olduğu ifade edilerek EPG'ye sahip olmayan işletmecilere de söz konusu yükümlülüklerin getirilebileceği kayıt altına alınmıştır. Söz konusu Yönetmelik hükmünden de anlaşılacağı üzere işletmecilere yükümlülük getirilmesi hususu genel olarak yapılan pazar analizleri sonucunda işletmecilerin EPG'ye sahip olarak belirlenmesine hasredilmiştir. Buna karşın Pazar Analizi Yönetmeliği'nde ve Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nde arabağlantı, ortak yerleşim ve tesis paylaşımı yükümlülüklerine ilişkin olarak getirilen istisnai hal korunmuştur.

Ayrıca Pazar Analizi Yönetmeliği'nin 'Yükümlülüklerin getirilmesi' başlıklı 10'uncu maddesinin 5'inci fıkrasında BTK'nın mevcut ya da muhtemel bir rekabet sorununun çözümüne yönelik olarak ilgili pazar analizini yenilemeksizin; konuya ilişkin objektif nedenlere dayalı gerekçelerini belirtmek suretiyle ilgili pazarda EPG'ye sahip olan işletmeciye ilave yükümlülük veya yükümlülükler getirebileceği hükme bağlanmıştır. Diğer taraftan mezkûr Yönetmelik'in 'Yükümlülüklerin değiştirilmesi ve kaldırılması' başlıklı 12'nci maddesinde ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmeci olmadığına karar verilmesi halinde işletmecilere yükümlülük getirilmeyeceği ve mevcut yükümlülüklerin kaldırılacağı ifade edilmektedir. Bununla birlikte yükümlülük getirilmesinde olduğu şekilde mevcut ya da muhtemel bir rekabet sorununun çözümüne yönelik olarak ilgili pazar analizi yenilenmeksizin; konuya ilişkin objektif nedenlere dayalı gerekçeler açıklamak suretiyle ilgili pazarda EPG'ye sahip olan işletmecinin mevcut yükümlülüklerinde değişiklik yapabileceği ya da söz konusu yükümlülüklerin kaldırabileceği hükmüne yer verilmiştir.

Diğer taraftan gerek EHK'da gerekse Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nde talep gelmesi halinde işletmecilerin birbirleriyle arabağlantı müzakerelerinde bulunmakla yükümlü oldukları, tarafların anlaşamamaları halinde ise BTK'nın işletmecilere arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirebileceği ifade



edilmektedir. Söz konusu madde sayesinde arabağlantı sağlamak isteyen bir işletmecinin talebinin müzakere edilmeksizin reddedilmesinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Taraflar arasında bir anlaşma sağlanamaması halinde ise, BTK kamu yararını dikkate alarak gerekli müdahalelerde bulunabilmekte ve işletmecilere arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirebilmektedir.

Ayrıca 28.05.2009 tarihli ve 27241 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Elektronik Haberleşme Sektörüne İlişkin Yetkilendirme Yönetmeliği’nin ‘İşletmecilerin hak ve yükümlülükleri’ başlıklı 19’uncu maddesinde, işletmecilerin yetkilendirmelerine konu hizmetin birbiriyle uyumlu çalışabilmesi ve bu kapsamda söz konusu hizmetler için şebekeler arası arabağlantıyı tam ve gereği gibi sağlamakla ve ilgili ulusal ve uluslararası teknik ve güvenlik standartlara ve spesifikasyonlarına uyumluluk sağlamakla yükümlü oldukları hüküm altına alınmıştır.

Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği’nin ‘Erişim’ başlıklı 8’inci maddesinde ise erişim sağlama yükümlüsü olan bir işletmecinin, ancak şebeke işletim güvenliğinin, şebeke bütünlüğünün veya veri güvenliğinin temin edilemeyeceğini ya da şebekelerin karşılıklı işletilebilirliğinin mümkün olmadığını objektif kriterlerle kanıtlamak ve BTK’nın onayını almak kaydıyla erişimi sınırlandırabileceği ifade edilmektedir. Bununla birlikte bu hâllerin mevcudiyetinin işletmecilerin erişim yükümlüsü olarak belirlenmesini engellemeyeceği ve işletmecilerin erişim koşulları üzerinde müzakere etmeyi reddetmeleri için de geçerli bir neden teşkil etmeyeceği hüküm altına alınmıştır.

Bahse konu Yönetmelik’in ‘Arabağlantı’ başlıklı 9’uncu maddesinde ise erişimin bir unsuru olan arabağlantının teknik ve ekonomik olarak uygun olacağı kanıtlanabilen ve BTK tarafından uygun görülen herhangi bir arabağlantı noktasından temin edileceği, işletmecinin bunların haricinde bir noktadan arabağlantı talep etmesi hâlinde ise temin edilecek noktanın maliyetini üstleneceği belirtilmektedir. Söz konusu maddeden BTK’nın

işletmecilerle yapılacak arabağlantının hangi noktalardan sağlanacağına ilişkin müdahalede bulunma yetkisi bulunduğu açıkça görülmektedir.

Diğer taraftan EHK'nın 'Referans erişim teklifi' başlıklı 19'uncu maddesinde ve Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 'Referans erişim teklifleri ve şeffaflık' başlıklı 11'inci maddesinde BTK'nın erişim yükümlüsü işletmecilere referans erişim teklifi hazırlama yükümlülüğü getirebileceği, referans erişim tekliflerinde gerekli değişikliklerin yapılmasını işletmecilerden isteyebileceği, BTK tarafından istenen değişikliklerin yapılmaması halinde BTK'nın bu değişiklikleri re'sen yapabileceği, BTK'nın uygun gördüğü teklifleri onaylayacağı, işletmecilerin BTK tarafından onaylanan referans erişim tekliflerini yayımlamakla ve onaylanan referans erişim tekliflerindeki şartlarla erişim sağlamakla yükümlü oldukları hükme bağlanmıştır.

Diğer taraftan EHK'nın 'Erişim tarifeleri' başlıklı 20'nci maddesinde erişim yükümlüsü işletmecilere, erişim tarifelerini maliyet esaslı olarak belirleme yükümlülüğünün getirilebileceği, talep edilmesi halinde yükümlü işletmecilerin erişim tarifelerinin maliyet esaslı belirlendiğini ispat etmek zorunda oldukları, yükümlü işletmecilerin tarifelerini maliyet esaslı belirlemediğinin tespit edilmesi halinde BTK'nın erişim tarifelerini maliyet esasına göre belirleyeceği, tarifeler maliyet esasına göre belirleninceye kadar diğer ülke uygulamalarının uygun olduğu ölçüde dikkate alınabileceği ifade edilmektedir.

Bununla birlikte Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 'Erişim tarifelerinin kontrolü' başlıklı 12'nci maddesinde ise maliyet esaslı belirlenecek erişim tarifelerinin, hizmetleri sunmak için yatırılması gereken sermayeden makul bir geri dönüşü içerecek biçimde, hizmetin etkin olarak sağlanmasının ileriye dönük uzun dönem artan maliyeti ile ortak maliyetlerin hizmetle ilişkilendirilebilen kısmının toplamı şeklinde belirlenmesinin esas olduğu belirtilmektedir. Buna karşın BTK'nın erişim hizmetinin aynı altyapıyı paylaştığı diğer hizmetler ile olan ilişkisi ve maliyetlerin hesaplanmasında kullanılması öngörülen verilerin elde edilebilirliği gibi hususları dikkate alarak, uzun dönem

artan maliyet yönteminin farklı türlerinin veya elektronik haberleşme sektöründe uygulaması bulunan diğer yöntemlerin kullanılmasını uygun görebileceği hükmüne yer verilmektedir.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[Redacted line]

[Redacted block]

[Redacted line]

[Redacted block]

[Redacted line]

[Redacted block]

[Redacted block]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]



## **5.2. Türkiye’de Arabağlantı Düzenlemeleri**

Ülkemizde arabağlantıya ilişkin olarak yapılan en temel düzenlemelerin ilgili piyasalarda rekabet durumunun analiz edildiği pazar analizleri, söz konusu analizlerin sonucunda EPG’ye sahip olduğu tespit edilen işletmecilerin referans erişim/arabağlantı tekliflerinin onaylanması ve bahse konu işletmecilerin arabağlantı ücretlerine yönelik yapılan düzenlemeler ile bu ücretlerin dönem dönem gözden geçirilmesi olduğu söylenebilir. Bu kapsamda ülkemizde yapılan bahse konu düzenlemelere ilişkin bilgilere ve açıklamalara bu başlıkta yer verilecektir.

### **5.2.1. Pazar analizlerinde arabağlantı**

Şebeke endüstrisi niteliği taşıyan elektronik haberleşme sektöründe piyasa aksaklıklarından kaynaklanan etkinsizliklerin giderilebilmesi kapsamında genel bir hüviyet arz eden rekabet hukuku kuralları yetersiz kalabilmekte ve düzenleyici kurumların müdahalelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Düzenleyici kurumlar ise bahse konu durumların yaşandığı piyasalarda etkin rekabeti tesis etmek ve sürdürülebilir bir rekabet ortamını sağlamak için pazar analizleri gibi öncül düzenlemeler yapmakta ve EPG’ye sahip işletmecilere bir takım yükümlülükler getirebilmektedir. Bu amaçla BTK tarafından nihai olarak 2012 yılında mobil çağrı sonlandırma pazarına, 2013 yılında ise mobil şebekelere erişim ve çağrı başlatma, sabit şebekede çağrı başlatma ve sabit şebekede çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin analizler gerçekleştirilmiş ve ilgili piyasalarda EPG’ye sahip işletmecilere bir takım yükümlülükler getirilmiştir.

07.12.2012 tarihli ve 2012/DK-10/613 sayılı Kurul Kararı ile mobil çağrı sonlandırma pazarında Avea, Turkcell ve Vodafone’nin EPG’ye sahip işletmeciler olarak belirlenmesine ve ilgili pazarda her üç işletmecinin de arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme, şeffaflık, referans arabağlantı teklifleri hazırlama ve yayımlama, tarife kontrolüne (maliyet esaslı tarife

belirleme) tabi olma, hesap ayrımı ve maliyet muhasebesi ile ortak yerleşim yükümlülüklerine tabi olmalarına karar verilmiştir. Ayrıca söz konusu pazar analizi neticesinde, bildirim veya kullanım hakkı kapsamında yetkilendirilerek uydu haberleşme hizmeti sunan (GMPCS - Global Mobile Personal Communications by Satellite) işletmecilerinin ve kendi abonelerine gelen çağrılara ilişkin sonlandırma hizmetini sunabilen Sanal Mobil Şebeke Hizmeti (SMŞH) sunan işletmecilerinin ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmeciler olarak belirlenmesine ve arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme ve şeffaflık yükümlülüklerine tabi olmalarına karar verilmiştir.

Diğer taraftan 18.02.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/105 sayılı Kurul Kararı ile mobil şebekelere erişim ve çağrı başlatma pazarında Turkcell'in EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmesine ve ilgili pazarda erişim ve arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme, şeffaflık, referans erişim teklifleri hazırlama ve yayımlama, tarife kontrolüne tabi olma, hesap ayrımı ve maliyet muhasebesi ile ortak yerleşim yükümlülüklerine tabi olmasına karar verilmiştir.

03.01.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/6 sayılı Kurul Kararı ile sabit şebekede çağrı başlatma pazarında Türk Telekom'un EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmesine ve ilgili pazarda erişim ve arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme, şeffaflık, referans arabağlantı teklifleri hazırlama ve yayımlama, tarife kontrolüne (maliyet esaslı tarife belirleme) tabi olma, hesap ayrımı ve maliyet muhasebesi, taşıyıcı seçimi ve taşıyıcı ön seçimi ile ortak yerleşim ve tesis paylaşımı yükümlülüklerine tabi olmasına karar verilmiştir.

Benzer şekilde 03.01.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/7 sayılı Kurul Kararı ile Türk Telekom'un sabit şebekede çağrı sonlandırma pazarında EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmesine ve ilgili pazarda erişim ve arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme, şeffaflık, hizmet seviyesi taahhütleri ve cezai şart ve yaptırımları içerecek şekilde referans erişim/arabağlantı teklifi hazırlama ve yayımlama, tarife kontrolüne (maliyet esaslı tarife belirleme) tabi olma, hesap ayrımı ve maliyet muhasebesi ile ortak yerleşim ve tesis paylaşımı



yükümlülüklerine tabi olmasına karar verilmiştir. Bunun yanında BTK tarafından kendisine numara tahsis edilen STH işletmecilerinin ise ilgili pazarda EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmesine ve söz konusu işletmecilerin arabağlantı sağlama, ayırım gözetmeme ve şeffaflık yükümlülüklerine tabi olmalarına karar verilmiştir.

### **5.2.2. Referans arabağlantı teklifleri**

Referans arabağlantı teklifleri, ilgili pazar analizleri neticesinde EPG'ye sahip olduğu tespit edilen işletmecilere getirilen ve tüm dünyada yaygın biçimde kabul gören bir düzenleme prensibidir. EPG'ye sahip işletmecilerle diğer işletmeciler arasında yapılacak sözleşme şartlarının ortaya konularak sektörde belirginliğin sağlanması ve özellikle sektöre yeni girecek işletmecilerin hangi şartlarla piyasaya girebileceklerini öngörebilmeleri açısından bahse konu teklifler büyük öneme sahiptir. Türkiye'de de referans tekliflere ilişkin hususlar EHK'nın 'Referans erişim teklifi' başlıklı 19'uncu maddesi ile Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 'Referans erişim teklifleri ve şeffaflık' başlıklı 11'inci maddesinde düzenlenmiştir. İlgili mevzuat uyarınca getirilen 'referans erişim teklifi hazırlama ve yayımlama' yükümlülüğü kapsamında Türk Telekom ve üç mobil şebeke işletmecisi tarafından BTK'ya sunulan RAT taslakları, kamuoyu görüşünün alınması sonrasında ilgili mevzuat hükümleri kapsamında değerlendirilmekte, gerekli değişikliklerin yapılması sonrasında onaylanmakta ve yayımlanmaktadır. Süreç içerisinde söz konusu RAT'larda kısmi değişiklikler yapılmakla birlikte, Türk Telekom ve mobil şebeke işletmecilerinin RAT'larında yapılan kapsamlı değişikliklere ilişkin Kurul Kararlarını ve söz konusu tekliflerin yayım tarihlerini gösteren tablolara aşağıda yer verilmektedir.



Tablo 5.1. Türk Telekom RAT'ının onayı ve yayımı süreci

<b>RAT'ın onayı</b>	<b>RAT'ın yayımı</b>
26.07.2005 tarihli ve 2005/488 sayılı Kurul Kararı	09.08.2005
13.12.2006 tarihli ve 2006/DK-10/745 sayılı Kurul Kararı	11.01.2007
05.11.2008 tarihli ve 2008/DK-07/633 sayılı Kurul Kararı	18.11.2008
16.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/650 sayılı Kurul Kararı	23.12.2009
27.07.2011 tarihli ve 2011/DK-07/394 sayılı Kurul Kararı	02.08.2011

Tablo 5.2. Avea RAT'ının onayı ve yayımı süreci

<b>RAT'ın onayı</b>	<b>RAT'ın yayımı</b>
13.10.2006 tarihli ve 2006/DK-10/630 sayılı Kurul Kararı	31.10.2006
18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/502 sayılı Kurul Kararı	01.10.2007
23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/443 sayılı Kurul Kararı	08.08.2008
08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/631 sayılı Kurul Kararı	15.12.2009

Tablo 5.3. Turkcell RAT'ının onayı ve yayımı süreci

<b>RAT'ın onayı</b>	<b>RAT'ın yayımı</b>
11.04.2005 tarihli ve 2005/190 sayılı Kurul Kararı	03.05.2005
18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/500 sayılı Kurul Kararı	01.10.2007
23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/444 sayılı Kurul Kararı	08.08.2008
08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/643 sayılı Kurul Kararı	15.12.2009

Tablo 5.4. Vodafone RAT'ının onayı ve yayımı süreci

<b>RAT'ın onayı</b>	<b>RAT'ın yayımı</b>
13.12.2006 tarihli ve 2006/DK-10/746 sayılı Kurul Kararı	-
18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/501 sayılı Kurul Kararı	01.10.2007
23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/445 sayılı Kurul Kararı	08.08.2008
08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/632 sayılı Kurul Kararı	15.12.2009

### 5.2.3. Arabağlantı ücret düzenlemeleri

Türkiye’de arabağlantı ücret düzenlenmeleri ilk olarak 2004 yılında 406 sayılı Kanun’un mülga 10’uncu maddesi hükmü uyarınca ‘Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifeleri’ (SARÜT) yayımlanmak suretiyle uygulanmaya başlamıştır. O dönemde belirlenen SARÜT değerleri işletmecilerce uygulanacak ücretlere ilişkin referans niteliği taşıyan ücretler olmuştur. SARÜT değerlerinin bağlayıcılığına ilişkin belirgin bir hükme anılan maddede yer verilmemesi nedeniyle, belirlenen bu ücretler EPG’ye sahip işletmeciler tarafından ilk etapta uygulanmamış, diğer işletmecilerin ücretlere ilişkin uzlaştırma prosedürü işletilmesi talepleri sonrasında BTK tarafından nihai kararlar verilerek SARÜT’ün yayımlandığı tarihten itibaren geçerli olacak şekilde işletmeciler arasındaki arabağlantı ücretleri belirlenmiştir. 5809 sayılı Kanun’un yürürlüğe girmesi sonrasında ise söz konusu ücretler Kanun’un başta ‘Erişim tarifeleri’ başlıklı 20’nci maddesi ile Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği’nin ‘Erişim tarifelerinin kontrolü’ başlıklı 12’nci maddesi olmak üzere ilgili diğer mevzuat hükümleri kapsamında değerlendirilerek ‘Arabağlantı Ücret Tarifeleri’ olarak onaylanıp yayımlanmıştır. Türkiye’de SARÜT ile başlayan arabağlantı ücret düzenlemelerinin yanında görüntülü çağrı sonlandırma ücretleri, STH işletmecilerinin şebekelerinde çağrı sonlandırma ücretleri ve SMS çağrı sonlandırma ücretleri de düzenleme kapsamına alınarak belirlenmiş olup, alınan kararlara ve sürece ilişkin detaylara bu başlık altında yer verilecektir.

10.09.2004 tarihli ve 2004/499 sayılı Kurul Kararı ile Türk Telekom ve EPG’ye sahip GSM işletmecileri için belirlenen SARÜT değerlerinde kademeli düşüşün öngörüldüğü bir yapı belirlenmiştir.

Tablo 5.5. 2004/499 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT

Uygulanma Tarihi	Türk Telekom Şebekesinde Çağrı Başlatma / Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)		GSM Şebekesinde Sonlandırma Ücreti (EPG'ye sahip işletmeciler için) (Kr/dk)
	Alan İçi	Alan Dışı	
01.10.2004	4,1	5,9	15,6
01.01.2005	3,4	5,1	14,8
01.10.2005	2,0	3,7	14,0

2006 yılında yapılan pazar analizleri neticesinde her üç GSM işletmecisinin de EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmesini müteakip, dünya uygulamalarıyla uyumlu olarak 01.06.2006 tarihli ve 2006/DK-10/359 sayılı Kurul Kararı ile söz konusu işletmecilerin her biri için farklı ücret belirlenmiştir.

Tablo 5.6. 2006/DK-10/359 Sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT

İşletmeciler	Ücret (Kr/dk)	
	Alan İçi	Alan Dışı
Türk Telekom	2,0	3,7
Turkcell	14,0	
Vodafone	15,2	
Avea	17,5	

Müteakiben 10.01.2007 tarihli ve 2007/DK-10/3 sayılı Kurul Kararı ile yeni bir SARÜT yayımlanmıştır. Söz konusu Kurul Kararı ile ücretler aşağıdaki tablolarda gösterildiği şekilde belirlenmiştir.



Tablo 5.7. Türk Telekom için belirlenen SARÜT (Kr/dk)

Uygulanma Tarihi	Türk Telekom Şebekesinde Çağrı Başlatma ve Sonlandırma Ücretleri	
	Alan İçi	Alan Dışı
01.01.2007	2,0	3,7
01.03.2007	1,89	3,0

Tablo 5.8. GSM işletmecileri için belirlenen SARÜT (Kr/dk)

Uygulanma Tarihi	GSM Şebekelerinde Çağrı Sonlandırma Ücretleri		
	Turkcell	Vodafone	Avea
01.01.2007	14,0	15,2	17,5
01.03.2007	13,6	14,5	16,7

5809 sayılı Kanun öncesinde 20.02.2008 tarihli ve 2008/DK-10/136 sayılı Kurul Kararı ile son olarak SARÜT değerleri aşağıdaki tabloda yer verildiği şekilde belirlenmiştir.

Tablo 5.9. 2008/DK-10/136 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SARÜT

Uygulanma Tarihi	Türk Telekom Şebekesinde Çağrı Başlatma ve Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)		GSM Şebekelerinde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)		
	Alan İçi	Alan Dışı	Turkcell	Vodafone	Avea

5809 sayılı Kanun sonrasında 25.03.2009 tarihli ve 2009/DK-07/150 sayılı Kurul Kararı ile arabağlantı ücret tarifeleri ilk olarak aşağıdaki tabloda yer verildiği şekilde belirlenmiştir. Söz konusu karar ile sabit şebekelerde alan içi ve alan dışı kademelerin yanında ilk defa yerel kademe ücretleri belirlenmiştir.

Tablo 5.10. 2009/DK-10/150 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri

Uygulanma Tarihi	Türk Telekom Şebekesinde Çağrı Başlatma ve Sonlandırma Ücretleri (Kı/dk)			GSM Şebekelerinde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kı/dk)		
	Yerel	Alan İçi	Alan Dışı	Turkcell	Vodafone	Avea
01.05.2009	1,39	1,71	2,70	6,55	6,75	7,75

Bununla birlikte Avea, Turkcell ve Vodafone ile "İMT-2000/UMTS Altyapılarının kurulması ve İşletilmesi ile Hizmetlerinin Sunulmasına İlişkin İmtiyaz Sözleşmesi" imzalanması neticesinde, üç işletmecinin 3N şebekeleri arasında ses ve görüntülü çağrılarının sonlandırılmasına ilişkin olarak bir belirlemeye gidilmesi ihtiyacı doğmuştur. 15.07.2009 tarihli ve 2009/DK-07/371 sayılı Kurul Kararı ile 3N hizmetlerin sunulmaya başlandığı 30.07.2009 tarihine kadar taraflar arasında herhangi bir anlaşma sağlanamaması durumunda geçerli olacak ücretler aşağıdaki tabloda yer aldığı şekilde belirlenmiştir.

Tablo 5.11. 2009/DK-07/371 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen 3N Arabağlantı Ücret Tarifeleri

Uygulanma Tarihi	Çağrı Türleri	3N Şebekelerinde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kı/dk)		
		Avea	Turkcell	Vodafone
30.07.2009	Ses Çağruları	7,75	6,55	6,75
	Görüntülü Çağrılar	7,75	7,75	7,75

Söz konusu kararda görüldüğü üzere uluslararası uygulamalarla uyumlu olarak işletmecilerin 2N ve 3N şebekelerde ses çağrısı sonlandırma ücretleri arasında bir farklılaştırmaya gidilmemiştir. Diğer taraftan bahse konu karar ile görüntülü çağrılarının sonlandırma ücretleri her üç işletmeci için Avea'nın ses çağrısı sonlandırma ücretleriyle eşit seviyede belirlenmiştir.

10.02.2010 tarihli ve 2010/DK-07/88 sayılı Kurul Kararı ile 1 Nisan 2010 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere Arabağlantı Ücret Tarifeleri aşağıdaki tabloda yer verildiği şekilde belirlenmiştir.

Tablo 5.12. 2010/DK-07/88 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri

Yürürlük Tarihi		Avea	Turkcell	Vodafone	
01.04.2010	2N (GSM) Şebekelerde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)	3,70	3,13	3,23	
	3N Şebekelerde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)	Ses Çağruları	3,70	3,13	3,23
		Görüntülü Çağrılar	7,75	7,75	7,75
	Türk Telekom Şebekesinde Çağrı Başlatma ve Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)	<b>Yerel</b>	<b>Alan içi</b>	<b>Alan dışı</b>	
1,39		1,71	2,24		

BTK tarafından arabağlantı ücretlerine ilişkin alınan ve halen yürürlükte olan 17.06.2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/359 sayılı Kurul Kararı ile 1 Temmuz 2013 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere Arabağlantı Ücret Tarifeleri aşağıdaki tabloda yer verildiği şekilde belirlenmiştir.



Tablo 5.13. 2013/DK–ETD/359 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifeleri

Yürürlük Tarihi		Avea	Turkcell	Vodafone
01.07.2013	2N (GSM) ve 3N Şebekelerde Çağrı Sonlandırma Ücretleri (Kr/dk)	2,96	2,50	2,58

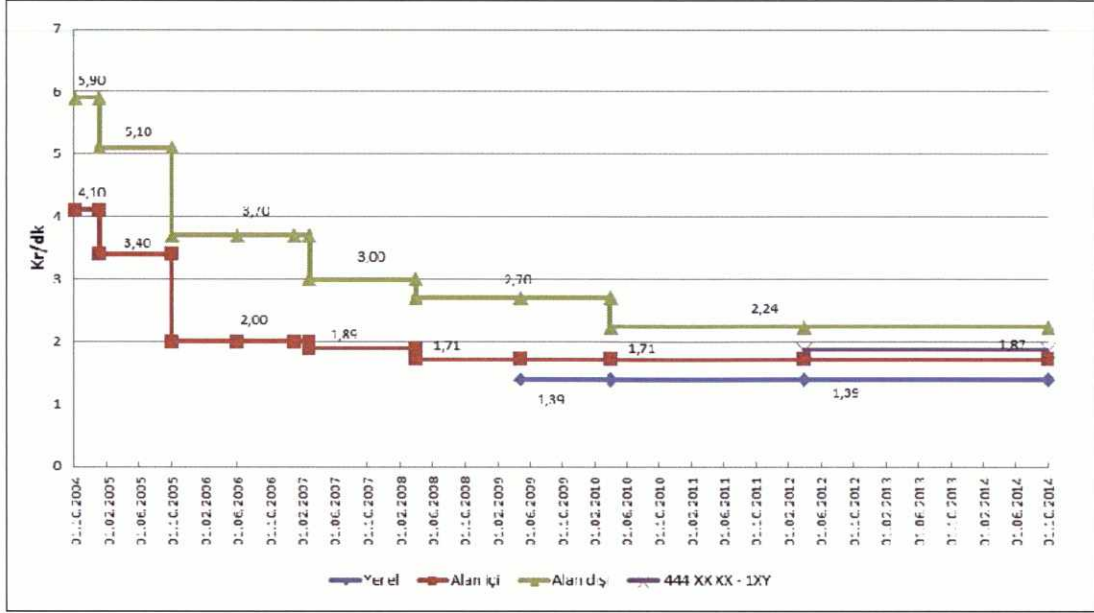
Diğer taraftan kendilerine numara tahsis edilen STH işletmecilerinin kendi şebekelerinde çağrı sonlandırabilecekleri hususu dikkate alınarak 26.08.2009 tarihli ve 2009/DK-07/440 sayılı Kurul Kararı ile taraflar arasında anlaşma sağlanamaması halinde STH işletmecileri şebekesinde sonlanacak çağrıların arabağlantı ücretleri aşağıdaki tabloda yer aldığı şekilde belirlenmiştir.

Tablo 5.14. STH işletmecileri için belirlenen Arabağlantı Ücret Tarifesi

STH İşletmecilerinin Şebekelerinde Çağrı Sonlandırma Ücreti (Kr/dk)
3,20

Düzenlenmeye başlanmasından itibaren işletmeciler bazında sabit ve mobil arabağlantı ücretlerinin gelişimini gösteren şekillere aşağıda yer verilmektedir.

Şekil 5.1. Sabit arabağlantı ücretlerinin düzenlenmesine ilişkin süreç



Şekil 5.2. Mobil arabağlantı ücretlerinin düzenlenmesine ilişkin süreç



Yukarıdaki şekillerden de görülebileceği üzere sabit ve mobil arabağlantı ücretlerine ilişkin ilk düzenlemelerin yapıldığı 2004 yılından itibaren sabit

arabağlantı ücretlerinde %60 civarında bir düşüş gerçekleşirken, 2008 yılından itibaren ciddi düşüşlerin yaşandığı mobil arabağlantı ücretlerinde yaklaşık %85 oranında bir düşüş meydana gelmiştir. Diğer taraftan 2007 yılına kadar sabit ve mobil arabağlantı ücretleri arasında önemli boyutlara ulaşan asimetrik yapı, mobil arabağlantı ücretlerinde yaşanan büyük düşüşler sonrasında önemli oranda ortadan kalkmıştır.

Diğer taraftan SMS çağrılarının sonlandırılması kapsamında işletmeciler arasında yaşanan uzlaşmazlıklar nedeniyle BTK'ya yapılan başvurulara bağlı olarak işletilen uzlaştırma prosedürleri sonucunda SMS arabağlantı ücretleri de belirlenmiştir. Müteakiben söz konusu ücretler EPG'ye sahip işletmecilerin RAT'ına derc edilerek işletmeciler için bağlayıcı hale gelmiştir. Söz konusu ücretlerin işletmecilerin RAT'ında yer almaya başlaması sonrasında alınan ve halen yürürlükte olan 12.04.2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/201 sayılı Kurul Kararı ile, 1 Temmuz 2013 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere SMS arabağlantı ücretlerinde bir belirlemeye gidilmiştir.

Tablo 5.15. 12.04.2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/201 sayılı Kurul Kararı ile belirlenen SMS Arabağlantı Ücret Tarifeleri

Yürürlük Tarihi	İşletmeciler	SMS çağrı sonlandırma ücretleri (Kr/adet)
01.07.2013	Avea	0,47
	Turkcell	0,43
	Vodafone	0,43



### 5.3. Yeni Nesil Şebekeler ve IP Arabağlantıya İlişkin Değerlendirmeler

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda değerlendirmelere başlamadan önce düzenleyici kurumlar tarafından söz konusu hususlara ilişkin gerçekleştirilen çalışmalara ve izlenen yaklaşıma yer verilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. İncelenen ülke uygulamalarından görülebileceği üzere birçok düzenleyici kurum tarafından yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda düzenleme yapılmasından önce bahse konu hususların tüm boyutlarının değerlendirilebilmesi kapsamında bir takım çalışmalar yürütölmekte, gerek piyasayı iyi bilen üst düzey uzmanlar gerekse düzenleyici kurum uzmanlarının katılımıyla çalışma grupları oluşturulmaktadır. Bahse konu çalışmalar ile IP tabanlı şebekelerde arabağlantı konusunda çerçeve şartlarının oluşturulması, mevcut durumdaki TDM tabanlı arabağlantı rejiminden yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı rejimine geçiş sürecinin belirlenmesi ve bu kapsamda alternatif senaryoların geliştirilebilmesi gibi konular ele alınmakta ve söz konusu hususlara yönelik çözümler üretilebilmesi hedeflenmektedir.

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı hususunun detaylıca ele alınması ve bu yönde planlamalar yapılmasının gelecekte gündeme gelmesi muhtemel düzenleyici müdahaleler konusunda oldukça önemli olduğu dikkate alındığında BTK nezdinde de anılan konulara ilişkin bir çalışma grubu kurulmasının ve işletmeci şebekelerinde yaşanan dönüşümün BTK düzenlemeleri üzerinde oluşturacağı etkinin yakından takip edilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte oluşturulacak söz konusu çalışma grubu tarafından hazırlanan, yasal bir bağlayıcılığı olmamakla birlikte tavsiye niteliğinde kararlar içeren bir raporun sektör temsilcilerinin ve elektronik haberleşme sektöründe faaliyette bulunan işletmecilerin görüşlerinin alınabilmesi amacıyla kamuoyu görüşlerine açılabilceği, böylelikle bahse konu hususlarda yapılması planlanan düzenlemelere ilişkin sektörde bir farkındalık oluşturulabileceği mütalaa edilmektedir.

Diğer taraftan gerek hazırlanan rapora ilişkin iletilen görüşlere yönelik bir değerlendirme yapmak gerekse rapor kapsamında olmadığı halde işletmeciler veya sektör temsilcileri tarafından dile getirilebilecek ilave hususların ele alınabilmesi kapsamında diğer ülkelerde uygulandığı şekilde çalıştaylar veya konferanslar düzenlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Böylelikle özellikle EPG'ye sahip işletmeciler tarafından gerçekleştirilen şebeke kurulumu ve yeni nesil şebeke mimarisinin nasıl tasarlanacağına ilişkin belirsizliklerin tüm tarafların katılımıyla gerçekleştirilecek çalıştaylarla ortadan kaldırılacağı, yeni nesil şebekelerin ve IP arabağlantının hukuki, teknik ve ekonomik boyutlarının daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesinin mümkün olabileceği değerlendirilmektedir.

Bunun yanında Türkiye'de yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda düzenleyici bir bakış açısı oluşturulabilmesi ve değerlendirmelerde bulunulması kapsamında sektörde faaliyette bulunan işletmecilerin mevcut şebeke yapılarının, arabağlantı uygulamalarının ve bahse konu hususlara ilişkin görüşlerinin de dikkate alınması büyük önem arz etmektedir. Bu düşünceden hareketle bu çalışma kapsamında yerleşik sabit şebeke işletmecisi Türk Telekom, mobil şebeke işletmecileri ve STH işletmecilerinden bir takım bilgiler alınmıştır. Ülkemizde faaliyette bulunan işletmecilerin şebekelerine ilişkin bilgiler, işletmecilerce dile getirilen hususlar ve diğer ülkelerin uygulamaları da dikkate alınarak oluşturulan değerlendirmelere bu başlık altında yer verilecektir.

### **5.3.1. Türk Telekom şebekesinde mevcut durum ve IP arabağlantı**

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusu ele alındığında işletmecilere yönelik yükümlülüklerin ve düzenleyici kurumlar tarafından yapılması planlanan düzenlemelerin çoğunlukla sabit şebekelerde hizmet sunan yerleşik işletmecilere yönelik olduğu görülmektedir. Bu durum yerleşik işletmecilerin geleneksel PSTN şebekeye sahip olmalarından, yeni nesil şebekeler ve teknolojiler ile halihazırdaki PSTN şebekelerin çalışma prensiplerindeki

farklılıktan ve söz konusu şebekelerin yaygınlaşması ile birlikte şebeke dönüşümünün büyük çoğunlukla yerleşik işletmecilerin şebekelerinde gerçekleşecek olmasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde yeni nesil şebeke dönüşümünün büyük oranda geleneksel PSTN şebekeye sahip yerleşik işletmeci Türk Telekom'un şebekesinde yaşanacak olması nedeniyle BTK tarafından yapılacak düzenlemelerde Türk Telekom'un mevcut PSTN ve halihazırda oluşturulan yeni nesil şebekesine ilişkin durumun yakından takip edilmesi ve yapılacak düzenlemelerde şebeke dönüşümünün dikkate alınması büyük önem arz etmektedir. Bu çerçevede Türk Telekom'un mevcut PSTN ve yeni nesil şebekesine ilişkin bilgiler ile beraber yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle ilgili Türk Telekom'un görüşleri alınmış olup iletilen görüşlerle birlikte yapılan değerlendirmelere bu başlık altında yer verilecektir.

#### **5.3.1.1. Yeni nesil şebekelere geçiş**

Yeni nesil çekirdek şebekelere ve sabit ses hizmetlerinde IP arabağlantıya geçiş sürecine ilişkin yapılmış bir takvim planlamasının bulunup bulunmadığına yönelik Türk Telekom'dan alınan bilgiler ve açıklamalarda

[REDACTED]

ifade edilmiştir (Türk Telekom, 2014).

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

### 5.3.1.2. Mevcut Şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi

Türk Telekom tarafından BTK'ya iletilen görüşlerde, Şirketlerinin PSTN ve yeni nesil Şebekelerinin topolojisine ve Şebeke yapısına yer verilmiş olup (Şekil 5.3) arabağlantı santrallerinden Şebekelerine yönlendirilen çağrıların PSTN ve yeni nesil Şebeke topolojisindeki sistemler<sup>1</sup> üzerinden son kullanıcılara ulaştırıldığı ifade edilmiştir. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Şekil 5.3. Türk Telekom'un PSTN ve NGN şebeke topolojisi
















[REDACTED]

[REDACTED]

Tablo 5.16. Yeni Nesil Çekirdek Şebeke Sistem Sayıları


---





Şekil 5.4. Türk Telekom ile STH işletmecileri arasındaki arabağlantı noktaları



Şekil 5.5. Türk Telekom ile mobil şebeke işletmecileri arasındaki arabağlantı noktaları



[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Tablo 5.17. Türk Telekom ile STH işletmecileri arasındaki arabağlantı nokta sayısı

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Tablo 5.18. Türk Telekom ile mobil şebeke işletmecileri arasındaki arabağlantı nokta sayısı

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Halihazırda Türk Telekom'un RAT'ında BTK tarafından yapılan düzenlemeler saklı kalmak kaydıyla, STH olarak yetkilendirilen işletmecinin Türk Telekom ile arabağlantı sözleşmesinin imzalamasını müteakip altı ay içerisinde her coğrafi bölgede ve İstanbul'un Anadolu ve Avrupa yakalarında en az birer tane olmak üzere Türk Telekom ile asgari sekiz noktada arabağlantı gerçekleştirmekle

yükümlü olduğunu ifade eden bir hüküm yer almaktadır. [REDACTED]

[REDACTED] Söz konusu fiili durumun oluşmasının nedeni, EHK'nın yürürlüğe girmesinden önce bağlayıcı bir niteliğe sahip olmamakla birlikte EPG'ye sahip işletmeciler için sözleşme şartlarının oluşturulmasında referans niteliği taşıyan RAT'larda yer alan bu hüküm uygulanmaksızın taraflar arasında yürütülen serbest müzakerelerle sözleşmelerde bu hususun belirlenmiş olmasıdır. Ayrıca gerek çağrı başlatma gerekse de çağrı sonlandırma hizmeti kapsamında yerel ve alan içi kademede daha az ücret ödeyebilmek amacıyla da işletmeciler Türk Telekom ile daha fazla noktadan arabağlantı sağlamışlardır.

Diğer taraftan ilgili RAT hükmünde sekiz olarak ifade edilen arabağlantı nokta sayısının tüm işletmecilere yönelik bir yargı belirtilmeden sadece STH işletmecilerine yönelik bir hüküm içermesi nedeniyle söz konusu madde ile çağrı başlatma hizmetinin dikkate alındığı ve RAT'taki hükmün sabit şebekeler üzerinden çağrı başlatma hizmeti alacak STH işletmecilerinin Türk Telekom ile yapacağı arabağlantılarda geçerli nokta sayısına ilişkin bir belirleme içerdiği mütalaa edilmektedir. Mezkûr hüküm ile sabit şebekeler üzerinden hizmet sunacak STH işletmecilerinin şebeke yatırımlarının teşvik edilerek altyapıya dayalı rekabetin geliştirilebilmesinin amaçlanmış olabileceği değerlendirilmektedir. Bununla birlikte Türk Telekom'un RAT metninde çağrı sonlandırma hizmeti kapsamında yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanacağına ilişkin açık bir belirlemeye gidilmemesi nedeniyle Türk Telekom'un RAT'ına çağrı sonlandırma hizmetinin kaç noktadan sağlanacağına ilişkin bir hükmün eklenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.



### 5.3.1.3. Arabağlantı nokta sayısına ilişkin değerlendirmeler

Yeni nesil şebekelere geçişle birlikte arabağlantı nokta sayısının belirlenmesi önem arz etmektedir. IP arabağlantıya geçişte arabağlantı yapılacak nokta sayısının tespitinde oldukça önemli bir parametre olduğundan dolayı trafik verilerinin incelenmesinin uygun olacağı düşünölmektedir. Türk Telekom ile diğer işletmeciler arasında arabağlantının bulunduğu santrallerde oluşan arabağlantı trafik bilgilerinin değerlendirilebilmesi kapsamında her bir santral ve işletmeci bazında veriler Türk Telekom'dan alınmıştır. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Tablo 5.19. STH çağrı başlatma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Tablo 5.20. STH çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]





[REDACTED]

[REDACTED]

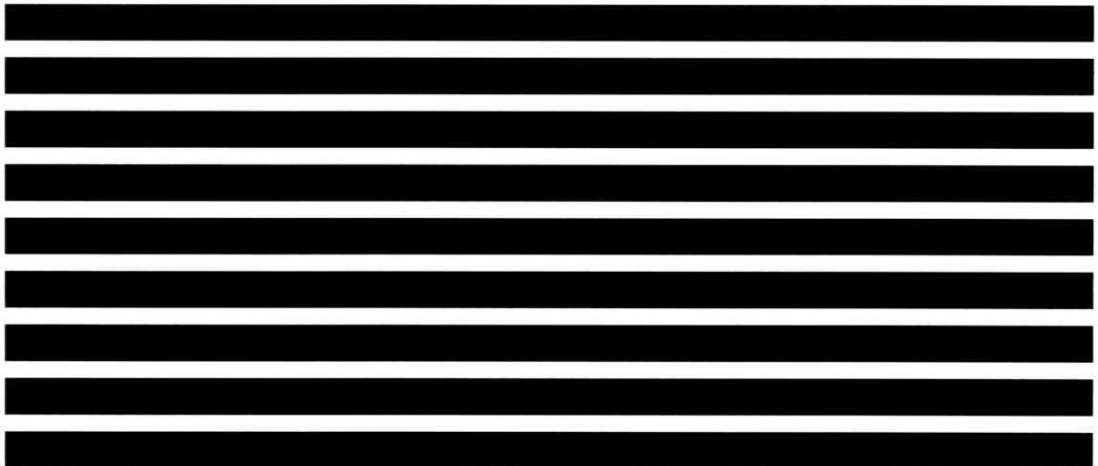
Tablo 5.22. STH ve mobil şebeke işletmecilerinin tamamının çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin arabağlantı trafik dağılımı

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]



Paket anahtarlamaalı Őebekeler ile devre anahtarlamaalı Őebekeler arasındaki yapısal farklılıklardan dolayı yeni nesil Őebekelere ve IP arabađlantıya geçiŐle birlikte arabađlantı nokta sayılarında bir dűŐűŐ yaŐanması gerektiđi konunun uzmanlarınca sıklıkla dile getirilen bir husustur. Sűz konusu hususa iliŐkin diđer ũlke uygulamaları da incelendiđinde merkezi bir hiyerarŐiye sahip PSTN Őebekelerdeki arabađlantı nokta sayısının yeni nesil Őebekelere kıyasla oldukça fazla olduđu gűrűlmektedir. Yeni nesil Őebeke dűnűŐűműnűn gerčekleŐtiđi ũlkemizde de sabit Őebekelerle sađlanacak arabađlantı kapsamında yapılması zorunlu bađlantı sayısında űnűműzdeki dűnemde bir azalma yaŐanması beklenmektedir. Diđer taraftan paket anahtarlamaalı Őebekelerde arabađlantı iŐin etkin nokta sayısının belirlenmesi konusunun rekabetin geliŐmesinde ve altyapıya dayalı yatırımların teŐvik edilmesinde oldukça űnemli bir yeri olduđu deđerlendirilmektedir. Arabađlantı nokta sayısının aŐırı derecede yűksek belirlenmesinin, piyasaya etkin giriŐleri zorlaŐtıracadıđı ve bu durumun pazarın serbestleŐmesi kapsamında fiili bir engel teŐkil edebileceđi, yeterli abone ve trafik hacmine sahip olmadan Őebeke yatırımı yapmak zorunda kalan iŐletmecilerin yatırımlarının atıl duruma dűŐebileceđi műtalaa edilmektedir. Ayrıca sűz konusu hususun iŐletmecilerin uygulayacakları verimli iŐ modellerinin farklılaŐmasına, hizmetin etkin bir Őekilde sunulması prensibine aykırılık teŐkil edebileceđine ve EPG'ye sahip iŐletmecilerin de etkin iŐleyen bir Őebeke mimarisinden uzaklaŐmasına neden olabileceđi deđerlendirilmektedir.





[REDACTED]

[REDACTED] Bu kapsamda diğer ülke uygulamalarında olduğu şekilde ülkemizde de yeni nesil şebekelerde arabağlantı nokta sayısının kaç olacağına yönelik BTK tarafından bir düzenleme ve belirleme yapılmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Bununla birlikte çağrı sonlandırma hizmetine ilişkin uluslararası örnekler de dikkate alındığında yeni nesil şebekelerde ülke genelinde arama yapılabilmesi kapsamında gerekli olan arabağlantı nokta sayısının birçok ülkede 1 (bir) olarak belirlendiği görülmektedir. Ayrıca Almanya gibi bazı ülkelerde her ne kadar zorunluluk bulunmasa da yedeklilik sağlanması açısından arabağlantı noktası sayısının 2 (iki) olarak belirlenmesi yönünde uygulamalar da bulunmaktadır.

[REDACTED]

Arabağlantı nokta sayısının ■■■■■ belirlenmesi durumunda Türk Telekom ile arabağlantı yapan işletmeciler hangi arabağlantı noktasına ne kadar trafik yönlendireceklerini belirleyebilme imkanına sahip olacaklar ve yönlendirmelerini ve şebeke planlamalarını bu yönde serbestçe yapabileceklerdir. Bununla birlikte arabağlantının gerçekleştirildiği noktalarının herhangi birinde kullanılan linklerde bir kopukluk meydana gelmesi durumunda hizmet kesintisi yaşanmaması için diğer ■■■■■ linklerin işletmecinin tüm trafiğini taşıyabilecek kapasiteye sahip olması büyük önem arz etmektedir. Diğer taraftan ülkemizde Türk Telekom'un mevcut PSTN şebekesinde geçerli arabağlantı nokta sayısı olan ve işletmecinin tamamının arabağlantısının bulunduğu sekiz noktanın yeni nesil şebekelerde geçerli arabağlantı noktaları olarak belirlenebileceği, alternatif işletmecilerin ise bu noktaların herhangi ■■■■■ bağlantı sağlayarak hizmet sunabilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. Böylelikle işletmecilerin daha önce arabağlantı sağladıkları yerlerde ilave maliyet oluşturmaksızın yeni nesil şebekelerle bağlantılarını gerçekleştirebilmelerinin mümkün olacağı ve söz konusu işletmecilerin hak kaybına uğramalarının önüne geçilebileceği düşünölmektedir.

Bununla birlikte Hollanda'da uygulandığı şekilde geçiş döneminde bir işletmecinin gerek PSTN gerekse IP şebekelerle arabağlantı sağlamak istemesi halinde; yapılacak bağlantıların üst sınırının sekiz olarak belirlenebileceği, her iki şebekeye bağlanmak isteyen işletmecilerin çok fazla sayıda noktadan arabağlantı yapmak zorunda kalmamaları için bu yönde bir karar alınmasının yerinde olacağı, ancak tarafların daha fazla noktadan arabağlantı yapmak konusunda anlaşmaları halinde sekizden fazla noktada arabağlantı sağlanabilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.



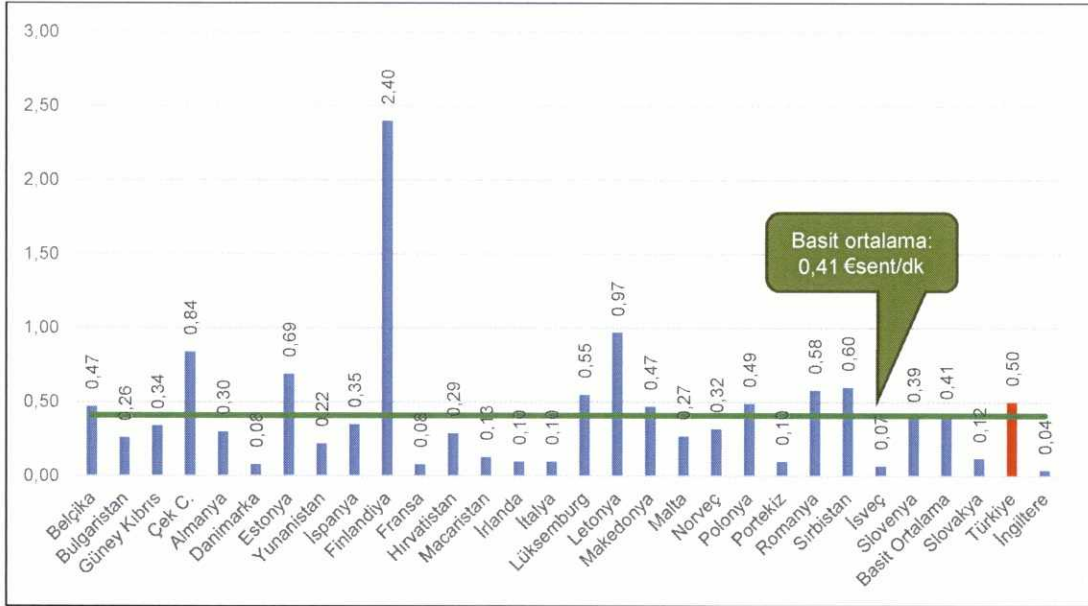
#### 5.3.1.4. IP arabağlantı ücretlerine ilişkin değerlendirmeler

Diğer taraftan arabağlantının hizmete özgü (ses, SMS, MMS vb.) olarak sağlandığı devre anahtarlamalı geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte arabağlantı ücretlerinin maliyetlerinde önemli bir azalma meydana gelmesi beklenmektedir. İlgili pazar analizleri neticesinde EPG olarak tespit edilen işletmecilere tarife kontrol yükümlülüğünün düzenleyici kurumlar tarafından yaygın bir şekilde uygulandığı göz önünde bulundurulduğunda BTK tarafından arabağlantı ücretlerine ilişkin maliyet hesaplamalarında yeni nesil çekirdek şebekelerin dikkate alınmasının gerekli olduğu değerlendirilmektedir.

[REDACTED]

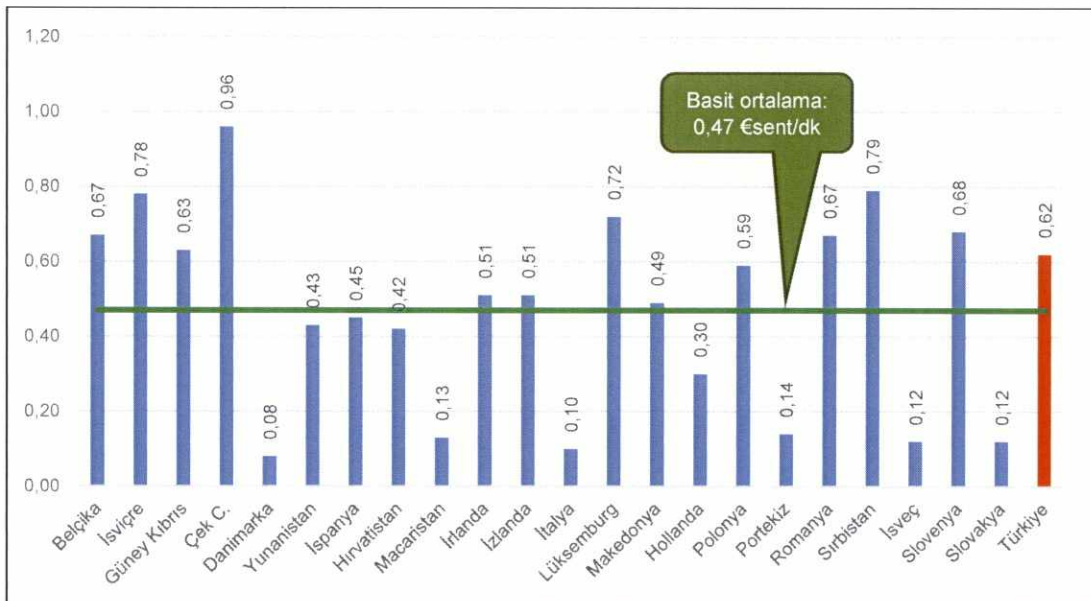
[REDACTED] Ancak Avrupa Komisyonu'nun 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda ifade edildiği şekilde AB genelinde çekirdek şebekelerde yeni nesil şebekelerin dikkate alınması suretiyle oluşturulan maliyet modelleri uyarınca belirlenen sabit çağrı sonlandırma ücretlerinde önemli düşüşler meydana gelmekte olup ülkemizde halihazırda uygulanan sabit çağrı sonlandırma ücretleri her üç kademedede de AB basit ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Yerel, alan içi ve alan dışı kademedede sonlanan çağrıların ücretlerinin karşılaştırıldığı şekillere aşağıda yer verilmektedir.

Şekil 5.6. Yerleşik işletmecilerin yerel seviyedeki (Layer 1) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014)



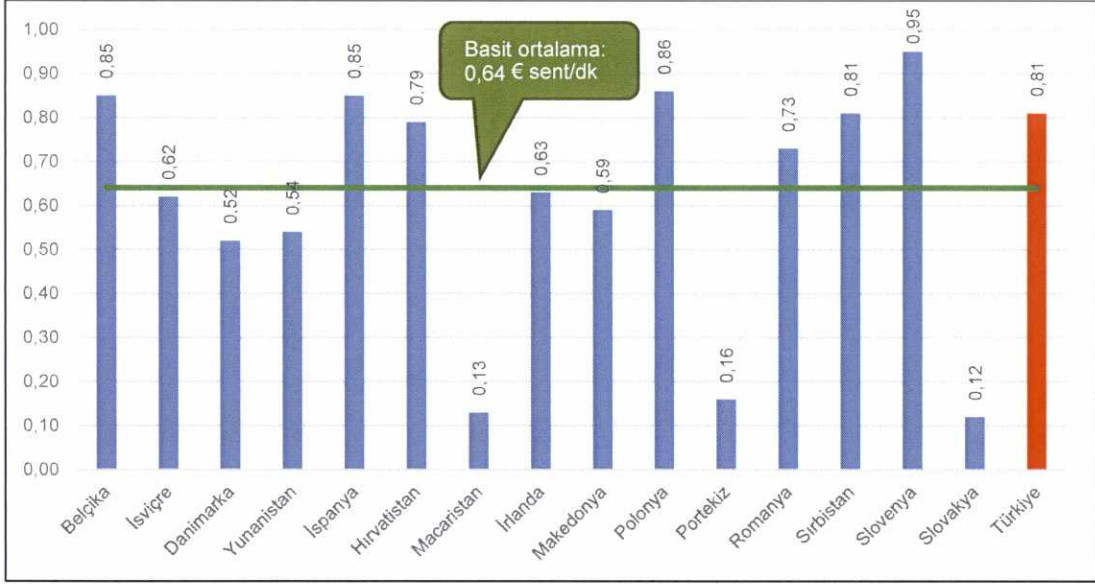
Kaynak: BEREC, 2014

Şekil 5.7. Yerleşik işletmecilerin alan içi seviyedeki (Layer 2) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014)

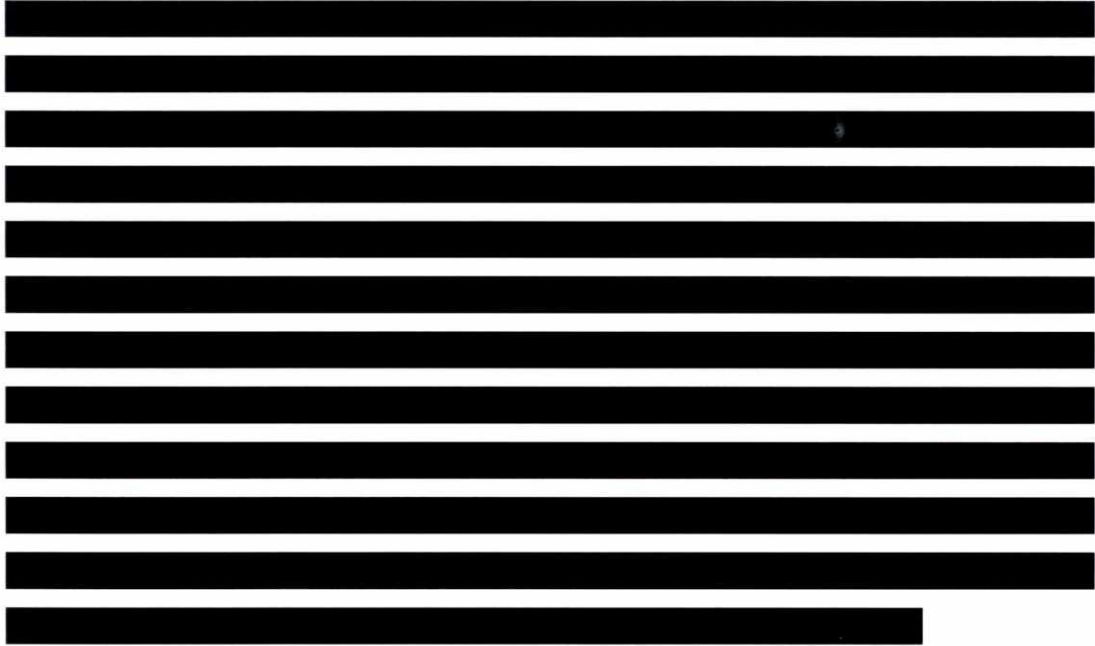


Kaynak: BEREC, 2014

Şekil 5.8. Yerleşik işletmecinin alan dışı seviyedeki (Layer 3) arabağlantı ücretleri (Avro sent/dk) (Ocak 2014)



Kaynak: BEREC, 2014



\_\_\_\_\_ söz konusu maliyet modellerinde çekirdek şebekelerin yeni nesil şebekeler dikkate alınarak



tasarlanması gerektiği, Almanya ve Fransa'da olduğu şekilde etkin işleyen şebeke ve teknoloji varsayımını dikkate alan uzun dönem artan maliyet yaklaşımının benimsenmesinin yerinde olacağı, yeni nesil şebekelere dönüşüm sürecinde TDM ve IP tabanlı şebekelerin birlikte kullanılacak olması nedeniyle İtalya'da uygulanan ve trafiğin aşama aşama IP'ye dönüştüğü bir yaklaşımın [REDACTED] benimsenebileceği, söz konusu modellerin saf LRIC yaklaşımı ile beraber LRIC+ yöntemine de olanak sağlayan bir yapıda olmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Ayrıca İtalya tarafından yeni nesil şebekelere dönüşüm kapsamında belirlenen takvimde yerleşik işletmecinin geçiş sürecinin ilk yılından sonra TDM arabağlantı sağlamakla yükümlü olmayacağı, söz konusu işletmecinin sadece IP arabağlantı sağlaması gerektiği, TDM tabanlı arabağlantının ise taraflar arasındaki ticari müzakereler neticesinde uygulanabileceği yönünde bir karar alınmış olup bu şekilde bir yaklaşım benimsenmesinin yeni nesil şebekelere geçişi teşvik edeceği ve hızlandıracağı, ülkemizde de bu yönde bir karar alınabileceği düşünülmektedir.

Diğer taraftan Almanya, Avusturya, Fransa, Danimarka vb. birçok ülkede yeni nesil şebeke dönüşümü ile birlikte mevcut PSTN şebekelerde uygulanan yerel, alan içi ve alan dışı kademelerdeki tarife yapısının geçerliliğinin kalmayacağı ifade edilerek arabağlantı ücretlerinin tek kademeli olarak belirlendiği bir yapıya geçiş öngörülmüştür. [REDACTED]

[REDACTED] Türk Telekom şebekesinde sonlanan çağrılarının yerel, alan içi ve alan dışı kademelerdeki dağılımını gösteren tabloya ise aşağıda yer verilmektedir.

Tablo 5.24. Türk Telekom şebekesinde sonlanan arabağlantı trafiğinin değişik kademelerdeki dağılımı

Kademe	Toplam Trafikteki Yüzdesi (%)
Yerel	■
Alan içi	■
Alan dışı	■
Toplam	■

Bununla birlikte ilgili pazar analizleri neticesinde IP arabağlantı konusunda yerleşik sabit işletmeciye yükümlülük getirilmiş olan İtalya'da uygulandığı şekilde arabağlantı ücretlendirmesinde iki kademeli bir yöntem de düzenleyici kurumlar tarafından tercih edilebilmektedir. Nitekim İtalya'da işletmecilerin TI'nın çekirdek şebekesi ile arabağlantı yapmak durumunda olacakları on altı nokta belirlenmiş olup söz konusu bölgeler altında yer alan alanlarda IP çağrı başlatma, IP çağrı sonlandırma ve IP yerel transit hizmeti sunulabilmektedir. Buna karşın belirlenen on altı arabağlantı noktası arasında sunulacak hizmet ise ulusal transit hizmet olarak tanımlanmış olup söz konusu hizmete ilişkin ücretin düzenleme kapsamı dışında olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde halihazırda alan içi ve alan dışı ücretlendirme yöntemine benzer bir yapıda olduğu söylenebilecek bu yöntemde her bir arabağlantı noktası altında yer alacak bölgelerin tespit edilmesi gerekmektedir. ■■■■■

Bu kapsamda BTK tarafından yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı ücretlerinin Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 'Erişim tarifelerinin kontrolü' başlıklı 12'nci maddesinde ifade edildiği şekilde ■■■■■ maliyet modelleri yoluyla maliyet esaslı

olarak belirlemesinin esas yöntem olacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte ilgili maddede yer aldığı üzere BTK'nın tarifeleri maliyet esaslı belirleyinceye kadar diğer ülke uygulamalarını ve daha önce uygulanmakta olan ücretleri dikkate alabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda [REDACTED] maliyet modellerinin öncesindeki dönemde Almanya, Avusturya, Danimarka, Fransa vb. ülkelerde uygulandığı şekilde IP arabağlantı hizmetine ilişkin ücretlerin PSTN şebekelerdeki yerel kademe arabağlantı ücretine eşit şekilde belirlenebileceği değerlendirilmektedir. Bunun yanında bahse konu dönemde ele alınabilecek bir diğer yöntemin ise diğer ülkelerde uygulanan ücretler üzerinden bir kıyaslama yapmak suretiyle IP arabağlantı ücretlerinde bir belirleme yapılması olabileceği düşünülmektedir.

Bununla birlikte yeni nesil teknolojilere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte maliyetlerde meydana gelecek düşüşün piyasa ve arabağlantı hizmeti sağlayan işletmeciler üzerinde yıkıcı bir etki doğurmaması amacıyla geçiş sürecinde IP arabağlantıya ilişkin ücretlerin belirlenecek bir yol haritası ile ele alınmasının şeffaflık ve öngörülebilirlik açısından önemli olduğu, söz konusu ücretlerde kademeli bir düşüş yapılmasının ve düşüşün sürece yayılmasının yerinde bir düzenleme olacağı değerlendirilmektedir. Diğer taraftan IP arabağlantıya ilişkin belirlenecek bahse konu ücretlerin kademeli bir düşüş sağlanarak belirlenmesi durumunda gerek devre anahtarlama şebekelerinin gerekse yeni nesil şebekelerin maliyetlerinin ilgili ücretlere yansıtılmasının sağlanacağı ve BTK tarafından bu şekilde bir yaklaşım belirlenmesinin uygun olacağı mütalaa edilmektedir.

Arabağlantı ücretlerinde faturalamaya ilişkin yöntemlerden biri olan ve halihazırda bazı ülkeler tarafından uygulanan kapasite bazlı ücretlendirme yaklaşımında kullanılan devre üzerinden ne kadar trafik aktığına bakılmaksızın söz konusu devre için tahsis edilen kapasitenin sabit aylık veya yıllık ücretinin ödenmesi söz konusu olmaktadır. Uygun ve elverişli seviyede arabağlantı trafiğinin olduğu noktalarda kullanılacak bir yöntem olan ve 2001 yılından itibaren İspanya'da uygulanan kapasite bazlı arabağlantı yöntemi yerleşik sabit



işletmeci Telefonica'nın RAT'ında yer almakta olup arabağlantı ücretlerine ilişkin faturalamalarda zaman bazlı ücretlendirme haricinde diğer işletmecilere sunulması zorunlu alternatif bir yöntemdir. Bu nedenle işletmeciler Telefonica ile arabağlantı sağladıkları her noktada kapasite veya zaman bazlı arabağlantı yöntemlerinden birini seçmek durumunda olup bağlantı sağlanacak nokta sayısının az olması halinde zaman bazlı arabağlantı yöntemi işletmeciler tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Halihazırda İspanya'da sadece PSTN şebekelerde kullanılmakta olan, arabağlantı ücretlerine ilişkin faturalamalarda oldukça faydalı olduğu ifade edilen söz konusu yöntemin sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin taslak analizde yükümlölük olmaktan çıkarılması planlanmaktadır. Ülkemizde sabit şebekelerde gerçekleşen arabağlantı trafiğinin sürekli azalması, yeni nesil şebekelere geçişle birlikte arabağlantı nokta sayısında yaşanması beklenen azalma, işletmecilerin zaman bazlı ücretlendirme yöntemini daha fazla tercih edebilecek olmaları ve söz konusu yöntemin kapasitenin atıl kalmasına yol açabileceği dikkate alındığında sabit şebekelerde söz konusu yöntemin uygulanmasına yönelik Türk Telekom'a bir yükümlölük getirilmesinin uygun olmayabileceği düşünölmektedir.

Buna ek olarak 2012 yılından sonra PSTN şebekeler için geçerli olan alan içi ve alan dışı kademelerdeki arabağlantı ücretlerinin uygulama alanını kaybetmesi nedeniyle ilgili ücretlerin düzenleme kapsamından çıkarıldığı Almanya'da, taşıyıcı seçimiyle bağlantılı hizmetlerinin sunulabilmesi amacıyla söz konusu kademelerde geçerli olan çağrı başlatma ücretlerinde düzenleme yapılmaya devam edilmektedir. Ülkemizde de yeni nesil şebekelere ilişkin ücretlendirmenin [REDACTED] geçiş döneminde PSTN şebekelerde bu şekilde bir düzenleme yapılmasının yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

### **5.3.1.5. Arabağlantı trafiğinin yönlendirilmesi ve yeni nesil şebekelere geçişin hızlandırılması**

Geçiş döneminde gerek TDM tabanlı gerekse IP tabanlı iki farklı şebekenin faaliyette bulunacak olması nedeniyle abonelerin yeni nesil şebekelere geçirilmesinin ne şekilde sağlanacağı ve arabağlantı trafiğinin yönlendirilmesinin nasıl sağlanacağına ilişkin hususlar gündeme gelebilecektir. Almanya'da son kullanıcının PSTN şebekeden yeni nesil şebekeye geçirilmesi işlemi, numara taşıma sistemi veri tabanında yer alan ve biri PSTN diğeri yeni nesil şebekeler için geçerli port kodunun ilgili sistemlere girilmesi suretiyle sağlanmakta olup alternatif şebeke işletmecileri ise söz konusu veri tabanında yer alan bilgileri kontrol ederek kendi aboneleri tarafından gerçekleştirilen trafiği çağrının sonlanacağı şebekenin ilgili arabağlantı noktasına yönlendirmektedir. Ülkemizde de gerek PSTN gerekse yeni nesil şebekelerin birlikte faaliyet gösterecekleri geçiş döneminde bu yönde bir uygulamanın tercih edilebileceği değerlendirilmektedir.

Ayrıca yeni nesil şebekelere geçiş kapsamında Türk Telekom tarafından bir planlama yapılması veya BTK tarafından bu yönde bir öngörüde bulunulması durumunda söz konusu planlamalarda bir aksaklık oluşmaması açısından BTK tarafından yeni nesil şebekelere geçişi teşvik eden düzenlemeler yapılmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir. Nitekim Almanya'da yerleşik işletmeci Deutsche Telekom tarafından Nisan 2016 tarihine kadar tamamlanması planlanan dönüşüm sürecinde ilk olarak yerel kademedeki arabağlantı noktalarının azaltılacağı ve söz konusu arabağlantı noktalarına ait trafiğin daha üst kademedeki arabağlantı noktalarında toplanmasının planlandığı, daha üst kademe teslim alınan çağrıların yerel kademe ücretiyle ücretlendirilmesi suretiyle alternatif işletmecilerin de geçiş sürecine tam olarak uyum sağlamalarının ve belirlenen plan çerçevesinde hareket etmelerinin öngörüldüğu bir yapı belirlenmiştir.

Almanya'da uygulanması planlanan yapıya benzer bir durum ülkemizde de yaşanmıştır. Türk Telekom tarafından 2012 yılında santrallerde yenileme, bakım, yeni nesil şebekelere geçiş çalışmaları kapsamında mevcut durumdaki arabağlantıların farklı santrallere aktarılması ihtiyacının doğduğu ve işletmeciler ile yapılmış olan arabağlantıların aynı ildeki farklı santrallere aktarılmasının gerektiği ifade edilerek RAT'ta yer alan santral listesinde bir takım değişiklikler yapılması talep edilmiştir. Türk Telekom'un RAT'ta değişiklik yapılması talebi kamuoyu görüşlerinin alınması sonrasında BTK tarafından değerlendirilmiş ve 29.08.2012 tarihli ve 2012/DK-07/410 sayılı Kurul Kararı ile;

" ...

- *İşletmecilerin lokal trafik teslim ettikleri santrallerin aktarıldığı durumda, lokal ücretlendirilen prefikslerin aktarılan santralde yine lokal ücretlendirilmesi,*
- *İşbu Kurul Kararı kapsamında talep edilen santral aktarmaları sebebiyle oluşabilecek santral tanımlama, kiralık devre iptal-tesis, nakil vb. ücretlerin Türk Telekom tarafından işletmeciden alınmaması*

..."

hususlarına karar verilmiştir.

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED], arabağlantı nokta sayısının aşama aşama düşürülmesi yönünde Türk Telekom tarafından bir planlama yapılmasının ve bu konuda işletmecilere bilgilendirmede bulunmasının önemli olduğu, söz konusu Kurul Kararı'nda yapıldığı şekilde daha üst kademedeki teslim alınan çağrıların yerel kademe ücretiyle ücretlendirilmesi halinde işletmecilerin de Türk Telekom tarafından belirlenen planlamaya uygun hareket etmelerinin sağlanacağı ve geçiş sürecinin hızlandırılabilmesi değerlendirilmektedir.



### 5.3.1.6. Türk Telekom şebekesine ilişkin değerlendirmeler

Ülkemizde 2013 yılında sabit şebekede çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin gerçekleştirilen analizler neticesinde alınan kararda teknoloji tarafsızlık yaklaşımına uygun şekilde Türk Telekom'un ilgili pazarlarda EPG'ye sahip işletmeci olduğu tespit edilmiş ve bir takım yükümlülüklerle tabi olmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte her ne kadar yapılan analizin sonucunda açık bir şekilde ifade edilmese de söz konusu analizlere ilişkin nihai dokümanda IP arabağlantı konusunun söz konusu pazarlar kapsamında bulunmadığı değerlendirilmelerine yer verilmiştir.

Bahse konu analizlerde olumlu yönleri zikredilen yeni nesil şebekelerin ülkemizde henüz yeterince yaygınlaşmadığı, BTK tarafından alınan 03.11.2011 tarihli ve 2011/DK-10/511 sayılı Kurulu Kararı ile elektronik haberleşme sektöründe yeni yatırımların, teknoloji gelişiminin ve üretiminin özendirilmesi ile bu kapsamda yeni gelişmekte olan fiber internet erişimi hizmetlerinin yaygınlaşmasının teşviki ve altyapı eksenli rekabetin gelişmesini teminen beş (5) yıl boyunca veya fiber internet abonelerinin sabit genişbant aboneleri içindeki oranı %25 mertebesine ulaşana kadar fibere erişim hizmetlerinin (Eve / Binaya kadar fiber) pazar analizi sürecine dâhil edilmemesine karar verildiği, söz konusu karar ile yeni nesil şebekelerin önündeki yatırım engellerinin kaldırılmasının ve yaygınlığı kısıtlı olan bir şebekeye yaygınlık kazandırılmasının amaçlandığı ifade edilmektedir. Diğer taraftan bahse konu saiklerle fibere erişim hizmetlerinin pazar analizi sürecine dahil edilmediği ifade edilerek sabit şebekede çağrı sonlandırma pazarına ilişkin olarak işletmecilerin santrallerinde yapılacak IP arabağlantı hususunun bu kapsamda bulunmadığı değerlendirilmelerine yer verilmiştir.

Söz konusu pazar analizi dokümanlarında dile getirilen mezkûr Kurul Kararı'nın erişim şebekelerinde yaşanan dönüşümü teşvik etmek amacıyla gerçekleştirilen bir düzenleme olduğu ve sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma hizmetinin sunulabilmesi kapsamında işletmeciler arasında

sağlanması zorunlu olan arabağlantı hizmetinin çekirdek şebekelerde gerçekleşen bir husus olduğu değerlendirilmektedir. [REDACTED]

[REDACTED] Ayrıca çekirdek şebekelerde yeni nesil santral dönüşümlerin gerçekleştiği günümüzde geleneksel arabağlantı yaklaşımından IP arabağlantıya doğru bir dönüşüm yaşanmasının doğal bir sonuç olarak ortaya çıkacağı, geleneksel şebekelere sahip işletmecilerin yeni nesil şebeke dönüşümlerinin takip edilmesi gerektiği, bu kapsamda IP arabağlantı konusunun önümüzdeki dönemde pazar analizi çalışmalarında ele alınması gereken önemli bir husus olacağı mütalaa edilmektedir.

Diğer taraftan [REDACTED]

[REDACTED] birçok ülkede düzenleyici kurumlar tarafından yeni nesil şebeke dönüşümü tamamlanmaksızın anılan pazarlarda yerleşik işletmecilere IP arabağlantı sağlama konusunda bir takım yükümlülükler getirildiği görülmektedir. Nitekim EHK'nın 12'nci maddesindeki hüküm ve Pazar Analizi Yönetmeliği'nin 10'uncu maddesinin 5'inci fıkrasında yer alan BTK'nın mevcut ya da muhtemel bir rekabet sorununun çözümüne yönelik olarak ilgili pazar analizini yenilemeksizin; konuya ilişkin objektif nedenlere dayalı gerekçelerini belirtmek suretiyle ilgili pazarda EPG'ye sahip olan işletmeciye ilave yükümlülük veya yükümlülükler getirebileceği hükmü dikkate alındığında BTK'nın yeni nesil şebekelere geçiş ile birlikte ortaya çıkan teknolojik gelişmeleri, uluslararası düzenlemeleri de dikkate alarak pazar analizi yapılmasına gerek olmaksızın IP arabağlantı sağlanması konusunda yerleşik sabit şebeke işletmecisi başta olmak üzere tüm işletmecilere bir takım yükümlülükler getirebileceği değerlendirilmektedir.



Buna karşın AB ülkelerinde yeni nesil şebeke dönüşümü işletmecilerin arabağlantı yaptıkları üst kademe toll santrallerden aşağı yönlü olarak gerçekleştirilmesi, [REDACTED]

[REDACTED], ilgili pazar analizlerinin yakın dönemde sonuçlandırılması hususları dikkate alındığında Türk Telekom'a IP arabağlantı sağlama konusunda bu aşamada bir yükümlülük getirilmesinin uygun olmayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte bu hususun bir sonraki dönem pazar analizlerinde ele alınabileceği, söz konusu pazar analizlerinde teknoloji tarafsız bir yaklaşımla geleneksel şebekelerde geçerli olan yükümlülüklerin yeni nesil şebekeler kapsamında da işletmecilere getirilebileceği, IP arabağlantı sağlanması konusunda işletmecilere yükümlülük getirilmesi için yeni nesil şebeke dönüşümünün tamamlanmasının bir zorunluluk olmadığı değerlendirilmektedir.

Ayrıca söz konusu dönemde pazar analizleri ile Türk Telekom'a IP arabağlantı sağlama yükümlülüğünün getirilmesi halinde, Türk Telekom'un arabağlantı santrallerinde bir dönüşüm sağlanmamış olsa bile mevcut arabağlantı santrallerinin haricinde IP arabağlantı sağlanacak yeni santrallerin arabağlantıya açılması konusunda Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 9'uncu maddesi kapsamında BTK tarafından müdahalede bulunulabileceği, Türk Telekom'a yükümlülük getirilmesi için mevcut arabağlantı santrallerinde bir dönüşüm yaşanmasını beklemeye gerek olmadığı düşünülmekte olup Türk Telekom'un şebekesinde yaşanan dönüşümün bu süreçte takip edilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir. Nitekim geçiş döneminde TDM tabanlı PSTN arabağlantı ve IP arabağlantısının birlikte uygulanmasının planlandığı Almanya'da, IP arabağlantıya ilişkin hazırlanan referans teklifte Deutsche Telekom'un PSTN şebekesinden bağımsız yeni bir şebeke kuruluyormuş gibi yeni arabağlantı noktaları ve yeni arabağlantı linkleri belirlenmiştir. Türk Telekom'un arabağlantı santrallerinde bir dönüşüm gerçekleşmemesi



durumunda bu şekilde bir yaklaşım belirlenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED] Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 7'nci ve 9'uncu maddesinde bir işletmecinin arabağlantıya izin vermemesinin veya aynı sonucu doğuracak şekilde makul olmayan süre ve şartlar ileri sürmesinin, rekabet ortamının oluşumunu engellediğine veya ortaya çıkacak durumun son kullanıcıların aleyhine olduğuna BTK tarafından karar verilmesi halinde işletmecilere yükümlülük getirilebileceği kayıt altına alınmıştır. Nitekim mobil çağrı sonlandırma pazar analizinde, hizmet sunumu henüz söz konusu olmadığı için 3N (IMT-2000/UMTS) şebekelerde ses ve görüntülü çağrılar kapsamında arabağlantı sağlama yükümlülüğü belirtilmemiş olmasına rağmen, BTK'nın 15.07.2009 tarihli ve 2009/DK-07/371 sayılı Kurul Kararı ile yukarıda ifade edilen hususlar göz önüne alınarak mobil şebeke işletmecileri 3N şebekelerde çağrı sonlandırma hizmetleri kapsamında arabağlantı sağlamakla yükümlü kılınmış ve işletmeciler arasında devam eden müzakerelerden sonuç alınamaması halinde 30.07.2009 tarihinden itibaren geçerli olacak ses ve görüntülü çağrı sonlandırma ücretleri belirlenmiştir.

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

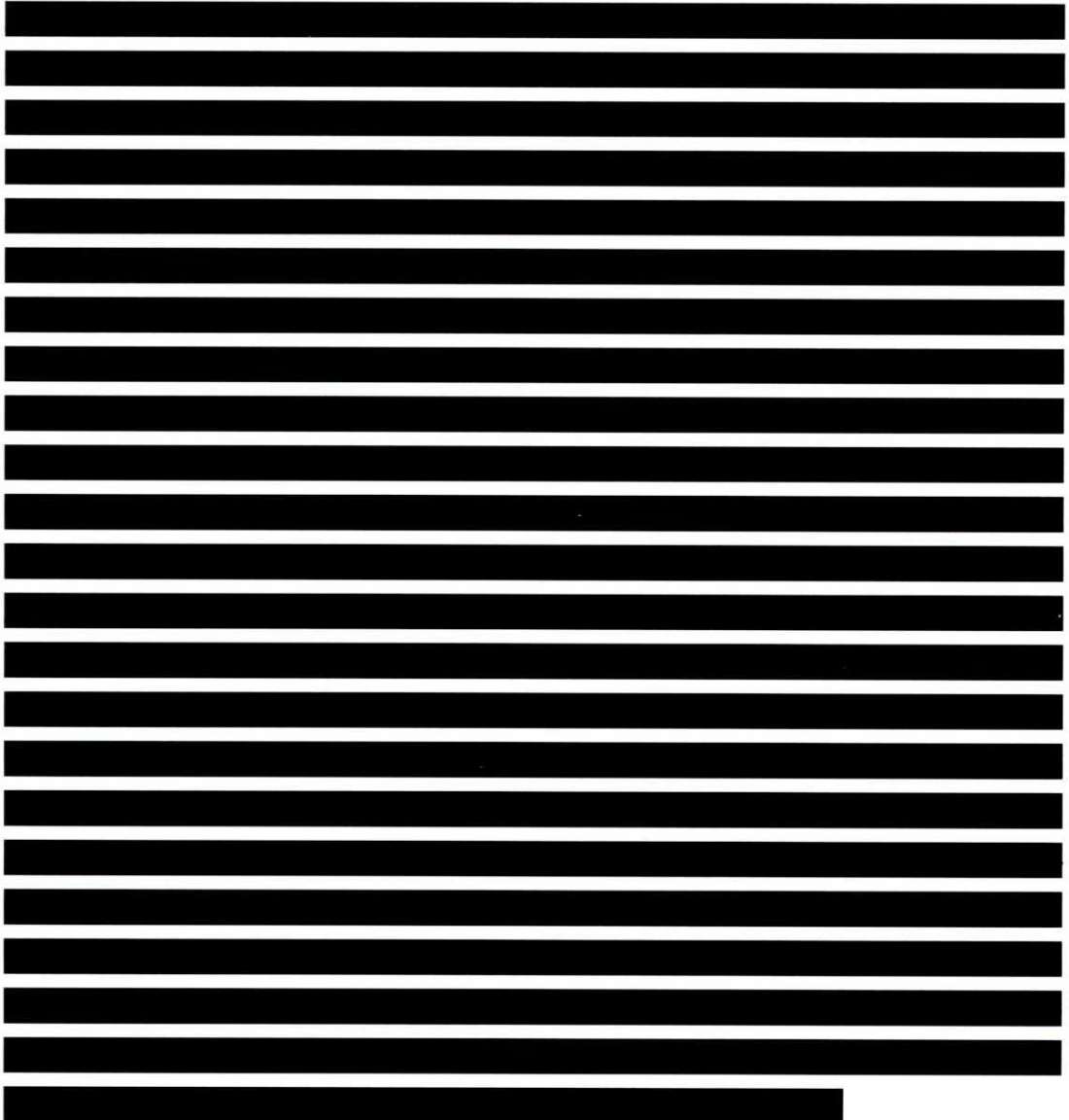
[REDACTED] Bu çerçevede mevcut durumda BTK'ya IP arabağlantı sağlanması kapsamında yapılacak bir başvurunun ilgili mevzuatta ifade edilen kapsamda ele alınması halinde işletmecilere IP arabağlantı sağlama konusunda da bir yükümlülük getirilebileceği değerlendirilmektedir. [REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]

### 5.3.2. Mobil şebekelerde mevcut durum ve IP arabağlantı

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda değerlendirme yapılabilmesi kapsamında mobil şebeke işletmecilerinin mevcut şebeke yapılarının, arabağlantı uygulamalarının ve bahse konu hususlara ilişkin işletmeci görüşlerinin alınması önem arz etmektedir. Bu kapsamda ülkemizde faaliyette bulunan mobil şebeke işletmecilerinin yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya ilişkin yaklaşımlarına ve işletmecilerin görüşleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmelere bu başlık altında yer verilmektedir.

#### 5.3.2.1. Avea'nın mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi



Şekil 5.9. Avea'nın mobil şebeke topolojisi





[REDACTED]

[REDACTED]

Bununla birlikte yeni nesil çekirdek şebekelere ve ses hizmetlerinde IP arabağlantıya geçiş sürecine ilişkin yapılmış bir takvim planlaması bulunup bulunmadığına ilişkin iletilen görüşlerde geleneksel yöntemle yapılan TDM arabağlantıdan IP tabanlı arabağlantıya geçiş sürecinde mevcut şebeke elemanlarına bir takım donanımsal ve yazılımsal ilavelerin yapılması gerektiği, IP arabağlantı sağlanmasına ilişkin kritik hususun çağrılarının ve şebekenin güvenliğinin sağlanması olduğu belirtilmiştir. Arabağlantı trafiğinin IP tabanlı şebekeler üzerinden sağlanabilmesi için şebekelerin birlikte çalışabilirliği esas çerçevesinde her iki işletmecinin de kendi şebekesinde belirli yatırımları yapması gerektiği, [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] ifade edilmiştir. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Ayrıca şebeke güvenliğinin yanı sıra geleneksel TDM arabağlantıda sağlanan hizmet seviyesi ve kalite parametrelerinin IP arabağlantıda da azami ölçüde sağlanıyor olmasının gerektiği, geleneksel arabağlantılarda kullanılan devre anahtarlama yapısından paket anahtarlama haberleşme esasına göre çalışan IP arabağlantı yapısına geçişle birlikte ses çağrılarının muhtemel paket kaybından doğrudan etkilenebileceği ve gerekli kalite parametrelerinin sağlanamadığı hallerde çağrı düşmeleri ile orantılı kayıpların ve müşteri şikâyetlerinin yaşanabileceği belirtilmiştir.

Bununla birlikte mevcut durumda şebeke güvenliği ve hizmet kalitesi parametrelerini sağlayabilecek şebeke elemanlarına ve bağlantı standartlarına sahip olan işletmeciler ile IP arabağlantı sağlanması ve şebekelerin birlikte çalışabilirliğinin kapsamlı olarak test edildiği, teknik ve ticari olarak her iki hususta da onaylanan işletmecilerle arabağlantı trafiğinin karşılıklı olarak IP temelli olarak gerçekleştirilebileceği ifade edilmiştir. [REDACTED]

[REDACTED]

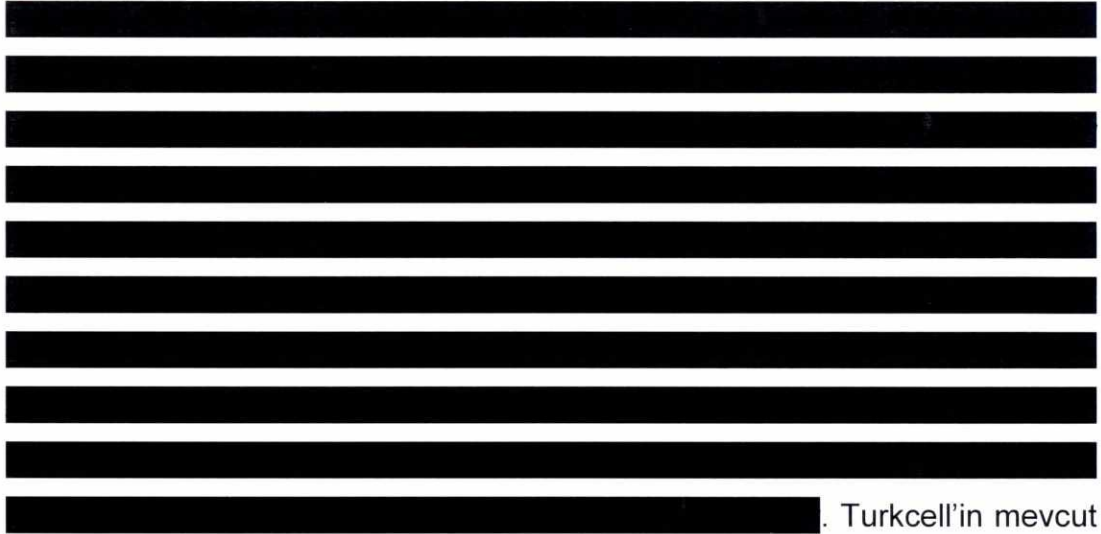
[REDACTED]  
[REDACTED] ifade edilmiş olup söz konusu planlamanın diğer işletmecilerin yeni nesil şebeke ve IP arabağlantıya ilişkin yatırım planları doğrultusunda değişkenlik gösterebileceği belirtilmiştir. [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Avea'nın BTK tarafından onaylanan ve geleneksel TDM tabanlı arabağlantının temel alındığı RAT'ında diğer işletmecilerin arabağlantı yapabilecekleri santrallerin listesi açıkça belirtilmiş olmasına rağmen sabit şebekelerdeki gibi işletmecilere belirli sayıda noktadan bağlanma zorunluluğu getirilmemiştir. Mevcut durumda ses hizmetlerinin sonlandırılması kapsamında işletmeciler genel olarak fiziksel ve coğrafi yedekliliğin sağlanması hususunu gözeterek asgari iki noktadan bağlantı sağlamaktadırlar. Buna karşın trafik hacminde bir artış meydana gelmesi durumunda ilave arabağlantı noktalarından da bağlantı sağlamak mümkündür.

Bununla birlikte Avea tarafından iletilen görüşlerde yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantı nokta sayısına ilişkin olarak; fiziksel lokasyon yedekliliği, coğrafi yedeklilik ve şebekelerin felaket kurtarma mimarileri ile uyumluluk göstermesi adına, önümüzdeki dönemde farklı illerde bulunan [REDACTED] noktadan IP arabağlantı yapılmasının asgari bir şart olarak benimsenmesi gerektiği ifade edilmiştir. IP arabağlantının [REDACTED] noktadan yapılması durumunda ilgili lokasyonlardan birinde; lokasyonlar arasındaki fiziksel devrede (Metro Ethernet, L3VPN vs.) ya da arabağlantı şebekesinin uç veya ara ekipmanlarının herhangi birinde oluşabilecek herhangi bir teknik aksaklık, planlı çalışma ve/veya mücbir sebep halinde arabağlantı trafiğinde kesinti yaşanmasının kaçınılmaz olacağı, bu durumun başta haberleşmenin kesintisiz bir şekilde sunulmaması olmak üzere, müşteri memnuniyetsizliği ve gelir kaybı gibi olumsuz sonuçlara neden olabileceği, bu yüzden arabağlantının farklı illerde bulunmak şartı ile en az [REDACTED] lokasyondan yapılması gerektiği değerlendirilmelerine yer verilmiştir.



### 5.3.2.2. Turkcell'in mevcut Şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi



. Turkcell'in mevcut Şebeke yapısını gösteren Şekle ise aşağıda yer verilmektedir.

Şekil 5.10. Turkcell'in mobil Şebeke topolojisi



Diğer taraftan yeni nesil çekirdek şebekelere ve ses hizmetlerinde IP arabağlantıya geçiş sürecine ilişkin yapılmış bir takvim planlaması bulunup bulunmadığı ve IP arabağlantının halihazırda uygulanıp uygulanmadığına ilişkin iletilen görüşlerde; [REDACTED]

ifade edilmiştir.

Turkcell'in BTK tarafından onaylanan ve geleneksel TDM tabanlı arabağlantının temel alındığı RAT'ında diğer işletmecilerin arabağlantı yapabilecekleri santrallerin listesi açıkça belirtilmiş olmasına rağmen sabit şebekelerdeki gibi işletmecilere belirli sayıda noktadan bağlanma zorunluluğu getirilmemiştir. Mevcut durumda ses hizmetlerinin sonlandırılması kapsamında işletmeciler genel olarak fiziksel ve coğrafi yedekliliğin sağlanması hususunu gözeterek [REDACTED] noktadan bağlantı sağlamakla birlikte [REDACTED] söz konusu olabilmektedir.

[REDACTED] Bunun yanında arabağlantı trafik

hacminde bir artış meydana gelmesi durumunda işletmecilerin ilave arabağlantı noktalarından da bağlantı sağlaması mümkündür.

Yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak Turkcell tarafından iletilen görüşlerde;

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED] değerlendirmelerine yer verilmiştir. Diğer taraftan söz konusu görüşlerde [REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED] noktadan sağlanmasının gerektiğinin düşünöldüğü ifade edilmiştir.

### 5.3.2.3. Vodafone'nin mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Diğer taraftan yeni nesil çekirdek şebekelere ve ses hizmetlerinde IP arabağlantıya geçiş sürecine ilişkin yapılmış bir takvim planlaması bulunup bulunmadığı ve IP arabağlantının halihazırda uygulanıp uygulanmadığına ilişkin iletilen görüşlerde; [REDACTED]





[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED] Bunun yanında arabağlantı trafik hacminde bir artış meydana gelmesi durumunda işletmecilerin ilave arabağlantı noktalarından da bağlantı sağlaması mümkündür.

Bununla birlikte yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak; IP arabağlantısının işletmeciler arasındaki arabağlantı kapasitesinin daha esnek ve verimli kullanılmasını sağlayan bir teknoloji olmasına rağmen söz konusu teknolojide de geleneksel arabağlantıda olduğu gibi coğrafi yedeklilik, cihaz kapasitesi, taşınacak trafik miktarı ve trafiğin en yakın noktadan teslimi esasları dikkate alınarak arabağlantı nokta sayısına karar verileceği, arabağlantı nokta sayısının işletmecilerin koşulları ve ihtiyaçlarına göre de değişiklik gösterebilecek olması nedeniyle [REDACTED] ifade edilmektedir. Ayrıca abonelere kesintisiz bir şekilde hizmet sunmak konusundaki şirketleri hassasiyeti nedeniyle arabağlantı noktalarının yedeklilik esasına göre belirlenmesi gerektiğinin düşünüldüğü, [REDACTED] ifade edilmiştir.

#### **5.3.2.4. Mobil şebeke işletmecilerine ilişkin değerlendirmeler**

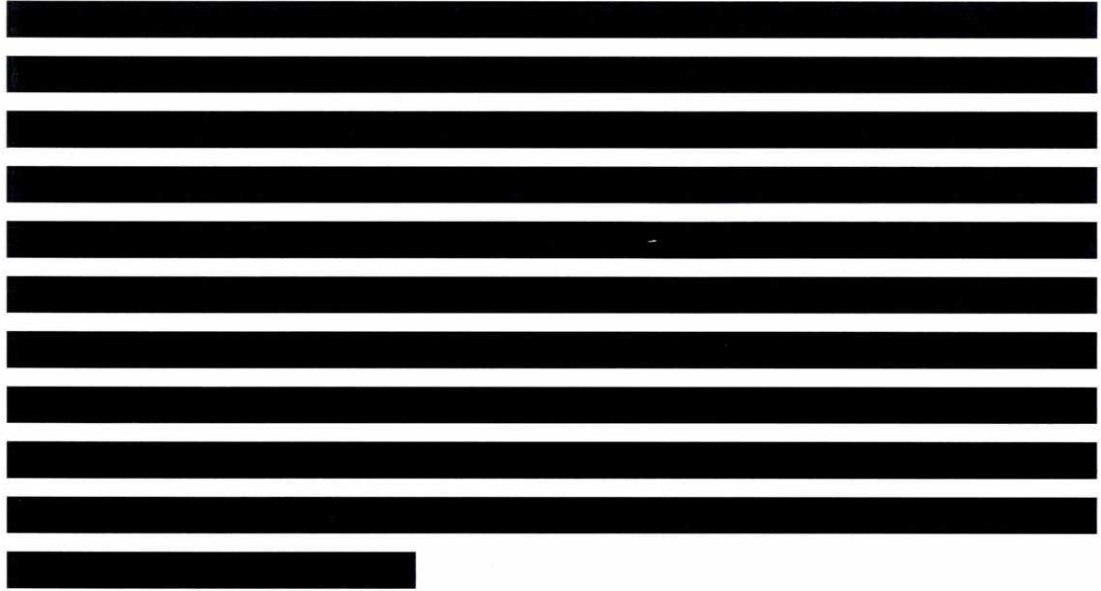
BTK tarafından gerçekleştirilen mobil çağrı sonlandırma pazar analizinde teknoloji tarafsızlığı ilkesi gereğince işletmeciler tarafından hangi şebeke veya teknolojinin kullanıldığına bakılmaksızın çağrı sonlandırma hizmeti genel olarak tanımlanmış ve ilgili pazarda işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü gibi açık bir yükümlülük getirilmemiştir. Bunun yanında ülkemizde faaliyette bulunan mobil şebeke işletmecilerinin görüş ve değerlendirmeleri birlikte değerlendirildiğinde diğer işletmecilerle sağlanan arabağlantıların genel olarak TDM tabanlı olarak sağlandığı, IP arabağlantı uygulamasının bazı

işletmeciler tarafından ticari olarak sunulmaya başlandığı, işletmecilerin yeni nesil şebeke dönüşümlerinin tamamlanması ve şebekelerde gerekli yatırımların yapılması sonrasında IP arabağlantı uygulamasına geçmek konusunda planlamalarının olduğu, ██████████ ██████████ IP arabağlantı mimarisinin kurulmasını ve söz konusu yöntemle ilişkin testlerin tamamlanmasının planlandığı görülmektedir. Bu kapsamda mevcut durumda ilgili pazar analizi ile mobil şebeke işletmecilerine getirilen arabağlantı sağlama yükümlülüğünün TDM arabağlantının yanında IP arabağlantıyı da kapsayabileceği düşünülmekte olup ilgili pazar analizinde IP arabağlantıya ilişkin spesifik bir yükümlülük getirilmesine gerek olmadığı değerlendirilmektedir. Buna karşın işletmecilerin BTK tarafından onaylanan RAT'larında sadece geleneksel TDM arabağlantıya ilişkin hükümler bulunmakta olup IP arabağlantının standartları ve koşullarına ilişkin herhangi bir hüküm bulunmamaktadır. İlgili pazar analizi neticesinde herhangi bir şebeke veya teknoloji belirtilmediği, işletmecilerin şebeke dönüşümlerini büyük oranda sağlamış oldukları, IP arabağlantının işletmeciler arasında halihazırda uygulandığı veya test aşamasında olduğu dikkate alındığında yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde mobil şebeke işletmecilerinin RAT'larında geleneksel arabağlantıyı destekleyen standartlar ve hükümler yanında IP arabağlantıyı destekleyen standartların ve hükümlerin de yer almasının uygun olacağı, BTK tarafından önümüzdeki dönemde yapılacak RAT çalışmalarında bu hususun ele alınmasının yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan mevcut durumda işletmecilerin RAT'larında diğer işletmecilerle yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanacağına ilişkin bir belirlemeye gidilmediği, düşük trafik hacmine sahip olan bazı STH işletmecilerinin mobil şebeke işletmecileri ile ██████████ ██████████ arabağlantı sağladıkları, ██████████ yapılan arabağlantıda oluşabilecek herhangi bir teknik aksaklık, planlı çalışma ve/veya mücbir sebep halinde arabağlantı trafiğinin kesintiye uğrayacağı, bu durumun haberleşmenin kesintisiz bir şekilde sunulamamasına ve müşteri memnuniyetsizliği gibi olumsuz sonuçlara neden olabileceği, arabağlantıda fiziksel lokasyon

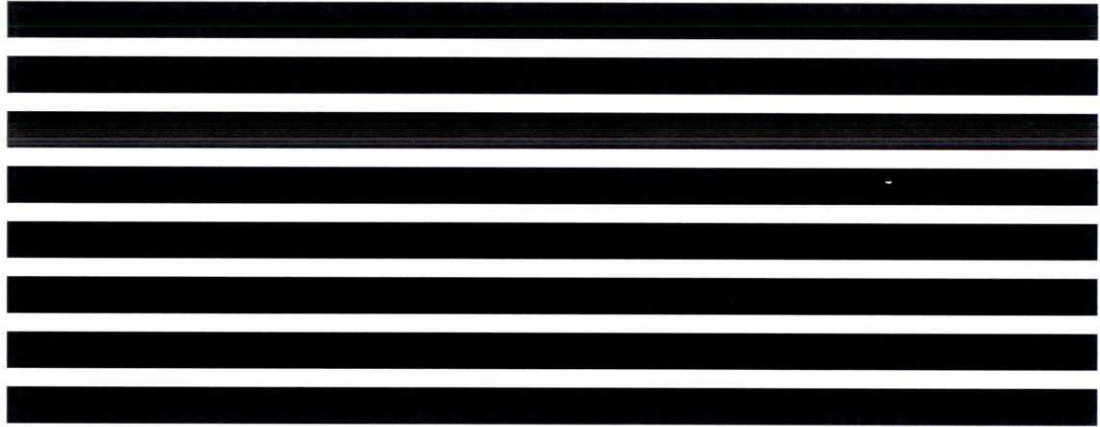


yedekliliğinin ve coğrafi yedekliliğın sağlanması gerektiğı hususları birlikte değerlendirildiğinde arabağlantının farklı illerde bulunmak şartı ile en az iki farklı lokasyondan yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.



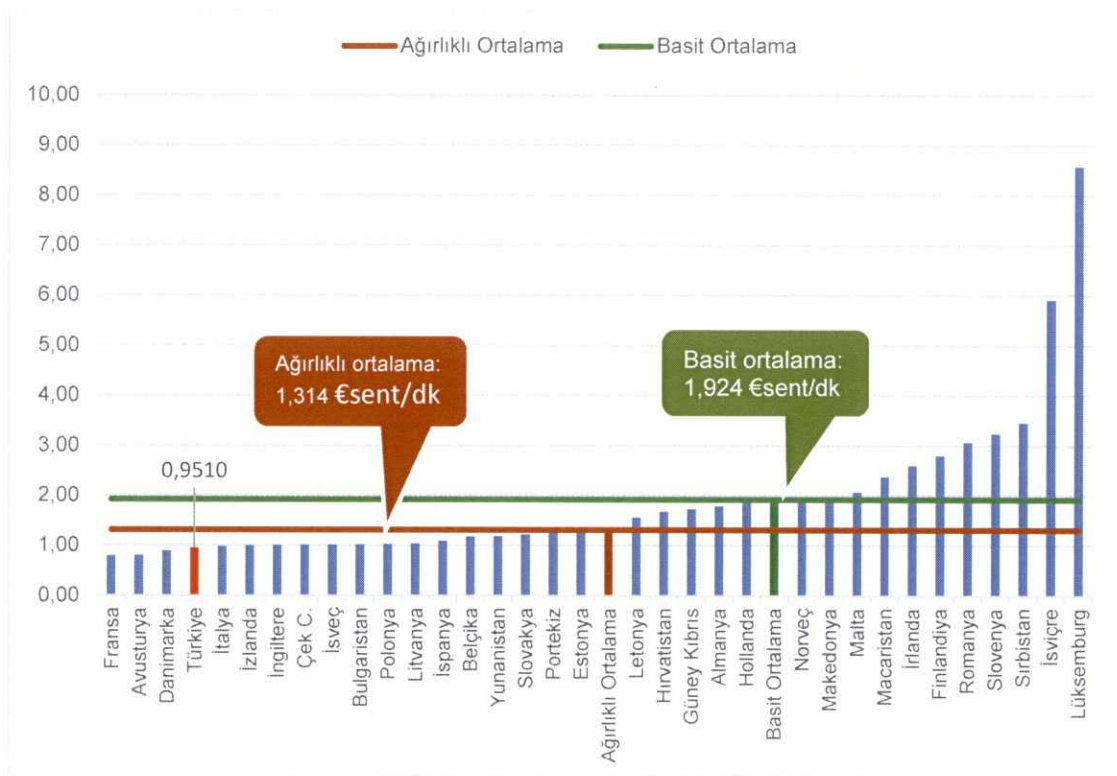
Ayrıca Avrupa Komisyonu'nun 7 Mayıs 2009 tarihli Tavsiye Kararı'nda ifade edildiğı şekilde, AB genelinde çekirdek şebekelerde yeni nesil şebekelerin dikkate alınması suretiyle oluşturulan maliyet modelleri çerçevesinde belirlenen mobil çağrı sonlandırma ücretlerinde önemli düşüşler meydana gelmiştir. Mobil çağrı sonlandırma ücretlerine ilişkin karşılaştırma raporlarında ülkemizin ücret seviyesi diğer ülkelere kıyasla düşük olmakla birlikte bu durumun oluşmasında, ülkemizde 2008 yılından itibaren arabağlantı ücretlerinde önemli düşüşlerle birlikte her yöne arama dakikaları içeren tarifelerin yaygınlaşmasının ve mobil numara taşınabilirliğinin uygulamaya geçirilmesinin sonucunda mobil trafik hacminde yaşanan büyük artışın önemli bir etkisinin olduğu değerlendirilmektedir. Söz konusu ücretlere ilişkin karşılaştırmaların yer aldığı şekle aşağıda (Şekil 5.11) yer verilmektedir.





mobil maliyet modellerinde çekirdek şebekelerin yeni nesil şebekeler dikkate alınarak tasarlanması gerektiği, söz konusu modellerin saf LRIC yaklaşımı ile beraber LRIC+ yöntemine de olanak sağlayan bir yapıda olmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Şekil 5.11. Mobil çağrı sonlandırma ücretleri karşılaştırması  
(Avro sent/dk) (Ocak 2014)



Kaynak: BEREC, 2014

### 5.3.3. STH işletmecileri şebekesinde mevcut durum ve IP arabağlantı

Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda değerlendirme yapılabilmesi kapsamında STH işletmecilerinin mevcut şebeke yapılarının, arabağlantı uygulamalarının ve bahse konu hususlara ilişkin görüşlerinin alınması önem arz etmektedir. Bu kapsamda ülkemizde faaliyette bulunan STH işletmecilerinin yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya ilişkin yaklaşımları ve görüşleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmelere bu başlık altında yer verilmektedir.

#### 5.3.3.1. İşnet'in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi

[Redacted text block]

[Redacted text block]



[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Bununla birlikte yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak;

[REDACTED]  
[REDACTED] ses hizmetlerinde IP arabağlantı için gerekli olan nokta sayısının bağlantının türüne göre [REDACTED] noktadan ve noktadan noktaya olması gerektiği, hizmet sürekliliğinin sağlanması, müşteri memnuniyeti ve tüketicinin mağdur edilmemesi için yedekli altyapı kurulmasının zorunlu olduğu değerlendirmelerine yer verilmiştir.

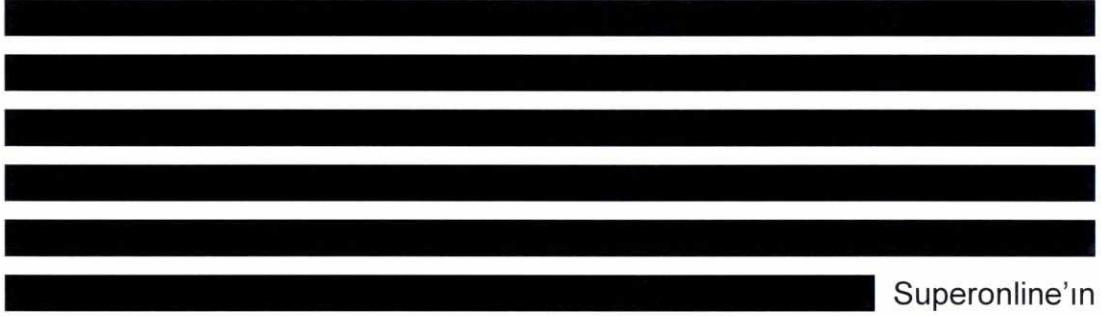
#### **5.3.3.2. Millenicom'un mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Ayrıca yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak; minimum arabağlantı noktasının yedeklilik de düşünülerek [REDACTED] gerektiğinin düşünüldüğü, ancak söz konusu [REDACTED] olan transmisyonun da yedekli yapıda olmasının ve noktadan noktaya devreler yoluyla sağlanmasının hizmet sürekliliği ve kalitesi açısından gereklilik arz ettiği değerlendirmelerine yer verilmiştir. Bununla birlikte, IP arabağlantıya geçişle birlikte Türk Telekom şebekesinde uygulanan

kademeli ücretlendirme yapısı oluşmayacağı için alan içi, alan dışı gibi farklı ücretlendirmelerin geçerliliğinin kalmayacağı ifade edilmiştir.

#### 5.3.3.3. Superonline'ın mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi



Superonline'ın mevcut şebeke yapısını gösteren şekle ise aşağıda yer verilmektedir.

Şekil 5.12. Superonline'ın şebeke topolojisi



[REDACTED]

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak; bir işletmeci ile arabağlantı yapabilmek için yeterli arabağlantı nokta sayısının [REDACTED] arabağlantının yedekli çalışması için tercih edilen bağlantı sayısının [REDACTED], işletmecilerin her bir işletmeci ile doğrudan arabağlantı yapabileceği gibi, çağrılarını teslim etmesi için başka bir işletmeciden de hizmet alabilecekleri, [REDACTED] ifade edilmiştir.

#### 5.3.3.4. Turknet'in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak; ses hizmetlerinde yedeklilik ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda IP arabağlantı için gerekli minimum arabağlantı nokta sayısının -tercihen farklı lokasyonlarda bulunan IP arabağlantı cihazları arasında gerçekleştirilmek üzere [REDACTED] gerektiği, trafik yoğunluğuna bağlı olarak trafiğin farklı lokasyonlar ve/veya IP arabağlantı sistemleri üzerine paylaştırılması gerektiği durumlarda bu talebi ileten işletmecinin [REDACTED] IP arabağlantı sistemiyle arabağlantı gerçekleştirilmesinin mümkün olması, iki işletmeci arasında meydana gelebilecek erişim kesintilerinde hizmet devamlılığını sağlamak adına üçüncü bir işletmeci (transit işletmeci) üzerinden yedeklilik kurgusunun da sağlanabileceği ifade edilmiştir.

#### **5.3.3.5. Vodafone Net'in mevcut şebeke yapısı ve arabağlantı sistemi**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Bununla birlikte yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak; farklı coğrafi lokasyonlar ve farklı arabağlantı teçhizatı üzerinden olacak şekilde [REDACTED] noktadan bağlantı sağlanmasının gerekli olduğu değerlendirmelerine yer verilmiştir.

#### **5.3.3.6. STH işletmecileri şebekesine ilişkin değerlendirmeler**

BTK tarafından gerçekleştirilen sabit şebekede çağrı sonlandırma pazar analizinde kendisine numara tahsis edilen STH işletmecileri EPG'ye sahip işletmeci olarak belirlenmiş ve söz konusu işletmecilerin arabağlantı, ayırım

gözetmeme ve şeffaflık yükümlülüklerine tabi olmasına karar verilmiştir. Bununla birlikte söz konusu analizin sonuç kısmında açık bir şekilde belirtilmemesine rağmen nihai dokümanın içerisinde IP arabağlantının pazar kapsamında ele alınmadığı ifade edilmiştir. Bahse konu analizde IP arabağlantının pazar kapsamında yer almaması nedeniyle ilgili pazarda STH işletmecilerine getirilen arabağlantı sağlama yükümlülüğün TDM tabanlı arabağlantıya ilişkin olduğu, söz konusu işletmecilerin IP arabağlantı sağlama kapsamında herhangi bir yükümlülüğün bulunmadığı sonucu çıkmaktadır.

Bununla birlikte ülkemizde faaliyette bulunan STH işletmecilerinin [REDACTED] ile arabağlantılarını genel olarak TDM tabanlı olarak sağladığı, IP arabağlantı uygulamasının [REDACTED] ticari olarak sunulduğu, STH işletmecilerinin şebekelerinin yeni nesil şebekeler olduğu ve söz konusu şebekelerin IP arabağlantıya elverişli olduğu dikkate alındığında ilgili pazar analizinde STH işletmecilerine [REDACTED] IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesinin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan yeni nesil şebekelerde işletmecilerle yapılacak arabağlantılarda geçerli olması gereken nokta sayısına ilişkin olarak STH işletmecileri tarafından dile getirilen; bir işletmeci ile arabağlantı yapılabilmesi için yeterli arabağlantı nokta sayısının [REDACTED] arabağlantının yedekli çalışması için [REDACTED] arabağlantı sağlanmasının tercih edildiği, hizmet sürekliliği ile müşteri memnuniyetinin sağlanması ve tüketicinin mağdur edilmemesi için yedekli altyapı kurulmasının zorunlu olduğu, arabağlantının sağlanacağı noktalar arasındaki transmisyona da yedekli yapıda olmasının ve noktadan noktaya devreler ile sağlanmasının hizmet sürekliliği ve kalitesi açısından gereklilik arz ettiği, iki işletmeci arasında meydana gelebilecek erişim kesintilerinde hizmet devamlılığını sağlamak adına üçüncü bir işletmeci (transit işletmeci) üzerinden yedeklilik kurgusunun da dikkate alınabileceği hususları dikkate alınarak yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı nokta



sayısının fiziksel ve coğrafi yedekliliği sağlayacak şekilde iki (2) noktadan sağlanmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

#### **5.3.4. Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantıya ilişkin diğer hususlar**

Yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte genel olarak çağrı sonlandırma maliyetlerinde çok ciddi düşüşler yaşanması beklenmektedir. Bu nedenle yeni nesil şebekelerde arabağlantı ücretlendirme sisteminde bir değişiklik olup olmayacağı konusunda tartışmalar devam etmekte olup AB genelinde de söz konusu hususta işletmeciler ve düzenleyici kurumlar nezdinde bir takım çalışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde yeni nesil şebekelerde arabağlantı ücretlendirme sisteminin ne olması gerektiğine ilişkin değerlendirmelere geçmeden önce konuya ilişkin Türk Telekom, mobil şebeke işletmecileri ve STH işletmecilerinin görüşlerinin dikkate alınması önem arz etmektedir.

██████████ BTK'ya iletilen görüşlerde; Arayan Tarafın Şebekesi Öder (CPNP) yönteminin uygulanan en yaygın arabağlantı ücretlendirme yöntemi olduğu, tarafların birbirlerine herhangi bir arabağlantı ücreti ödemediği faturala ve sakla yönteminde arabağlantıya ilişkin maliyetlerin son kullanıcılara yansıtıldığı, faturala ve sakla yönteminin uygulanabilmesi için gereken koşullarla ilgili farklı görüşler bulunduğu, söz konusu yöntemin uygulanabilmesi için işletmeciler arasında trafik simetrisinin bulunmasının bir gereklilik olduğunu düşünenlerle birlikte karşılıklı trafik hacimlerinden bağımsız olarak bahse konu yöntemin uygulanabileceğini ifade edenlerin de bulunduğu, konunun birçok boyutu olması nedeniyle nihai bir karar verilebilmesi için kapsamlı ve uzun süreli bir çalışma yapılmasının gerekli olduğu değerlendirmelerine yer verilmiştir.

██████████ iletilen görüşlerde; mobil haberleşme hizmetlerinin sunulmaya başlamasından bugüne kadar gerek dünya genelinde gerekse ülkemizde yaşanan gelişmeler ve edinilen deneyimler neticesinde sonlandırma

ücretlerinin seviyesinin ve dolayısıyla arabağlantı ücretlendirme yönteminin pazar ve rekabet ortamı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu açıkça gösterdiği, arabağlantı ücretlerinin işletmecilerin finansal göstergeleri ve ticari kararları üzerinde de belirleyici rol oynadığı, bu nedenle bu hususta atılacak adımların, doğru zamanlama ile yapılmasının, toplam fayda-maliyet açısından kapsamlı olarak değerlendirilmesinin ve sektör üzerinde negatif etki yaratabilecek herhangi bir düzenlemenin uygulamaya alınmamasının önem taşıdığı ifade edilmiştir. Diğer taraftan IP arabağlantının, mevcut arabağlantı sistemlerinde teknik açıdan değişiklikler yapılmasını gerektirdiği gibi, şebeke yönetimi ve maliyetler açısından da farklılıklar oluşmasına neden olduğu, bunun pazar üzerinde etkilerinin izlenmesi ve gerekli olduğu durumda pazarın gelişimini destekleyecek yönde düzenlemeler yapılmasının en uygun yöntem olacağı, olası alternatiflerin pazar koşulları, işletmeciler ve tüketiciler üzerindeki etkilerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesi, sektör paydaşlarının görüşlerinin alınması ve bunların karşılıklı görüşülmesi suretiyle adım atılmasının önem arz ettiği belirtilmiştir.

iletilen görüşlerde arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak faturala ve sakla sisteminin uygulanmaya başlanması halinde ülkemiz mobil ve sabit haberleşme pazarında penetrasyon oranlarının nasıl etkileneceği, ses hizmetinin ortalama kullanım miktarında ne kadar artış olabileceği, bu değişimin perakende fiyat seviyelerine yansımalarının nasıl olacağı, tüm bu dinamikler çerçevesinde pazarda toplam refaha olan etkisinin ne olacağı vb. parametreler çerçevesinde son derece kapsamlı ve derinlikli bir analiz yapılması gerektiğinin düşünüldüğü, toptan pazarda anılan sisteme geçilmesi halinde pazarda perakende ücretlerin seviyesinde önemli bir artışın görülebileceği ya da işletmecilerin perakende ücretlendirme sisteminde değişiklik yapmalarının (aranan taraf öder yöntemine geçiş gibi) söz konusu olabileceği, bu durumun tüketicilerde memnuniyetsizlik yaratabileceği gibi, pazardaki ücretlendirme ve rekabet dinamiklerinde de köklü değişikliklere yol açabileceği değerlendirmelerine yer verilmiştir. Ayrıca faturala ve sakla ücretlendirme sistemine geçilmesi halinde işletmecilerin gelirleri üzerinden



ödedikleri vergi miktarlarının da etkilenecek olması dikkate alındığında konunun bu boyutu ile de analiz edilmesinin zaruri olduğu, söz konusu yöntemin rekabete ve böylelikle pazar büyüklüğüne olacak etkisinin yanı sıra ülkemizin vergi gelirleri açısından da analiz edilmesinin gerekli olduğu ifade edilmiştir.

iletilen görüşlerde; elektronik haberleşme sektörü ile internet pazarı dinamiklerinin birbirinden çok farklı olduğu, söz konusu yöntemin internet ortamındaki servis sağlayıcılar arasında tercih edildiği, Avrupa ülkelerinde IP tabanlı şebekeler kullanılmasına rağmen arabağlantı ücretlendirme yöntemi olarak CPNP yönteminin uygulanmaya devam edildiği, söz konusu ülkelerde faturala ve sakla yönteminin tercih edilmeme nedenlerinden bazılarının şöyle sıralanabileceği ifade edilmiştir:

- Arabağlantı trafiği karşılıklı olarak dengeli olmayan işletmeciler arasında, arabağlantı maliyetlerinde de farklılık olacağından dolayı bu yöntemin uygulanması durumunda rekabet dengesi bozulacaktır. Ayrıca söz konusu yöntem hiçbir Avrupa ülkesinde düzenlemeye tabi olmayıp operatörlerin ticari tercihine bırakılmıştır.
- Yapılan araştırmalar işletmecilerin arabağlantı maliyetlerini yansıttığı çağrı sonlandırma ücretlerinin faturala ve sakla gibi bir yöntem ile ortadan kaldırılması halinde, işletmecilerin bu maliyetlerini son kullanıcı tarifelerine yansıtmak durumunda kalabileceğini göstermiştir.

Diğer yandan şirketlerinin IP arabağlantıya geçiş aşamasında hem geleneksel teknolojiden kaynaklanan maliyetlere hem de IP teknolojisinin getireceği ilave maliyetlere katlanacağı, bu çerçevede IP teknolojisi nedeniyle işletmecilerin arabağlantı maliyetlerinin kısa ve orta vadede azalması beklenmediğinden mevcut arabağlantı ücretlendirme sisteminin faturala ve sakla olarak değiştirilmesini gerektirecek bir durum oluşmadığı değerlendirilmelerine yer verilmiştir.



█ ifade edilen görüşlerde CPNP ya da faturala ve sakla modellerinin tüm dünyada halen tartışılmakta olduğu, her iki yöntemi de uygulayan ülkeler bulunmakla birlikte söz konusu yöntemlerin avantajlı ve dezavantajlı yönlerinin bulunduğu, faturala ve sakla yönteminin dışarıdan çok fazla çağrı alan işletmeciler için dezavantajlı bir durum oluşturacağı, gelen çağrı trafiği nispeten düşük olan işletmeciler için bu yöntemin uygulanmasının avantaj teşkil edeceği, AB ülkelerinde tek bir arabağlantı ücreti veya faturala ve sakla yöntemine geçiş konusunda uzun tartışmaların yapılmış ve söz konusu yöntemle geçilmesi yönünde tavsiye niteliğinde görüşler oluşturulmuş olmasına rağmen ülkelerin/işletmecilerin itirazları ve uygulamadaki aksaklıklar nedeniyle söz konusu yöntemin henüz uygulamaya geçirilemediği ifade edilmiştir.

█ ifade edilen görüşlerde ise arabağlantı ücretlendirme sistemlerinden CPNP modelinin günümüzde gerek TDM gerekse IP arabağlantılarda uygulanmakta olduğu, faturala ve sakla modelinin işletmecilerin abone sayısı, şebeke büyüklüğü, çift yönlü akan trafiğin yoğunluğu gibi parametrelerin denk olduğu durumlarda daha uygun ve adil bir yöntem olacağı, söz konusu yöntemde çağrı sonlandırma ücreti alınmayacağı için hizmet kalitesine ilişkin problemlerin ortaya çıkabileceği, bu nedenle toptan seviyede arabağlantı ücretlendirme sistemlerinden CPNP yönteminin uygulanmasına devam edilmesinin daha uygun olacağı değerlendirmelerine yer verilmiştir.

Faturala ve sakla yönteminin sonlandırma tekeli problemini çözmesi, düzenleme yapma gereksinimini ortadan kaldırması, kurulu şebekenin daha etkin bir şekilde kullanılması ve perakende kullanım miktarında bir artış meydana getirebilecek olması nedeniyle avantajlı bir yöntem olduğu değerlendirilmekle birlikte söz konusu yöntemde arabağlantı ücreti ödenmeyecek olması nedeniyle arabağlantı trafiğinin taşınmasında gerekli hassasiyetin gösterilmeyebileceği ve bazı işletmeciler tarafından trafiğin önceliklendirilmesi gibi hizmet kalitesine ilişkin problemlerin ortaya çıkabilecek

olması hususları dikkate alındığında dezavantajlı yönlerinin de bulunduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca faturala ve sakla yöntemine geçişle doğrudan bir ilgisi bulunmamakla birlikte arabağlantı ücretlendirme sisteminde yaşanacak bu yöndeki köklü bir değişim nedeniyle oluşacak geçiş maliyetleri de göz önünde bulundurulduğunda bahse konu yöntemin pazarda geniş ölçekte uygulama alanı bulabilecek yaygın bir yöntem olmayacağı mütalaa edilmektedir.

Diğer taraftan halihazırda ülkemizde arabağlantı ücretlendirme sistemi olarak CPNP yöntemi kullanılmakta olup mevcut düzenleyici çerçeveye göre arabağlantı ücretlerine ilişkin maliyet esaslı tarifinin, hizmetleri sunmak için yatırılması gereken sermayeden makul bir geri dönüşü içerecek biçimde hizmetin etkin olarak sağlanmasının ileriye dönük uzun dönem artan maliyeti ile ortak maliyetlerin hizmetle ilişkilendirilebilen kısmının toplamı şeklinde belirlenmesi gerektiği hüküm altına alınmıştır. Söz konusu hüküm ele alındığında faturala ve sakla yönteminin mevcut şartlarda ülkemizde uygulanmasının hukuki olarak mümkün olmadığı, buna karşın arabağlantı ücretlerinde son yıllarda yaşanan düşüşlerin faturala ve sakla yöntemine giderek yaklaşıldığı anlamına gelebileceği değerlendirilmektedir.

Bunun yanında arabağlantı ücretlerinin sıfır olması olarak ifade edilebilecek faturala ve sakla yöntemi neticesinde toptan seviyede sunulan hizmetlere ilişkin işletmecilerin gelir elde edebilmeleri mümkün olmayacak olup arabağlantı gelirleri kapsamında devlete ödenen vergi gelirlerinde bir azalma meydana gelecektir. Ayrıca söz konusu yöntemin uygulanması neticesinde perakende kullanım miktarında meydana gelebilecek bir artışın perakende gelirler üzerinden ödenen vergi gelirlerinde bir artışa neden olabileceği düşünülmekle birlikte söz konusu vergi gelir artışının toptan seviyede sunulan hizmetlere ilişkin vergi kaybını telafi edemeyebileceği değerlendirilmektedir.

Bahse konu yöntemle ilişkin yukarıda ifade edilen hususlar ve diğer ülke uygulamaları da dikkate alındığında yeni nesil şebekelerde faturala ve sakla



yöntemine geçilmesine bu aşamada gerek olmadığı, mevcut CPNP yönteminin uygulanmasına devam edilmesinin yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

IP arabağlantıya geçişle birlikte gündeme gelmesi beklenen bir diğer önemli konu sunulacak hizmetlerin kalitesinde bir değişim olup olmayacağı hususundadır. Devre anahtarlamalı haberleşme esasına göre çalışan geleneksel şebekelerde ses hizmetlerinin sunulabilmesi kapsamında abonelere fiziksel bir hat tahsis edilmesi nedeniyle hizmet kalitesi anlamında büyük çapta problemler yaşanmamaktadır. Bununla birlikte IP tabanlı yeni nesil şebekelerde ses hizmetine ilişkin verilerin paketler halinde taşınacak olması nedeniyle paket gecikmesi, paket kayıpları vb. problemlerin yaşanabileceği ve bu durumun çağrı düşmesine ve müşteri memnuniyetsizliğine neden olabileceği dikkate alındığında yeni nesil şebekelerde hizmet kalitesi hususuna büyük önem verilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

İşletmeciler tarafından ifade edilen görüşlerde IP arabağlantıya geçiş ile birlikte çağrı sonlandırma hizmetinin kalitesinin düzenleyici kurumların gündeminde yer alacak önemli bir gündem maddesi olacağı, gerek hizmet kalitesi gerekse güvenlik nedeniyle geleneksel arabağlantıda olduğu gibi uçtan uca arabağlantı sağlanmasının gerekli olduğu, IP tabanlı şebekelere geçiş konusunda ilerleme kaydedildikçe hizmet kalitesinin tüm işletmeciler tarafından belirli seviyede sağlanması için çözümler geliştirilmesinin ve hizmet kalitesini garanti altına alacak arabağlantı anlaşmalarının tesis edilmesinin zaruri olduğu hususlarına yer verilmiştir. Söz konusu görüşlerde IP arabağlantılarda hizmet kalitesinin; işletmeciler arasındaki arabağlantının gerçekleştirildiği hattın kalitesi, bant genişliği kullanım oranı, hat üzerindeki gecikme (delay), jitter değerleri, paket kayıp oranları vb. parametrelerin kodlayıcı-kod çözücü (codec) seçimine bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği, bu nedenle her bir işletmecinin çağrı kurulumlarında kullanılması kararlaştırılan protokolleri ilgili standartlara bağlı olarak desteklemekle yükümlü olmasının gerekli olduğu, işletmecilerin



uygulayacağı standartların belirlenmesi durumunda hizmet kalitesinde sorun yaşanmayacağı belirtilmiştir.

Diğer taraftan yeni nesil şebekelere geçişle birlikte akıllı şebeke özelliği gösteren yeni nesil santrallerde hizmet kalitesine ilişkin kullanılabilirlik (availability), veri akış hızı (bit rate), gecikme (delay), paket kayıp oranı (packet loss ratio), çağrı kurulumu (call setup), bağlantı kopması (disconnection) vb. parametrelerin kontrolünün geleneksel şebekelere kıyasla daha kolay sağlanabileceği ve geleneksel şebekelerde hizmet seviyesi parametrelerine ilişkin yaşanan ölçümlene probleminin ortadan kalkacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda EPG'ye sahip olduğu tespit edilen işletmecilerin RAT'ında hizmet seviyesi taahhütlerinin detaylı bir şekilde ele alınabileceği mütalaa edilmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Elektrik, doğalgaz, demiryolu ve elektronik haberleşme piyasaları gibi sabit ve batık maliyetleri yüksek olan, piyasaya giriş için büyük miktarda yatırım yapılmasını gerektiren, ölçek ekonomisinin etkisi ile birlikte marjinal maliyetlerde büyük oranda bir azalma meydana gelen sermaye yoğun sektörlerde sunulacak hizmetler başlangıçta sadece devlet eliyle yürütülmüştür. 1980'li yıllarda etkisini iyice hissettiren serbestleşme ve özelleştirme akımı ile birlikte doğal tekel niteliği taşıyan bahse konu sektörlerde tekel etkisinin kırılması ve bu sektörlerin de rekabete açılması konusu gündeme gelmiş ve bu çerçevede anılan sektörler rekabete açılmıştır.

Bununla birlikte serbestleşme ve özelleştirme adımları da piyasanın etkin ve verimli işlemesi için tek başına yeterli olmamış, şebeke endüstrisi niteliğinde olan ve pazara giriş önünde çeşitli engellerin bulunduğu elektronik haberleşme sektörü gibi aksak rekabet piyasalarında etkin ve sürdürülebilir rekabet ortamının sağlanabilmesi için bağımsız düzenleyici otoritelerin varlığına ve sektöre ilişkin düzenlemelere büyük ihtiyaç duyulmuştur. Elektronik haberleşme piyasalarının gelişmesi ve genişlemesinde etkin rol oynayan rekabet ortamının tesisi ve sürdürülmesi açısından düzenleyici otoriteler tarafından müdahalede bulunulması gereklilik arz eden konuların başında ise erişim ve arabağlantı konuları gelmiştir.

İki ayrı elektronik haberleşme şebekesi arasındaki trafiğin gerçekleştirilmesi kapsamında şebekelerin birbirine irtibatlandırılması şeklinde ifade edilebilecek olan arabağlantı, önceleri uluslararası telefon hizmetlerinin sunulması kapsamında farklı ülkelerin yerleşik işletmecileri arasında geçerli bir uygulama iken, elektronik haberleşme pazarının serbestleşmesi ve sabit şebeke hizmetlerinin yanında mobil şebeke hizmetleri sunan işletmecilerin de sektörde faaliyette bulunmaya başlaması ile birlikte sadece ülkeler arasında değil, ülke içindeki işletmeciler arasında da yapılması gerekli ve zorunlu bir unsur olmuştur.

Bunun yanında sektörde rekabetçi bir yapının oluşması ve serbestleşmenin tam olarak tesis edilebilmesi arabağlantı şartları ile doğrudan ilişkili olup, arabağlantı şartlarının net, açık ve güvenceli bir şekilde oluşturulmadığı durumda yeni bir işletmecinin piyasaya girebilmesi ve elektronik haberleşme hizmeti sunabilmesi mümkün olamayacaktır. Bununla birlikte yerleşik işletmecilerin alternatif işletmecilerin arabağlantı taleplerini makul şartlar çerçevesinde karşıla(ya)mamaları halinde ise hukuki tekellerin yerini fiili tekellerin alması söz konusu olabilecektir. Bu kapsamda arabağlantı şartlarının belirlenmesinde düzenleyici kurumların kararlı ve tam bilgiye sahip olarak sektöre yol göstericilik yapması büyük önem arz etmektedir.

Elektronik haberleşme hizmetleri ilk olarak analog sistemler üzerinden kullanıcıya sunulmaya başlanmış olup 1960'lardan itibaren geliştirilen sayısal teknolojiler sayesinde analog santrallerin ve sistemlerin yerini sayısal teknoloji ürünü santraller almıştır. Kaynakların daha etkin kullanılmasını gerektirecek bir ihtiyacın söz konusu olmadığı ve yüksek kalitede ses hizmeti sunulmasının temel hedef olarak belirlendiği PSTN ve GSM şebekelerde devre anahtarlama haberleşme yaygın bir yöntem olarak kullanılmıştır. Buna karşın 90'lı yılların sonunda ön plana çıkan ve temelde veri haberleşmesinin sağlanması için tasarlanan paket anahtarlama şebekeler uzun yıllar boyunca bu amaçla kullanılmakla birlikte söz konusu haberleşme yaklaşımının devre anahtarlama şebekelere kıyasla daha üstün olması ve teknolojik gelişmeler sonrasında ses hizmetlerinin de paket anahtarlama şebekeler üzerinden taşınabilir hale gelmesi geleneksel devre anahtarlama şebekelerden yeni nesil paket anahtarlama şebekelere geçişi kolaylaştıran bir husus olmuştur.

Diğer taraftan özellikle son yirmi yılda elektronik haberleşme şebekeleri üzerinden sunulan hizmetlerde ve kullanıcı ihtiyaçlarında önemli değişimler yaşanmıştır. Genişbant internet hizmetlerinin hızlı bir şekilde yayılması, tüketicilerin daha esnek, çoklu medya hizmetlerine olan talebinin giderek artması ve söz konusu talebin mevcut PSTN şebekeler ile



karşılanamayacağına fark edilmesi işletmecilerin yeni nesil şebekelere geçişini teşvik eden önemli bir husus olmuştur. Bunun yanında dünya genelinde internet kullanımının yaygınlaşmasının sonucu olarak IP tabanlı şebekeler üzerinden haberleşme sağlayan kullanıcı sayısındaki artış da geleneksel şebekelerin yanında IP tabanlı şebekelerin önemini artırmıştır.

Ayrıca elektronik haberleşme sektörü gibi teknolojik değişimin ve gelişimin çok hızlı gerçekleştiği dinamik sektörlerde şebeke ekipmanları, yazılımlar, donanımlar çok hızlı değişim gösterebilmekte olup daha önce sunulan bir hizmetin değişen teknolojiler üzerinden daha etkin ve verimli bir şekilde sunulabilmesi mümkün olabilmektedir. Özellikle yeni nesil şebekelere geçilmesi ile birlikte ses, SMS, görüntülü çağrı, veri vb. birçok hizmet aynı şebeke üzerinden sunulabilmekte olup bu anlamda sabit, mobil ve kablo şebekelerinin birbirlerine yakınsadığını söylemek mümkündür. IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş ile birlikte işletmeciler arasında yapılan arabağlantılar, TDM tabanlı geleneksel arabağlantıdan IP arabağlantıya doğru evrilme eğiliminde olup, IP arabağlantının da önemi her geçen gün artmaktadır. Nitekim devre anahtarlama trafikten paket anahtarlama IP tabanlı şebekelere doğru yönelişle birlikte IP tabanlı şebekeler üzerinden gönderilen trafik miktarında ciddi artışlar yaşanması bu durumu doğrular niteliktedir.

Bununla birlikte IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçişle ilgili olarak geleneksel şebekelerdeki arabağlantı hizmetlerinin yönetimi, ücretlendirilmesi, hizmet kalitesinin sağlanması gibi hususların IP tabanlı ortama nasıl yansıtacağı, IP arabağlantının ele alınmasında düzenleyici kurumların yaklaşımının nasıl olması gerektiğine ilişkin tartışmalar ve değerlendirmeler hâlihazırda devam etmekte olup bahse konu tartışmaların ilerleyen süreçte ülkemiz işletmecilerinin ve BTK'nın da gündemine gelecek önemli bir konu olacağı düşünülmektedir.

Tez kapsamında yapılan incelemeler sonucunda ele alınan ülke örneklerinde; şebekelerde yaşanan dönüşümün sonucu olarak AB ülkelerinde yeni nesil

şebekeler ve IP arabağlantı konusunda bir takım düzenleyici gelişmeler yaşandığı, düzenleyici kurumlar tarafından işletmecilere getirilen yükümlülüklerin yapılan pazar analizleri neticesinde belirlendiği, Almanya, Danimarka, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin gerçekleştirilen analizler neticesinde yerleşik işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirildiği, İspanya ve İtalya'da söz konusu pazarlara ilişkin nihai bir karar alınmamış olmasına rağmen söz konusu pazar analizlerine ilişkin taslak kararlarda yerleşik işletmecilere IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesinin planlandığı görülmektedir.

Diğer taraftan ilgili pazarlarda işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğünün getirilmediği Litvanya'da, IP veya TDM tabanlı arabağlantı olarak bir ayrıma gidilmediği, teknik olarak sağlanmasının mümkün olması durumunda erişim yükümlülüğünün teknolojiden bağımsız olduğu belirtilerek gerekli değerlendirmelerin bu şekilde yapılacağı ifade edilmiştir. Benzer şekilde Norveç'te de ilgili pazarlarda yerleşik işletmeciye getirilmiş bir yükümlülük bulunmamakla birlikte SIP tabanlı arabağlantının Norveç genelinde yaygın bir uygulama alanı olması nedeniyle, IP arabağlantı konusundaki makul taleplerin göz ardı edilemeyeceği, ilerleyen dönemlerde konunun pazar analizlerinde ele alınabileceği ve işletmecilerin bu yöndeki taleplerinin somut olaylara özgü olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir.

Avrupa Komisyonu ise erişim yükümlülüğünün teknoloji tarafsız olması gerektiği, IP arabağlantının gelişim sürecinde işletmecilerin potansiyel rakiplerinin erişim taleplerini geciktirmeleri şeklinde bir yaklaşım benimseyebilecekleri, işletmecilerin daha az maliyetli olan IP arabağlantıya geçişi zorlaştırarak böylelikle diğer işletmecilerin maliyetlerinde bir artışa neden olabilecekleri, mevcut durumda işletmecilerin gerek TDM gerekse IP tabanlı şebekeler üzerinden hizmet sunuyor olmaları nedeniyle TDM şebekelerde getirilen yükümlülüklerin yanı sıra IP arabağlantı yükümlülüğünü



de içeren bir karar alınmasının uygun olacağı yönünde değerlendirmelerde bulunmuştur.

Türkiye’de yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda düzenleyici bir bakış açısı oluşturulabilmesi ve değerlendirmelerde bulunulması kapsamında sektörde faaliyette bulunan işletmecilerin mevcut şebeke yapılarının, arabağlantı uygulamalarının ve bahse konu hususlara ilişkin görüşlerinin de dikkate alınması büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında yerleşik sabit şebeke işletmecisi Türk Telekom, mobil şebeke işletmecileri ve STH işletmecilerinden konu ile ilgili bilgiler ve görüşler alınmış olup tez kapsamında yapılan değerlendirmelerde ve getirilen önerilerde söz konusu bilgiler ve görüşler de dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak, tez kapsamında incelenen ülke örnekleri, literatür taraması ve ülkemizde faaliyette bulunan Türk Telekom, mobil şebeke işletmecileri ve STH işletmecileri tarafından iletilen görüşler kapsamında;

- Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda düzenleme yapılmasından önce bahse konu hususların tüm boyutlarının değerlendirilebilmesi, IP tabanlı şebekelerde arabağlantı konusunda çerçeve şartlarının oluşturulması, mevcut durumdaki TDM tabanlı arabağlantı rejiminden yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı rejimine geçiş sürecinin belirlenmesi ve bu kapsamda alternatif senaryoların geliştirilebilmesi kapsamında BTK nezdinde bir çalışma grubu kurulmasının uygun olacağı,
- EPG’ye sahip işletmeciler tarafından gerçekleştirilen şebeke kurulumu ve yeni nesil şebeke mimarisinin nasıl tasarlanacağına ilişkin belirsizliklerin ortadan kaldırılabilmesi ve yeni nesil şebekelerin ve IP arabağlantısının hukuki, teknik ve ekonomik boyutlarının daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla işletmeciler ve sektör temsilcilerinin katılımıyla çalıştaylar düzenlenmesinin yararlı olacağı,



- Yeni nesil şebekeler ve IP arabağlantı konusunda işletmecilere yönelik yükümlülüklerin ve düzenleyici kurumlar tarafından yapılması planlanan düzenlemelerin çoğunlukla sabit şebekelerde hizmet sunan yerleşik işletmecilere yönelik olduğu görülmekte olup bu durum yerleşik işletmecilerin geleneksel PSTN şebekeye sahip olmalarından, yeni nesil şebekeler ve teknolojiler ile halihazırdaki PSTN şebekelerin çalışma prensiplerindeki farklılıktan ve söz konusu şebekelerin yaygınlaşması ile birlikte şebeke dönüşümünün büyük çoğunlukla yerleşik işletmecilerin şebekelerinde gerçekleşecek olmasından kaynaklandığı dikkate alındığında şebekelerde yaşanan dönüşümün BTK tarafından yapılacak düzenlemeleri doğrudan etkileyecek önemli bir husus olması nedeniyle yeni nesil şebekelerde yapılacak geliştirmelerin ve dönüşüm sürecinin, geçiş döneminde arabağlantı nokta sayısında meydana gelmesi planlanan azalmaya ilişkin bilgilerin [REDACTED] yeni nesil şebekelere ilişkin yapı, yönlendirme hiyerarşisi ve düzeni gibi detayların ele alındığı kısa, orta ve uzun vadeli bir planlamanın yapılması ve düzenlemelerde belirliliğin sağlanabilmesi açısından söz konusu planlamaların BTK'ya sunulmasının uygun olacağı,
- Yeni nesil şebeke dönüşümünün şeffaf bir şekilde gerçekleştirilmesi konusunun, sabit şebekelere yatırım kararı alacak işletmecilerin gerekli planlamaları yapabilmeleri ve şebekeye ilişkin uygun ölçütleri sağlayabilmeleri kapsamında çok önemli bir gereklilik olduğu düşünöldüğünde elektronik haberleşme sektöründe sürdürülebilir rekabetin ve yenilikçi hizmetlerin sunulabilmesi açısından kritik bir öneme sahip olan şeffaflık ilkesi çerçevesinde Türk Telekom'un kendisi ile arabağlantı sağlayacak işletmecilere daha detaylı bilgiler sağlaması ve yeni nesil şebekelere ilişkin yapı, yönlendirme hiyerarşisi ve düzeni gibi detaylara yönelik planlamalarını sektörde faaliyette bulunan işletmecilere duyurmasının faydalı olacağı,
- Türk Telekom RAT'ında sekiz (8) nokta olarak ifade edilen arabağlantı sayısının sadece STH işletmecilerine yönelik bir hüküm olması

nedeniyle söz konusu madde ile çağrı başlatma hizmetinin dikkate alındığı, çağrı sonlandırma hizmeti kapsamında yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanacağına ilişkin açık bir belirlemeye gidilmediği dikkate alındığında Türk Telekom'un RAT'ına çağrı sonlandırma hizmetinin kaç noktadan sağlanacağına ilişkin bir hükmün eklenmesinin yerinde olacağı,

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- Türk Telekom'un mevcut PSTN şebekesinde geçerli arabağlantı nokta sayısı olan ve işletmecilerin tamamının arabağlantısının bulunduğu sekiz noktanın yeni nesil şebekelerde geçerli arabağlantı noktaları olarak belirlenebileceği, [REDACTED]  
[REDACTED], böylelikle işletmecilerin daha önce arabağlantı sağladıkları yerlerde ilave maliyet oluşturmaksızın yeni nesil şebekelerle bağlantılarını gerçekleştirebilmelerinin mümkün olacağı ve söz konusu işletmecilerin hak kaybına uğramalarının önüne geçilebileceği,
- Geçiş döneminde bir işletmecinin Türk Telekom ile gerek PSTN gerekse IP şebekeler üzerinden arabağlantı sağlamak istemesi halinde; yapılacak bağlantı sayısının üst sınırının sekiz olarak belirlenebileceği, her iki şebekeye bağlanmak isteyen işletmecilerin çok fazla sayıda noktadan arabağlantı yapmak zorunda kalmamaları için bu yönde bir karar alınmasının yerinde olacağı,
- Pazar analizleri neticesinde EPG'ye sahip olduğu tespit edilen işletmecilere tarife kontrol yükümlülüğünün düzenleyici kurumlar tarafından yaygın bir şekilde uygulandığı göz önünde bulundurulduğunda; sabit ve mobil şebekelerde çağrı başlatma ve sonlandırma hizmetlerine ilişkin maliyetlerin BTK tarafından belirlenebilmesi kapsamında oluşturulacak sabit ve mobil maliyet modellerinde çekirdek şebekelerin yeni nesil şebekeler dikkate alınarak tasarlanması, söz konusu modellerin saf LRIC yaklaşımı ile beraber LRIC+ yöntemine de olanak sağlayan bir yapıda olmasının uygun olacağı,
- Yeni nesil şebeke dönüşümü ile birlikte mevcut PSTN şebekelerde uygulanan yerel, alan içi ve alan dışı kademelerdeki tarife yapısının geçerliliğinin kalmayacağı ve ülkemizde PSTN şebekelerde [REDACTED] arabağlantı trafiğinin çok küçük oranlarda gerçekleşmesi dikkate alındığında yeni nesil şebekelerde diğer ülke



uygulamaları ile benzer şekilde tek kademeli bir ücret belirlenmesinin yerinde olacağı,

- Yeni nesil şebekelerde IP arabağlantı ücretlerinin Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 'Erişim tarifelerinin kontrolü' başlıklı 12'nci maddesinde ifade edildiği şekilde maliyet modelleri yoluyla maliyet esaslı olarak belirlenmesi öncesinde işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirilmesi durumunda; geleneksel şebekelerden yeni nesil şebekelere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte arabağlantı ücretlerinin maliyetlerinde önemli bir azalma meydana gelmesi dikkate alınarak söz konusu hizmetlere ilişkin ücretlerin PSTN şebekelerdeki yerel kademe arabağlantı ücretine eşit şekilde belirlenebileceği veya bahse konu dönemde diğer ülkelerde uygulanan ücretler üzerinden bir kıyaslama yapılmak suretiyle IP arabağlantı ücretlerinde bir belirleme yapılabileceği,
- Yeni nesil teknolojilere ve IP arabağlantıya geçişle birlikte maliyetlerde meydana gelecek düşüşün piyasa ve arabağlantı hizmeti sağlayan işletmeciler üzerinde yıkıcı bir etki doğurmaması amacıyla geçiş sürecinde IP arabağlantıya ilişkin ücretlerin belirlenecek bir yol haritası ile ele alınmasının şeffaflık ve öngörülebilirlik açısından önemli olduğu, söz konusu ücretlerde kademeli bir düşüş yapılmasının ve düşüşün sürece yayılmasının yerinde bir düzenleme olacağı, IP arabağlantıya ilişkin belirlenecek bahse konu ücretlerin kademeli bir düşüş sağlanarak belirlenmesi durumunda gerek devre anahtarlamalı şebekelerin gerekse yeni nesil şebekelerin maliyetlerinin ilgili ücretlere yansıtılmasının sağlanacağı ve BTK tarafından bu şekilde bir yaklaşım belirlenmesinin uygun olacağı,
- Geçiş döneminde gerek TDM tabanlı gerekse IP tabanlı iki farklı şebekenin birlikte faaliyette bulunacak olması nedeniyle abonelerin PSTN şebekeden yeni nesil şebekeye geçirilmesi işleminin numara taşıma sistemi veri tabanında yer alan ve biri PSTN diğeri yeni nesil şebekeler için geçerli port kodunun ilgili sistemlere girilmesi suretiyle sağlanabileceği, alternatif şebeke işletmecilerinin ise söz konusu veri

tabanında yer alan bilgileri kontrol ederek kendi aboneleri tarafından gerçekleştirilen trafiği ilgili arabağlantı noktasına yönlendirebileceği,

- AB ülkelerinde yeni nesil şebeke dönüşümünün işletmecilerin arabağlantı yaptıkları üst kademe toll santrallerden aşağı yönlü olarak gerçekleştirilmesi, [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED], ilgili pazar analizlerinin yakın dönemde sonuçlandırılması hususları dikkate alındığında Türk Telekom'a IP arabağlantı sağlama konusunda bu aşamada bir yükümlülük getirilmesine gerek olmadığı, bununla birlikte IP arabağlantı hususunun bir sonraki dönem pazar analizlerinde ele alınabileceği, söz konusu pazar analizlerinde teknoloji tarafsız bir yaklaşımla geleneksel şebekelerde geçerli olan yükümlülüklerin yeni nesil şebekeler kapsamında da işletmecilere getirilebileceği, IP arabağlantı sağlanması konusunda işletmecilere yükümlülük getirilmesi için yeni nesil şebeke dönüşümünün tamamlanmasının bir zorunluluk olmadığı,

- Pazar analizleri ile Türk Telekom'a IP arabağlantı sağlama yükümlülüğünün getirilmesi halinde, Türk Telekom'un arabağlantı santrallerinde bir dönüşüm sağlanmamış olsa bile mevcut arabağlantı santrallerinin haricinde IP arabağlantı sağlanacak yeni santrallerin arabağlantıya açılması konusunda BTK tarafından müdahalede bulunulabileceği, Türk Telekom'a yükümlülük getirilmesi için mevcut arabağlantı santrallerinde bir dönüşüm yaşanmasını beklemeye gerek olmadığı bu kapsamda Türk Telekom'un şebekesinde yaşanan dönüşümün bu süreçte takip edilmesinin yerinde olacağı,

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- Mobil çağrı sonlandırma pazar analizinde teknoloji tarafsızlığı ilkesi gereğince açık bir belirlemeye gidilmeden çağrı sonlandırma hizmetinin genel olarak tanımlandığı, ilgili pazarda işletmecilere IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü gibi açık bir yükümlülük getirilmediği, mobil şebeke işletmecileri tarafından diğer işletmecilerle sunulan arabağlantıların genel olarak TDM tabanlı olarak sağlandığı, IP arabağlantı uygulamasının bazı mobil şebeke işletmecileri tarafından ticari olarak sunulmaya başlandığı, işletmecilerin yeni nesil şebeke dönüşümlerinin tamamlanması ve şebekelerde gerekli yatırımların yapılması sonrasında IP arabağlantı uygulamasına geçmek konusunda planlamalarının olduğu, [REDACTED] 2014 yılı sonunda IP arabağlantı mimarisinin kurulmasını ve söz konusu yöntemle ilişkin testlerin tamamlanmasını planlandığı hususları dikkate alındığında mevcut durumda ilgili pazar analizi ile mobil şebeke işletmecilerine getirilen arabağlantı sağlama yükümlülüğünün TDM arabağlantının yanında IP arabağlantıyı da kapsayabileceği, ilgili pazar analizinde IP arabağlantıya ilişkin spesifik bir yükümlülük getirilmesine gerek olmayabileceği,
  - BTK tarafından onaylanan mobil şebeke işletmecileri RAT'larında sadece geleneksel TDM arabağlantıya ilişkin hükümler bulunduğu, IP arabağlantının standartları ve koşullarına ilişkin herhangi bir hüküm bulunmadığı, mobil şebeke işletmecilerinin şebeke dönüşümlerini



büyük oranda sağladıkları dikkate alındığında yeni nesil şebekelere geçiş sürecinde mobil şebeke işletmecilerinin RAT'larında geleneksel arabağlantıyı destekleyen standartların ve hükümlerin yanında IP arabağlantıyı destekleyen standartların ve hükümlerin de yer almasının uygun olacağı ve BTK tarafından önümüzdeki dönemde yapılacak RAT çalışmalarında bu hususun ele alınabileceği,

- Mevcut durumda mobil şebeke işletmecilerinin RAT'larında diğer işletmecilerle yapılacak arabağlantının kaç noktadan sağlanacağına ilişkin bir belirlemeye gidilmediği, düşük trafik hacmine sahip olan bazı STH işletmecilerinin mobil şebeke işletmecileri ile [REDACTED] arabağlantı sağladıkları, yapılan arabağlantıda oluşabilecek herhangi bir teknik aksaklık, planlı çalışma ve/veya mücbir sebep halinde arabağlantı trafiğinin kesintiye uğrayacağı, bu durumun haberleşmenin kesintisiz bir şekilde sunulmamasına ve müşteri memnuniyetsizliği gibi olumsuz sonuçlara neden olabileceği, arabağlantıda fiziksel lokasyon yedekliliğinin ve coğrafi yedekliliğin sağlanması gerektiği hususları birlikte değerlendirildiğinde arabağlantının farklı illerde bulunmak şartı ile en az 2 (iki) lokasyondan yapılmasının uygun olacağı,
- Ülkemizde faaliyette bulunan STH işletmecilerinin [REDACTED] [REDACTED] arabağlantılarını genel olarak TDM tabanlı olarak sağladığı, IP arabağlantı uygulamasının [REDACTED] [REDACTED] ticari olarak sunulduğu, STH işletmecilerinin şebekelerinin yeni nesil şebekeler olduğu, söz konusu şebekelerin IP arabağlantıya elverişli olduğu dikkate alındığında sabit şebekede çağrı sonlandırma pazar analizi neticesinde STH işletmecilerine getirilen TDM tabanlı arabağlantı sağlama yükümlülüğünün yanında bahse konu işletmecilere IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesinin daha uygun olacağı,
- Yeni nesil şebekelerde uygulanması düşünülen faturala ve sakla yönteminin sonlandırma tekeli problemini çözmesi, düzenleme yapma gereksinimini ortadan kaldırması, kurulu şebekenin daha etkin bir şekilde kullanılması ve perakende kullanım miktarında bir artış

meydana getirebilecek olması nedeniyle avantajlı bir yöntem olduğu değerlendirilmekle birlikte söz konusu yöntemde arabağlantı ücreti ödenmeyecek olması nedeniyle arabağlantı trafiğinin taşınmasında gerekli hassasiyetin gösterilmeyebileceği ve bazı işletmeciler tarafından trafiğin önceliklendirilmesi gibi hizmet kalitesine ilişkin problemlerin ortaya çıkabilecek olması gibi dezavantajlı yönlerinin de bulunduğu, söz konusu yöntemin mevcut düzenleyici çerçeveye de uyumlu olmadığı ve bahse konu yöntemin uygulanabilmesi için ilgili mevzuatta değişiklik yapılması gerektiği,

- Faturala ve sakla yöntemi neticesinde toptan seviyede sunulan hizmetlere ilişkin işletmecilerin gelir elde edebilmeleri mümkün olmayacağından arabağlantı gelirleri kapsamında devlete ödenen vergi gelirlerinde bir azalma meydana geleceği, söz konusu yöntemin uygulanması neticesinde perakende kullanım miktarında meydana gelebilecek bir artışın perakende gelirler üzerinden ödenen vergi gelirlerinde bir artışa neden olabileceği ancak bahse konu vergi gelir artışının toptan seviyede sunulan hizmetlere ilişkin vergi kaybını telafi edemeyebileceği hususları ve diğer ülke uygulamaları da dikkate alındığında yeni nesil şebekelerde faturala ve sakla yöntemine geçilmesine bu aşamada gerek olmadığı, mevcut CPNP yönteminin uygulanmasına devam edilmesinin yerinde olacağı,
- Yeni nesil şebekelere geçişle birlikte akıllı şebeke özelliği gösteren yeni nesil santrallerde hizmet kalitesine ilişkin kullanılabilirlik (availability), veri akış hızı (bit rate), gecikme (delay), paket kayıp oranı (packet loss ratio), çağrı kurulumu (call setup), bağlantı kopması (disconnection) vb. parametrelerin kontrolünün geleneksel şebekelere kıyasla daha kolay sağlanabileceği ve geleneksel şebekelerde hizmet seviyesi parametrelerine ilişkin yaşanan ölçümlene probleminin ortadan kalkacağı dikkate alındığında EPG'ye sahip işletmecilerin RAT'ında hizmet seviyesi taahhütlerinin detaylı bir şekilde ele alınması gerektiği

değerlendirilmektedir.



## KAYNAKLAR

- AB, 2002, Directive 2002/19/EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002 on access to, and interconnection of, electronic communications networks and associated facilities (Access Directive), Official Journal of the European Communities, Brüksel, 24.04.2002
- AB, 2009a, Commission Recommendation of 7 May 2009 on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU (2009/396/EC)
- AB, 2009b, Directive 2009/140/EC of the European Parliament and of the Council, Strazburg, 25.11.2009
- AB, 2014, Implementation of the EU regulatory framework for electronic communications – 2014, Commission Staff Working Document, SWD(2014) 249 final, Brüksel, 14.7.2014
- ACM, 2014, The Netherlands Authority for Consumers and Markets, <https://www.acm.nl/en/about-acm/our-organization/the-netherlands-authority-for-consumers-and-markets/>, (17.07.2014)
- AKOS, 2014, Annual Report 2013, [http://www.akos-rs.si/files/APEK\\_eng/About\\_APEK/Annual\\_reports/AKOS-annual-report-2013.pdf](http://www.akos-rs.si/files/APEK_eng/About_APEK/Annual_reports/AKOS-annual-report-2013.pdf), (15.06.2014)
- ALI Adel Ahmed, 2004, Mobile Communications, <http://faculty.ksu.edu.sa/adelali/EE424/3%20Mobile%20Communications.pdf>, (20.05.2014)
- ANALYSYS MASON, 2012, Study of approaches to fixed call origination and termination charge controls, Analysys Mason Limited, Londra, Mayıs 2012, Ref: 34541-193
- ANALYSYS MASON, 2013, Voice traffic exchange in an IP World, Analysys Mason Limited, Boston, Nisan 2013, Ref: 34509-155
- ARMSTRONG Mark, 1998, Network Interconnection in Telecommunications, The Economic Journal, Sayı: 108, s.545-564
- 



BEREC, 2007a, ERG's Common Position on symmetry of fixed call termination rates and symmetry of mobile call termination rates, ERG (07) 83 final 080312

BEREC, 2007b, Project Team on IP-Interconnection and NGN, Final Report on IP Interconnection, ERG (07) 09

BEREC, 2008, Supplementary Document to the ERG Common Statement on Regulatory Principles of IP-IC / NGN Core - A work program towards a Common Position, ERG (08) 26b final NGN IP-IC CS sup doc 081016

BEREC, 2010, Consultation Report to the Common Statement "Next Generation Networks Future Charging Mechanisms / Long Term Termination Issues", Haziran 2010

BEREC, 2014, Termination Rates Benchmark Snapshot (as of January 2014), Integrated Report on Mobile Termination Rates, Fixed Termination Rates & SMS Termination Rates, Haziran 2014, BoR (14) 55

[REDACTED]

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 25.03.2009 tarihli ve 2009/DK-07/150 sayılı "Arabağlantı Ücret Tarifelerinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 15.07.2009 tarihli ve 2009/DK-07/371 sayılı "3N Çağrı Sonlandırma Ücretlerinin Belirlenmesi" konulu Kurul Kararı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 26.08.2009 tarihli ve 2009/DK-07/440 sayılı "STH Çağrı Sonlandırma Ücretlerinin Belirlenmesi" konulu Kurul Kararı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/631 sayılı "Avea Referans Arabağlantı Teklifinin Onaylanması" konulu Kurul Kararı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/632 sayılı "Vodafone Referans Arabağlantı Teklifinin Onaylanması" konulu Kurul Kararı

- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 08.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/643 sayılı "Turkcell Referans Arabağlantı Teklifinin Onaylanması" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 16.12.2009 tarihli ve 2009/DK-07/650 sayılı "Türk Telekomünikasyon AŞ Referans Arabağlantı Teklifi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 10.02.2010 tarihli ve 2010/DK-07/88 sayılı "Arabağlantı Ücret Tarifelerinin Yayımlanması" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 27.07.2011 tarihli ve 2011/DK-07/394 sayılı "Türk Telekom Toptan Hat Kiralama Referans Teklifi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 03.11.2011 tarihli ve 2011/DK-10/511 sayılı "Fibere Erişimle İlgili Kurul Kararı" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 29.08.2012 tarihli ve 2012/DK-07/410 sayılı "Türk Telekom Referans Arabağlantı Teklifinde Değişiklik Yapılması" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 07.12.2012 tarihli ve 2012/DK-10/613 sayılı "Mobil Çağrı Sonlandırma Pazar Analizi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 03.01.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/6 sayılı "Sabit Şebekede Çağrı Başlatma Pazar Analizi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 03.01.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/7 sayılı "Sabit Şebekede Çağrı Sonlandırma Pazar Analizi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 18.02.2013 tarihli ve 2013/DK-SRD/105 sayılı "Mobil Şebekelere Erişim ve Çağrı Başlatma Pazar Analizi" konulu Kurul Kararı
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 12.04.2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/201 sayılı "SMS Arabağlantı Ücretleri" konulu Kurul Kararı

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurulu Kararı, 17/06/2013 tarihli ve 2013/DK-ETD/359 sayılı “Arabağlantı Ücret Tarifelerinin Yayınlanması” konulu Kurul Kararı

BNETZA, 2008, Key Elements for the Interconnection of IP-Based Networks, [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/BNetzA/Areas/Telecommunications/TelecomRegulation/IPinterconnection/KeyElementsId14810pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/BNetzA/Areas/Telecommunications/TelecomRegulation/IPinterconnection/KeyElementsId14810pdf.pdf?__blob=publicationFile), (08.05.2014)

BTK, 2010, Arabağlantı Ücret Tarifeleri Raporu “Yayımlanmamış Çalışma”, Ocak 2010, Ankara

BTK, 2012, Geleneksel Arabağlantıdan IP Arabağlantıya Geçiş Sürecinde Türkiye Değerlendirmesi, Ekim 2012, Ankara

BTK, 2014, Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü: Üç Aylık Pazar Verileri Raporu, 2014 Yılı 1. Çeyrek, Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Mayıs 2014, Ankara

BÜYÜKBAŞ Afşin, 2005, CDMA ve UMTS: Üçüncü Nesil Mobil Haberleşme Teknolojilerinin Karşılaştırılması, Türkiye Önerisi, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

CISCO SYSTEMS, 2014a, Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2013–2018, White Paper, [http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white\\_paper\\_c11-481360.html](http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white_paper_c11-481360.html), (08.06.2014)

CISCO SYSTEMS, 2014b, Cisco 7600 Series Session Border Controller, [http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/7600-series-routers/data\\_sheet\\_cisco\\_7600\\_series\\_session\\_border\\_controller.html](http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/7600-series-routers/data_sheet_cisco_7600_series_session_border_controller.html), (07.06.2014)

CONFRARIA J. vd., 2001, On the use of LRIC model in price regulation, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.118.5786&rep=rep1&type=pdf>, (10.02.2014)

COHEN Tracy, 2007, Next Generation Networks (NGN) Regulation Overview, Global Symposium for Regulators, Dubai

CULLEN INTERNATIONAL, 2011, WE Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/countryreport/pdf/?section=4ee>



[e2659-d385-4698-9501-  
ce2a2a6ec30d&uniqueNumber=B5TEEU20110007&orderBy=countr  
y](http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEEU20110007) (08.03.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2012a, Germany Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEDE20120004>, (10.02.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2012b, Spain Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEES20120003>, (10.02.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2012c, Italy Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/pdf/DBTEIT20120008>, (07.09.2013)

CULLEN INTERNATIONAL, 2012ç, Italy Telecoms Update <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEIT20120002>, (08.09.2013)

CULLEN INTERNATIONAL, 2013a, Article 7 and 7a procedures – Flowcharts, <http://www.cullen-international.com/product/documents/TRTEEU20130319>, (05.04.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2013b, Germany Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEDE20130004>, (06.05.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2013c, United Kingdom Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEGB20130009>, (01.04.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2013ç, United Kingdom Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEGB20130014> (01.04.2014)

CULLEN INTERNATIONAL, 2013d, Italy Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEIT20130001>, (08.03.2014)

- CULLEN INTERNATIONAL, 2013e, Commission opens phase II investigation into proposed fixed IP termination rates in Italy, <http://www.cullen-international.com/product/documents/FLTEEU20130012>, (08.03.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2013f, BEREC suggest that Italian regulator amends proposed glide path for fixed IP call termination rates, <http://www.cullen-international.com/product/documents/FLTEEU20130022>, (08.03.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2013g, Commission calls on Portugal to regulate IP interconnection access in M3/2007, <http://www.cullen-international.com/product/documents/FLTEEU20130054> (01.04.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2014a, Germany Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEDE20140007>, (06.08.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2014b, IP interconnection for fixed voice services, <http://www.cullen-international.com/product/documents/CTTEEU20140145>, (02.06.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2014c, Spain Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEES20140004> (08.05.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2014ç, Italy Telecoms Update, <http://www.cullen-international.com/product/documents/DBTEIT20140001>, (02.06.2014)
- CULLEN INTERNATIONAL, 2014d, IP interconnection for fixed voice services, <http://www.cullen-international.com/product/documents/CTTEEU20140175> (02.06.2014)
- DARICI Ahmet, 2005, İnternet Arabağlantısı: Çevirmeli İnternet Arabağlantısı, AB Uygulamaları ve Türkiye İncelemesi, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara
- DAVIDSON Jonathan, James PETERS, 2000, Voice over IP Fundamentals, Cisco Press, Indianapolis

DEWENTER Ralf, Jörn KRUSE, 2005, Calling Party Pays or Receiving Party Pays?, Econstor Papers, Sayı: 43, Hamburg

EHK, Elektronik Haberleşme Kanunu, 10.11.2008 tarihli ve 27050 sayılı mükerrer Resmi Gazete

Elektronik Haberleşme Sektörüne İlişkin Yetkilendirme Yönetmeliği, 28.05.2009 tarihli ve 27241 sayılı Resmi Gazete

Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği, 08.09.2009 tarihli ve 27343 sayılı Resmi Gazete

ERKOÇ Serhat, 2011, Yeni Nesil Şebekelerde Ses Hizmetine İlişkin Arabağlantı Ücretlendirme Yaklaşımları Kapsamında Faturala ve Sakla Yöntemi: Uluslararası Düzenleme Çalışmaları ve Türkiye İçin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Bilişim Uzmanlığı Tezi, Ankara

FREUND Natascha, Ernst-Olav RUHLE, 2002, Regulatory Concepts for Fixed-to-Fixed and Fixed-to-Mobile Interconnection Rates in the European Union, COMMUNICATIONS & STRATEGIES, Sayı:46, s. 253-294.

GELVANOVSKA Natalija, 2009, Coexistence of Traditional and IP Interconnection, ITU, GSR09 Discussion Paper

GOLENIEWSKI Lillian, 2002, Telecommunications Essentials: The Complete Global Source for Communications Fundamentals, Data Networking and the Internet, and Next Generation Networks, Addison-Wesley, Boston

HAHN Jong-Hee, 2001, Nonlinear Pricing of Telecommunications with Call and Network Externalities, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.20.4253&rep=rep1&type=pdf>, (10.12.2013)

HAYDOCK Jenny vd., 2012, Costing Methodologies and Incentives To Invest in Fibre, Charles River Associates, Temmuz 2012, Brüksel

HEINE Gunnar, 1998, GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation, Artech House mobile communications library, ISBN 0-89006-471-7, Boston



IŞIK Hayrettin, 2007, Mobil Arabağlantı Ücretlerinin Maliyet Esaslı Belirlenmesine İlişkin Model Denemesi ve Düzenleyici Yaklaşımlar: Dünya Örnekleri ve Türkiye için Öneriler, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

IRG, 2005, Principles of Implementation and Best Practice regarding the use and implementation of Retail Minus pricing as applied to electronic communication activities, IRG (05) 39

ITU, 1994, Data Networks and Open System Communications Open System Interconnection - Model and Notation, ITU-T Recommendation, X.200

ITU, 2000, Telecommunications Regulation Handbook Appendices, [http://www.itu.int/ITU-D/treg/Documentation/Infodev\\_handbook/7\\_Appendix.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/treg/Documentation/Infodev_handbook/7_Appendix.pdf), (20.03.2014)

ITU, 2004, West African Common Market Project: Harmonization of Policies Governing the ICT Market in the UEMOA-ECOWAS Space Interconnection, <http://www.itu.int/ITU-D/treg/projects/itu-ec/Ghana/modules/FinalDocuments/Interconnexion.pdf>, (15.04.2014)

ITU, 2005, NGN Focus Group Proceedings – Part I, NGN-GSI, [http://www.itu.int/ITU-T/ngn/files/NGN\\_FG-book\\_I.pdf](http://www.itu.int/ITU-T/ngn/files/NGN_FG-book_I.pdf), (15.04.2014)

ITU, 2011, Telecommunications Regulation Handbook, [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/reg/D-REG-TRH.01-2011-PDF-E.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/reg/D-REG-TRH.01-2011-PDF-E.pdf), (20.02.2014)

ITU, 2012, Broadband and Next Generation Networks, Module 2: Next Generation Networks – NGN, ITU Centres of Excellence for Europe

İÇÖZ Özge, 2003, Telekomünikasyon Sektöründe Regülasyon ve Rekabet, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi, ISBN 975-8301-37-3, Ankara

KETEVANLIOĞLU M. Salim, 2005, Devre Anahtarlmalı PSTN Şebekesinden Paket Anahtarlmalı Yeni Nesil Şebekelere Geçiş Stratejileri, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

KİBAR Yunus Şevki, 2005, Telekomünikasyon Sektöründe Serbestleşme Sürecinde Erişim ve Arabağlantı Hizmetlerinin Ücretlendirilmesi, Yaklaşımlar, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

LITTLECHILD Stephen C., 2006, Mobile Termination Charges: Calling Party Pays vs Receiving Party Pays, Telecommunications Policy 30, güncellenmiş versiyon, s.242-277

MARCUS J. Scott, 2006, Interconnection in an NGN Environment, ITU Workshop on 'What rules for IP-enabled NGNs?', 15 Nisan 2006, Cenevre, Document: NGN/02

MARCUS J. Scott, 2011, IP Interconnection Charging Methods, Marcus Evans Workshop, 14 Eylül 2011, Berlin

MERT Levent, 2009, Mobil Arabağlantı Ücretlerine Yönelik Asimetrik/Simetrik Düzenlemeler: Ülke Uygulamaları ve Türkiye İçin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

MITCHELL Bridger vd., 2007, Economic Study on IP Interworking, <http://www.gsma.com/publicpolicy/wp-content/uploads/2012/09/IP-and-Interworking-Economic-study.pdf>, Mart 2007, Londra

MITTAR R. R., 2010, NGN Interconnection Standards and Protocols, <http://www.itu-apt.org/ngnrm/rrmittar4.pdf>, (15.05.2014)

OECD, 2003, Glossary of Statistical Terms, <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4965>, (20.10.2013)

OECD, 2004, Access Pricing in Telecommunications, [http://www.oecd-ilibrary.org/governance/access-pricing-in-telecommunications\\_9789264105942-en](http://www.oecd-ilibrary.org/governance/access-pricing-in-telecommunications_9789264105942-en), (14.03.2014)

OECD, 2005, Next Generation Network Development in OECD Countries, Committee for Information, Computer and Communications Policy, DSTI/ICCP/TISP(2004)4/FINAL, Fransa

OECD, 2010, Geographically Segmented Regulation For Telecommunications, Ocak 2010

OECD, 2012, Developments in Mobile Termination, OECD Digital Economy Papers, Sayı: 193, Şubat 2012

ÖZCAN Serdar, 2011, Mobil Haberleşme Şebekelerinde Veri Hizmetleri: 2N/3N Şebekelerde Veri Maliyetlerinin Belirlenmesi ve Türkiye İçin Öneriler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Bilişim Uzmanlığı Tezi, Ankara

ÖZDEMİR Mustafa, 2009, IP Tabanlı Şebekeler Üzerinden Ses İletimi (VoIP) Düzenleme Yaklaşımı ve Türkiye İçin Düzenleme Önerileri, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

Pazar Analizi Yönetmeliği, 27/11/2012 tarih ve 28480 sayılı Resmi Gazete

PEITZ Martin, 2003, Asymmetric Acces Price Regulation in Telecommunications Markets, European Economic Review, Sayı: 49, s.341-358

SARMENTO Paula, Antonio BRANDAO, 2006, Access Pricing: A Comparison Between Full Deregulation and Two Alternative Instruments of Access Price Regulation, Cost-Based and Retail-Minus, Research Center on Industrial, Labour and Managerial Economics

SOTO Oscar G., 2010, NGN Architecture and Main Elements, ITU-D Workshop on NGN and Regulation for the Philippines, Manila, Philippines, [https://www.itu.int/ITU-D/asp/CMS/Events/2010/NGN-SriLanka/S2\\_Oscar\\_Soto.pdf](https://www.itu.int/ITU-D/asp/CMS/Events/2010/NGN-SriLanka/S2_Oscar_Soto.pdf), (18.04.2014).

SÜMER Nihat, 2004, Yeni Kuşak Arabağlantı: 2G/3G Arabağlantı, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 10.09.2004 tarihli ve 2004/499 sayılı "Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifelerinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 11.04.2005 tarihli ve 2005/190 sayılı "Turkcell Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı



Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 26.07.2005 tarihli ve 2005/488 sayılı "TTAŞ Referans Arabağlantı Teklifi" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 01.06.2006 tarihli ve 2006/DK-10/359 sayılı "Arabağlantı Uzlaştırma Talebi ve Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifelerinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 13.10.2006 tarihli ve 2006/DK-10/630 sayılı "Avea Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 13.12.2006 tarihli ve 2006/DK-10/745 sayılı "Türk Telekomünikasyon AŞ Referans Arabağlantı Teklifi" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 13.12.2006 tarihli ve 2006/DK-10/746 sayılı "Vodafone Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 10.01.2007 tarihli ve 2007/DK-10/3 sayılı "Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifelerinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/500 sayılı "Turkcell Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/501 sayılı "Vodafone Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 18.09.2007 tarihli ve 2007/DK-10/502 sayılı "Avea Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 20.02.2008 tarihli ve 2008/DK-10/136 sayılı "Standart Arabağlantı Referans Ücret Tarifelerinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/443 sayılı "Avea Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması" konulu Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/444 sayılı  
“Turkcell Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması” konulu Kurul  
Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 23.07.2008 tarihli ve 2008/DK-07/445 sayılı  
“Vodafone Referans Arabağlantı Teklifinin Yayınlanması” konulu  
Kurul Kararı

Telekomünikasyon Kurulu Kararı, 05.11.2008 tarihli ve 2008/DK-07/633 sayılı  
“TTAŞ Referans Arabağlantı Teklifi” konulu Kurul Kararı

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

VALLETTI Tommaso, 2006, Asymmetric regulation of mobile termination  
rates, Aralık 2006

[REDACTED]

[REDACTED]

WERNICK Christian, J. Scott MARKUS, Christian GROWITSCH, 2010, The  
effects of lower Mobile Termination Rates (MTRs) on Retail Price and  
Demand, Nisan 2010

WIK-Consult, 2008, The Future of IP Interconnection: Technical, Economic,  
and Public Policy Aspects, Ocak 2008, Bad Honnef, Almanya, s.5, 7

YAZICI Kuddusi, Saltuk DÜZYOL, 2002, Arabağlantı Raporu “Yayımlanmamış  
Çalışma”, Telekomünikasyon Kurumu, Ocak 2002

YAZICI Kuddusi, 2013, Elektronik Haberleşme Sektöründe Arabağlantı  
Ücretleri Düzenlemesinde Maliyet Bazlı Fiyatlandırma Yöntemi ile Faturala  
ve Sakla Yönteminin Karşılaştırılması: Optimum Arabağlantı Ücreti  
Önerisi, Yönetim ve Ekonomi, Cilt:20, Sayı:1

## EK: SABİT SES HİZMETLERİNDE İP ARABAĞLANTI UYGULAMALARI

	Sabit şebeke işletmecilerinin ses hizmetlerinde IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü	Yerleşik sabit işletmeci ile alternatif işletmeciler arasında IP arabağlantı uygulaması	Yerleşik sabit işletmeci ile alternatif işletmeciler arasında IP arabağlantı uygulaması	Alternatif işletmeciler arasında IP arabağlantı uygulaması	Sabit ses hizmetlerinde IP arabağlantıya geçiş süreci
AT	Yükümlülük bulunmuyor TKK'nın sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazar analizi kararında teknoloji tarafsızlık ilkesi yer almaktadır. Ayrıca söz konusu kararda yeni nesil şebekeler dikkate alınarak belirlenen ücret çerçevesinde arabağlantının tek bir noktadan sağlanması yükümlülüğü getirilmiştir.	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş
BE	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	PSTN şebekelerden IP şebekelere dönüşümün 2014 - 2018 döneminde tamamlanması öngörülmektedir
BG	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Uygulanıyor	Belirlenmemiş
CH	Yükümlülük bulunmuyor	Yerleşik işletmeci Swisscom tarafından 2013 yılında pazarın ihtiyaçlarının neler olduğuna ilişkin bir çalışma yapılmış olup IP arabağlantı yapılabilmesi kapsamında genel çerçeve şartlar üzerinde çalışmalar yürütülmektedir	Uygulanıyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş
CZ	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Uygulanıyor	Belirlenmemiş
DE	BNetza'nın 30 Ağustos 2013 tarihinde sabit çağrı başlatma ve sabit çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin yayımladığı üçüncü tur pazar analizi kararlarında IP arabağlantıya ilişkin bazı yükümlülükler genişletilmiş, arabağlantı nokta sayısı 474'ten 12'ye indirilmiş ve yeni nesil şebekeler dikkate alınarak ücretler belirlenmiştir	Bazı alternatif şebeke işletmecileriyle IP arabağlantı sağlanmış durumdadır. Diğer işletmecilerle de test ve geçiş çalışmaları devam etmektedir. IP arabağlantıya geçişin 2016 yılı sonunda tamamlanması planlanmaktadır	Bulunmuyor	BT Almanya ve Telefonica arasında IP arabağlantı yapıldığı bilinmektedir	Belirlenmemiş



DK	ERST'nin sabit çağrı sonlandırma pazarına ilişkin üçüncü tur pazar analizinde IP arabağlantı bir yükümlülük olarak getirilmiştir	Uygulanıyor	Uygulanıyor	Belirlenmemiş
EE	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş
ES	Ayrım gözetmeme yükümlülüğüne ilişkin bazı hususlar ifade edilmekle birlikte IP arabağlantının şartlarına ilişkin bir belirlemeye gidilmemiştir. 2012 yılında işletmeciler ve düzenleyici kurumun katılımıyla bir forum gerçekleştirilmiş olup forumun sonuçları yayımlanmamıştır. Sabit çağrı sonlandırma pazarına ilişkin yürütülen güncelleme çalışmalarında yerleşik işletmeciler Telefonica'nın referans arabağlantı teklifinde IP arabağlantıya yer vermesi gerektiğine karar verilmiştir	Bulunmuyor	Telefonica'nın referans teklifinde yapılan güncelleme çalışmalarında BT'nin başka bir işletmecilerle IP arabağlantı konusunda anlaşmaya vardığı ifade edilmiştir	Belirlenmemiş
FI	Ses hizmetlerinde IP arabağlantının teşvik edilmesi kapsamında 2014 yılı Mart ayında FICORA SIP-I protokolü kapsamında teknik hususları içeren bir tavsiye kararı yayımlanmıştır	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
FR	Düzenleyici kurum ARCEP tarafından 2011 yılında sabit şebekelerde çağrı başlatma ve çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin yapılan analizlerde Orange'nin IP tabanlı yeni nesil şebekesinde arabağlantı sağlanması ve makul erişim taleplerini karşılanması gerektiğine karar verilmiştir. Bununla birlikte diğer işletmecilere getirilmiş bir yükümlülük bulunmamaktadır	Uygulanıyor	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
GR	Düzenleyici kurum EETT'nin sabit çağrı başlatma ve sabit çağrı sonlandırma pazarlarına ilişkin 10 Nisan 2014 tarihli üçüncü tur pazar analizi kararında IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmiştir	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Üçüncü tur pazar analizi kararlarının alındığı tarihten sonraki 12 ay içerisinde yerleşik işletmeciler OTE IP arabağlantı kapsamında hazırlayacağı referans teklifi EETT'ye sunacaktır
HR	Aralık 2012'de düzenleyici kurum HAKOM Hrvatski Telekom'un Zagreb'de yer alan bir arabağlantı noktasının devreden çıkarılması kapsamında bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Projenin sonuçlarını dikkate alarak HAKOM IP arabağlantı konusundaki spesifik koşulları belirleyecektir	Bulunmuyor	Uygulanıyor	Belirlenmemiş
HU	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Şubat 2014'te basında yer alan bir habere göre Magyar Telekom 2015-

IE	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	2017 yılları arasında şebeke dönüşümünü gerçekleştirecektir	Belirlenmemiş
IT	AGCOM tarafından ilk olarak 2012 yılında IP arabağlantısının TDM arabağlantı ile beraber düzenlenen ücretlerle sunulması önerilmiş olmakla birlikte 2013 yılında IP arabağlantıya ilişkin bir ücret belirlenmiştir	Uygulanıyor	Uygulanıyor	Bir tarih belirlenmemesine rağmen AGCOM'un fiyat kontrol yükümlülüğü kararı Temmuz 2015'te tamamıyla IP şebekelere geçişi öngörülmektedir	Belirlenmemiş
LT	Yükümlülük bulunmuyor Doğrudan arabağlantı yapılmak istenmesi halinde düzenleyici kurum RRT tarafından IP veya TDM arabağlantı olarak bir ayrıma gidilmediği ifade edilmiştir. Erişim yükümlülüğünün teknik olarak sağlanmasının mümkün olması halinde teknolojiyen bağımsız olduğu belirtilmiştir	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş
LU	Yükümlülük bulunmuyor Düzenleyici kurum ILR işletmeciler arasındaki arabağlantıda kullanılan arayüzlerin büyük çoğunluğunun PSTN şebekeleri desteklediği ve IP arabağlantı konusunda düzenleme yapmak için çok erken olduğunu ifade etmektedir	Bulunmuyor Test aşamasında	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş
LV	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş
MK	Düzenleyici kurum AEC'nin sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin 31 Temmuz 2013 tarihli kararında IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmiştir	Uygulanıyor	Uygulanıyor	1 Ocak 2017 tarihine kadar şebeke dönüşümünün tamamlanması planlanmaktadır. Bu süreçte Makedonski Telekom IP ve TDM arabağlantı sağlamaya devam edecektir	Belirlenmemiş
MT	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş
NL	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
NO	Yükümlülük bulunmuyor Düzenleyici kurum NPT'nin Ağustos 2011'deki sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin kararında SIP tabanlı arabağlantısının Norveç	Bulunmuyor	Bazı küçük işletmeciler arasında uygulanıyor	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş

	genelinde yaygın bir uygulama olmamasına rağmen IP arabağlantı konusundaki makul taleplerin göz ardı edilmeyeceği, ilerleyen dönemlerde konunun ele alınabileceğini ve bu yöndeki taleplerin somut olaylara özgü olarak değerlendirileceğini ifade etmiştir	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş
PL	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Bulunmuyor	Belirlenmemiş
	Yükümlülük bulunmuyor			
PT	Avrupa Komisyonu'nu düzenleyici kurum ANACOM tarafından yapılan bildirimde teknoloji tarafsızlığı ilkesi gereğince IP arabağlantı yükümlülüğü getirilmesi gerektiğini ifade ederek sabit çağrı sonlandırma pazarına ilişkin yapılan bildirim hakkında ciddi şüphelerde bulunmuş ve Faz II soruşturması başlatmıştır. Düzenleyici kurum ANACOM 27 Ağustos 2013 tarihinde ikinci tur sabit çağrı sonlandırma pazar analizi kapsamında IP arabağlantı yükümlülüğünün açıkça belirtmediği bildirimini geri çekmiştir	Bulunmuyor	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
RO	Yükümlülük bulunmuyor	Bilgi mevcut değil	Uygulanıyor	Belirlenmemiş
SE	Sadece çağrı sonlandırma hizmetinde uygulanmaktadır	Bulunmuyor	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
SI	Yükümlülük bulunmuyor	IP trafik TDM'e dönüştürülmektedir	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş
SK	Yükümlülük bulunmuyor	Bulunmuyor	Uygulanıyor	2014 yılı sonunda geçiş sağlanması planlanmaktadır
	Yükümlülük bulunmuyor			
UK	Düzenleyici kurum Ofcom tarafından Eylül 2013'te sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazarına ilişkin yapılan analizler sonucunda TDM bazlı şebekelere sahip işletmecilerin belirli noktalarda IP arabağlantı sağlaması gibi bir yükümlülüğe tabi olmasına gerek olmadığına karar verilmiştir. Söz konusu kararda yeni nesil şebekeler dikkate alınarak oluşturulan maliyet modelinde arabağlantı nokta sayısı 20 olarak belirlenmesine rağmen BT'nin söz konusu arabağlantı noktalarında IP arabağlantı sağlanmasına gerek olmadığı da ifade edilmiştir	Bulunmuyor	Bulunmuyor veya çok sınırlı sayıda işletmeciler arasında uygulanıyor	Belirlenmemiş



Yerleşik sabit işletmecinin yeni nesil şebeke mimarisi			IP Arabağlantıya Uygulanabilecek Düzenlenen Sabit Çağrı Sonlandırma Ücretleri				
Toplam arabağlantı nokta sayısı	Ülke genelinde arama yapılabilmesi için gerekli minimum arabağlantı nokta sayısı	Geleneksel TDM şebekedeki arabağlantı nokta sayısı (Yerel / alan içi / alan dışı)	Ücretlendirme yöntemi	Tarife Yapısı	IP Arabağlantı ücreti	Maliyet Standardı	Yerleşik İşletmecinin Referans Arabağlantı Teklifi
AT	7	1	CPNP	Tek kademeli ücret	Yoğun saatte 0,137 €sent/dk Yoğun olmayan saat 0,085 €sent/dk	Saf LRIC	Hayır Bununla birlikte Telekom Avusturya'nın RAT'ında trafiğin 7 arabağlantı noktasının birinden teslim edilebileceği yer almaktadır
BE	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
BG	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
CH	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
CZ	2	1	CPNP	Tek kademeli ücret	0,03 CZK (0,11 €sent/dk)	Saf LRIC	Evet

DE	12	1 2 3	474/23/1	CPNP	Tek kademeli ücret	Yoğun saat 0,36 €sent/dk Yoğun olmayan saat 0,25 €sent/dk	LRIC	Evet
DK	6	1 2 3	110/10/1	CPNP	Bölgesel seviyede sonlandırılacak çağrılarının ücreti saf LRIC yaklaşımı ile belirlenen yerel kademe çağrı sonlandırma ücretiyle eşit belirlenmiştir	0,005 DKK çağrı kurulum ücreti de dikkate alındığında yoğun saatte 0,0049 DKK (0,06 €sent/dk), yoğun olmayan saatte 0,0027 DKK	Saf LRIC	Evet
EE	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
ES	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Bilgi mevcut değil. Düzenleyici kurum Telefonica'nın RAT'ının bir bölümü olan söz konusu hususları alternatif işletmecilerin erişebilecekleri güvenli bir adres yoluyla kendi internet sitesi üzerinden yayımlamaktadır	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır Düzenleyici kurum Telefonica'nın RAT'ında IP arabárlantıya yer vermesi gerektiği konusunda karar almış olmasına rağmen bu hususta bir gelişme yaşanmamıştır
FI	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil. Finlandiya'da 20'den	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır

FR	5 Paris (2), Lille (1), Bordeaux (1), Lyon (1)	1		fazla bölgesel yerleşik işletmeci bulunmaktadır. En önemli işletmecilerden biri olan Elisa Nisan 2014'te çekirdek şebekesini IP/MPLS şebekeye dönüştüreceğini duyurmuştur	CPNP		Tek kademeli ücret	0,08 €sent/dk	Saf LRIC	Evet			
GR	2	Bilgi mevcut değil	200/11/11		Belirlenmemiş		Tek kademeli ücret	1 Ocak 2017'de 0,0545 €sent/dk	Saf LRIC	Hayır OTE EETT'nin Pazar 2 ve Pazar 3'e ilişkin üçüncü tur analizlerinin yürürlüğe girdiği 28 Nisan 2014 tarihinden sonraki 12 ay içerisinde IP arabağlantıya ilişkin RAT'ı sunacaktır			
HR	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	72/10/-		CPNP		Tek kademeli ücret (1 Ocak 2015 itibarıyla)	Yoğun saatte 0,006 HRK (0,08 €sent/dk). Yoğun olmayan saatte 0,003 HRK	Saf LRIC	Hayır IP arabağlantıya ilişkin RAT yayımlanması bu yönde makul bir			



HU	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil		Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	talep gelmesi sonrasındaki 60 gün içerisinde geçerli olacaktır
IE	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	45/11/- 46/2/-	Belirlenmemiş Belirlenmemiş	Belirlenmemiş Belirlenmemiş	Belirlenmemiş Belirlenmemiş	Belirlenmemiş Belirlenmemiş	Belirlenmemiş Belirlenmemiş	Hayır Hayır
IT	Her biri iki arabağlantı noktasına hitap eden 16 VoIP geçiş alanından TI'nın şebekesiyle tek seviyede 32 arabağlantı yapılabilmektedir	16	627/24/- 24 TI'nın IP şebeke omurgasından çoklu hizmet sunulabilen ulusal çapta bağlanıtı noktalarını ifade etmektedir	CPNP Düzenleyici bir müdahale olana kadar geçerli	Tek kademeli ücret	0,043 €sent/dk 2015 yılı Temmuz'unda geçerli olacak olan ve maliyet esaslı belirlenen ücret IP arabağlantıya geçiş süreci dikkate alınarak kademeli bir şekilde düşmektedir	Saf LRIC	TI 2013 yılında VoIP ve IP arabağlantıya ilişkin referans teklifi AGCOM'a sunmuş olmasına rağmen söz konusu teklif AGCOM tarafından onaylanmamıştır	
LT	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	17/2/- -/32	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
LU	5	Bilgi mevcut değil	2 adet ulusal ve 3 adet bölgesel arabağlantı alanı bulunmaktadır	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
LV	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
MK	2 Makedonski Telekom	1 Makedonski Telekom	15/3/1 Makedonski Telekom	CPNP	Tek kademeli ücret	0,36 MKD (0,59 €sent/dk)	LRIC+	LRIC+	Evet 1 Ocak 2014'ten itibaren geçerlidir
MT	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
NL	5	1	494/20/4	CPNP	Tek kademeli ücret	0,302 €sent/dk	LRIC+	LRIC+	Evet

NO	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	-/5/1 Şebeke hiyerarşisinde arabağlantı için en düşük seviye bölgesel seviyedir. Telenor'un şebekesi 1'er arabağlantı noktasının bulunduğu 4 alana ayrılmıştır. Oslo'da 2 nokta bulunmaktadır	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
PL	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil 170	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
PT	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	PTC'nin şebekesi çoklu işlevlere sahip 170 arabağlantı noktasına sahiptir	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
RO	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Belirlenmemiş	Hayır
SE	13	1		-/13/1 Yerel kademede arabağlantı noktaları Şubat 2013'ten itibaren kaldırılmıştır	CPNP	PTS yeni nesil şebeke yaklaşımının benimsendiği saf LRIC modelde iki kademeli arabağlantı ücretlendirme yaklaşımının korunmasını önermektedir	0,0069 SEK/dk (0,08 €sent/dk) Mevcut alan içi ve alan dışı kademe ücretlerinin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Alan içi (0,0066 SEK/dk) Alan dışı (0,0107 SEK/dk)	Saf LRIC	Evet

						Trafığın %93'ü alan içi kademede sonlanmaktadır			
SI	Bilgi mevcut değil	Bilgi mevcut değil	47/11/2	Mayıs 2014'te kamuoyu görüşüne açılan sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazar analizinde CPNP yöntemi önerilmiştir	Tek kademeli ücret önerilmiştir	0,0876 €/sent/dk ücret önerilmiştir	Saf LRIC yöntemi önerilmiştir	Hayır Sabit şebekelerde çağrı sonlandırma pazar analizine ilişkin nihai karar alınması sonrasında 2014 yılının 3'üncü veya 4'üncü çeyreğinde RAT'ın yayımlanabileceği düşünülmektedir	
SK	3	3	33/5/1	CPNP	Tek kademeli ücret	0,1234 €/sent/dk	Saf LRIC	Evet	
UK	27 NGNuk tarafından taşıyıcı ön seçimi dikkate alınarak oluşturulan yaklaşıma göre mevcut BT şebekesi ile en uygun noktadan arabağlantının 27 sağlanacağı konusunda karara varılmıştır	Bilgi mevcut değil	650/20/- BT'nin 650 adet dijital yerel trafik değişim noktası bulunurken tandem seviyesinde arabağlantı sağlanabilmesi kapsamında 20 nokta bulunmaktadır	CPNP	Tek kademeli ücret Ücret aranan abonenin bağlı olduğu yerel trafik değişim noktasından teslim alınan çağrılarının sonlandırılması kapsamında uygulanmaktadır. BT ile daha üst kademede arabağlantı sağlayan alternatif işletmeciler ise yerel ve tandem santraller arasındaki taşıma ücretini de ödemek durumundadırlar	0,00034 GBP (0,04 €/sent/dk)	LRIC	Hayır	



## ÜLKE KISALTMALARI

AT	Avusturya
BE	Belçika
BG	Bulgaristan
CH	İsviçre
CZ	Çek Cumhuriyeti
DE	Almanya
DK	Danimarka
EE	Estonya
ES	İspanya
FI	Finlandiya
FR	Fransa
GR	Yunanistan
HR	Hırvatistan
HU	Macaristan
IE	İrlanda
IT	İtalya
LT	Litvanya
LU	Lüksemburg
LV	Letonya
MK	Makedonya
MT	Malta
NL	Hollanda
NO	Norveç
PL	Polonya
PT	Portekiz
RO	Romanya
SE	İsveç
SI	Slovenya
SK	Slovakya
UK	İngiltere

## ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Meslek Personeli Yönetmeliğe uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

.../.../2014

Ramazan ORAL

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Gümüşhane’de doğdu. İlköğretimi Erzurum Mehmetçik İlköğretim Okulu’nda, orta öğretimi ise Erzurum İbrahim Hakkı Fen Lisesi’nde tamamladı. 2010 yılında Boğaziçi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat bölümünden mezun oldu. 2011 yılında Bilişim Uzman Yardımcısı olarak göreve başladığı Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nda halen Erişim ve Tarifeler Dairesi Başkanlığı’nda çalışmaktadır.



