

**BİLGİ
TEKNOLOJİLERİ
VE İLETİŞİM
KURUMU**

**GELENEKSEL
ARABAĞLANTIDAN İP
ARABAĞLANTIYA
GEÇİŞ SÜRECİNDE
TÜRKİYE
DEĞERLENDİRMESİ**

Ankara, Ekim 2012

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLERİN LİSTESİ	i
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	i
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	i
1 GİRİŞ.....	1
2 GELENEKSEL TELEKOMÜNİKASYON ŞEBEKELERİ VE ARABAĞLANTI... 3	3
2.1 Geleneksel Telekomünikasyon Şebekelerinin Mimarisi	3
2.2 Geleneksel Telekomünikasyon Şebekelerinde Arabağlantı Hizmetleri	4
2.2.1 PSTN Arabağlantı	4
2.2.2 IP Tabanlı Şebekeler ile PSTN Şebekeler Arasında Arabağlantı.....	7
3 IP TABANLI ŞEBEKELER	9
3.1 OSI Referans Modeli ve İnternet.....	10
3.2 Yeni Nesil Şebeke Kavramı	13
3.3 Yeni Nesil Şebekeler ve İnternet	14
3.4 IP Tabanlı Şebekelerin Mimarisi	15
4 IP TABANLI ŞEBEKELERE GEÇİŞ VE ÜCRETLENDİRME YÖNTEMLERİ.. 23	23
4.1 Ücretlendirme Yöntemleri.....	23
4.1.1 Geleneksel PSTN Arabağlantı Hizmetlerinde Ücretlendirme	24
4.1.1.1 Eleman Bazlı Ücretlendirme.....	25
4.1.1.2 Kapasite Esaslı Ücretlendirme	25
4.1.2 İnternet Arabağlantısında Geleneksel Anlaşmalar	26
4.1.2.1 Transit ve Peering Anlaşmaları.....	26
4.1.3 Faturala ve Sakla Yöntemi	28
4.1.4 Hizmet Kalitesi Esasına göre Ücretlendirme	30
4.2 İkili (Dual) Rejimler	30
4.3 Perakende Ücretler ile Arabağlantı Rejimi Arasındaki İlişki	32
4.4 Tümüyle IP Altyapısına Geçiş Sürecinin Yönetimi	33

4.5	Şebeke Tarafsızlığı ve Hizmet Kalitesi	36
4.6	Diğer Hususlar	36
5	ULUSLARARASI UYGULAMALAR.....	39
5.1	AB Yaklaşımı	39
5.2	Ülke Uygulamaları	42
5.2.1	Polonya'	43
5.2.2	Fransa	44
5.2.3	Yeni Zelanda	45
5.2.4	ABD	45
5.2.5	Diğer Ülkeler.....	48
6	TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ.....	49
6.1	Türk Mevzuatında Erişim ve Arabağlantı	49
6.2	IP Arabağlantı Konusunda Sektör Görüşleri ve Mevcut Durum.....	50
7	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
	KAYNAKÇA	56
	EK: Bazı Avrupa Ülkelerinde IP Arabağlantıya İlişkin Geçiş Süreci	59

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2-1: Geleneksel PSTN Şebeke Mimarisi	3
Şekil 2-2: PSTN Şebekesinde Arabağlantı.....	4
Şekil 2-3: GSM-PSTN Arabağlantısı	5
Şekil 2-4: Arayan Tarafın Şebekesi Öder Rejimi Örnek Şeması	7
Şekil 2-5: PSTN Şebekeleri ile IP Tabanlı Şebekeler Arasında Arabağlantı.....	8
Şekil 3-1: OSI Referans Modeli	11
Şekil 3-2: Şebeke Yapısındaki Değişim.....	16
Şekil 3-3: ITU'nun Yeni Nesil Şebekelerin İşlevsel Mimarisi	17
Şekil 3-4: Yeni Nesil Şebekelerin Yapısı.....	18
Şekil 3-5: Yeni Nesil Şebeke Mimarisi.....	20
Şekil 3-6: Yeni Nesil Şebekelerde Arabağlantı.....	21
Şekil 3-7: Olası Arabağlantı Biçimleri.....	22
Şekil 4-1: Peering Yapan İki İşletmeci ve Onların Transit Müşterileri	27
Şekil 4-2: İkili Rejim (Hedef Yöntem Olarak Taşıma Şebekesinde Eleman Bazlı ya da Kapasite Esaslı Fiyatlandırma, Erişim (Backhaul) Şebekesinde Faturala ve Sakla)	31
Şekil 4-3: Toptan Düzenlemeler ile Perakende Tarifeler İlişkisi.....	32
Şekil 4-4: Hedef Yöntem Olarak Faturala ve Sakla	34
Şekil 4-5: Hedef Yöntem Olarak Eleman Bazlı ya da Kapasite Esaslı Ücretlendirme.....	35
Şekil 5-1: Fransa'da İkili Arabağlantı Rejimi Nedeniyle Oluşan Arbitraj Sorunu	44
Şekil 5-2: ABD'de Yerel Aramalar için Arabağlantı.....	46

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 3-1: Arabağlantı Açısından Yeni Nesil Şebekeler ve İnternet	15
Çizelge 4-1: Peering ve Transit Anlaşmaları	28
Çizelge 5-1: 2000'lerin Başında ABD'de Uygulanan Arabağlantı Mekanizmaları.....	46

YÖNETİCİ ÖZETİ

Yeni nesil şebekelerin ortaya çıkışı ile birlikte daha önce farklı şebekeler üzerinden sunulan ses, veri ve görüntü hizmetleri tek bir şebeke üzerinden sunulabilir hale gelmiştir. Bu bağlamda işletmecilerin, farklı hizmetlerin bir tek şebeke üzerinden sunulabilmesi imkânı veren tümüyle IP tabanlı şebekelere geçiş çalışmaları gözlemlenmektedir.

Bununla birlikte, yeni nesil şebeke kavramının tanımı üzerinde bir uzlaşma söz konusu değildir. Farklı kuruluşlar yeni nesil şebeke kavramına farklı anlamlar yüklemekle birlikte, bu kavramdan ses, veri ve görüntü hizmetlerinin birlikte sunulabildiği şebekelerin anlaşıldığını söylemek mümkündür.

IP tabanlı yeni nesil şebekeler, geleneksel anlamda hizmet ve şebekenin birlikte anıldığı şebeke yapısını değiştirmiş, hizmet sağlayıcılar da şebeke sahibi olmadan hizmet sunmaya başlayarak şebeke işletmecileri ile rekabet edebilir duruma gelmişlerdir.

IP tabanlı şebekelere geçiş IP arabağlantıyı da gündeme getirmiş olup, IP arabağlantı aracılığıyla taşınan arabağlantı trafiği her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, birçok ülkede IP arabağlantı yapılabilmesine imkân verilmekte ya da bu amaca yönelik düzenlemelerin hazırlıkları yapılmaktadır.

Bu kapsamda, IP tabanlı şebekelerle yapılacak arabağlantı hizmetlerinin nasıl ücretlendirileceği, hizmet kalitesi ve şebeke tarafsızlığının nasıl temin edileceği düzenleyici kurumların önemli gündem maddelerinden birini oluşturacaktır. Daha açık bir ifadeyle düzenleyici kurumlar, geleneksel arabağlantı düzenlemelerinin IP tabanlı şebekelere olduğu gibi mi yansıtılacağı yoksa internetin düzenlenmesinde geçerli yaklaşımların mı esas alınacağı ya da karma bir yapı mı oluşturulacağı gibi soruları cevap bulmak zorunda kalacaktır.

IP arabağlantı hususu yeni nesil şebekeler ve yakınsama kavramlarının sonucu olarak ortaya çıktığı ve düzenleyici kurumların gündemine yeni geldiğinden konuya ilişkin düzenleyici çerçeve oluşturulması safhasında olunup, çok fazla uygulama söz konusu değildir. Bununla birlikte, IP tabanlı şebeke yapısı ve IP arabağlantı, Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin

uygulandığı yerlerde, sonlandırma tekelini ortadan kaldırmadığından arabağlantı konusu ve ücretlerin düzenlenmesi ihtiyacının devam edeceği değerlendirilmektedir.

IP tabanlı şebekelerde arabağlantı hizmeti için maliyet esaslı arabağlantı mı yoksa Faturala ve Sakla gibi bir yöntem mi uygulanması gerektiği tartışma konularından birini oluşturmaktadır. Fatura ve Sakla gibi sonlandırma ücreti ödenmesini gerektirmeyen sistemlerde dahi arabağlantı konusunun; hizmet kalitesi, ayırım gözetmeme ve şebeke tarafsızlığı çerçevesinde düzenlenmesine ihtiyaç olacağı görülmektedir. Diğer taraftan, erişim ve arabağlantı ücretlerinin belirlenmesi için tek bir doğru yöntem söz konusu değildir ve düzenleyici kurumların kendi strateji ve amaçlarına paralel bir ücretlendirme yöntemi belirlemesi uygun olacaktır. Bu kapsamda;

- IP arabağlantı konusundaki düzenleme yaklaşımları ve uygulamalarının yakından takip edilmesi,
- İşletmecilerin kendi aralarında anlaşarak TDM ya da IP arabağlantı yapmasına imkân verilmesi,
- Farklı ücretlendirme yöntemleri uygulanmasına bağlı olarak arbitraj sorunu oluşmasını engelleyecek bir düzenleme ortamının sağlanması,
- IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde işletmecilerin hem geleneksel hem de IP şebekelerinin maliyetlerine katlanması gerektiğinin göz önünde bulundurulması,
- IP şebekelere geçişin arabağlantı ile ilgili düzenlemeleri ortadan kaldırmayacağı,
- IP arabağlantı kapsamında özellikle arabağlantıya ilişkin piyasa tanımlarının ve yükümlülüklerin gözden geçirilmesi

gerektiği düşünülmektedir.

1 GİRİŞ

Yakınsama, yeni nesil şebekelerin (YNS) ortaya çıkması ile birlikte önceleri her biri farklı bir şebeke üzerinden sunulan veri, ses ve görüntü gibi hizmetlerin tek bir şebeke üzerinden sunulabilir hale gelmesini ifade etmektedir.

Yakınsama ile birlikte hizmet ve şebeke kavramları birbirinden ayrılmış ve bunun sonucu olarak hizmet sağlayıcılar şebeke işletmecisi olmamaları halinde dahi belirli bir şebeke üzerinden hizmet sunabilme ve şebeke işletmecileri ile rekabet edebilme imkânına sahip olmuştur.

Burada belirtilmesi gereken hususlardan biri; yeni nesil şebeke kavramının tanımı üzerinde tam anlamıyla bir uzlaşma olmadığı, farklı kuruluş ve ülkelerin yeni nesil şebekeler kavramına farklı anlamlar yüklediğidir. Diğer bir ifade ile yeni nesil şebeke kavramı ile veri, görüntü ve ses gibi farklı hizmetlerin tek bir şebeke üzerinden taşınması kastedilmekle birlikte, bu şebekenin nasıl bir şebeke olduğuna ilişkin standart bir tanım söz konusu değildir.

Belirtilmesi gereken bir diğer husus da VoIP (Voice over Internet Protocol, İnternet Protokolü Üzerinden Ses İletimi) gibi belirli bir yazılım ile IP (Internet Protocol, İnternet Protokolü) üzerinden verilen hizmetler ile yeni nesil şebekelerin farklı kavramlar olduğu ve bu çalışmanın kapsamında IP arabağlantının yapılacağı şebekeler ile IP tabanlı yeni nesil şebekelerin kastedildiğidir.

Yeni nesil şebekelerin IP tabanlı altyapılar olması nedeniyle IP arabağlantının da önemi her geçen gün artmaktadır. Zira, devre anahtarlama trafikten IP tabanlı şebekelere doğru yönelişle birlikte IP arabağlantı üzerinden gönderilen trafik miktarı da artmaktadır (Gelvanovska, 2009: 23). IP tabanlı trafik küresel ölçekte her yıl yaklaşık %50-60 oranında artmaktadır. Bu bağlamda, internet üzerinden sunulan video hizmetlerinin, trafik büyümesini gelecekte en çok tetikleyen unsur olması beklenmektedir (WIK, 2008: IX).

IP tabanlı şebekelere geçişe bağlı olarak geleneksel şebekelerdeki arabağlantı hizmetlerinin yönetimi, ücretlendirilmesi, hizmet kalitesinin sağlanması gibi hususların IP tabanlı ortama

nasıl yansıtacağı, IP tabanlı arabağlantının ele alınmasında düzenleyici kurumların yaklaşımının nasıl olması gerektiğine ilişkin tartışmalar ve değerlendirmeler yapılmaktadır.

Bu çerçevede, geleneksel arabağlantı düzenlemelerinin IP tabanlı şebekelere olduğu gibi yansıtılması, IP tabanlı bir şebeke olan internetin düzenlenmesinde hâlihazırda geçerli kuralların yeni ortamda da kullanılması ya da karma bir yapının oluşturulması gibi hususlar üzerinde en çok tartışılan başlıklar olarak göze çarpmaktadır.

Bu çalışma kapsamında 2'nci bölümde geleneksel şebekelerin özellikleri ve bu şebekelerdeki arabağlantı hizmetlerinin nasıl yürütüldüğüne ilişkin konular, 3'üncü bölümde ise IP tabanlı şebekelerin mimari yapısı ele alınmakta ve IP tabanlı arabağlantıya ilişkin kavramsal çerçeve oluşturulmaya çalışılmaktadır.

4'üncü bölümde geleneksel ve IP arabağlantı hizmetlerinin ücretlendirilmesinde kullanılan farklı yöntem ve yaklaşımlar değerlendirilirken, 5 inci bölümde konuya ilişkin AB mevzuatı ile bir takım ülke uygulamalarına yer verilmektedir.

6'ncı bölümde ülkemizdeki arabağlantı mevzuatı ile sektörün IP arabağlantıya ilişkin görüşlerine ve IP arabağlantıya ilişkin mevcut duruma yer verilmektedir.

7'nci ve son bölümde bu çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlar ve konuya ilişkin öneriler yer almaktadır.

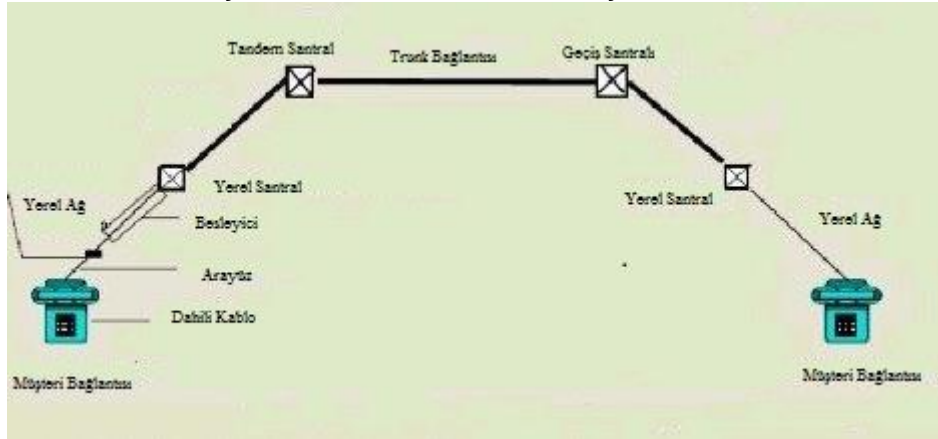
2 GELENEKSEL TELEKOMÜNİKASYON ŞEBEKELERİ VE ARABAĞLANTI

IP tabanlı şebekeler ve IP arabağlantıya değinmeden önce, geleneksel telekomünikasyon şebekelerinin özelliklerine ve bu şebekelerde arabağlantı hizmetlerinin nasıl yürütüldüğüne değinmek faydalı olacaktır.

2.1 Geleneksel Telekomünikasyon Şebekelerinin Mimarisi

Geleneksel telefon şebekeleri, devre anahtarlamalı ve önceden belirlenmiş yol ve kanalları kullandıkları için sabit bir transmisyon performansı sağlamaktadır. PSTN şebekeleri başlangıçta ses hizmetleri sunmak üzere kurulmuştur. Bununla birlikte, daha sonra darbant çevirmeli ağ internet erişimi için de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (ERG, 2008: 44-45).

Şekil 2-1: Geleneksel PSTN Şebeke Mimarisi



Kaynak: Gelvanovska (2009: 3)

Yukarıdaki Şekil 2-1'de geleneksel PSTN (Public Switched Telephone Network, Sabit Telefon Şebekesi) şebekesinin mimarisine yer verilmektedir. Anılan şekilden de görüldüğü üzere, geleneksel PSTN şebekesinde bir çağrı öncelikle dâhili kablolar ve arayüzler kullanılmak üzere yerel ağda taşınmakta ve buradan yerel santrale ve gerekmesi halinde tandem santraller gibi başka santraller üzerinden de geçerek aranan kişiye taşınmaktadır.

2.2 Geleneksel Telekomünikasyon Şebekelerinde Arabağlantı Hizmetleri

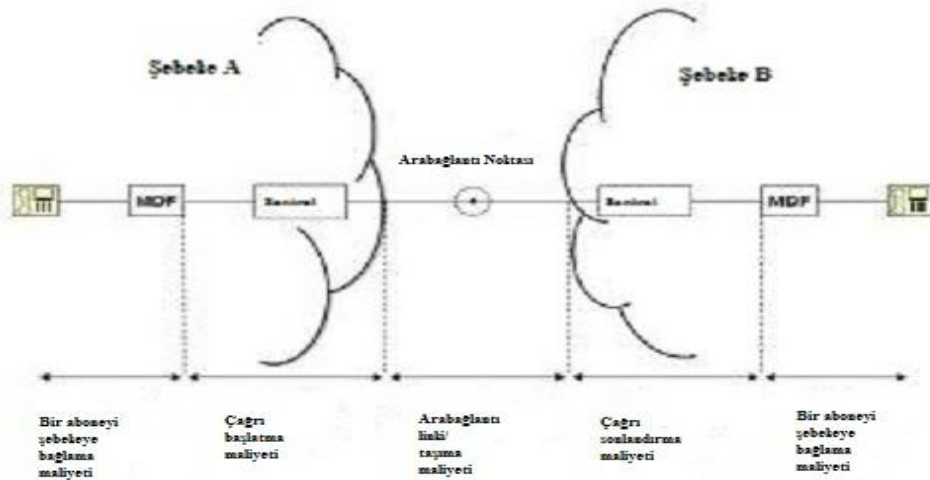
2.2.1 PSTN Arabağlantı

Arabağlantı, farklı şebekelerdeki abonelerin birbirleriyle iletişim sağlayabilmesi açısından olmazsa olmazdır. Bu nedenle arabağlantı düzenlemeleri düzenleyici kurumların en önemli gündem maddelerinden biri olagelmıştır.

Geleneksel PSTN şebekelerinde arabağlantı yapılabilmesi için bu amaçla kurulmuş tesis ve teçhizatlara gerek vardır. Yapılan arabağlantının doğası ve konumu, şebekeye küçük eklemeler yapılmasını gerektirebileceği gibi, kimi zaman önemli yatırımları da gerektirebilmektedir. Tam anlamıyla gelişmiş, tesis bazlı ve anahtarlamalı iki ses şebekesinin arabağlantısı, tandem santralleri arasında yüksek kapasiteli ve iki yönlü devrelerin kurulmasını gerektirir. Bu tesislerde çağrının işlenmesi ve sonlandırılmasına ilişkin maliyetler de söz konusu olmaktadır.

Bununla birlikte, arabağlantı farklı tesis ve yönetim gereksinimleri ile şebekenin birçok seviyesinde (örneğin tandem veya hat tarafında) yapılabilmektedir (Gelvanovska, 2009: 3). Geleneksel ses hizmetleri için yapılan arabağlantıda devre anahtarlama teknolojisi ve SS7 sinyalleşme standardı kullanılmaktadır (WIK, 2011b: 10). Aşağıdaki Şekil 2-2’de geleneksel PSTN şebekelerindeki arabağlantı gösterilmektedir.

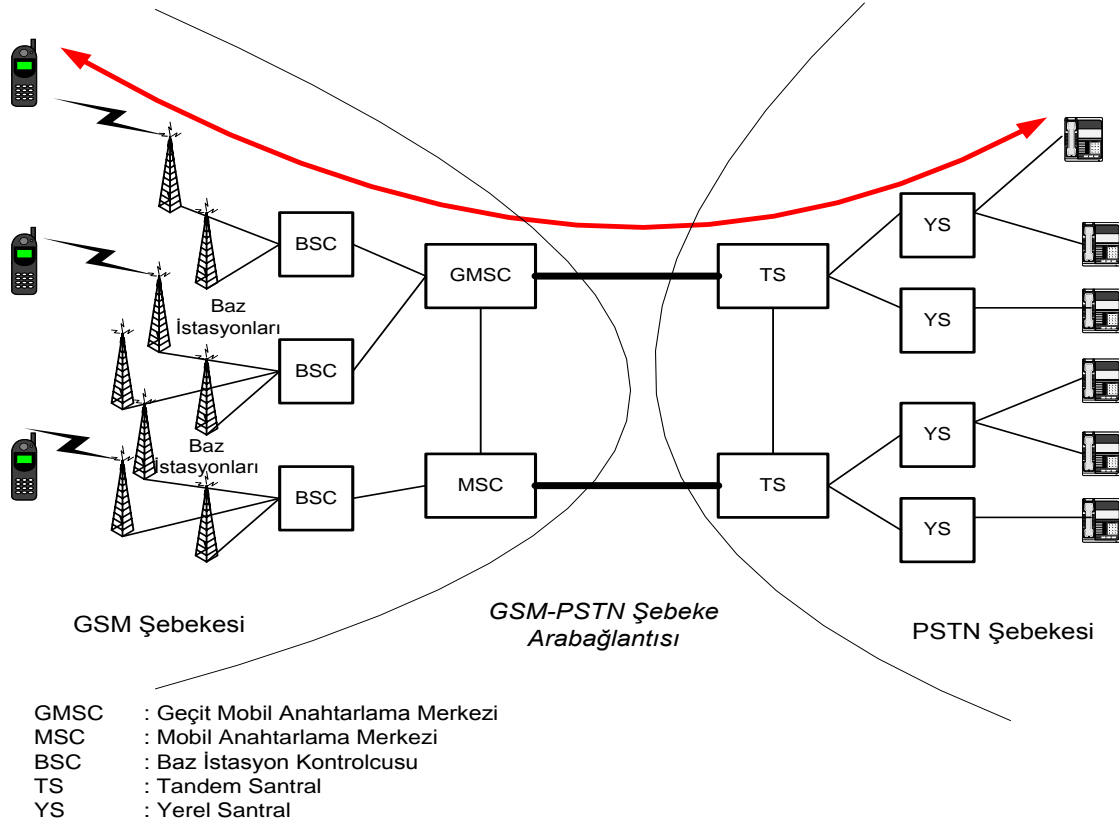
Şekil 2-2: PSTN Şebekesinde Arabağlantı



Kaynak: TERA (2010: 120)

PSTN şebekeleri arasında yapılan arabağlantının çerçevesi oldukça iyi belirlenmiş ve standartları oturmuş olduğundan, genelde birlikte çalışabilirlik sorunu ortaya çıkmamaktadır. Bu olumlu durum, tüm geleneksel telefon şebekelerinin aynı sinyalizasyon sistemi (SS7), numaralandırma şeması (E.164), medya taşıma (Time-Division Multiplexing (TDM), Zaman Bölünmeli Çoğullama) ve arayüzlerini (E1/T1 veya katları) kullanmasından kaynaklanmaktadır (Gelvanovska, 2009: 3).

Şekil 2-3: GSM-PSTN Arabağlantısı



Kaynak: KİBAR (2005: 11)

Daha önce de belirtildiği üzere, PSTN şebekeleri ses hizmetlerine odaklanmış şebekelerdir. PSTN şebekelerinde taşıma ve hizmet bir paket halindedir ve taşımanın arabağlantısı ile hizmetin arabağlantısını genellikle ayrı düşünmek mümkün değildir. E.164 numarası genellikle son müşteriye erişim hattı sağlayan operatöre tahsis edilmiştir. Eğer A son kullanıcısı B son kullanıcısını ararsa, A kullanıcısının hizmet aldığı şebeke işletmecisinin aramanın nasıl sonlandırıldığına ilişkin kontrolü söz konusu değildir çünkü sadece tek bir işletmeci (B kullanıcısının şebeke erişim işletmecisi) son kullanıcı B'ye doğru yapılan aramaları sonlandırabilmektedir. Bu durum, çağrıyı sonlandıran işletmeciye belirli bir güç

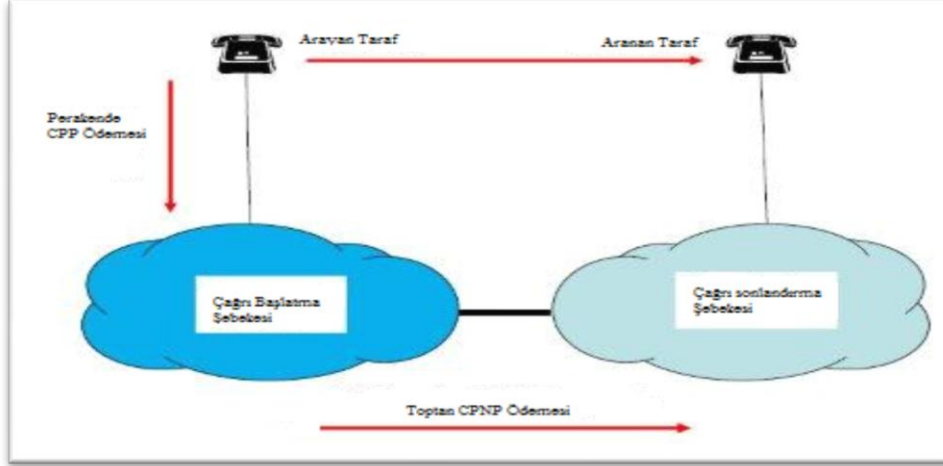
sağlamaktadır. Diğer bir ifade ile erişim sağlayan şebeke işletmecisi, tek bir numaraya doğru yapılan aramalar için sonlandırma açısından etkin piyasa gücüne (sonlandırma tekeline) sahip olmaktadır (ERG, 2008: 50). Sonlandırma tekeli olarak adlandırılan bu piyasa gücü, iki faktör dolayısıyla ortaya çıkmaktadır:

- E-164 numarası kendi kontrolünde olduğu için sadece çağrıyı sonlandıran şebeke işletmecisi, çağrının yönlendirilmesi için gerekli bilgiye sahiptir.
- Farz edelim ki son kullanıcı B'nin şebeke işletmecisi, A kullanıcısının aramasının sonlandırılması açısından fiziksel bir darboğaza sahip olsun. Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi altında B kullanıcısının şebeke işletmecisi, son kullanıcı A'nın şebeke işletmecisinden çağrı sonlandırma hizmeti için bir tekel gibi ödeme talep edebilecektir. Bu darboğaz durumu, düzenlemeye tabi tutulmadıkça suiistimal edilebilecektir (ERG 2008: 51).

Sonlandırma tekeli, çağrı başlatma piyasasında etkin rekabetin söz konusu olduğu durumlarda dahi söz konusudur ve çağrı başlatma piyasasında etkin piyasa gücüne sahip büyük oyuncular ile sınırlı değildir. Bu nedenle, perakende piyasada etkin piyasa gücüne sahip olmayan küçük şebeke işletmecileri de kendi şebekesine doğru yapılan çağrılar için sonlandırma tekeline sahiptir ve düzenlenmeye tabi tutulmaktadır. Bu çerçevede, çağrı sonlandırma hizmetlerinin düzenlenmemesi, söz konusu hizmetlerin ücretlerinin marjinal maliyetlerin üzerine çıkmasına ve daha sonra da şebekenin etkin olmayan düzeyde kullanılmasına yol açabilmektedir (ERG 2008: 51).

PSTN'de en yaygın toptan faturalandırma yöntemi, arayan tarafın şebekesinin (çağrıyı başlatan şebekenin) aranan tarafın şebekesine (çağrıyı sonlandıran şebekeye) ödeme yaptığı, Arayan Tarafın Şebekesi Öder (Calling Party's Network Pays) yöntemidir. Bu yöntemde toptan seviyede çağrının tüm ücreti arayan tarafın şebekesi tarafından ödenir. Arayan Tarafın Şebekesi Öder yöntemi çağrının tüm maliyetine arayan tarafın şebekesinin neden olduğu varsayımına dayanmaktadır (ERG, 2008: 45).

Şekil 2-4: Arayan Tarafın Şebekesi Öder Rejimi Örnek Şeması



Kaynak: (WIK, 2011: VI)

CPP: Arayan Taraf Öder (Calling Party Pays)

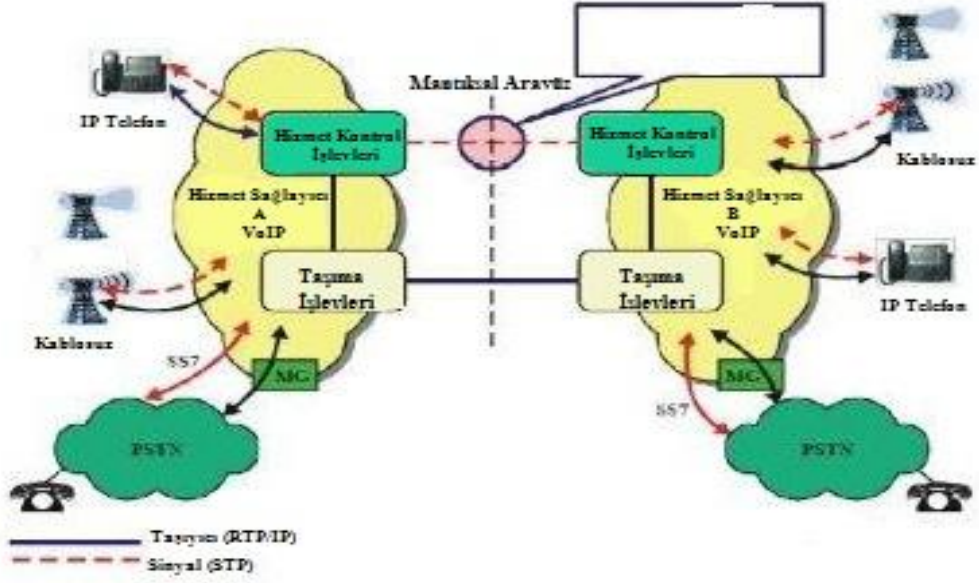
CPNP: Arayan Tarafın şebekesi Öder (Calling Party's Network Pays)

Özetlemek gerekirse, geleneksel arabağlantı modelinde ve özellikle Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin uygulandığı durumlarda düzenleyici kurum etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin arabağlantı hizmeti sağlaması için ve sonlandırma tekeline bağlı olarak pazarlık gücünün tamamıyla çağrıyı sonlandıran işletmecinin elinde olması nedeniyle müdahale etmektedir.

2.2.2 IP Tabanlı Şebekeler ile PSTN Şebekeler Arasında Arabağlantı

Geleneksel telekomünikasyon şebekeleri ve IP tabanlı şebekeler farklı teknolojiler kullandıkları için doğrudan birbirleri ile arabağlantı yapamamaktadır. Bu şebekeler, ses ve sinyal çevirisi sağlayan iki ara unsur aracılığıyla irtibatlandırılmaktadır: Medya Ağ Geçidi (Media Gateway) ve Sinyalizasyon Ağ Geçidi (Signalization Gateway). Hem medya ağ geçitleri hem de sinyalizasyon ağ geçitleri genellikle ağ geçidi olarak bilinen bir ekipmana dâhil edilmektedir. Geçitler birbirine bağlanan işletmecilerden birine, genellikle de IP tabanlı şebeke işletmecisine aittir. Ağ geçitlerinin kullanımı ile geleneksel telekomünikasyon şebekeleri ve IP tabanlı şebekeler arasında arabağlantı yapılması yaygın hale gelmiştir (Gelvanovska, 2009: 4). Bu kapsamda, geleneksel telekomünikasyon şebekeleri ile IP tabanlı şebekeler arasındaki arabağlantıya aşağıdaki Şekil 2-5'te yer verilmektedir.

Şekil 2-5: PSTN Şebekeleri ile IP Tabanlı Şebekeler Arasında Arabağlantı



Kaynak: TERA (2010: 76)

MG: (Medya Ağ Geçidi, Media Gateway)

3 IP TABANLI ŞEBEKELER

Geleneksel telekomünikasyon şebekelerinde iki uç arasında fiziksel olarak kurulan devrelere ihtiyaç vardır. Ancak bu devrenin herhangi bir yerinde sorun çıkması halinde iletişim gerçekleşmemektedir. Soğuk savaş döneminde herhangi bir konvansiyonel/nükleer savaş ihtimali karşısında daha güvenilir bir iletişim ağına ihtiyaç duyulmuştur. Diğer bir deyişle, iletişim ağının büyük bir kısmı zarar görse bile iletişimin devam etmesi öngörülmüştür. Ayrıca, o dönemde coğrafi olarak farklı noktalarda kurulmuş bulunan dört süper bilgisayarın bilimsel çalışmalar için birbirleriyle haberleşmesine ihtiyaç duyulmuştur (Golaniewski, 2001:242). Bu kapsamda internetin atası, ARPANET adıyla paket anahtarlamalı bir geniş alan ağı olarak ortaya çıkmıştır. İnternet, ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı bir araştırma geliştirme kurumu olan Advanced Research Projects Agency¹ (ARPA) tarafından 1969 yılında merkezi olmayan bir şebeke oluşturulması amacıyla başlatılan bir projenin sonunda ortaya çıkmıştır.

1970'li yıllarda Defense Advanced Research Projects Agency² (DARPA) ismini alan ARPA giderek çoğalan farklı ve birbirinden kopuk bilgisayar ağlarının birbirleriyle haberleşmesini sağlayacak ortak bir protokole ihtiyaç olduğunu tespit etmiştir. IP, bu farklı ve birbirinden kopuk bilgisayar ağlarının haberleşmesinin sağlanması amacıyla geliştirilmiştir. Diğer bir deyişle, bu farklı ağlar ortak bir dile kavuşturularak tek ve büyük bir bilgisayar ağı geliştirilmiştir. 1980 yılında ise Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) deneysel olarak uygulanmaya başlarken birkaç yıl sonra standart haline gelmiştir (Golaniewski, 2001: 242).

İnternet, ticari kullanıma açılmadan yani 1990'lı yılların ortalarına kadar büyük ölçüde akademisyenlerin ve araştırmacıların kullandığı bir ağ olmuştur. Daha sonra hızla gündelik yaşama nüfuz ederek sıradan insanın modern yaşamının temel iletişim araçlarından biri haline gelmiştir. IP'yi temel alan yeni nesil şebekeler uzun süredir sektör profesyonelleri tarafından dillendirilmektedir. IP tabanlı şebekelerin, 21. yüzyılın ikinci on yılında geleneksel şebekelerin yerini alması beklenmektedir. Bununla birlikte, aşağıda açıklanacağı üzere açık

¹ İleri Araştırma Projeleri Kurumu.

² Savunma İleri Araştırma Projeleri Kurumu.

bir mimariye sahip olan internet ile IP tabanlı şebekeler birbirinden farklıdır. Bu bölüm kapsamında, IP tabanlı şebekelerin mimarisi, şebeke bileşenleri gibi hususlar incelenecektir.

3.1 OSI Referans Modeli ve İnternet

IP tabanlı şebekelerin nasıl işlediği konusuna girmeden önce OSI Referans Modelinden (Open Systems Interconnection Reference Model) kısaca bahsedilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. 1970'li yıllarda çok sayıda farklı bilgisayar üreticisinin olması dolayısıyla bu firmaların ürünleri arasında uyumsuzluklar baş göstermiş ve Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization) bu sorunu çözmek için OSI Referans Modelini oluşturmuştur. Bu model kavramsal bir model olup, imalatçıların ve yazılım geliştiren firmaların ürün geliştirme sürecinde ortak bir çerçeve sağlamaktadır. Diğer bir deyişle, bu modele göre geliştirilen ürünlerdeki olası uyumsuzluk sorunları en aza indirgenmiş olmaktadır³.

Aşağıdaki Şekil 3-1'de görülen OSI Referans Modeli yedi katmandan oluşmaktadır. Genel olarak bir şebekede veri transfer edilirken veri bu yedi katmandan geçmek zorundadır. Transfer sürecinde her bir katmanda veriye bilgi (adres bilgisi gibi) eklenir ve varış noktasında ise bu bilgiler çıkarılır. Dördüncü ve daha yüksek numaralı katmanlar sonlandırma ucunda gerçekleştirilirken; bir, iki ve üçüncü katmanlar şebekede gerçekleşmektedir. Beş, altı ve yedinci katmanlar yazılım olarak, ilk üç katman da donanım olarak düşünülebilir. Dördüncü katman ise bir tür geçiş katmanı olarak tarif edilebilir.

Son kullanıcının bir uygulamayı kullanarak başka bir uçta yer alan cihaza veri gönderdiği (içerik talebi, e-posta gibi) varsayalım. Altıncı katmanda yazılımlar tarafından anlaşılabilmesi için söz konusu verinin formatı yeniden düzenlenir, sıkıştırılır ve şifrelenir. Nasıl şifrelendiği ve sıkıştırıldığı bilgileri veriye eklenir. Varış noktasında bu bilgiler kullanılarak veri orijinal haline getirilmektedir. Beşinci katmanda verinin ne zaman gönderildiği bilgisi eklenir. Diğer bir deyişle, iletimin senkronize edilmesi sağlanır. Dördüncü katmanda verinin güvenilir bir şekilde iletilmesi sağlanmaya çalışılır. Veri paketlere bölünür, veri paketlerindeki iletim hataları düzeltilir. Üçüncü katmanda şebekedeki bilgisayarlar ve cihazlar tanımlanır ve verinin ne şekilde yönlendirileceği ele alınır. Diğer bir deyişle, verinin şebeke elemanları arasında

³ Firmalar açısından modele uyum zorunluluğu yoktur.

nasıl taşınacağı belirlenir. İkinci katmanda veri grupları birleştirilerek veri çerçeveleri taşınmaya hazırlanır veya daha açık bir ifadeyle bir ve sıfırlardan oluşan veri çerçeveleri aynı şebekedeki iki cihaz arasında tek bir veri hattından taşınmak üzere hazırlanan protokolleri içerir. Fiziksel katmanda ise bir ve sıfırlar elektriksel sinyal veya optik olarak taşınır.

Şekil 3-1: OSI Referans Modeli

Katman 7	Uygulama	Anlambilim Bir istek başlatılır veya kabul edilir.
Katman 6	Sunum	Veri Sunumu Veri paketi şifrelenir ve formatı düzenir.
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: Golaniewski (2001: 171)

İnternet temel olarak farklı ağların, yönlendiricilerin (router), sunucuların (server), ağ geçitlerinin (gateway) ve istemcilerin (client) IP ailesi olarak adlandırılan bir dizi protokol ile birbirine bağlanmasından oluşmaktadır (Golaniewski, 2001: 244). İstemciler sunuculardan hizmet alan bilgisayarlar olarak tarif edilebilirken, sunucular ağda yer alan kullanıcılara veya internet kullanıcılarına hizmet sunan bilgisayarlar veya programlardır. Şebekede yer alan ekipmanlar arasında kablolar, adaptörler, anahtarlar (switch) ve diğer bağlantı ekipmanları sayılabilir. Tüm bu cihazlar çok sayıda atıl devrelerle birbirlerine bağlanmıştır. Şebekede trafiği yönlendiren, şebeke elemanlarının yerlerini bilen ve belli bir şebeke bileşeninin arıza verdiği veya yoğun olduğu durumda trafiğe yeniden yönlendiren araçlara yönlendirici ismi verilmektedir.

İnternet paket anahtarlama bir teknolojiye dayanmaktadır. Veriler paketlere bölünmekte ve farklı yollardan varış adresine yollanmaktadır. Varış noktasında ise tekrar bir araya getirilmektedir. Yönlendiriciler kendilerine gelen IP veri paketlerinin adres başlığını kontrol etmekte ve varış hedefine daha yakın başka bir şebeke elemanına en uygun yoldan göndermektedir. Bir sonraki yönlendirici de aynı süreci tekrarlamaktadır. Tüm bu süreçte yönlendiriciler, yönlendirme tabloları tutmakta ve yakındaki şebeke elemanları veya diğer yönlendiricilerin algılaması için bu tabloları yayımlamaktadır. Bu anlamda, IP tabanlı şebekeler geleneksel kamu anahtarlama telefon şebekelerinden oldukça farklı bir yapıya sahiptirler. Protokoller ise iki veya daha fazla sistemin bilgi alışverişi yapmasını sağlamak için izlenecek kurallardır (Golaniowski, 2001: 247):

- TCP/IP,
- UDP (Kullanıcı Veri Paketi Protokolü, User Datagram Protocol),
- ICMP (İnternet Kontrol Mesaj Protokolü, Internet Control Message Protocol),
- IGMP (İnternet Grup Yönetimi Protokolü, Internet Group Management Protocol),
- ARP (Adres Çözümleme Protokolü, Address Resolution Protocol),
- RARP (Ters Adres Çözümleme Protokolü, Reverse Address Resolution Protocol),
- Yönlendirici Protokolleri,
- Şebeke Erişim Protokolleri.

TCP/IP protokolleri internet mimarisinin ana çekirdeğini oluşturmaktadır. TCP, veriyi paketlere bölmekte ve her bir pakete bir sıra numarası vermektedir. Bu sıra numaraları veri paketleri varış noktasına vardığında tekrar bütünleştirme işlemi sırasında kullanılmaktadır. Esasen her bir veri paketi içerik ve bir protokol başlığı içermektedir. Sistem ikili tabanda sayısal olduğu için verinin metin, şekil, ses veya görüntü olup olmaması önem taşımamaktadır. Ayrıca TCP, veri varış noktasına ulaştığında verinin doğru bağlantı noktasına (*port*) teslim edilmesi için bir bağlantı noktası sayısını da kullanmaktadır⁴. Genel olarak TCP'nin veri paketlerini sıraladığı ve güvenilir bir şekilde varış noktasına ulaştırdığı söylenebilir. TCP protokolü işlevsel olarak OSI Referans Modelinde taşıma katmanı olarak isimlendirilen dördüncü katmanda faaliyet gösterir (Golaniowski, 2001: 172).

IP, veri transferinin temel birimi olan veri paketlerinin (datagramların) şebeke uçları arasında taşınması işlemini düzenlemektedir. IP bir zarf gibi iş görerek veri paketlerinin ve internette

⁴ Esasen bir bilgisayardaki her bir uygulama veri almak ve göndermek için ayrı bir bağlantı noktası kullanmaktadır.

taşıyan tüm verilerin formatını belirlemektedir. Bu çerçevede, internetteki her bir bilgisayarın kendine özgü tek bir adresi vardır. TCP protokolü tarafından işlenen veriler IP protokolüne sunulduğunda, IP her bir veri paketine adres verilerini de içeren bir protokol başlığı ekler. Ayrıca IP hata bildirim, parçalama ve bütünleştirme, yönlendirme ve veri paketlerinin zaman aşımına uğramasının düzenlenmesi gibi hizmetler de sağlamaktadır. Bununla birlikte, IP azami çaba kuralına göre işlemekte ve herhangi bir veri paketinin herhangi bir sebeple yerine ulaşmaması durumunda herhangi bir işlemde bulunmamaktadır. Bu tür durumlarda TCP devreye girmektedir. IP protokolü işlevsel olarak OSI Referans Modelinde şebeke katmanı olarak isimlendirilen üçüncü katmanda faaliyet göstermektedir (Golaniowski, 2001: 172).

3.2 Yeni Nesil Şebeke Kavramı

İnternet, yukarıda tarif edildiği üzere azami çabaya dayanan bir teknolojidir. Ancak, zaman içerisinde ortaya çıkan internet trafiğindeki patlama, yeni medya hizmetlerine (video gibi) yönelik güçlü talep ve mobilite talebi yeni nesil IP tabanlı şebekelere yönelimin itici gücü olmuştur. Çok sayıda kurumun bu yeni IP tabanlı şebekelere yönelik standart belirleme çalışmasına başlaması sonucunda Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunications Union, ITU) bünyesinde NGN grubu kurulmuştur. Yeni nesil şebekeler konusunda standart belirleme çalışmaları, ITU koordinasyonunda Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) gibi kurumların katılımıyla yürütülmektedir. Esasen bu mimari tasarımlar hâlihazırda geliştirilmeye devam etmektedir.

Tüm bu çabalara karşın yeni nesil şebekelerin ne olduğu konusunda net ve üzerinde uzlaşılmış bir tanım yoktur. Bu ifade genellikle daha yüksek bant genişliği kullanan daha yüksek hızda şebekelere geçişi, PSTN'den IP tabanlı şebekelere geçişi tarif etmek için ve çeşitli hizmetlerin tek bir şebekeden sunulmasını anlatmak için kullanılmaktadır (OECD, 2008: 9). Daha dar anlamda ITU'nun yayımladığı Y.2001 (12/2004) sayılı tavsiyesine göre yeni nesil şebeke, çoklu genişbant hizmeti verebilen, hizmet kalitesi ayarlanabilen ve hizmetler ile teknolojik platformların ayrıştığı paket tabanlı bir ağdır (ITU, 2005: 1). Bu tavsiye kararında yeni nesil şebekelerin ana özellikleri aşağıdaki gibi sayılmaktadır:

- Paket tabanlı veri taşınması,
- Kontrol işlevlerinin ayrıştırılması,
- Hizmetin fiziksel taşımadan ayrıştırılması ve açık arayüzlerin sağlanması,

- Çoklu medya ve gerçek zamanlı uygulama ve hizmetler dâhil çok sayıda hizmet ve uygulamanın desteklenmesi,
- Uçtan uca hizmet kalitesi temin edilen genişbant bağlantının sağlanması,
- Açık arayüzler aracılığıyla mevcut ağlarla ortak çalışabilme,
- Mobiliteye sahip olabilmesi,
- Kullanıcıların kısıtlanmadan farklı hizmet sağlayıcılara erişebilmesi,
- Sabit ve mobil şebekeler arasında yakınsamış hizmetlerin sunulması,
- Hizmetlere ilişkin işlevlerin taşıma teknolojisinden bağımsızlaşması,
- Farklı erişim şebekelerini desteklemesi,
- Acil durum haberleşmesi, güvenlik, özel yaşamın korunması gibi düzenlemelerle uyumlu olması.

Bu kapsamda, yeni nesil şebekelerin sadece yeni nesil bir internet hizmeti/şebekesi olmadığını söylemek mümkündür (ITU, 2005: 38).

OECD'ye (2008: 10) göre yeni nesil şebeke, yeni nesil çekirdek ve yeni nesil erişim şebekelerini içeren ve yönetilebilen genişbant IP şebekeleridir. Yeni nesil erişim şebekeleri ile genellikle yerel erişim şebekesinin bakırdan fibere dönüşümü kastedilmektedir. Bununla birlikte, çekirdek şebekede kullanılan mevcut şebekeler ile fibere dayalı erişim şebekeleri birlikte kullanılabilir. Benzer şekilde, yeni nesil çekirdek şebeke ile de mevcut bakır, kablo, telsiz ile fibere dayalı erişim şebekeleri de birlikte kullanılabilir. Diğer bir deyişle, işletmeciler çekirdek şebekelerini geleneksel telefon şebekesinden IP tabanlı şebekelere çevirip var olan erişim şebekelerini de güncelleyerek kullanabilirler.

3.3 Yeni Nesil Şebekeler ve İnternet

IP tabanlı yeni nesil şebekeler ile günümüzde kullanılan internet kavramları birbirine karıştırılabilmektedir. Aynı temel teknolojiyi kullansalar da işlevsel ve ticari açıdan çok farklı bir yapıya sahiptirler. Genellikle internet ile yeni nesil şebekelerin birbirlerine yakınsayacakları düşünülse de gerçekte yeni nesil şebekeler, ticari açıdan sabit kamu anahtarlama telefon şebekesi (PSTN) modellerine göre IP üzerinden PSTN olarak düşünülebilecek şekilde tasarlanmıştır (TERA, 2010: 80). Diğer bir deyişle, temelde kullanılan IP teknolojisi aynı olsa da teknolojinin kullanım biçimi farklıdır.

Aşağıdaki tabloda internet ile yeni nesil şebekeler arasındaki farklar özellikle arabağlantı açısından özetlenmiştir. Bu kapsamda, internet söz konusu olduğunda arabağlantı noktalarında veri paketleri üzerinde kontrol söz konusu değildir. Basit bir internet arabağlantı sözleşmesiyle herhangi bir şebekeye bağlanan bir işletmeci tüm internete buradan erişim sağlayabilir. Diğer taraftan yeni nesil IP tabanlı şebekeler, şebekeler arasındaki güçlü sınır kontrolleriyle internetten farklılaşmaktadır. Arabağlantı noktalarında trafik değişimi gerçekleşmesi için iki işletmeci arasında kapsamlı bir arabağlantı sözleşmesi imzalanması gerekmektedir. Özetle, interneti açık şebekelerin birleşmesi oluştururken, IP tabanlı şebekeler kapalı şebekelerdir. Örneğin ses söz konusu olduğunda PSTN mantığının IP teknolojisi üzerine uygulandığı ve işletmecinin ses hizmetini devre anahtarlama yerine IP veri paketleri kullanarak ilettiği söylenebilir (TERA, 2010: 84)⁵. İnternette erişim ile hizmet farklılaştırılmıştır. Herhangi bir firma internet üzerinden herhangi bir idari süreç olmadan yeni bir hizmet sunabilir. Yeni nesil şebekelerde ise üçüncü bir tarafın yeni bir hizmet sunması için yeni nesil şebeke işletmecisinin izin vermesi gerekmektedir.

Çizelge 3-1: Arabağlantı Açısından Yeni Nesil Şebekeler ve İnternet

	İnternet	Sabit ya da Mobil İşletmeciler Tarafından Kurulan Yeni Nesil Şebekeler
IP Seviyesinde Yapı	Açık	Kapalı
Sınır Kontrolleri	Yok	Sınırlar sıkı bir şekilde kontrol edilir.
IP Adresleme	Küresel kamu adresleri	Dışarıdan görülmeyen özel adresler
Üçüncü Taraflara Sağlanan Hizmet	Destekler	Destekler
Hizmetler ve Bağlanabilirlik	Tamamen ayrıdır. Ayrı satılabilir.	Bağlanılabilirlik sadece taşıma katmanında hizmetlere bağlantı sağlanırsa mümkündür. Birlikte satılır.
Arabağlantı Sözleşmeleri	Basit ve kısadır.	Karmaşık ve uzundur.
Arabağlantı Kurma Zamanları	Bir aydan az	4 – 9 ay arasında
Yönlendirme Tablolarının Güncellenmesi	Otomatik	İşletmeciler arasında idari süreçleri gerektirir.

Kaynak: TERA (2010: 82)

3.4 IP Tabanlı Şebekelerin Mimarisi

Yeni nesil IP tabanlı şebekelerin mimari yapısının standart hale getirilmesi süreci devam etmektedir. Bu şebekeler için yakın gelecekte tek bir standart mimari yapının baskın olması

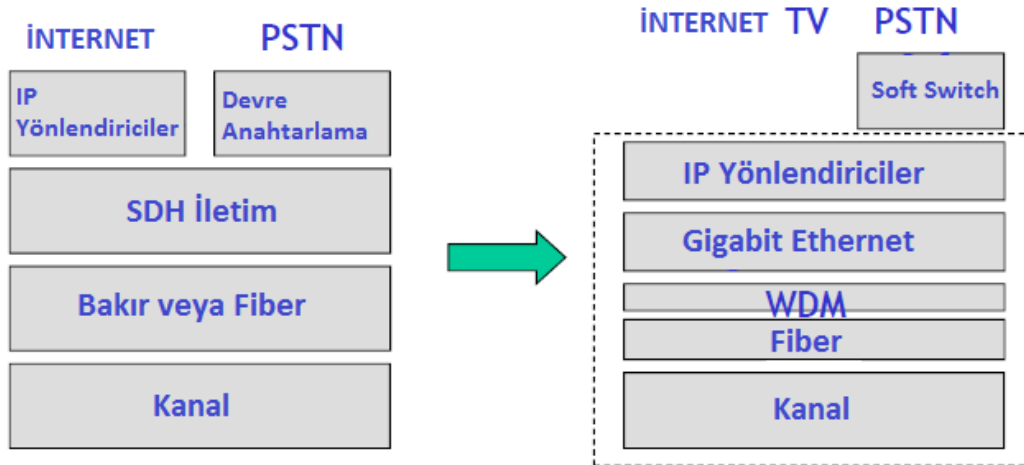
⁵ Dolayısıyla, VoIP ile yeni nesil şebekeler üzerinden taşınan sesin aynı uygulama olmadığı söylenebilir.

yerine birden fazla mimari yapının kullanılması söz konusu olabilir (ERG, 2007: 11). Mevcut durum itibarıyla ITU bünyesinde süren çalışmalar sonucu oluşan ITU/Yeni Nesil Şebekeler mimarisi ile Third Generation Partnership Program (Üçüncü Nesil Ortaklık Programı, 3GPP) ve ETSI tarafından geliştirilmiş IP Multimedia System (IP Çokluortam Sistemi, IMS) mimarisi öne çıkmıştır.

IMS ilk geliştirilmeye başlandığında esasen üçüncü nesil mobil telefon şebekeleri üzerinden çoklu medya hizmetlerinin sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, sadece mobil erişim için tasarlanan IMS, ETSI tarafından daha sonra yeni nesil şebeke mimarisine eklenmiştir. Hâlihazırda, ITU'nun mevcut yeni nesil şebekelere ilişkin tavsiyeleri IMS'yi de kapsamaktadır. Söz konusu sistem ile yeni nesil şebekelere mobilite sağlanması amaçlanmaktadır (WIK, 2008: 117). Diğer bir deyiş ile bu şebekeler mobil erişim sağlanmasını da desteklemektedir.

Aşağıdaki şekilde geleneksel PSTN şebekesi ile yeni nesil IP tabanlı şebekelerin yapısı kabaca karşılaştırılmaktadır. Görüldüğü üzere yeni nesil şebekelerde ses iletimi için soft switchler kullanılırken SDH (Eşzamanlı Sayısal Hiyerarşi, Synchronous Digital Hierarchy) iletim ortamının yerini Gigabit Ethernet ve WDM (Dalgaboyu Bölünmeli Çoklama, Wavelength-division multiplexing) teknolojisi almaktadır⁶. Erişim için çok yüksek bant genişliklerinde ise fiber gerekmektedir.

Şekil 3-2: Şebeke Yapısındaki Değişim

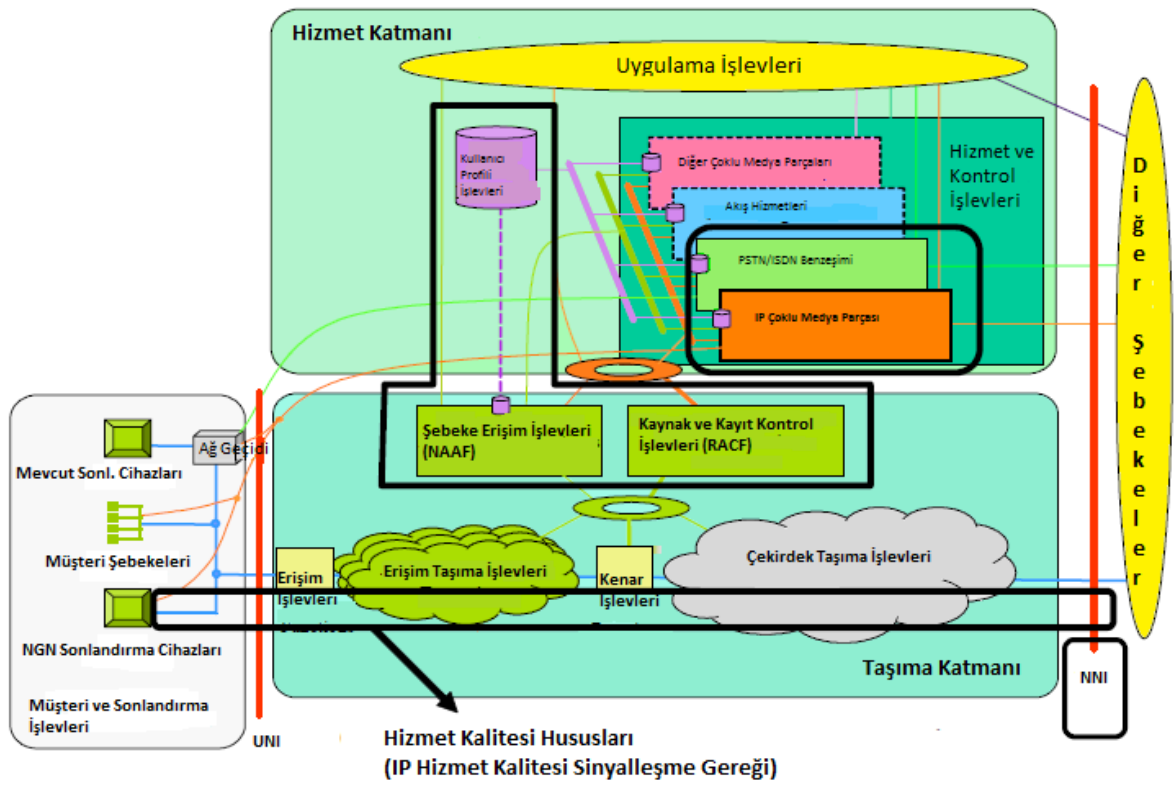


Kaynak: Horrocks (2010)

⁶ SDH/DWDM üzerinden IP MPLS ile taşıma yapılır.

Aşağıdaki Şekil 3-3'te ITU'ya göre yeni nesil şebekelerin işlevsel mimarisi görülmektedir. Bu dikey yapıda uygulamaların ve hizmetlerin üstte, fiziksel taşıma ve erişim katmanlarının altta olduğu görülmektedir. Ayrıca ITU bu katmanlaşmış mimariyi kullanıcı bilgisi düzlemi, sinyalleşme kontrol düzlemi ve yönetim düzlemi olarak bölmüştür. Görüldüğü üzere taşıma kısmında çekirdek şebeke ve erişim şebekesi de yer almaktadır. Sonlandırma kısmında mevcut sonlandırma cihazları da bir ağ geçidi kullanılarak kullanılabilir. Bu yapı ile farklı piyasa oyuncularının farklı bir katmanda değer zincirine katılmaları mümkündür (WIK, 2008: 115).

Şekil 3-3: ITU'nun Yeni Nesil Şebekelerin İşlevsel Mimarisi

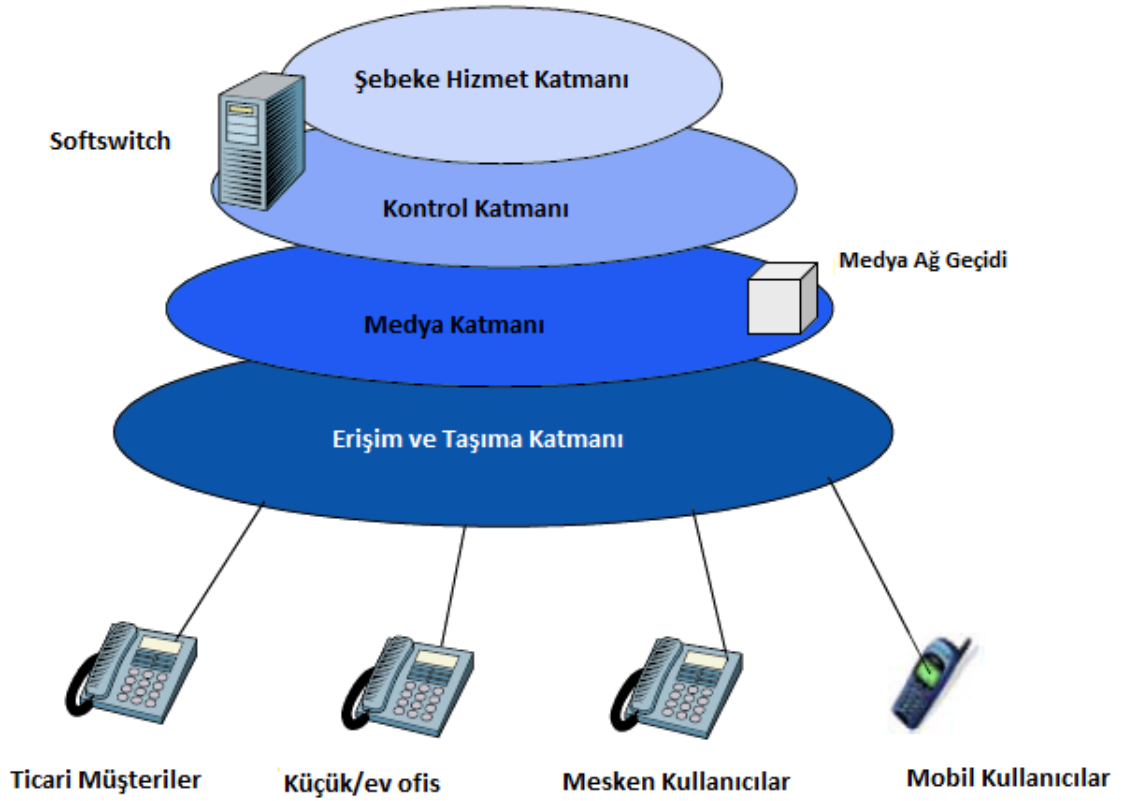


Kaynak: ITU (2005: 7)

Aşağıdaki Şekil 3-4'te yeni nesil şebekelerin işlevsel yapısı daha basit bir biçimde görülmektedir. Buna göre temel olarak dört farklı katman olduğu görülmektedir. Bunlar erişim ve taşıma katmanı, medya katmanı, kontrol katmanı ve şebeke hizmeti katmanıdır. Yukarıda da belirtildiği üzere bu katmanlı yapı ile hizmet ve şebeke birbirinden tamamen ayrılmaktadır. Herhangi bir uygulama (ses, e-posta, IPTV vb.) şebekenin yapısından bağımsız olarak çalışmaktadır. Diğer bir deyişle, örneğin ses hizmetine özel bir şebeke yapısı ve taşıma sistemi mevcut değildir. Bu nedenle, IP tabanlı bir dünyada farklı teknolojik platformlar

eskisine göre çok daha az önemli olacaktır. Sabit telefon şebekeleri, mobil telefon şebekeleri ve kablo işletmecileri aynı hizmetleri sunabileceklerdir. Sonuç olarak, tamamen IP'ye dönmüş bir dünyada tüm taşıma teknolojileri temel olarak pasif boru olarak muamele görecektir (WIK, 2008: 21).

Şekil 3-4: Yeni Nesil Şebekelerin Yapısı



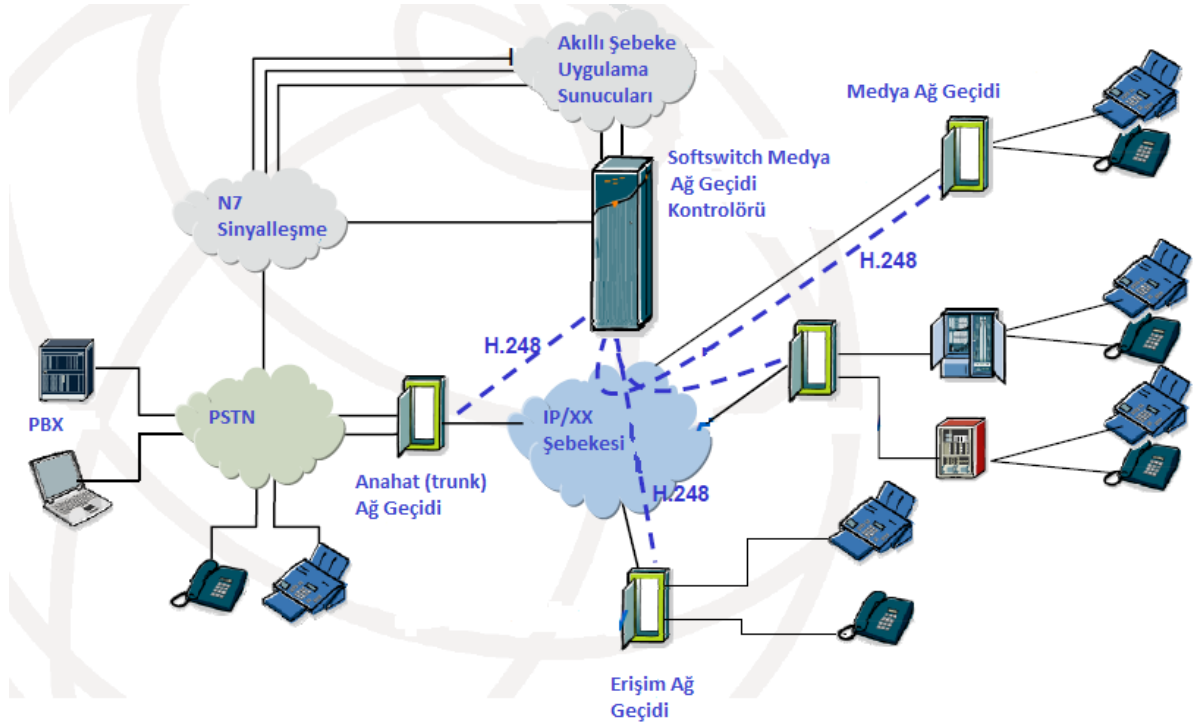
Kaynak: WIK (2008: 19)

IP tabanlı çekirdek şebekelerde IP/MPLS (Multiprotocol Label Switch), ATM (Eşzamanlı Olmayan Transfer Modu, Asynchronous Transfer Mode) ve yeni nesil SDH teknolojileri kullanılabilir. Hepsi IP tabanlıdır. Yeni nesil IP tabanlı şebekeleri kurmak için kullanılacak bu çekirdek şebeke teknolojileri erişim teknolojilerinden bağımsızdır. Özetle, yukarıda da ifade edildiği üzere ağ geçitleri kullanılarak son kullanıcılara bakır kablolar, telsiz erişim, koaksiyel kablolar veya fiber ile erişilebilir. Ancak internetten farklı olarak farklı hizmetler (örneğin ses hizmetleri) için kullanılacak soft switchler yoluyla merkezi denetim söz konusudur.

Aşağıda Şekil 3-5'te yeni nesil şebekelerin genel topolojisi ve şebeke elemanları yer almaktadır. Söz konusu şebekeler kapsamında erişim ağ geçitleri (access gateways) abone

hatlarının paket tabanlı şebekeye bağlanmasını sağlamaktadır. Anahat ağ geçitleri ise geleneksel TDM telefon şebekesi ile paket tabanlı yeni nesil şebekelerin ortak çalışmasını sağlamaktadır. Softswitch, medya ağ geçidi kontrolörü olarak da isimlendirilmektedir. Şebeke içerisinde hizmetin kontrolünü sağlamaktadır. Diğer bir deyişle, yapılan çağrılar ve medya ağ geçitlerini (erişim ve anahat ağ geçitleri) H.248 protokolü ile kontrol etmektedir. Geleneksel TDM şebekeleri ile ortak çalışırken sinyalleşme işlevini de yerine getirmektedir. Ayrıca, uygulama sunucuları ile şebeke arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. Uygulama sunucuları çağrı hizmeti gibi hizmetlerin gerçekleştirilmesini kontrol etmektedir. H.248, ITU tarafından tanımlanmış medya ağ geçitleri ile medya ağ geçidi kontrolörü arasındaki iletişimde ihtiyaç duyulan sinyalleşme ve oturum yönetimi için kullanılan standart bir protokolü olup, iki uç arasındaki çağrıların kurulmasını, korunmasını ve sonlandırılmasını düzenlemektedir. SIP (Session Initiation Protocol) çağrı kurulması, sürdürülmesi ve sonlandırılması sürecinde paket tabanlı cihazlar arasında sinyalleşme ve iletişimi düzenlemektedir. Sinyalleşme ağ geçidi birimi (Signalling Gateway), yeni nesil şebekeler ile diğer şebekeler arasında sinyal dönüşümü hizmetini sağlamaktadır. Elektronik numaralandırma ise, geleneksel telefon numaralandırılması ile paket tabanlı şebekelerdeki ağ adresleri arasında ilişki kurmaktadır. MPLS veri paketlerine etiket tayin ederek iki nokta arasında sanal devre kurulmasına olanak sağlamaktadır. IMS daha önce ifade edildiği üzere IP üzerinden çoklu medya hizmetleri sunulmasını sağlamaktadır.

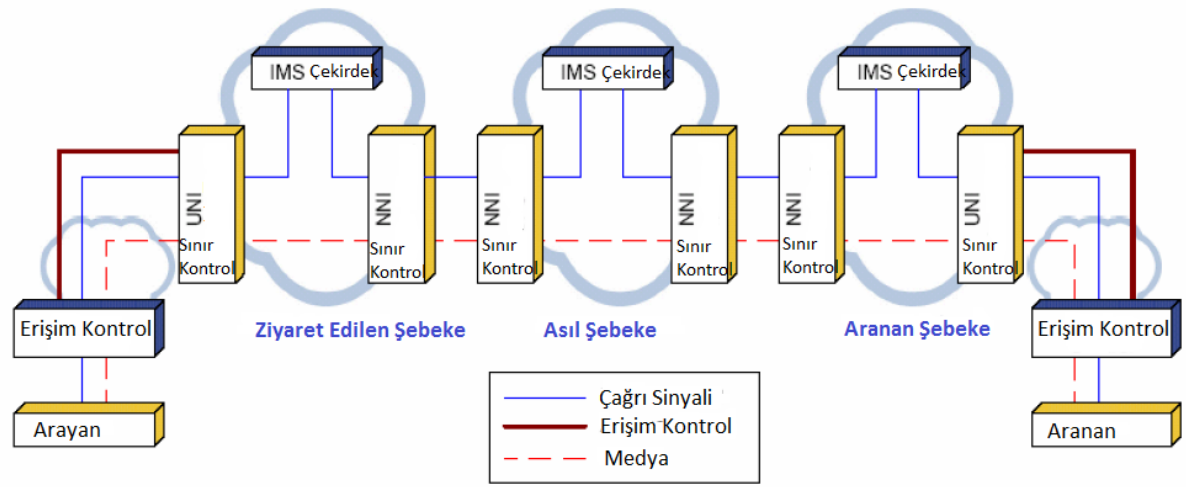
Şekil 3-5: Yeni Nesil Şebeke Mimarisi



Kaynak: Soto (2010)

Aşağıdaki Şekil 3-6'da farklı işletmecilerin yeni nesil şebeke/IMS şebekeleri arasındaki bağlantı (dolaşım ve arabağlantı) görülmektedir. Şeklin sol tarafında görüldüğü üzere asıl şebeke ile ziyaret edilen şebeke arasında şebeke-şebeke arayüzleri (Network-Network Interface, NNI) ile ulusal dolaşım sağlanmaktadır. Şeklin sağ tarafında ise, iki yeni nesil şebeke/IMS şebekesi arasında yine şebeke-şebeke arayüzleri aracılığıyla arabağlantı kurulumu gösterilmektedir. Esasen yeni nesil şebeke/IMS şebekeleri ile geleneksel şebekeler arasında da medya ağ geçitleri aracılığıyla arabağlantı sağlanacaktır.

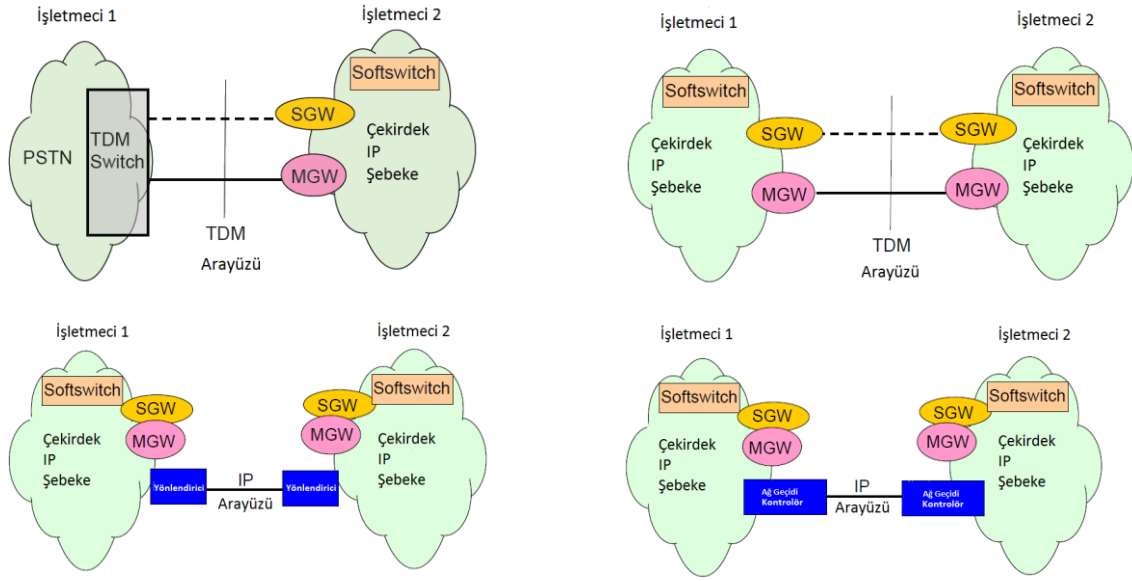
Şekil 3-6: Yeni Nesil Şebekelerde Arabağlantı



Kaynak: ERG (2007: 17)

Yeni nesil şebeke/IMS şebekelerinde farklı erişim ve çekirdek şebeke yapıları ve elemanları kullanılması kullanıcı-şebeke arayüzlerinde (UNI) güvenlik, hizmet kalitesinin belli bir standartta sağlanması, şebeke topolojisi ve kullanıcı bilgilerinin güvenliği ve farklı protokollerin, topolojilerin ve yazılımların ortak çalışması kapsamında sorunlar ortaya çıkarması muhtemeldir (ERG, 2006: 17). Örneğin, PSTN/TDM şebekesi ile yeni nesil şebeke/IMS şebekesi arasında medya ağ geçitleri ile geleneksel TDM arayüzü kullanılarak arabağlantı yapılacaktır. İki yeni nesil şebeke/IMS şebekesi arasında ise yine medya ağ geçitleri ve geleneksel TDM arayüzü kullanılarak arabağlantı yapılabilmektedir. Bu yöntemin yerine yönlendiriciler ve IP arayüzü kullanılarak veya ağ geçidi kontrolörleri ile IP arayüzü kullanılarak da arabağlantı yapılabilmektedir (Şekil 3-7). Bu kapsamda, IP arabağlantının hangi standartla yapılacağı henüz kesinleşmemiştir ve farklı standartlar kullanılabilmektedir (Cable&Wireless Worldwide, 2012: 18). Bununla beraber, yeni nesil şebekelerin farklı katmanlarında arabağlantı yapmak mümkün olmaktadır (Güngör vd, 2008: 16).

Şekil 3-7: Olası Arabağlantı Biçimleri



Kaynak: Mittar (2010)

Mobil şebekelere bakıldığında, mobil şebekelerin arabağlantısı için GSM Birliğinin GRX (GPRS Roaming Exchange) isimli bir standart geliştirdiği görülmektedir. GRX, mobil şebekelerin omurgaları arasında arabağlantı yapılmasını ve hizmetlerin birlikte sunulabilmesini sağlamaktadır. GRX'in daha da iyileştirilmiş versiyonunu ifade eden IPX (IP Exchange) ise 2.5G ve 3G şebekelerin birbirleri ile uyumlu çalışmasına, dolaşıma (roaming) ve MMS (Çoklumedya Mesaj Hizmeti, Multimedia Messaging Service) hizmetlerinin karşılıklı sunulmasına imkan tanımaktadır. IPX, aynı zamanda her işletmecinin taşıdığı trafiği ve bu trafiği hangi hizmet kalitesi seviyesinde taşıdığını yansıtarak ücretlendirme yapılabilmesine de imkân vermek amacıyla oluşturulmuştur (WIK, 2008: 7).

IPX, taşıyıcı ENUM (E.164 Number Mapping)⁷ hizmetlerini içerecek ve böylece belirli bir mobil numaraya hangi hizmet sağlayıcının hizmet verdiğinin görülebilmesine olanak sağlayacaktır. Numara taşınabilirliğinin uygulandığı bir ortamda, bu tür bir hizmetin zorunlu olduğu değerlendirilmektedir. SIP sunucularının (server) da IPX altyapısının bir parçası olması beklenmektedir (WIK, 2008: 107).

⁷ VoIP hizmetleri için telefon numaralarının kullanılmasını teminen, telefon numaralarının Tekbiçimli Kaynak Tanımlayıcıya (Uniform Resource Identifier) yönlendirilmesi ve bu yöntemle daha sonra DNS tarafından IP adresine çevrilmesi gerekmektedir. ENUM telefon numaralarını ters çevirmek suretiyle bunları alan adlarına çevirmektedir. Örneğin; +310123456789 0.8.7.6.5.4.3.2.1.0.1.3.e164.arpa. şekline çevirmektedir (Van Der Berg, 2009: 7).

4 IP TABANLI ŞEBEKELERE GEÇİŞ VE ÜCRETLENDİRME YÖNTEMLERİ

IP tabanlı Şebekelere geçiş s¼recinde işletmeciler hem eski hem de yeni Şebekelerin maliyetlerine katlanmak durumunda kalacaktır. Bu nedenle, geçiş s¼recinde arabağlantı hizmetlerinin hangi yöntemle belirlenmesi gerektiği önemli bir soru olarak düzenleyici kurumların gündemine gelmektedir.

IP ses arabağlantısında yaşanan gelişmelerin işletim, sermaye maliyetleri ile transmisyon maliyetlerini (daha etkin Şebeke mimarisi nedeniyle) d¼Ő¼receđi ifade edilmektedir (Baldwin vd., 2010: 14-15). Bu nedenle, geçiş s¼recinde arabağlantı maliyetlerinin de giderek d¼Ő¼r¼lmesi önerilmektedir. Bu bağlamda kullanılabileceği belirtilen yöntemlerden biri uzun dönem artan maliyet yöntemidir (WIK, 2008: 12).

Devre anahtarlamaalı Şebekelerden IP tabanlı Şebekelere geçişin piyasa gücü kavramı üzerinde önemli etkiler yapabileceği değerlendirilmekle birlikte, sonlandırma tekeline ortadan kaldırmayacağı ve bu nedenle arabağlantı konusunun düzenleyici kurumların üzerinde çalışması gereken bir alan olmaya devam edeceği d¼Ő¼n¼lmektedir (WIK, 2008: 15).

Bu çerçevede, bu bölümde geleneksel Şebekelerden IP tabanlı Şebekelere geçiş s¼recinde arabağlantı hizmetlerinin ücretlendirilmesinde kullanılması muhtemel yöntemlere yer verilmektedir.

4.1 Ücretlendirme Yöntemleri

Geleneksel PSTN Şebekeleri ile IP tabanlı Şebekelerde toptan seviyede farklı ücretlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu farklı yöntemler telekom¼nikasyon işletmecisi modeli ve İSS modeli olarak da adlandırılmaktadır (ERG, 2007: 6).

Telekom¼nikasyon işletmecisi modelinde çağrı başlatma, çağrı sonlandırma ücretleri düzenlemeye tabi tutulmaktadır ve toptan seviyede işletmeciler arasında mahsuplaŐma yapılmaktadır. İSS modeli ise, İSS'lerin IP seviyesinde arabağlantı yaptığı bir çerçevede transit ve peering anlaşmalarına dayanmaktadır (ERG, 2007: 7).

İnternet trafiğinin taşınmasında genel olarak Faturala ve Sakla yöntemi olarak bilinen ve ücret ödenmesinin söz konusu olmadığı bir yöntem kullanılmaktadır. İnternet trafiğinin taşınmasında ticari anlaşmalar çerçevesinde işlemler söz konusudur ve bu anlaşmalar genellikle düzenlemeye tabi tutulmamaktadır (ERG, 2007: 7).

Bu kapsamda, geleneksel bir PSTN şebekesi ile yeni nesil şebeke arasında trafik taşınması söz konusu olduğunda hangi ücretlendirme yönteminin kullanılacağına önemli bir anlaşmazlık alanı olarak karşımıza çıkması muhtemeldir (ERG, 2007: 7).

4.1.1 Geleneksel PSTN Arabağlantı Hizmetlerinde Ücretlendirme

Geleneksel PSTN arabağlantı hizmetlerinde toptan ücretlendirme açısından genel manada Arayan Tarafın Şebekesi Öder ile Faturala ve Sakla olmak üzere iki ayrı yöntemden bahsetmek mümkündür (ERG, 2007: 28).

Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminde yapılan aramanın tüm bedelini yapılan aramanın başlatıldığı şebeke ödemektedir. Bu rejimde sonlandırma tekeli sorunu ortaya çıkmakta ve bu nedenle de arabağlantı ücretlerine ilişkin düzenleme yapılması ihtiyacı hâsıl olmaktadır. Ortaya çıkan düzenleme ihtiyaçlarından biri arabağlantı ücretlerinin belirlenmesine ilişkindir.

Bu kapsamda, düzenleyici kurumlar işletmecilere genellikle arabağlantı ücretlerini maliyet esaslı yöntemlerle belirleme yükümlülüğü getirmektedir. Maliyet esaslı arabağlantı ücretlerinin belirlenmesinde genellikle uzun dönem ortalama artan maliyetlere (Long Run Average Incremental Costs) ortak maliyetler ve sermaye getirisi eklenmektedir (ERG, 2007: 29).

Bu bağlamda, arabağlantı hizmetlerinden faydalanmanın nasıl faturalandırıldığına bağlı olarak Eleman Bazlı Fiyatlandırma ve Kapasite Esaslı Fiyatlandırma yöntemlerinden biri kullanılabilir. Hem Eleman Bazlı Fiyatlandırma hem de Kapasite Esaslı Fiyatlandırma düzenleyici kurumların etkin yatırımları teşvik etmek amacıyla getirmiş olduğu maliyet esaslı arabağlantı düzenlemelerine uygun görülmektedir (ERG, 2007: 28).

4.1.1.1 Eleman Bazlı Ücretlendirme

Zamana dayalı faturalandırma yapılan geleneksel yöntemlerden biridir. Eleman bazlı fiyatlandırma, önceleri sadece mesafeye bağlı olarak belirlenen arabağlantı ücretlerinin, mesafe ile birlikte kullanılan şebeke elemanlarının sayısının da göz önüne alınarak belirlenmesini ifade etmektedir (ERG, 2007: 29). Şebeke maliyetleri zaman içinde mesafeden ziyade kullanılan şebeke elemanlarına bağlı bir hal almaya başladığı için Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminde eleman bazlı fiyatlandırma etkinliği arttıran bir yöntem olarak görülmektedir. Özellikle Avrupa'da arabağlantı ücretleri uzun dönem artan maliyet esasına dayalı maliyet modelleri çerçevesinde yerel, tek tandem, çift tandem gibi kategoriler kapsamında belirlendiğinden, eleman bazlı fiyatlandırma önemli bir etkinlik ölçütü olarak karşımıza çıkmaktadır (WIK, 2008: 58).

Bu yöntemde temel olarak kullanım ölçüsü zamandır (sn., dk.). Paket anahtarlamalı IP ortamında hem şebeke ve hizmetlerin birbirinden bağımsız olabilmesi, hem de bazı hizmetlerin zaman tabanlı ölçülememesi bu yöntemin doğrudan IP arabağlantısı için kullanılmasını zorlaştırmaktadır (WIK, 2008: 58).

Eleman bazlı ya da kapasite esaslı ücretlendirmenin IP şebekeler için uygulanması halinde IP arabağlantı noktalarının yeniden belirlenmesi için katlanılan maliyetler gibi işlem maliyetleri ortaya çıkabilecektir (ERG, 2007: 29).

Eleman bazlı ücretlendirmeyi kapasite esaslı ücretlendirmeden ayıran temel unsur, kapasite esaslı fiyatlandırmada bant genişliğinin (kanal, link vb.) rekabetçi işletmeciler tarafından önceden satın alınıyor olmasıdır (ERG, 2007: 29).

4.1.1.2 Kapasite Esaslı Ücretlendirme

Geleneksel arabağlantı modellerinde faturalama zamana dayalı olarak yapılmaktadır. Kapasite esaslı ücretlendirmede işletmecilere belirli bir kapasite (link sayısı gibi) talebinde bulunma imkânı sağlanmaktadır. Bu yöntemde, arabağlantı kapasitesi satın alan işletmeci söz konusu kapasite için sabit bir ücret ödemektedir (Gelvanovska, 2009: 22).

Kapasite esaslı ücretlendirme IP tabanlı arabağlantı hizmetine yönelişin bir sonucu olarak değerlendirilebileceği gibi, sabit bir ücret ile sunulan perakende telefon hizmetlerinin bir yansıması olarak da değerlendirilebilmektedir. Zira, sabit bir ücret karşılığında perakende hizmetlerin sunulması ile birlikte, Polonya, İspanya, Kolombiya ve Portekiz gibi bazı ülkelerde yerleşik işletmecilerin kapasite esaslı ücretlendirme ile arabağlantı sunmalarına yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Bu tür bir imkânın olduğu ülkelerde arabağlantı trafiğinin önemli bir miktarının bu yöntemle taşındığı görülmektedir (Gelvanovska, 2009: 22).

Bununla birlikte, kapasite esaslı ücretlendirmenin kullanılmasında bazı güçlüklerle karşılaşmaktadır. Arabağlantı anlaşmasının tarafları şebekenin hangi bölümlerinin arabağlantı için kullanılacağına ve arabağlantı için ek kapasite gerekip gerekmeyeceğine karar vermek durumundadır. Bu süreç oldukça karmaşık bir yapı gösterebilmektedir (WIK, 2008: 58).

4.1.2 İnternet Arabağlantısında Geleneksel Anlaşmalar

IP tabanlı şebekelerin internette teknik anlamda karşılıklı olarak çalışabilirliği ciddi bir sorun teşkil etmemektedir. Çünkü internet protokolü, internette faaliyet gösteren tüm kesimler tarafından küresel çapta kullanılmaktadır. Bu nedenle arabağlantı, internet servis sağlayıcılar için teknik olarak önemli bir zorluk ortaya çıkarmamaktadır. PSTN arabağlantısında görülen sıkı öncül düzenlemeler IP arabağlantıda görülmemektedir (Gelvanovska, 2009: 8). IP tabanlı arabağlantının daha iyi anlaşılabilmesi açısından öncelikle internet arabağlantısının günümüze dek nasıl bir gelişim içinde olduğuna ve türlerinin neler olduğuna değinmek faydalı olacaktır.

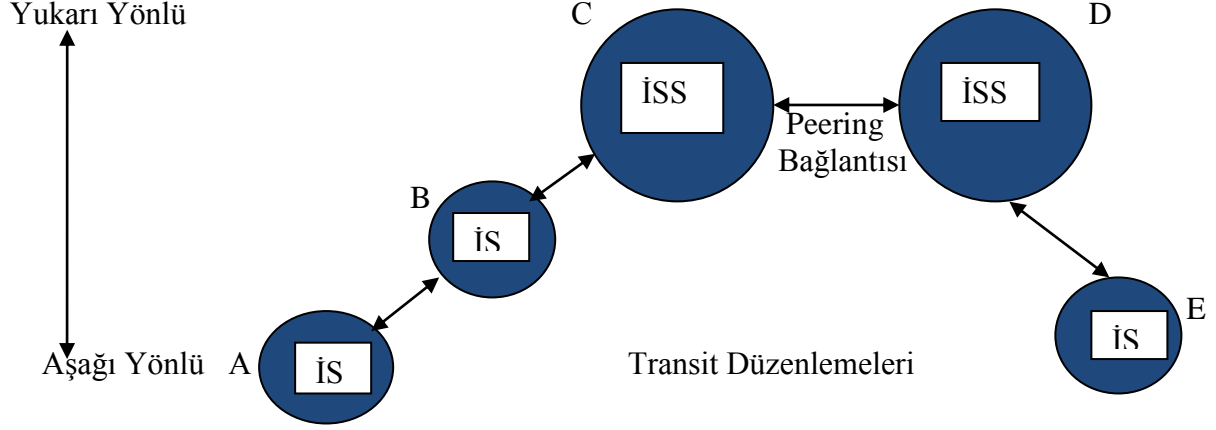
4.1.2.1 Transit ve Peering Anlaşmaları

Peering iki İSS arasında birbirlerinin müşterilerinin trafiğini taşımaya yönelik yapılan ve genellikle aralarında herhangi bir ödeme yapmadıkları anlaşmalardır (WIK, 2008: IX). Bu anlaşmaya taraf olanların genellikle taşıdıkları trafik miktarının birbirine yakın olduğu ifade edilmektedir (Analysys Mason, 2011: 10).

IP tabanlı binlerce şebeke olması ve bunların her birinin birbirleri ile peering anlaşması yapmasının teknik olarak mümkün olmaması gibi nedenlerle İSS'ler en avantajlı olan diğer

İSS'ler ile peering anlaşması yaparken geri kalanı ile transit ilişkisi içine girmektedir. Bu bağlamda, peering anlaşmasının tarafları arasındaki trafik değişimi, bu tarafların transit müşterilerinin de trafiğinin taşınması anlamına gelmektedir (WIK, 2008: 72).

Şekil 4-1: Peering Yapan İki İşletmeci ve Onların Transit Müşterileri



Kaynak: WIK (2008: 72)

Transit anlaşmaları peering yöntemindeki eşitler arasındaki değişimin aksine, arabağlantı yapmış taraflar arasında tüketici-sağlayıcı ilişkisini ifade etmektedir. Bu yöntemde tüketici İSS, trafiğinin sağlayıcı İSS'nin şebekesinden taşınması için belirli bir ödeme yapmaktadır. Diğer bir ifade ile, arabağlantının tarafları arasında maliyet bölüşümü yapılamamakta ve tüketici İSS tüm maliyetleri karşılamaktadır. Bu kapsamda transit hizmeti, internete bağlanmak isteyen bir son kullanıcı ile bir İSS arasındaki ilişkiye benzemektedir (Gelvanovska, 2009: 9).

Çizelge 4-1: Peering ve Transit Anlaşmaları

	Peering	Transit
İlişki Türü	Takas	Tüketici ve Sağlayıcı
Trafik Türü	Birbirlerinin ve birbirlerinin müşterilerinin trafiğini taşıma yükümlülüğü söz konusu.	Her türlü trafiği taşıma yükümlülüğü söz konusu.
Kime Erişim Sağladığı	Arabağlantı yapılmış İSS müşterilerine	Tüm internete
Ödeme Düzenlemesi	Taraflar arasında para alışverişi söz konusu değil; Taraflar kendi arabağlantı maliyetlerini karşılamaktalar.	Transit hizmeti satın alan taraf hem transit hizmetinin hem de arabağlantının tüm maliyetini karşılamakta.
Katılım İsteği	Trafik değişimine iki tarafın da eşit değer atfetmesi halinde katılım oluyor.	Peering yönteminin söz konusu olmadığı tüm hallerde transit hizmeti satın alma gereği duyuluyor.

Kaynak: Gelvanovska (2009: 9)

4.1.3 Faturala ve Sakla Yöntemi

İnternet hizmetlerinin ticari olarak sunulmaya başlandığı 1995 yılından beri internet şebekeleri arasında ticari sözleşmeler söz konusudur. Ticari sözleşmeler ABD, Kanada ve Singapur gibi birçok ülkede sabit şebeke işletmecileri ile mobil şebeke işletmecileri arasında ve etkin piyasa gücüne sahip olmayan sabit şebeke işletmecilerinin kendi aralarında da uygulanmaktadır. Bu tür ticari anlaşmalar birçok yerde Faturala ve Sakla sisteminin ortaya çıkmasına vesile olmuştur (WIK, 2008: 5).

Sonlandırma hizmeti için ücret ödenmemesini ifade eden Faturala ve Sakla yöntemi genellikle internet trafiğinin taşınmasında peering anlaşmaları kapsamında uygulanan bir yöntemdir. Bununla beraber, bu yöntem sadece internet trafiği için kullanılmamaktadır. Örneğin, Yeni Zelanda'da Ticaret Komisyonu Vodafone'nin sabit numaraları ile sabit PSTN şirketi arasındaki yerel arabağlantı için Faturala ve Sakla modeli yaklaşımını önermiştir. (ERG, 2007: 30). Çağrı sonlandırma hizmetleri için bir ücret ödenmemesi anlamına gelen bu yaklaşımın çağrı başlatma hizmetleri için de uygulanması mümkündür.

Faturala ve Sakla yönteminde her bir şebeke kendi maliyetlerini karşılamaktadır. Taşıyıcı B'nin şebekesinde taşıyıcı A'nın trafiğinin sonlandırılması maliyeti, taşıyıcı A'nın şebekesinde taşıyıcı B'nin trafiğinin sonlandırılması için şebeke kapasitesi sağlamayı içermektedir. Bu nedenle, her ne kadar karşılıklı olarak arabağlantı ücreti ödenmese de, bu

yöntemde arabağlantı için hiçbir maliyete katlanılmadığına ilişkin izlenim oldukça yanıltıcıdır (ERG, 2007: 30). ERG (Avrupa Düzenleyiciler Grubu, European Regulators Group) ve IRG (Bağımsız Düzenleyiciler Grubu, Independent Regulators Group) Faturala ve Sakla yönteminin uygulanabilmesi için trafik akışının simetrik olmasının çok önemli bir zorunluluk olmadığını ifade etmektedir (ERG, 2007: 30).

Faturala ve Sakla yönteminin olumlu yanlarından biri bazı işlem maliyetlerini düşürmesinin mümkün olmasıdır. Sonlandırma ücretinin “sıfır” olarak uygulandığı bir durumda doğru sonlandırma ücretinin belirlenmesi için yapılacak harcamalar hem işletmeciler açısından, hem de düzenleyici kurum açısından ortadan kalkacaktır. Ayrıca, düzenleyici kurumun ücretlere müdahalesi gerekmeyecektir (BEREC, 2010: 3).

Böyle bir yöntemde sonlandırma tekeline bağlı olarak uygulanabilen aşırı sonlandırma ücretleri ortadan kalkmakta ve pozitif şebeke dışsallıkları içselleştirilmektedir. Bunlara ek olarak, arbitraj problemi de ortadan kalkmış olacaktır (ERG, 2007: 30).

Avrupa Komisyonu tarafından Faturala ve Sakla yönteminin gelen çağrılar için işletmecilerin kendi müşterilerinden ücret tahsil ettiği Aranan Taraf Öder rejimi ile birlikte uygulanabileceği belirtilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2009b: 24). Bu bağlamda, Faturala ve Sakla yöntemi ile sabit fiyatlı tarifelerin ortaya çıkacağı ve kullanımın artacağı belirtilmektedir. İşlem ve ölçüm maliyetlerini düşürmesi ve çağrı dışsallığını dikkate alması da söz konusu yöntemin önemli ve olumlu yönleri arasında sayılmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2009b: 24).

Her yöntemin olduğu gibi Faturala ve Sakla yönteminin de dezavantajları söz konusudur. Faturala ve Sakla yönteminde ortaya çıkması muhtemel bir sorun olarak sıklıkla dillendirilen ve “hot potato” sorunu olarak adlandırılan; çağrıyı başlatan işletmecinin çağrının başladığı noktaya en yakın noktada çağrıyı sonlandıran tarafa devrederek çağrıyı sonlandıracak işletmecinin maliyetlerini arttırmaya yönelik girişiminin engellenmesi için düzenleyici kurumun arabağlantı noktalarının belirlenmesinde sürece müdahil olması gerekmektedir (Cadman, 2007: 15).

Faturala ve Sakla yöntemi, işletmecilerin sahip olduğu piyasa gücünü kötüye kullanmasının (özellikle sonlandırma tekelinin) engellenmesi için önerilen bir yöntem olmakla birlikte, bu yöntemde arabağlantı ücretleri ödenmemesinin, diğer şebekelerden gelen çağrılar sonucu

oluşan arabağlantı maliyetleri nedeniyle işletmecileri zarara uğratması muhtemeldir (Kibar, 2005: 139). Bu kapsamda işletmecilerin arabağlantı maliyetlerini son kullanıcılara yansıtılabileceğine ilişkin bir endişe söz konusudur. Diğer bir ifade ile, bu yöntemin uygulanmasında erişim ücretlerinden gelir elde edilemediği için işletmecilerin perakende tarifelerini yüksek belirlemesi ve tüketici refahını olumsuz etkilemesi gibi bir risk de söz konusudur (Kibar, 2005: 139). Bununla birlikte, perakende piyasadaki rekabetin güçlü olması halinde, böyle bir endişeye yer olmadığı ileri sürülmektedir (ERG, 2007: 30). Ayrıca, “sıfır” arabağlantı ücreti de arbitraj, etkin olmayan trafik yönlendirme ve şebekenin etkin olmayan şekilde kullanılmasına neden olabilir (Avrupa Komisyonu, 2009b: 25). Arabağlantı ücretlerinin hangi yöntemle belirlenmesi gerektiğine karar verilirken bu tür risklerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan, faturala ve sakla yönteminin uygulanması yükümlülüğü hiçbir ülkede getirilmiş değildir. Bu yöntem gönüllü anlaşmaların sonucu olarak ortaya çıkmış bir durumdur (Avrupa Komisyonu, 2009b: 24).

4.1.4 Hizmet Kalitesi Esasına göre Ücretlendirme

Bu yöntemde gecikme, paket kaybı gibi hizmet kalitesi değişkenlerine göre arabağlantı ücretleri farklılaştırılmaktadır. Bu manada IP taşıma bağlantılarının, ses, görüntü ve veri gibi farklı hizmetlere ilişkin trafik akışının hizmet kalitesi gereksinimlerini dikkate alacak şekilde planlanması gerekecektir. Sesli iletişimde transmisyona kalitesine göre farklı ücretler ödenmesi, özellikle uluslararası hizmetlerde görülen bir uygulamadır. Bu tür bir rejimin, çok sayıda hizmetin tek bir şebeke üzerinden farklı hizmet kalitesi standartlarında sunulmasını gerektirebilecek yeni nesil şebekelerde daha anlamlı olması beklenmektedir (SATRC, 2012: 14).

4.2 İkili (Dual) Rejimler

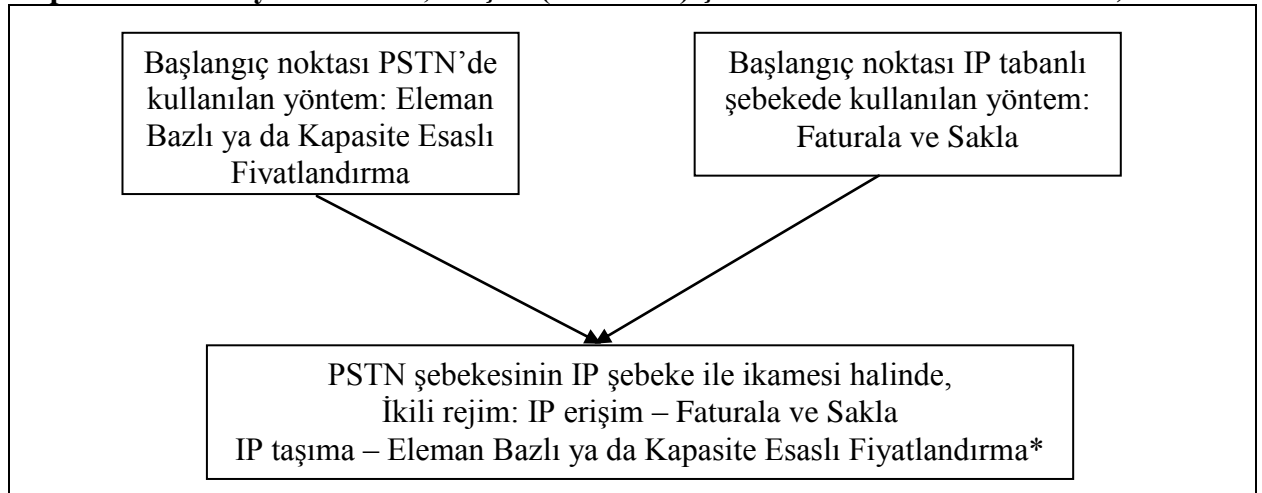
Mevcut durumda PSTN veya IP gibi farklı şebeke yapılarında hizmetin türü veya taşındığı katmana bakılmaksızın farklı fiyatlandırma yapılması mümkündür. Tümüyle IP şebeke ortamında dahi, farklı hizmet kalitesi veya taşıma/erişim şebekesine bağlı olarak, farklı ücretlendirme yöntemlerinin uygulanması mümkündür (ERG, 2007: 31).

Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin uygulanmakta olduğu PSTN hizmetleri ile Faturala ve Sakla yönteminin kullanıldığı IP şebekelerde mevcut durumda böyle bir ikili yapı söz konusudur. Bu tür bir ikili yapı trafiğin PSTN ve IP şebekelerden ayrı ayrı taşındığı durumlarda gayet iyi uygulanabilmekle birlikte, VoIP çağrıları gibi çağrıların farklı türde şebekelerden geçmesi gereken hallerde durum farklılaşmaktadır (ERG, 2007: 31). Farklı şebeke yapılarının tümüyle IP şebekelere geçişi beklendiğinden, arbitraj sorununa da neden olan bu rejimin uzun dönemde uygulanabilir olduğu düşünülmektedir.

Diğer taraftan, bir başka yaklaşım ise, şebeke türü ya da seviyesine bakılmaksızın, farklı hizmetler için farklı ücretlendirme yönteminin kullanılmasıdır. Bu yaklaşım hizmetlerin net bir biçimde ayırt edilebilmesini ve söz konusu hizmetlerin kullanımının ölçülebilmesi varsayımına dayanmaktadır. Bu varsayım, farklı hizmetlerin sınırlarının çizilmesini ya da ayrı olarak taşınmasını gerektirmektedir. Bunun gerçekleştirilememesi halinde arbitraj sorunu oluşması mümkündür (ERG, 2007: 31).

Hizmetlere göre ücretlendirme rejiminin farklılaştırılması yerine farklı hizmet kalitesine göre ücretlendirmenin farklılaştırılmasını da düşünmek mümkündür. (ERG, 2007: 31). Aşağıdaki Şekil 4-2’de ikili rejimde farklı ücretlendirmenin nasıl uygulanabileceği gösterilmektedir.

Şekil 4-2: İkili Rejim (Hedef Yöntem Olarak Taşıma Şebekesinde Eleman Bazlı ya da Kapasite Esaslı Fiyatlandırma, Erişim (Backhaul) Şebekesinde Faturala ve Sakla)



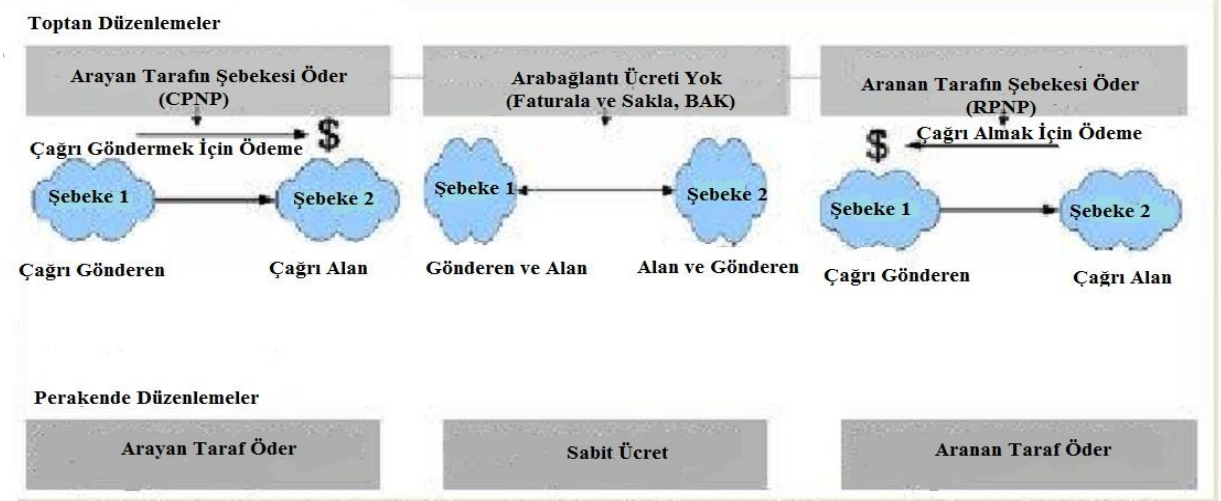
*Peering anlaşması uygulanmadığı sürece IP taşıma şebekesinde Eleman Bazlı ya da Kapasite Esaslı Ücretlendirme yönteminin uygulanmasını ifade etmektedir.

Kaynak: (ERG, 2007: 32)

4.3 Perakende Ücretler ile Arabağlantı Rejimi Arasındaki İlişki

Aşağıdaki Şekil 4-3'te toptan düzenlemeler ile perakende tarife yapısı arasındaki ilişki gösterilmeye çalışılmaktadır.

Şekil 4-3: Toptan Düzenlemeler ile Perakende Tarifeler İlişkisi



Kaynak: Lazauskaite (2009: 4)

Yukarıda Şekil 4-3'ten de anlaşıldığı gibi uygulanan arabağlantı rejimi ile perakende ücretler birbirini etkileyebilmektedir. Örneğin; arabağlantı ücretlerinde Faturala ve Sakla yönteminin uygulanması çok düşük perakende ücretler (kullanıma dayalı, dk. bazlı ücretler) hatta ücret almadan perakende ücret sunmayı mümkün kılarken, aylık sabit ücretlerin artmasına neden olabilmektedir (ERG, 2007: 34).

Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminde ise kullanıma dayalı perakende ücretler artarken, düşük sabit ücretler söz konusu olabilmektedir. Yine bu rejimin uygulandığı ülkelerde mobil hizmetlerin yayılımı çok daha hızlı olmaktadır (ERG, 2007: 34).

Faturala ve Sakla yöntemi, perakende hizmetler için kullanılan Aranan Taraf Öder rejimi ile uyumludur. Bu yüzden, toptan seviyede Faturala ve Sakla yönteminin tercih edilmesi Aranan Taraf Öder rejimine geçmeyi gerektirmemektedir. Böyle bir geçişin, ancak sabit tarife paketleriyle (flat rate) perakende hizmetlerin verilmesi halinde tüketiciler tarafından kabullenilebilir olabileceği değerlendirilmektedir (ERG, 2007: 34).

Kanada, ABD, Singapur ve Hong Kong gibi bazı ülkelerde perakende seviyede uygulanmakta olan Aranan Taraf Öder rejiminde çağrıyı sonlandıran şebeke bu sonlandırma maliyetinin tamamını çağrı başlatan taraftan değil, belirli bir kısmını kendi abonesinden tahsil etmektedir. Abonenin gelen çağrılar için ödeme yaptığının farkında olması abone olacağı şebekeyi seçerken bunu göz önünde bulundurmasına ve dolayısıyla işletmeciler üzerinde rekabet baskısı oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmeciler de yüksek sonlandırma ücreti belirlememek yönünde rekabet baskısı hissetmektedir (Avrupa Komisyonu, 2009b: 25-26).

4.4 Tümüyle IP Altyapısına Geçiş Sürecinin Yönetimi

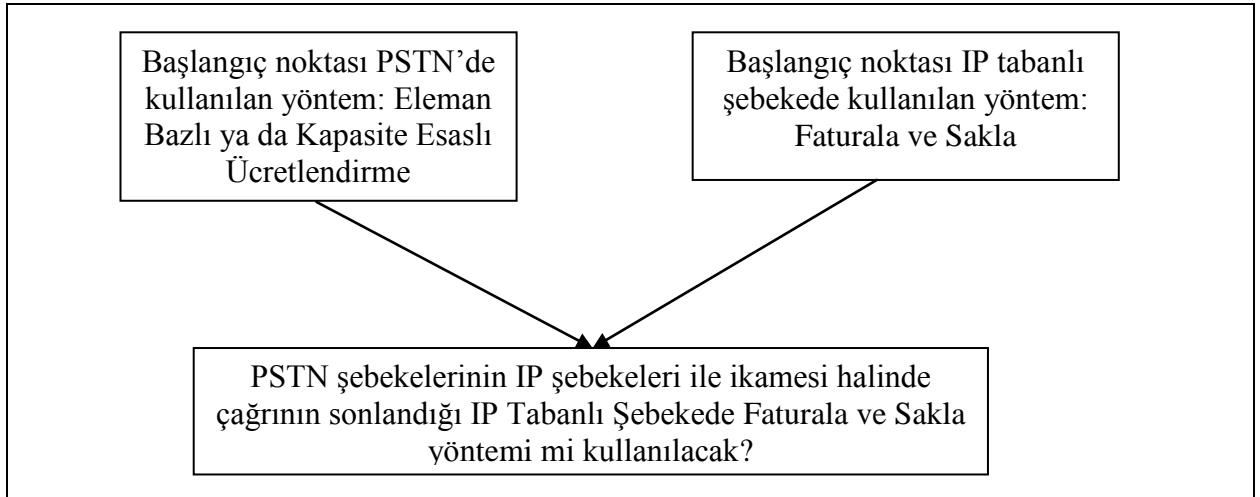
IP altyapısına geçiş sürecinde özellikle dikkat edilmesi gereken bir takım hususlar söz konusudur. Bu hususlar aşağıda özetlenmeye çalışılmaktadır (WIK, 2008: 6):

- Çağrı sonlandırma ücretleri şebeke maliyetlerinin yansıtılması amacıyla konulan ve şebeke üzerinden verilen bir hizmetle ilişkilendirilerek hesaplanan ücretlerdir. IP tabanlı şebekelerde hizmet sağlayıcı ile şebeke sağlayıcının aynı firma olmaması muhtemel olduğundan, belirlenecek ücretlerin şebeke maliyetini yansıtması argümanı ortadan kalkabilmektedir.
- Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi, yapılan çağrıdan sadece çağrıyı yapanın fayda sağladığı varsayımına dayanmaktadır.
- IP tabanlı yeni nesil şebekelerde ses trafiği toplam trafiğin küçük ve azalan bir bölümünü temsil etmektedir.
- IP tabanlı şebekelere geçiş, bir numaraya doğru yapılan çağrıyı sadece bir işletmeci sonlandırabildiği sürece, tek başına sonlandırma tekeli ortadan kaldıracak bir yapıyı ifade etmemektedir.

Bu bağlamda, mevcut şebekelerden IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde ihtiyaçlara cevap verebilecek bir arabağlantı rejiminin geliştirilmesi karmaşık bir durum arz etmektedir.

Şekil 4-4'te geleneksel şebekeler ile IP tabanlı şebekelerde farklı ücretlendirme yöntemi uygulanması halinde ortaya çıkacak soru(n)lara yer verilmektedir.

Şekil 4-4: Hedef Yöntem Olarak Faturala ve Sakla

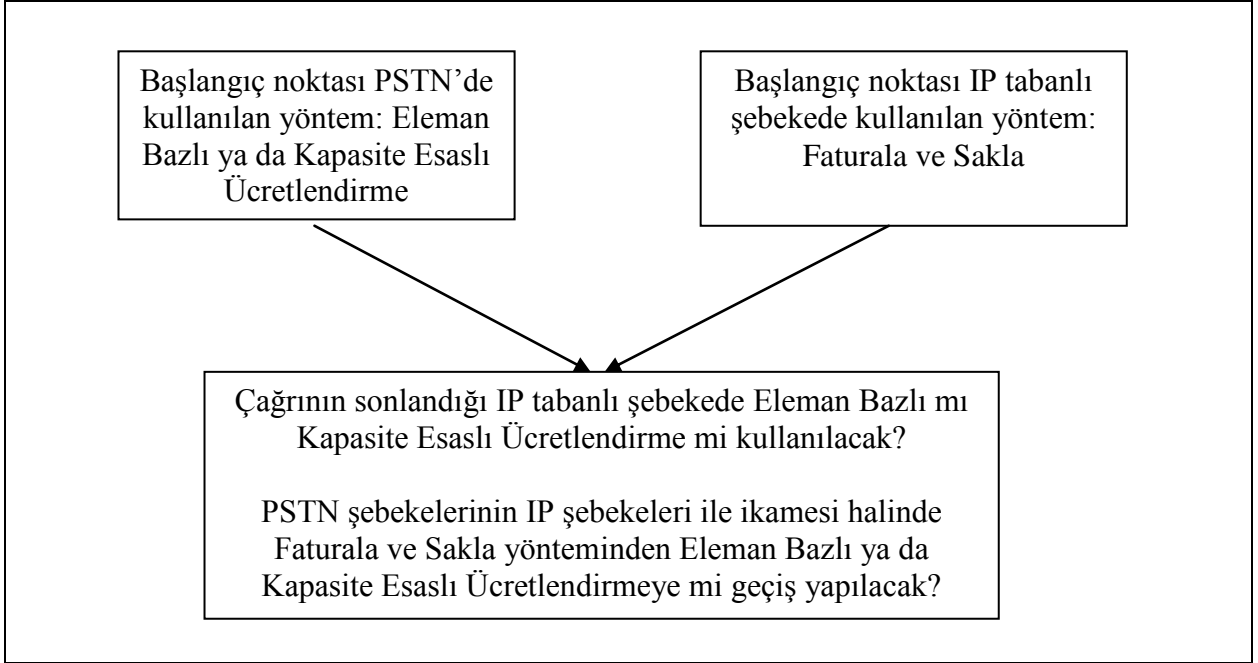


Kaynak: ERG (2007: 31)

Uzun dönemdeki hedefin Faturala ve Sakla yöntemi olması ve IP şebekelerin PSTN şebekelerin yerini kısa sürede tamamıyla alacağını düşünülmesi halinde, geçiş sürecinde PSTN arabağlantı ücretlerinin Fatura ve Sakla yöntemine yaklaşacak kadar düşürülmesi önerilen yöntemlerden biridir (ERG, 2007: 33). Bu bağlamda, sonlandırma ücretlerinin aşağıya çekilmesi, IP arabağlantı ile ulaşılabilecek fiyatlar için de kademeli bir geçiş olarak görülebilir. Bununla birlikte, sabit ve özellikle mobil işletmeciler sonlandırma ücretlerinden gelir elde edebildikleri için, faturala ve sakla yönteminden ziyade mevcut durumu koruma güdüsüne sahip olabileceklerdir (WIK, 2008: 102).

Aşağıdaki Şekil 4-5’te geleneksel telekomünikasyon modelinde uygulanan ücretlendirme ile IP tabanlı şebekelerde uygulanan yöntemin birlikte uygulanması sonucunda çağrının sonlandırıldığı şebekede hangi yöntemin kullanılması gerektiğine ilişkin sorulara yer verilmektedir.

Şekil 4-5: Hedef Yöntem Olarak Eleman Bazlı ya da Kapasite Esaslı Ücretlendirme



Kaynak: ERG (2007: 29)

Diğer taraftan, IP tabanlı şebekeler için uzun dönemdeki arabağlantı fiyatlandırma yöntemi hedefinin eleman bazlı ya da kapasite esaslı ücretlendirme olmasının düşünülmesi halinde, hâlihazırda uygulanan transit anlaşmalarına benzer bir yapı ortaya çıkacaktır. Ayrıca, daha iyi hizmet kalitesi için daha fazla ücret ödemeyi kabul eden işletmeciler de olabilecektir (ERG, 2007: 33). Özellikle geçiş sürecinde ve gerektiği hallerde, düzenleyici kurumun tavan fiyat belirleme yetkisine sahip olması ancak doğrudan fiyatı belirlememesi, farklı hizmet kalitesi ile farklı fiyatlar kapsamında hizmet sunumu esnekliğinin sağlanması açısından önem arz etmektedir (WIK, 2008: XIII).

Bununla birlikte, Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin uygulanması halinde her koşulda sonlandırma tekelinin devam edeceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Geçiş sürecinde üzerinde durulması gereken hususlardan biri de etkin piyasa gücü yükümlülüklerinin IP tabanlı ortama uygun hale nasıl getirileceği ve bu bağlamda mevcut yükümlülüklerin ne zamana kadar devam ettirilmesi gerektiği olacaktır (WIK, 2008: 137).

4.5 Şebeke Tarafsızlığı ve Hizmet Kalitesi

Avrupa Düzenleyici Kurumlar Grubu ERG, arabağlantı düzenleyici çerçevesinde potansiyel yeni bir boyutun, hizmet kalitesi olacağını vurgulamaktadır (Gelvanovska, 2009: 23). İşletmecilerin hizmet kalitesinde farklılaştırma yaparak ayrımcılık yapabileceği hususu IP arabağlantı konusu kapsamında en çok dile getirilen endişelerden biri olarak düzenleyici kurumların gündeminde yerini almaktadır.

Bu bağlamda, yönetilebilir yeni nesil şebeke kavramı ortaya çıkmaktadır. Yönetilebilir yeni nesil şebeke ile kamuya açık internet yaklaşımları arasındaki temel farkın şebeke tabanlı kontrol kavramı olduğunu söylemek mümkündür. Yeni nesil şebekeler ayrıntılı hizmet kontrolünü, içeriğin kontrolünü ve güvenliği sağlama imkânını sunmaktadır. Bu imkân dâhilinde şebeke işletmecileri hangi hizmeti kime taşıdıklarını bilmektedir. Bu tür bilgilere sahip bir işletmeci bu durumdan dilediği gibi faydalanabilmek imkânına sahip olmaktadır. Bu imkân, içeriği taşınan üçüncü taraf sağlayıcıların trafiğinin ayırım gözetmeye maruz kalmasına neden olabilir. Bu durum ise, şebeke tarafsızlığı ve hizmet kalitesi ile doğrudan ilgilidir (Gelvanovska, 2009: 23). Şebeke tarafsızlığı sorunu ile ilk karşılaşan ülke, iki İSS'nin internet hizmetlerine erişimi engellediği ABD'dir. Konu arabağlantı açısından ele alındığında, potansiyel tehdidin arabağlantı noktalarında hizmet kalitesinin düşürülmesidir (Gelvanovska, 2009: 23).

Bazı düzenleyici kurumlar gecikme, paket kaybı gibi hizmet kalitesi değişkenlerinin düzenlemeye tabi toptan arabağlantı hizmetlerinin düzenleyici çerçevesine dâhil edilmesinin yerinde olacağını ileri sürmektedir. Bu durum, farklı kalitede hizmet sunulmasının engellenmesi olarak algılanmamalıdır (Gelvanovska, 2009: 23-24).

4.6 Diğer Hususlar

Arabağlantı ile ilgili önemli hususlardan biri de dışsallıklardır. Bu bağlamda çağrı ve şebeke dışsallıklarından bahsetmek mümkündür. Çağrı dışsallığı, örneğin arayan taraf öder rejiminin uygulandığı yerlerde, çağrının maliyetini arayan tarafın karşılamasını ancak aranan tarafın da hiçbir ücret ödemediği bir fayda elde etmesini ifade etmektedir (WIK, 2008: 45).

Kibar (2005) Şebeke dıŐıŐallığı ve Şebeke dıŐıŐallığının arabağlantı aÇısından 6nemini aşağıdaki Şekilde aŐıkılamaktadır.

Şebeke dıŐıŐallığı, bir 6r6n veya hizmete hali hazırda sahip olanların sayısına bağlı olarak, potansiyel bir m6Őteri iÇin s6z konusu hizmetin sahip olduğu değer ve bir kiŐinin belirli bir hizmeti satın almasının o hizmete sahip olanlara sağladığı faydayı ifade etmektedir. 6rneğin, bir kiŐinin bir telefon Şebekesine abone olması ile diğer abonelerin almıŐ oldukları telefon hizmetinin faydası/değer artmıŐ olmaktadır... Bu durum, birÇok Şebekeye aynı anda bağlı olmanın (abone olmanın) Çok maliyetli olması sebebiyle, iki y6nl6 Şebekeler iÇin arabağlantının ne kadar 6nemli olduğunu g6stermektedir. Arabağlantı, her bir Şebekedeki m6Őterilerin sanki tek bir Şebekedeki m6ŐterilermiŐ gibi birbirleriyle irtibat kurmalarını sağlamakta ve bu suretle, Şebekeye bağlı olmanın değerini t6m m6Őteriler iÇin 6nemli 6lŐ6de arttırmaktadır. Bu y6zden, arabağlantı yapılması refah aÇısından b6y6k 6nem taŐımaktadır.

Bunlara ilaveten, hem AB m6ktesebatı, hem de 6lkemiz mevzuatı uyarınca etkin piyasa g6c6 kavramı, d6zenlemelerin yapılmasında en temel kavramlardan birini oluŐurmaktadır. Őađrı sonlandırma tekelinin varlığı ve bu tekelin IP tabanlı Şebekelere geŐiŐ ile ortadan kalkmayacağı dikkate alındığında, arabağlantı hizmetlerinin kaŐınılmaz olarak d6zenleyici kurumların g6ndeminde kalmaya devam edeceği değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan, geleneksel telekom6nikasyon Şebekelerinde bir hizmetin oluŐturulmasındaki b6t6n unsurlar tek bir işletmeci tarafından kontrol edilirken, yeni nesil Şebekeler her bir unsurun rekabetÇi ortamda farklı işletmeciler tarafından sağlanması imk6nını vermektedir. Bu durum bir yandan rekabetin g6Őlenmesine neden olurken, diğer yandan bir son kullanıcı hizmetinin sunulması iÇin oluŐturulacak zincirdeki herhangi bir unsurun kontrol6n6n hizmetin sunumunu engelleyebilecek 6lŐ6de b6t6n zinciri kontrol edebilme kapasitesine sahip olabilmesi ve birÇok farklı noktada piyasa g6c6n6 kontrol etme m6cadelesi anlamına gelebilecektir (WIK, 2008: 124).

Yeni nesil Şebekelere geŐiŐ ortamında ortaya Çıkacak diğer bir tartışma konusu arabağlantı noktası sayısıdır. Zira b6yle bir ortamda Çok az sayıda arabağlantı noktası (birÇok Avrupa 6lkesinde 3-4 nokta) yeterli olmaktadır. Yerleşik işletmeciler kendi Şebekelerini modernize ederken arabağlantı sayısını azaltma yoluna gidebilecekken, rakip işletmeciler kendilerine g6re farklı yerlerde daha Çok sayıda arabağlantı noktası talep edebileceklerdir. Bu bağlamda, d6zenleyici kurumun dengeli bir karar vermesi gerekecektir (WIK, 2008: 128).

Uzun dönemde yeni nesil şebekelere tam anlamıyla geçişle birlikte işletim maliyetleri düşecek olmakla birlikte, kısa ve orta dönemde hem mevcut şebekenin hem de kurulacak olan şebekenin işletim maliyetleri söz konusu olacağından, geleneksel şebekelere oranla daha yüksek işletim maliyetlerinin ortaya çıkması muhtemeldir (WIK, 2008: 128).

Geleneksel şebekelerle yeni nesil şebekelerin birlikte kullanılmasına bağlı olarak farklı arabağlantı ücretleri ortaya çıkacak ve bu durum da arbitraj sorununa neden olabilecektir (WIK, 2008: 129).

Yakınsama, pazar tanımlaması ve buna bağlı olarak pazar analizleri için de büyük bir sorun oluşturmaktadır (Kibar, 2008). IP arabağlantı açısından konu değerlendirildiğinde, arabağlantı hizmetlerine ilişkin olarak tanımlanmış piyasaların gözden geçirilmesi, yeni piyasaların tanımlanması ya da mevcut piyasaların içine IP arabağlantı hizmetlerinin de dâhil edilmesi gerekebilecektir.

5 ULUSLARARASI UYGULAMALAR

Bu bölümde IP arabağlantı ve arabağlantı ücretlerinin belirlenmesine ilişkin AB yaklaşımı ile ülke örneklerine yer verilmektedir.

5.1 AB Yaklaşımı

Avrupa Komisyonu'nun "AB'de Sabit ve Mobil Sonlandırma Ücretlerinin Düzenlenmesi" konulu 7 Mayıs 2009 tarih ve 2009/396/EC sayılı Tavsiyesi, üye ülkelerde maliyet esaslı düzenlemeler yürürlükte olsa da, maliyetlerin belirlenmesi için kullanılan araçların üye ülkeler arasında farklılık arz ettiğini, AB dışındaki bir takım ülkelere oranla mobil sonlandırma ücretlerinin oldukça yüksek olduğunu, yüksek sonlandırma ücretlerinin yüksek perakende ücretlere ve dolaylı olarak kullanımı azaltarak tüketici refahının düşmesine neden olduğunu, maliyetlerin cari maliyetler ve etkin bir işletmeci esas alınarak belirlenmesi gerektiğini, bunun için aşağıdan yukarıya bir modelin uygun olduğunu, aşağıdan yukarıya bir modelin sabit şebeke için taşıma kısmının yeni nesil şebeke olarak kabul edilmesinin, mobil şebekeler için ise erişim kısmının 2G ve 3G kombinasyonunu yansıtması gerektiğini, taşıma kısmında ise yine yeni nesil şebekelerin esas alınması gerektiğini, toptan çağrı piyasası için uzun dönem artan maliyetlerin (LRIC) kullanılması gerektiğini, sonlandırma hizmetinin sunulmaması halinde kaçınılabilir olan maliyetlerin sonlandırma hizmet maliyeti ile ilişkilendirilmesinin uygun olacağını belirtmektedir. Ayrıca Avrupa Komisyonu söz konusu Tavsiye kapsamında (Avrupa Komisyonu, 2009a);

- Etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere etkin bir işletmecinin katlandığı maliyetler esas alınmak koşuluyla toptan çağrı sonlandırma piyasasında maliyet esaslı ücretlerle hizmet sunma yükümlülüğü getirilmesi gerektiğini,
- Etkin maliyetlerin hesaplanması için aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet yönteminin kullanılmasını,
- Düzenleyici kurumların yukarıdan aşağıya bir modelle sonuçların tutarlılığını kontrol edebileceğini,
- Yeni bir mobil işletmecinin sonlandırma ücretinin en fazla 4 yıllık bir geçiş süreci dâhilinde diğer mobil işletmecilerden yüksek olarak belirlenebileceğini,
- Ekonomik amortisman yönteminin esas alınması gerektiğini,

- Düzenleyici kurumların maliyet etkin ve simetrik ücretleri 31 Aralık 2012'ye kadar uygulamaya geçirmesi gerektiğini,
 - Kısıtlı kaynağa sahip düzenleyici kurumların alternatif bir metodu 1 Ocak 2014'e kadar uygulamasına izin verilebileceğini,
- hükme bağlamıştır.

Mevcut durumda sabit ve mobil telefon hizmetlerinde tüm Avrupa ülkelerinde Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi uygulanmakta ve buna bağlı olarak da şebekeler arası bir çağrı için çağrıyı başlatan müşterinin şebekesi çağrının sonlandığı müşterinin şebekesine sonlandırma nedeniyle oluşan birim maliyeti karşılamak amacıyla belirli bir sonlandırma ücreti ödemektedir (WIK, 2008: 4).

Yukarıda sözü geçen Tavsiye'de dikkat çeken hususlardan biri, maliyet modellerinde hem sabit hem de mobil şebekelerin taşıma bölümünün “yeni nesil şebeke” olarak kabul edilmesi gerektiğinin ifade edilmesidir.

Bir diğer husus da, aşağıdan yukarıya “pür” uzun dönem maliyet yönteminin⁸ uygulanacak olmasıdır. Bu durumda, sonlandırma ücretlerinin daha da düşmesi beklenebilir. Bu bağlamda, anılan Komisyon Tavsiyesinin açıklayıcı notunda da “*sonlandırma ücretlerinde gerçekleşecek önemli oranda düşüşlerin işletmeciler arasındaki gönüllü anlaşmaları teşvik edebileceği ve bunun sonucunda doğal yollardan Faturala ve Sakla yöntemine gidilebileceği*” belirtilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2009b: 25). Benzer bir biçimde Lundborg, pür uzun dönem maliyet yönteminin özellikle sabit sonlandırma ücretleri için Faturala ve Sakla yöntemine yakın sonuçlar vereceğini ileri sürmektedir (2011a: 10).

Bu bağlamda, pür uzun dönem artan maliyet yöntemine geçiş, simetrik sonlandırma ücretlerinin uygulanacak olması ile birlikte değerlendirildiğinde, Faturala ve Sakla yöntemine geçişin bir adımı olarak değerlendirilebilir. Zaten iki şebeke arasında giden gelen trafik arasında denge varsa ve ücretler simetrik ise, bu durumda Faturala ve Sakla yönteminden farklı bir sonuç ortaya çıkmamaktadır.

⁸ Pür uzun dönem artan maliyet ile ilgili artanın toptan çağrı sonlandırma hizmeti olduğu ve sadece kaçınılabılır maliyetlerin dahil edildiği uzun dönem artan maliyet kastedilmektedir.

Avrupa Komisyonu söz konusu Tavsiyesinde, mevcut (yüksek) sonlandırma ücreti seviyesinin devam etmesi halinde mobil işletmeciler ile bazı sabit işletmecilerin, şebekelerini, gelir kaybetme riskini göz önünde bulundurarak, IP tabanlı arabağlantı için hazır hale getirmeyebileceğini ifade etmiştir⁹ (Avrupa Komisyonu, 2009a).

BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications), çağrı sonlandırma hizmetleri için Faturala ve Sakla yönteminin uygulanmasına karar verilmesi halinde, bu sisteme geçişin kademeli olmasının, böylece perakende iş modellerinin ve perakende fiyatlandırmanın bu geçişe hazırlanmasının sağlanması gerektiğini belirtmektedir (BEREC, 2010: 50). Dolayısıyla BEREC, kısa ve orta vadede Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin uygulamasının ve Faturala ve Sakla yöntemine geçmeden sonlandırma ücretlerinin düşürülmesinin yerinde olacağını vurgulamaktadır (BEREC, 2010: 50).

Bu bağlamda, AB’de pür uzun dönem artan maliyet uygulamasının tartışılması Faturala ve Sakla yöntemine geçişe yönelik bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, mevcut AB düzenleyici çerçevesi dâhilinde Faturala ve Sakla yönteminin uygulanıp uygulanamayacağı önemli bir tartışma konusudur (ETNO, 2009: 2).

Diğer taraftan, BEREC’in IP arabağlantıya ilişkin yaptığı açıklamalara bakıldığında, şebeke tarafsızlığına ilişkin kaygıların da düzenleme yapılması için yeterli gerekçe oluşturmadığı, internet piyasasında bugüne kadar görülen başarının da düzenleme yapılmamasından kaynaklandığının düşünüldüğü ifade edilmekte ve böylece IP arabağlantının doğrudan düzenlenmesine şu aşamada pek olumlu yaklaşılmadığı görülmektedir (Cullen International)¹⁰.

Bu kapsamda, perakende seviyede Arayan Taraf Öder, toptan seviyede de Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimleri uygulanmaya devam ettiği sürece Avrupa’da sonlandırma tekeli sorununun sona ermesi ve toptan seviyede sonlandırma ücretlerinde düzenlemelere ihtiyaç kalmaması pek olası görünmemektedir.

⁹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:124:0067:0074:EN:PDF>.

¹⁰ <http://www.cullen-international.com/report/6880/c100011>.

5.2 Ülke Uygulamaları

Bu bölüm kapsamında bazı ülkelerde IP arabağlantı konusunda yaşanan gelişmelere yer verilmektedir. Detaylarına Ek'te yer verilen, bazı Avrupa ülkelerinde (Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç ve İngiltere'de) IP arabağlantı yükümlülüğü getirilip getirilmediğine ve arabağlantının hangi yöntemle ücretlendirildiğine ilişkin özet durum aşağıda belirtilmektedir:

- İncelenen Avrupa ülkelerinden Fransa, İtalya, Hollanda ve Portekiz'de yerleşik işletmecinin çekirdek şebeke kısmında IP şebeke kullanımı söz konusu olup, diğer ülkelerin büyük çoğunluğunda geçiş süreci devam etmektedir.
- EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü olup olmadığına bakıldığında, ARCEP'in Fransa Telekom'dan böyle bir hizmet sunmasını talep ettiği ve Fransa Telekom'un IP arabağlantıya ilişkin koşulları Ocak 2013'te yayımlayacağı, Yunanistan'da yerleşik işletmeci OTE'nin ticari olarak VoIP hizmeti sunması halinde IP arabağlantı sağlamakla da yükümlü olacağı, İtalya'da yerleşik işletmecinin Ocak 2013'ten itibaren IP arabağlantı sağlama yükümlülüğüne tabi olacağı görülmektedir.
- Pratikte IP arabağlantının sadece Almanya'da BT Almanya ile bir diğer alternatif işletmeci arasında uygulandığı görülmekte olup Norveç'te ise 2012 yılının son çeyreğinde uygulanmaya başlaması beklenmektedir.

Yukarıda yer verilenlere ek olarak, Analysys Mason tarafından arabağlantıya ilişkin olarak yapılan bir çalışmada incelenen tüm ülkelerde (Avusturya, Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya, Norveç, Hollanda ve İsveç) arabağlantı ücretlerinin hesaplanmasında cari maliyetleri esas alan aşağıdan yukarıya bir maliyet modeli kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu maliyet modelleri adı geçen ülkelerde yeni nesil şebekeleri esas alırken, sadece İsveç ve Norveç'te TDM'den yeni nesil şebekeye geçiş kademeli olarak gerçekleştirilmektedir. Pür uzun dönem artan maliyetlere dayalı ücretlerin Avusturya, Belçika ve Danimarka'da 2013, İsveç'te 2014 yılında yürürlüğe girmesi beklenirken, Norveç ve Hollanda için henüz bir tarih verilememektedir. Fransa'da ise mevcut durumda bu ücretler yürürlüktedir. Almanya ise pür uzun dönem artan maliyetlere dayalı ücretleri uygulamayı düşünmemektedir (Analysys Mason, 2012: 72).

Yine bu çalışmaya göre Fransa ve Danimarka sabit telefon şebekesinde çağrı sonlandırma piyasasına ilişkin yaptıkları düzenlemelerle belirli işletmecilerin IP tabanlı arabağlantı sunmasına karar vermiştir. Bununla birlikte, IP arabağlantının sunulduğu ve çalışmaya konu ülkelerde, IP arabağlantı için ayrı bir fiyat belirlenmemiştir (Analysys Mason, 2012: 76).

IP arabağlantı konusunda ülkelerdeki gelişmelerin özetlenmesinin ardından; Polonya, Fransa, Yeni Zelanda ve ABD’de yaşanan duruma aşağıda yer verilmektedir.

5.2.1 Polonya^{11,12}

Polonya düzenleyici kurumu UKE, 27 Kasım 2009 tarihinde piyasa analizlerine ilişkin taslak kararını Avrupa Komisyonuna göndermiştir. Bu taslak kararında UKE, IP arabağlantısına ilişkin 2 toptan piyasanın düzenlenmesini önermiştir. Bunlardan biri IP transit piyasası iken, diğeri yerleşik işletmeci TP’nin taraf olduğu bir peering anlaşmasının yer aldığı piyasadır.

3 Ocak 2010 tarihinde Avrupa Komisyonu piyasa tanımları ve TP’nin tanımlanan piyasada etkin piyasa gücüne sahip işletmeci olmasına ilişkin tereddütlerini dile getirmiş ve 3 Mart 2010 tarihli kararında anılan taslak piyasa analizi sonuçlarını veto etmiştir (Cullen International). Kruger, UKE’nin kararlarının, transit ve peering hizmetlerini iki ayrı piyasa olarak tanımlamanın piyasaları çok dar tanımlamak anlamına geldiği, piyasanın tanımlanmasında ve hâkim konumda işletmecinin tespitinde eksiklikler söz konusu olduğu gerekçeleriyle veto edildiğini belirtmektedir (2012: 4).

14 Mayıs 2010 tarihinde Polonya düzenleyici kurumu UKE, Avrupa Komisyonunun kararını temyiz etmek üzere Genel Mahkemeye götürmüş ve Genel Mahkeme de temyiz başvurusunu kabul edilemez bularak reddetmiştir.

UKE konuyu Avrupa Adalet Mahkemesine götürmüş olsa da Mahkeme, 6 Eylül 2012’de UKE’nin başvurusunu usulden reddetmiştir. Bundan sonraki süreçte nasıl bir gelişme yaşanacağı bilinmemektedir.

¹¹ <http://www.cullen-international.com/report/3400>.

¹² <http://www.cullen-international.com/report/7076/c104761>.

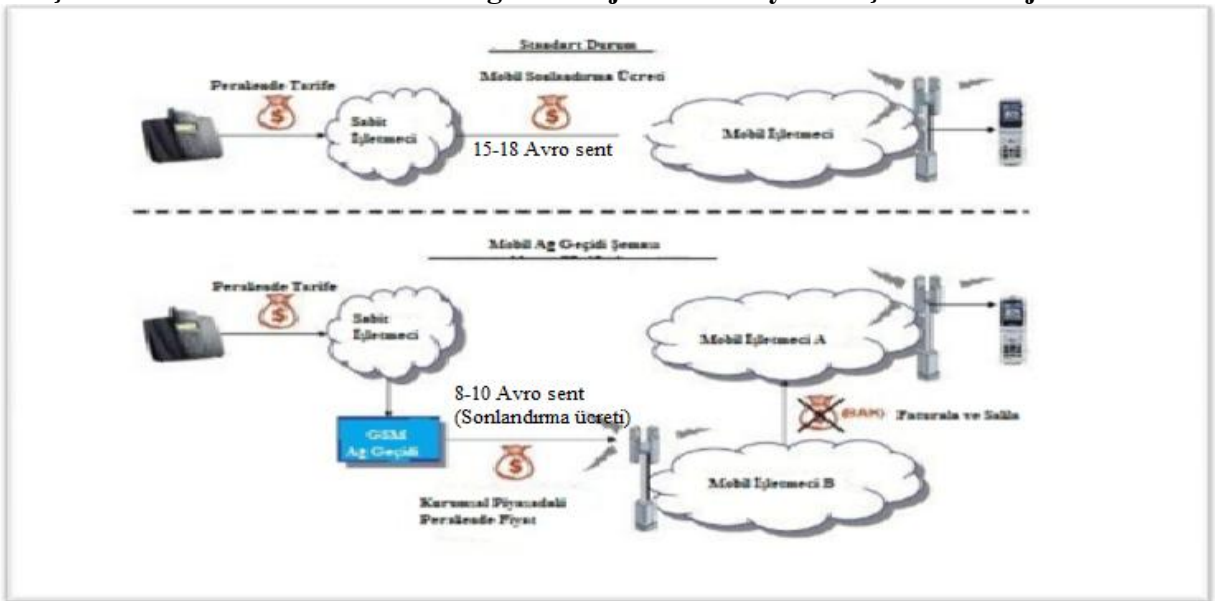
5.2.2 Fransa

Fransa’da 1995-2004 yılları arasında;

- Sabit-mobil arabağlantısı için Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi,
- Mobil-mobil arabağlantısı için Faturala ve Sakla yöntemi,
- Perakende seviyede ise Arayan Taraf Öder prensibi kullanılmıştır.

Aralık 2004’te düzenleyici kurum ARCEP, iki farklı yöntemin bir arada uygulanmasının çok farklı perakende fiyatlar ortaya çıkardığını, sabitten mobile doğru aramalar için arbitraj sorunu ortaya çıktığını, mobil işletmecilerin arabağlantı geliri kaybettiğini ve spektrumun etkin olmayan biçimde kullanıldığını belirterek tüm arabağlantılar için Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin uygulanmasına karar vermiştir (TERA, 2010: 161-162).

Şekil 5-1: Fransa’da İkili Arabağlantı Rejimi Nedeniyle Oluşan Arbitraj Sorunu



Kaynak: TERA (2010: 164)

Diğer taraftan Fransa, sabit bir noktada çağrı sonlandırma piyasasına ilişkin pazar analizi sonucunda etkin piyasa gücüne sahip olduğunu belirlediği işletmeciye, belirli sayıdaki noktalarda talep halinde IP arabağlantı sağlama yükümlülüğü getirmiştir ve bunu Avrupa Komisyonu memnuniyetle karşılamış, ARCEP’ten IP arabağlantıya geçişin kurallarını netleştirmesini talep etmiştir (Avrupa Komisyonu, 2011: 6).

5.2.3 Yeni Zelanda

Yeni Zelanda'da genel anlamda Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi uygulanmakla birlikte, 2000'lerin başından beri sabit işletmecilerin arasındaki yerel aramalarda Faturala ve Sakla yöntemi de uygulanabilmektedir. 2006 yılında ise Faturala ve Sakla yöntemi sabitten mobile yerel aramalar (ev bölgesinde) için de uygulanmaya başlanmıştır. Perakende seviyede ise tamamen Arayan Taraf Öder kuralı uygulanmıştır (TERA, 2010: 176-183).

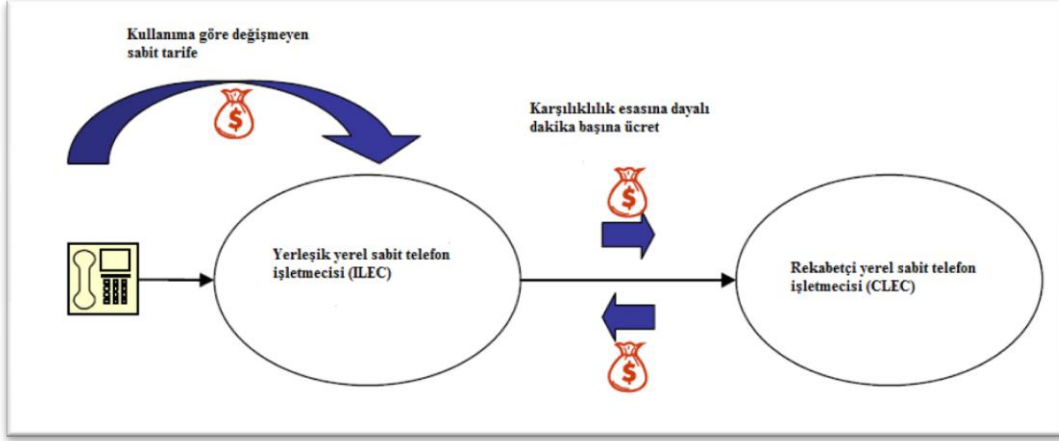
Mart 2009'da Yeni Zelanda Ticaret Komisyonu maliyet esaslı arabağlantı tarifelerinin Faturala ve Sakla yöntemine göre rekabeti daha fazla arttırıcı bir yöntem olduğunu ifade ederek mobil sonlandırma ücretlerinin maliyet esaslı fiyatlarla belirlenmesi gerektiğine karar vermiştir. Nihayetinde sabit işletmeciler arasındaki yerel aramalar dışında Faturala ve Sakla yönteminin kullanımı sona erdirilmiştir (TERA, 2010: 176-183).

5.2.4 ABD

ABD'deki sistem Avrupa'dan oldukça farklıdır. Tüm işletmeciler arabağlantı sağlamakla yükümlü olmakla birlikte, sadece sabit yerleşik işletmeciler maliyet esaslı ve karşılıklılık esasına dayanan sonlandırma ücreti ile arabağlantı hizmeti sunma yükümlülüğüne sahiptir. Hâkim konumda olmayan sabit telefon işletmecileri ile kablosuz (mobil) hizmetler sunan işletmeciler yine karşılıklılık prensibine uygun olmak koşuluyla istedikleri şekilde (ücretsiz olmak da dâhil) sonlandırma ücretlerini belirleyebilmektedir (WIK, 2008: 60).

ABD'deki karşılıklılık ilkesi AB'deki simetrik ücretler ilkesinden farklıdır. AB ülkelerinden birinde hizmet veren 3 mobil işletmeci A, B ve C'yi düşündüğümüzde, simetrik ücret belirleme yükümlülüğü ile A'dan B'ye giden çağrı için ödenen sonlandırma ücreti ile A'dan C'ye giden çağrı için ödenen sonlandırma ücretinin aynı olması kastedilirken, ABD'deki karşılıklılık ilkesi A'dan B'ye giden çağrı için ödenen sonlandırma ücreti ile B'den A'ya giden çağrı için ödenen sonlandırma ücretinin aynı olmasını gerektirmektedir. Fakat, A'dan B'ye giden çağrı için ödenen sonlandırma ücretinin A'dan C'ye giden çağrı için ödenen sonlandırma ücreti ile aynı olması gerekmemektedir (WIK; 2008: 60).

Şekil 5-2: ABD’de Yerel Aramalar için Arabağlantı



Kaynak: (TERA, 2010: 188)

Yukarıdaki Şekil 5-2’den de görüleceği üzere yerel sabit telefon işletmecileri ile yerleşik yerel sabit telefon işletmecileri birbirlerine sonlandırma ücreti ödemektedir. Yerel sabit telefon işletmecileri ile uzak mesafe işletmecileri arasında Arayan Tarafın Şebekesi Öder prensibi uygulanmaktadır. Bu kapsamda, yerel işletmecilerin çağrı başlatma ve sonlandırma ücretleri düzenlemeye tabi tutulurken, yerel sabit telefon işletmecileri ile uzak mesafe telefon işletmecileri arasında karşılıklılık esasına göre erişim sağlanmaktadır.

Çizelge 5-1: 2000’lerin Başında ABD’de Uygulanan Arabağlantı Mekanizmaları

Arabağlantı Çeşidi	Teknoloji	PSTN	VoIP
Yerel		Karşılıklılık Esasında Erişim	Karşılıklılık Esasında Erişim
Uzak Mesafe		Erişim Ücretleri	Karşılıklılık Esasında Erişim

Kaynak: TERA (2010: 194)

Çizelge 5-1’den de görüldüğü gibi, PSTN ve VoIP’ten başlayan çağrılar için farklı yöntemler uygulanması arbitraj sorununa neden olmuştur (TERA, 2010: 193). Daha sonraki yıllarda ABD’de düzenleyici kurum FCC (Federal İletişim Komisyonu, Federal Communications Commission), VoIP kaynaklı uzak mesafe aramaların PSTN kaynaklı aramalar ile aynı şekilde ücretlendirilmesine karar vermiştir (TERA, 2010: 195).

Bütün piyasalarda Faturala ve Sakla yöntemine geçiş tartışılmış olmakla birlikte, özellikle yerel sabit telefon işletmecileri buna karşı çıkmıştır. Ancak hem yerleşik hem rakip sabit telefon işletmecileri kendi aralarındaki yerel arabağlantılar için halen Faturala ve Sakla yöntemini uygulayabilmektedir. ABD mevzuatı işletmecilerin Faturala ve Sakla yöntemi

uygulamasını zorunlu kılmamakta ancak karşılıklılık ilkesi ile bu yöntemin kullanılmasına imkân vermektedir. Bununla birlikte, mobil işletmeciler ve hâkim konumda olmayan sabit telefon işletmecileri genellikle Faturala ve Sakla yöntemini tercih etmektedir (WIK, 2008: 60).

Yerleşik sabit telefon işletmecileri aynı zamanda maliyetleri yansıtması amacıyla bir tavan fiyata tabidir. Bu bağlamda yerleşik sabit işletmeciler Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimine benzer bir yapı altında arabağlantı hizmetleri sunmakla birlikte, genelde anılan rejim altında sık görülmeyen bir biçimde mobil şebeke işletmecilerine de karşılıklılık ilkesi gereği ücret ödemektedir. Bu durum, mobil işletmecilerin Faturala ve Sakla yöntemine razı olmaları için önemli bir teşvik unsuru oluşturmakta ve gönüllü olarak aralarındaki arabağlantı sözleşmelerinde ücretleri genellikle sıfır olarak belirlemelerine neden olmaktadır (WIK, 2008: 144).

Singapur'da da benzer bir rejim uygulanmakta ve ABD'de olduğu gibi sözleşme serbestisi ile işletmeciler genellikle Faturala ve Sakla yöntemini uygulamayı tercih etmektedir. Benzer rejimlerin uygulandığı ABD, Kanada ve Singapur'da sonlandırma ücretlerinin düşük ya da hiç olmaması özellikle mobil kullanım oranını arttırmakta ve düzenleyici kurumların yerleşik sabit telefon işletmecilerinininkiler dışında sonlandırma ücretine müdahale etmesine gerek kalmamaktadır (WIK, 2008: 61).

ABD'de bugünlerde IP'den IP'ye arabağlantı için ne tür bir düzenleme yapılması gerektiği, yükümlülük getirmenin uygun olup olmadığı tartışılmakta ve FCC konuya ilişkin kamuoyu görüşlerini almaktadır. Bu bağlamda, Verizon, Comcast ve Google gibi piyasanın güçlü oyuncuları IP-IP arabağlantının düzenleyici kurullarla değil, ticari sözleşmeler yoluyla yapılmasının uygun olacağını savunmaktadır. Buna karşın, NECA (Ulusal Taşıyıcı Derneği, National Exchange Carrier Association), NTCA (Ulusal Telekomünikasyon İşbirliği Derneği, National Telecommunications Cooperative Association), OPASTCO (Küçük Telekomünikasyon Şirketlerinin Geliştirilmesi ve Tanıtımı Örgütü, Organization for the Promotion and Advancement of Small Telecommunications Companies) ve WTA (Batı Telekomünikasyon İttifakı, Western Telecommunications Alliance) gibi dernekler ise kırsal telekomünikasyon şirketlerinin piyasadaki büyük oyuncular ile yapacağı IP arabağlantı

müzakerelerinde büyük oyuncuların pazar güçlerini kötüye kullanabileceğine ilişkin kaygılarını dile getirmektedir¹³.

5.2.5 Diğer Ülkeler

Avrupa'da IP arabağlantı uygulamaya başlayan ilk ülke olan Slovakya'da, işletmeciler arasında gönüllü olarak IP arabağlantısı 2001 yılından beri yapıla gelmektedir. Slovak düzenleyici kurumuna göre tüm VoIP işletmecileri IP arabağlantı yapmaktadır. Teknik anlamda yerleşik işletmecinin IP arabağlantı için SIP-2 standardını kullandığı, bununla beraber bazı işletmeciler tarafından IMS standardının da test edildiği bilinmektedir (TERA, 2010: 41).

Romanya'da da küçük sabit işletmeciler tarafından gönüllü olarak IP arabağlantısı 2004 yılından beri yapılmakta ve IP SIP, SIPv2 ve H323/SIP standartları kullanılmaktadır. Macaristan'da IP arabağlantı sadece alternatif işletmeciler arasında ve 2005-2006 yıllarında yapılmış, SIP-T sinyalleşme standardı kullanılmıştır. Danimarka'da yerleşik işletmeci TDC, SIP standartları ile IP arabağlantı hizmeti verirken, Litvanya'da alternatif sabit işletmeciler arasında ses hizmetleri için IP arabağlantı yapılmakta ve SIP-T standardı kullanılmaktadır. Finandiya'da ses hizmetleri için IP arabağlantısının mobil işletmeciler tarafından test edildiği ve SIP-I standardının kullanıldığı belirtilirken, Fransa'da Fransa Telekom ile bir grup alternatif işletmeci arasında ses hizmetleri ve genişbant üzerinden ses hizmetleri için IP arabağlantı denemeleri yapılmış, SIP ve SIP-I standartları kullanılmıştır (TERA, 2010: 41-42).

¹³ <http://www.jsicapitaladvisors.com/monitors/2012/3/8/for-ip-to-ip-interconnection-fcc-faces-thorny-regulatory-dec.html>

6 TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ

6.1 Türk Mevzuatında Erişim ve Arabağlantı

Ülkemizde arabağlantıya ilişkin hususlar 2008 yılında yürürlüğe giren 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunun'un 3, 12, 15 ve 16' ncı maddeleri ile 08/09/2009 tarih ve 27343 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nde düzenlenmiştir. Anılan Yönetmeliğin Erişim Tarifelerinin Kontrolü başlıklı 12 nci maddesi 1 inci fıkrasında *“İşletmeciler, arabağlantı da dâhil olmak üzere erişim tarifelerini bu Yönetmelikte yer alan ilkeleri göz önüne alarak serbestçe belirlerler.”* hükmüne yer verilerek sözleşme serbestisi sağlanmıştır. Bununla birlikte, yukarıdaki madde hükmünde anılan Yönetmeliğin ilkelerine atıfta bulunulduğu görülmektedir.

Bu bağlamda, söz konusu Yönetmeliğin İlkeler başlıklı 5 nci maddesinin 1g) bendine bakıldığında *“Elektronik haberleşme hizmetleri karşılığı alınacak ücretlerin mümkün olduğu ölçüde hizmetin etkin olarak sağlanması maliyetine dayalı olması”* gerektiğinin hükme bağlandığı görülmektedir.

Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin 12 nci maddesinin 2 nci fıkrasında ise *“Kurum, ilgili pazarda etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere, erişim tarifelerini maliyet esaslı olarak belirleme yükümlülüğü getirebilir. Kurum tarafından talep edilmesi halinde yükümlü işletmeciler erişim tarifelerinin maliyet esaslı belirlendiğini ispat etmek zorundadır.”* hükmü yer almaktadır.

Bu kapsamda, Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin, AB'nin Erişim Direktifi ile de paralel biçimde arabağlantı tarifelerini, özellikle yükümlü işletmecilerin maliyet esaslı fiyatlarla belirlemesi ilkesine bağladığı görülmektedir.

Yönetmeliğin 12 nci maddesinin 1 inci fıkrasında her ne kadar sözleşme serbestisi tanınmış ise de, aynı maddenin ikinci fıkrasında etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere Kurumun maliyet esaslı erişim tarifeleri belirleme yükümlülüğü getirebileceği hükme bağlanmıştır.

Yukarıda da ifade edildiği gibi Yönetmeliğin 5 inci maddesinde sıralanan ilkelerde “hizmetin etkin olarak sağlanması maliyetine dayalı olması” ifadesi ile de maliyet esaslı tarifelere vurgu yapılmaktadır.

Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejiminin geçerli olduğu durumlarda IP tabanlı şebekeler aracılığıyla hizmet sunulmasının da sonlandırma tekeli ortadan kaldırmayacağı düşünüldüğünde, sonlandırma hizmetleri için Kurumun sonlandırma tekeline sahip işletmecileri etkin piyasa gücüne sahip işletmeciler olarak belirlemesi ve bu işletmecileri maliyet esaslı tarifelerle erişim/arabağlantı hizmetleri sunma hususunda yükümlü kılmaya devam etmesi muhtemeldir.

Bu çerçevede, IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde ve tümüyle IP tabanlı şebekelerin geleneksel şebekeleri tam anlamıyla ikame edeceği dönemde, Faturala ve Sakla yönteminin tek başına ya da maliyet esaslı yöntemlerin yanında belirli şebekeler için kullanılmasının uygun olacağı düşünülmesi halinde, Erişim ve Arabağlantı Yönetmeliği'nin ilgili hükümlerinin bu esnekliği sağlayacak şekilde revize edilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

6.2 IP Arabağlantı Konusunda Sektör Görüşleri ve Mevcut Durum

Kurumumuzca yürütülen çalışmalar kapsamında yerleşik sabit ve mobil işletmecilerin yanı sıra sektörde yer alan alternatif işletmecilerden derlenen bilgiler kapsamında ülkemizde IP arabağlantıya ilişkin durum bu bölümde değerlendirilmeye çalışılacaktır. Bu bağlamda, alternatif işletmecilerin IP arabağlantı konusundaki görüşlerini:

- Ses hizmetlerini büyük oranda VoIP ile sunduğu ve IP arabağlantıya oldukça olumlu yaklaştıkları,
- Nitekim, TDM tabanlı arabağlantıda dahi şebeke içinde trafiğin büyük bölümünün IP üzerinden taşındığı,
- Ancak öncelikle IP arabağlantı konusunda standartların belirlenmesinin gerekli olduğu,
- Uygun kalitedeki cihazların kullanılması durumunda IP hizmet kalitesinin SS7 sinyalleşme kalitesini tam olarak ikame edebileceği,

- TDM yönteminde olduğu gibi IP yönteminde de belirli hatların sadece arabağlantı hizmeti için ayrılması durumunda PSTN'deki hizmet kalitesini yakalamanın mümkün olduğu,
- IP arabağlantının transmisyon devrelerinin daha verimli kullanılmasını sağlayabileceği,
- IP tabanlı ses hizmetleri için SIP protokolünün kullanılabilmesi,
- IP arabağlantı sayesinde POP noktalarında transmisyon cihazları haricinde herhangi bir cihazın kullanılmasına ihtiyaç kalmayacağı ve böylece kaynakların daha etkin kullanılmış olacağı

şeklinde özetlemek mümkündür.

Diğer taraftan, yerleşik mobil ve sabit işletmecilerin konuya ilişkin değerlendirmelerine bakıldığında;

- Çok az sayıda alternatif işletmeci tarafından IP arabağlantı talebi iletildiği ve halihazırda hiçbir işletmeci ile IP arabağlantı yapılmadığı,
- Şebeke dışından sonlandırılmak üzere IP trafik alınmadığı,
- Şebeke içi trafiğin belirli bir bölümünün IP üzerinden taşındığı,
- IP arabağlantının hizmet kalitesi ve güvenliğinin henüz belirgin bir seviye ve standarda ulaşmadığı ve AB'de de yaygın olarak kullanılmadığı,
- Dolayısıyla IP arabağlantıda şebeke güvenliği ve hizmet kalitesi hususları üzerinde önemle durulması gerektiği,
- IP arabağlantıya geçişin maliyetleri düşürmesi beklendiği ancak geçiş sürecinde belirli yatırımların yapılması gerekeceği,
- IP protokolü ve teknolojisinin sağladığı esneklik ile kapasite olanakları yaratmak için sıkıştırma tekniğinin kullanıldığı ve bu nedenle, SS7 ses hizmetleri ile IP arabağlantının tam ikame olduğunu söylemenin mümkün olmadığı

yönünde değerlendirmelerde buldukları görülmektedir.

Bu çerçevede, IP arabağlantı ile maliyet avantajı sağlanacağını düşünen alternatif işletmeciler konuya oldukça olumlu yaklaşırken, oldukça katı hizmet kalitesi yükümlülükleri olan işletmeciler ise daha çok IP arabağlantının geleneksel TDM tabanlı arabağlantıdaki hizmet kalitesini garanti edemeyeceği üzerinde durmaktadır.

Diğer taraftan, ÷lkemizde IP arabağlantı yapılmamakla birlikte, tüm işletmecilerin şebeke içi trafiklerinin belirli bir b÷l÷m÷n÷ IP ÷zerinden taşıdığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, alternatif işletmecilerin şebeke içi trafiklerinin b÷y÷k b÷l÷m÷n÷, T÷rk Telekom ve mobil işletmecilerin şebeke içi trafiklerinin en azından belirli bir b÷l÷m÷n÷ IP ÷zerinden taşıdığı anlaşılmaktadır.

7 SONUÇ VE ÖNERİLER

Yakınsama ve yeni nesil şebekeler son yıllarda üzerinde çok konuşulan hususlardır. Daha önce farklı şebekeler üzerinden sunulan hizmetlerin yakınsama çerçevesinde tek bir şebeke üzerinden sunulmasını ifade eden yeni nesil şebekeler IP tabanlı arabağlantıyı da düzenleyici kurumların gündemine taşımıştır.

Daha önce de ifade dildiği üzere, yeni nesil şebekelerin tek bir standart tanımı söz konusu değildir. Ülkeler ve kurumlar, yeni nesil şebekelere farklı anlamlar yükleyebilmektedir. Hatta, yeni nesil şebekeler kavramı sıklıkla, IP üzerinden belirli yazılımlar aracılığıyla verilen VoIP hizmetleri ile de karıştırılmaktadır. Bu çalışma, IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçişin sonucu olarak ortaya çıkan IP arabağlantı üzerinde odaklanmıştır.

IP arabağlantının yeni nesil şebekeler ve yakınsama kavramlarının sonucu olarak ortaya çıkmış bir konu olduğu, yeterince uygulama olmadığı, bu nedenle birçok ülkede yeni yeni düzenleyici kurumların gündemine geldiği ve düzenleyici çerçevenin oluşturulmaya çalışıldığı bir konu olduğunu belirtmekte fayda görülmektedir.

Bu kapsamda, geleneksel telekomünikasyon şebekeleri modelinden ziyade internet ortamındaki arabağlantıya benzeyen bu arabağlantı yapısına ilişkin olarak nasıl bir düzenleyici çerçeve oluşturulması gerektiği hususu, geleneksel şebekelerden IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde en önemli tartışma konularından birini teşkil etmektedir.

IP arabağlantıda hizmet kalitesinin nasıl temin edileceği, şebeke tarafsızlığı ve ayırım gözetmeme ilkelerinin nasıl uygulanacağı, arabağlantı ücretlerinin hangi yöntem ile belirleneceği ve bunları yaparken, işletmecilerin teknolojik gelişmelere ayak uydurması, yeni teknolojilere yatırım yapması ve piyasadaki rekabetin daha iyi duruma getirilmesinin sağlanması konuya ilişkin temel tartışma başlıklarını oluşturmaktadır.

IP tabanlı şebekeler, şebeke ile hizmetin birbirinden ayrılabilmesine olanak tanıyarak, şebeke işletmecisi olmayan işletmecilerin şebeke işletmecileri ile rekabet edebilmesine imkan tanımaktadır. Bu durum, arabağlantı ücretlerinin dayanağı olan şebeke maliyetlerinin

karşılanması argümanını ortadan kaldırabilmektedir. IP tabanlı şebekelerin mimarisi çok farklı katmanlarda da arabağlantı yapılmasına olanak vermektedir. Bu durumda yeni arabağlantı hizmetlerinin tanımlanması mümkün olacaktır.

Diğer yandan, IP tabanlı şebeke yapısı ve IP arabağlantı, sonlandırma tekeli ortadan kaldırmamaktadır. Bu bağlamda arabağlantı konusu ve ücretleri, düzenleyici kurumların üzerinde çalıştıkları en önemli alanlardan biri olmaya devam edecektir. Özellikle Arayan Tarafın Şebekesi Öder rejimi sürdürükçe, sonlandırma ücretlerinin düzenleyici kurumların gündeminden kalkması olası görülmemektedir.

Fatura ve Sakla gibi sonlandırma ücreti ödenmesini gerektirmeyen sistemlerde dahi arabağlantı konusunun hizmet kalitesi, ayırım gözetmeme ve şebeke tarafsızlığı çerçevesinde düzenlenmeye devam edeceğini söylemek yanlış olmayacaktır.

IP arabağlantı kapsamında daha az sayıda arabağlantı noktası ile şebekelerin irtibatlandırılması mümkün olacaktır. Alternatif işletmeciler, çağrı başlattıkları noktalara en yakın yerde trafiklerini teslim etmek isteyecekken, yerleşik işletmeci kendi maliyetlerini asgariye indirecek şekilde şebekesini düzenlemek isteyecektir. Bu kapsamda, arabağlantı noktası sayısının ve yerlerinin belirlenmesinin önemli bir tartışma konusu olacağı değerlendirilmektedir.

Ülkemizdeki duruma bakıldığında, özellikle alternatif işletmecilerin IP arabağlantı yapmaya istekli olduğu görülürken, yerleşik sabit ve mobil işletmecilerin konuya özellikle hizmet kalitesi ölçütleri nedeniyle daha mesafeli yaklaştığı görülmektedir. Bununla beraber, ülkemizde IP arabağlantı yapılmamasına rağmen, yerleşik sabit ve mobil işletmecilerin şebeke içi trafiklerinin belirli bölümlerini IP üzerinden taşıdıkları anlaşılmaktadır. Bu durum, ülkemizdeki işletmecilerin teknolojiye yenilikleri takip ettikleri anlamına da gelmektedir. Arabağlantı ücretlerinden gelir elde edebilen sabit ve özellikle mobil işletmecilerin rejim değişikliğinden ziyade doğal olarak mevcut durumu koruma güdüsüne sahip olabilecekleri düşünülmektedir.

Diğer taraftan, erişim ve arabağlantı ücretlerinin belirlenmesi için tek bir doğru yöntem söz konusu değildir (Cartwright, 2001: 41). Erişim ve arabağlantı ücretlerinin belirlenmesi yöntemlerinin her birinin avantajları ve dezavantajları vardır. Dolayısıyla, IP tabanlı

şebekelere geçiş sürecinde her bir ücretlendirme yönteminin avantajları ve dezavantajları ile ortaya çıkaracağı risklerin çok iyi analiz edilmesi ve bu kapsamda perakende piyasada rekabet, yatırımların teşviki, piyasaya girişlerin özendirilmesi, etkin kaynak tahsisi gibi hususların da değerlendirilmesi önem arz etmektedir. (Kibar, 2005: 146).

Yapılan bu çalışma neticesinde ulaşılan sonuç ve değerlendirmeler kapsamında;

- Farklı şebeke ve hizmetler için farklı ücretlendirme yöntemleri uygulanması nedeniyle arbitraj sorunu yaratmayacak bir düzenleme ortamı oluşturulması,
- Şebekelerde taşınan toplam trafiğin içinde ses trafiğinin payının giderek azaldığının göz önünde bulundurulması,
- IP tabanlı şebekelere geçiş sürecinde işletmecilerin hem geleneksel hem de IP şebekelerinin maliyetlerine katlanması gerektiğinin göz önünde bulundurulması,
- IP şebekelere geçişin arabağlantı ile ilgili düzenlemeleri ortadan kaldırmayacağı,
- Hizmet kalitesi ve ayırım gözetmeme gibi hususlara ilişkin düzenlemelerin çok daha önemli hale geleceğinin göz önünde bulundurulması ve bu kapsamda çalışmalar yapılması,
- IP tabanlı şebekeler ve IP arabağlantı kapsamında özellikle arabağlantıya ilişkin piyasa tanımlarının gözden geçirilmesi, müdahaleye açık alanların yeniden tanımlanması ve gereksiz yükümlülüklerin kaldırılması,
- Uygun ücretlendirme yöntemi ve rejiminin belirlenmesi kapsamında hem dünyadaki gelişmelerin takip edilmesi, hem de sektörün görüşlerinin alınması,
- IP arabağlantının farklı hizmet kalitesi ile sunulabiliyor olması hasebiyle, IP arabağlantının başlaması halinde kalite farklılığının yansıtılabildiği esnek ücretlendirme yapılabilecek bir ortamın oluşturulması,
- Özellikle veri trafiğine ilişkin IP arabağlantıda tavan fiyat gibi esnek bir uygulamanın değerlendirilmesi,
- Düzenlemelerin genel düzenleme mantığı ile paralel biçimde toptan hizmetlerle sınırlanmasının

uygun olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Analysys Mason (2011), Overview of the Recent Changes in the IP Interconnection Ecosystem
- Analysys Mason (2012), Study of Approaches to Fixed Call Origination and Termination Charge Controls, Report for Ofcom
- Avrupa Komisyonu (2011), Commission decision concerning Case FR/2011/1236,
- <http://circa.europa.eu/Public/irc/infso/ecctf/library?l=/france/registeredsnotifications/fr20111234-1235-1236/fr-2011-1234-1235-1236/ EN 1.0 &a=d> (30 Eylül 2012)
- Avrupa Komisyonu (2009a), Commission Recommendation of 7 May 2009 on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU (2009/396/EC)
- Avrupa Komisyonu (2009b), Draft Commission Staff Working Document Explanatory Note Accompanying document to the Commission Recommendation of 2009/396/EC on the Regulatory Treatment of Fixed and Mobile Termination Rates in the EU, http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/public_consult/termination_rates/explanatory.pdf
- Baldwin J., Ewert J., Yamen S. (2010) “Evolution of the Voice Interconnect”, Ericsson Review, 2 s. 10-15
- BEREC (2010), BEREC Common Statement on Next Generation Networks Future Charging Mechanisms / Long Term Termination Issues
- Cable&Wireless Worldwide (2012), OFCOM Call for Inputs: Fixed Narrowband Market Review & Network Charge Control
- Cadman, R. (2007), NGN Interconnection: Charging Principles and Economic Efficiency, NGNuk
- Cartwright P., 2001, Interconnect Costing: Establishing Cost Based Prices for Interconnect Products and Services, s. 41, BWCS
- Cullen International, www.cullen-international.com
- ERG (2007), Project Team on IP-Interconnection and NGN, Consultation Document on IP Interconnection. http://www.erg.eu/streaming/erg_07_09_rept_on_ip_interconn.pdf?contentId=543123&field=ATTACHED_FILE (28.09.2012)
- ERG (2008), ERG Common Statement on Regulatory Principles of IP-IC/NGN Core - A work program towards a Common Position

- ETNO (2009), Reflection Document on Bill & Keep for IP Interconnection Charging
- Gelvanovska N. (2009), Coexistence of Traditional and IP Interconnection, GSR09 Discussion Paper, ITU
- Goleniewski L. (2001), Telecommunications Essentials: the complete global source for communications fundamentals, data networking and the internet, and next-generation networks, 1st printing, Addison-Wesley
- Güngör M., Tzer A., Evren G. ve Kibar Y.., 2008, Yeni Nesil Şebekeler ve Yeni Nesil Erişim, Araştırma Raporu
- Horrocks J. (2010), Migration to NGN & NGN Costs, http://www.itu.int/ITU-D/asp/CMS/ASP-CoE/2010/TCI-NGN/Migration_to_NGN.pdf (30.09.2012)
- ITU (2005), NGN Focus Group Proceedings – Part I, NGN-GSI, <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/ngn/Pages/release1.aspx> (13.09.2012).
- Kibar, Y.. (2005), “Telekomünikasyon Sektrnde SerbestleŐme Sürecinde Erişim ve ArabaŐlantı Hizmetlerinin cretlendirilmesi, Yaklaşımlar, Sorunlar ve zm nerileri”, Uzmanlık Tezi, Ankara
- Kibar, Y.. (2008), “Telekomünikasyon ve Radyo-TV YayıncılıŐı Sektrleri Arasındaki Yakınsamanın GetirdiŐi Düzenleyici Sorunlar”, HABTEKUS Sempozyumu 08
- Kruger R. (2012), Public Administrations approach to IP-Interconnection, BEREC Expert Workshop on IP-Interconnection in Co-operation with OECD, Brksel, 20 Haziran 2012
- Lazauskaite V. (2009), Mobile Termination Rates, To Regulate or Not to Regulate, GSR09 Discussion Paper, ITU
- Lundborg M. (2011a) Comparing different charging methods in the current and the IP based world of interconnection, IIR Interconnection World Forum, Ocak 2011
- Mittar R. R. (2010), NGN Interconnection Standards and Protocols, <http://www.itu-apt.org/ngnrm/rrmittar4.pdf> (02.10.2012).
- OECD (2008), Convergence and Next Generation Networks, Ministerial Background Report, DSTI/ICCP/CISP(2007)2/FINAL, www.oecd.org/sti/40761101.pdf (14.09.2012).
- SATRC (2012), Evolution of NGN: Interconnection Tariffs in SATRC Countries, 13th Meeting of the South Asian Telecommunications Regulator’s Council, 18 – 20 Nisan 2012, Kathmandu, Nepal

- Soto, O. G. (2010), NGN Architecture and Main Elements, ITU-D Workshop on NGN and Regulation for the Philippines, Manila, Philippines <http://www.itu.int/ITU-D/asp/CMS/Events/2010/NGN-Philippines/S4-Migration.pdf> (18.09.2012).
- TERA (2010), Study on the Future of Interconnection Charging Methods, Final Study Report for European Commission, http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/ext_studies/2009_70_mr_final_study_report_F_101123.pdf (01.10.2012).
- Van Der Berg, R. (2009), The Future of VoIP Interconnection, GSR09 Discussion Paper, ITU
- WIK (2008), The Future of IP Interconnection: Technical, Economic, and Public Policy Aspects, Study for the European Commission, http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/ext_studies/future_ip_intercon/ip_intercon_study_final.pdf (13.09.2012).
- WIK (2011a) NGN Interconnection, 25-26 Ağustos 2011, Yeni Delhi
- WIK (2011b) Interconnection Usage Charge Determination for NGN, 25-26 Ağustos 2011, Yeni Delhi <http://www.jsicapitaladvisors.com/monitors/2012/3/8/for-ip-to-ip-interconnection-fcc-faces-thorny-regulatory-dec.html> (30 Eylül 2012)

EK: Bazı Avrupa Ülkelerinde IP Arabağlantıya İlişkin Geçiş Süreci

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Avusturya	Geçiş süreci devam etmekle birlikte, ayrıntılar kamuoyu ile paylaşılmamaktadır.	✗ Arabağlantı sağlama yükümlülüğü teknoloji tarafsızdır. Bununla birlikte, A1 Telekom Avusturya, referans arabağlantı teklifine konuya ilişkin bir geçiş hükmü koymakla yükümlüdür.	Yükümlülük olmamakla birlikte, A1 Telekom Avusturya'nın referans arabağlantı teklifi uyarınca 2013 sonunda arabağlantı noktası sayısı fiziksel olarak 7, mantıksal olarak 9'a düşürülecektir.	✗	✓ (Düzenlemeye tabidir.) Geçiş sürecine ilişkin olarak referans arabağlantı teklifindeki arabağlantı nokta sayısının azaltılmasına ilişkin hükümden başka bir ayrıntı söz konusu değildir.	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Belçika	PSTN'den IP'ye geçişin 2014-2020 yılları arasında gerçekleşmesi planlanmaktadır.	x	Uygulanabilir değildir.	Uygulanabilir değildir.	✓ (Düzenlemeye tabidir.) 2 Mart 2012 tarihli BIPT kararı 5 yıllık bir geçiş süreci öngörmektedir. Belgacom'un referans arabağlantı teklifi uyarınca herhangi bir arabağlantı noktasının kaldırılması planı 1 yıl önce duyurulmak zorundadır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Danimarka	Geçiş süreci devam etmekle birlikte ayrıntılar kamuoyu ile paylaşılmamaktadır .	X Mevcut durumda arabağlantı sunma yükümlülüğü sadece PSTN hizmetlerini kapsamaktadır.	Uygulanabilir değildir.	X Yerleşik işletmeci TDC'nin SIP (Session Initiation Protocol) bağlantı önerisi, alternatif işletmecinin IP şebekesi ile TDC'nin PSTN/ISDN şebekesi arasındaki bağlantının SIP tabanlı arayüz üzerinden sunulmasını içermektedir.	X	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır. 2008'de düzenleyici kurum NITA, sabit sonlandırma ücretlerini belirlemek için kullanılan uzun dönem ortalama artan maliyete dayalı modelini revize etmiştir. Devre anahtarlamalı teknoloji, paket anahtarlamalı teknoloji ile hiçbir süre verilmeden %100 yenilenmiştir. Yine de model, ses trafiği için TDM tabanlı arabağlantının devam edeceğini öngörmektedir.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Finlandiya	--	X Mevcut durumda EPG yükümlülüğü, sadece PSTN işletmecileri için arabağlantı sağlama yükümlülüğünü öngörmemektedir.	Uygulanabilir değildir.	--	X	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır. Mevcut durumda Avrupa Komisyonu'nun pür aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına göre bir modele geçiş planı bulunmamaktadır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Fransa	✓	✗ 2011 yılında ARCEP, piyasa analizleri sırasında Fransa Telekom'dan belirli sayıda arabağlantı noktasından yeni kurulan IP şebekelere arabağlantı sağlamasını talep etmiştir. Fransa Telekom bu tür bir arabağlantının koşullarını Ocak 2013'te yayımlayacağını belirtmiştir.	Önerilmiştir. 5 (Paris'te 2, Lille'de 1, Bordo'da 1 ve Lyon'da 1 adet) arabağlantı noktasında mümkündür. Ulusal kapsama için en az 1 noktada arabağlantı yapılması gerekmektedir. Bu IP arabağlantı sadece VoIP numaralarında trafik sonlandırmak için kullanılabilir.	✗ ARCEP'e göre doğrudan IP arabağlantı söz konusu değildir.	✗ Piyasa analizlerine ilişkin değerlendirmesinde Avrupa Komisyonu, ARCEP'ten IP arabağlantıya geçiş sürecine destek olunması için geçiş sürecine ilişkin kuralları belirlemesini talep etmiştir.	✓	✗	Tek arabağlantı ücreti: 0.08 Avrosent/dk. Pür aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayalı maliyet modeli.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Almanya	Geçiş süreci devam etmekle birlikte ayrıntılar kamuoyu ile paylaşılmamaktadır .	✘	Uygulanabilir değildir. Telekom'un taslak standart sözleşmesi uyarınca Telekom 12 noktada hizmet sağlayacak ve alternatif işletmeciler bunların arasından 2'sini seçecektir.	Yerleşik işletmeci ile alternatif işletmeci şebekesi arasında: Test aşamasındadır. Henüz trafik taşınmamıştır. - Alternatif işletmeciler arasında: ✔ BT Almanya ve diğer bir alternatif işletmeci arasında.	✔ Telekom Kasım 2011'de düzenleyici kuruma taslak standart sözleşme göndermiştir. Konuya ilişkin henüz düzenleyici bir karar alınmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır .	Henüz karara bağlanmamıştır .	Henüz karara bağlanmamıştır. Tüm alternatif işletmeciler aynı iki arabağlantı noktasında trafiği devredeceğinden tek bir arabağlantı ücreti uygulanması muhtemeldir.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Yunanistan	X	Piyasa analizleri sırasında, yerleşik işletmeci OTE'nin VoIP hizmetini ticari olarak sunması halinde IP arabağlantı yükümlülüğüne de tabi olacağı karara bağlanmış olmakla birlikte, yerleşik işletmeci mevcut durumda böyle bir hizmet sunmamaktadır.	Uygulanabilir değildir.	X	X	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır.
İrlanda	X	X	Uygulanabilir değildir.	X	X	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
İtalya	✓	✗ Yükümlülük 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren geçerli olacaktır.	Telekom İtalya 16 VoIP ağ geçidi bölgesinde ve her ağ geçidi bölgesinde 2 arabağlantı noktası söz konusudur. Bu arabağlantı noktaları, alternatif işletmecilerin hâlihazırda veri akış erişim hizmeti aldığı noktalardan seçilecektir. Talep edilmesi halinde alternatif işletmeciler aynı Gigabit Ethernet portunu veri akış erişimi ve IP arabağlantı için kullanabilecektir. Alternatif İşletmeciler İki arabağlantı noktasının bulunduğu VoIP ağ geçidinde IP arabağlantı sunma yükümlülüğü söz konusudur.	--	✓ (Düzenlemeye tabidir.) İşletmeciler, ayrıntılı geçiş prosedürünü de içeren referans tekliflerini Ekim 2012 sonuna kadar yayımlamakla yükümlüdür ve Telekom İtalya'nın referans teklifinin düzenleyici kurum tarafından onaylanması gerekmektedir.	✓ Faturalama mevcut şekliyle devam edecektir (başlatma, transit, sonlandırma).	✗	Tek tandem seviyesi Düzenleyici kurum AGCOM 2012 yılı içinde Telekom İtalya ile alternatif işletmeciler arasında uygulanacak simetrik IP arabağlantı ücretlerini aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayanan yeni bir model ile belirleyecektir.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Hollanda	✓	✗	İşletmecilerin IP arabağlantı sunması halinde bunu azami 5 arabağlantı noktasında yapmaları gerekmektedir.	✗ Sabit ses hatlarının %58'i VoB (Genişbant Üzerinden Ses) olmasına rağmen IP arabağlantı söz konusu değildir.	✗	✓	✗	Her arabağlantı seviyesi için aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayalı tek bir fiyat.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Norveç	Ayrıntılar kamuoyu ile paylaşılmamaktadır.	✗ Düzenleyici kurum NPT Ağustos 2011'de verdiği sabit sonlandırmaya ilişkin kararda, SIP tabanlı arabağlantının Norveç'te yaygın olmamasına rağmen, bu yöntemi doğrudan saf dışı bırakacak bir karar vermeyeceklerini belirtmiştir.	Uygulanabilir değildir. Yerleşik işletmeci Telenor'un IP arabağlantı referans teklifini 2012 sonuna kadar yayımlaması gerekmektedir.	✗	✓ (Anlaşma) IP arabağlantısının 2012'nin son çeyreğinde hizmete girmesi beklenmektedir. Hem SIP hem de SS7 arabağlantısının yıllar boyunca bir arada olması planlanmaktadır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karar bağlanmamıştır. (Düzenleyici kurum NPT pür aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayalı modelini 2014'ten sonra değerlendirmeye alacaktır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
Portekiz	✓	✗ Arabağlantı sunulmasına ilişkin EPG yükümlülüğü spesifik olarak IP arabağlantıyı içermemektedir.	Uygulanabilir değildir.	✗	✗	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır.	Henüz karara bağlanmamıştır. Düzenleyici kurum ANACOM sabit sonlandırma ücretleri için aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayalı model üzerinde çalışmaktadır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
İspanya	Telefonica'nın erişim şebekesinde yeni nesil şebeke kurulumuna paralel bir biçimde kademeli geçiş süreci yavaş da olsa devam etmektedir. Vodafone ve Jazztel gibi diğer şebekeler de çekirdek şebekede yeni nesil şebeke yapısına geçiş yapmaktadır.	<p>✓</p> <p>Telefónica Makul taleplerin eşit ve ayırım gözetmeyen şekilde karşılanması esasında. IP arabağlantı Telefonica'nın referans teklifinde yer almamaktadır.</p> <p>EPG'ye sahip diğer işletmeciler Ayırım gözetmeme yükümlülüğü söz konusu değildir. Makul taleplerin karşılanması esastır.</p>	Düzenlemeye tabi değildir. Telefonica'nın arabağlantı talepleri konusunda ayırım gözetmeme yükümlülüğü söz konusudur.	x	x	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır	Henüz karara bağlanmamıştır.

Ülke adı	Yerleşik işletmecinin çekirdek IP şebeke kullanımı	EPG'ye sahip işletmecilerin IP arabağlantı sunma yükümlülüğü olup olmadığı	Yükümlü ise kaç arabağlantı noktasında?	Pratikte IP arabağlantının kullanılıp kullanılmadığı	IP arabağlantıya geçiş süreci	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Arayan Tarafın Şebekesi Öder	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli Faturala ve Sakla	IP arabağlantı için fiyatlandırma modeli bir tek arabağlantı ücreti ya da arabağlantı seviyesine göre arabağlantı ücreti (yerel, transit, çift transit) Düzenlenen ücretler için maliyet modeli?
İsveç	Geçiş süreci devam etmekle birlikte ayrıntılar kamuoyu ile paylaşılmamaktadır .	✘ Mevcut durumda arabağlantı sunma yükümlülüğü sadece PSTN hizmetlerini kapsamaktadır.	Uygulanabilir değildir.	✘	✘ (PTS, 6 yıllık süreç dâhilinde 2014'te tam anlamıyla yeni nesil şebeke dönüşümünü tamamlamayı planlamaktadır .)	Henüz karara bağlanmamıştır .	Henüz karara bağlanmamıştır .	Henüz karara bağlanmamıştır. 2008'den beri düzenlemeye tabi sabit sonlandırma ücretleri (hem PSTN/ISDN hem de NGN yani yönetilebilen VoIP) için aşağıdan yukarıya uzun dönem artan maliyet esasına dayalı bir model kullanılmaktadır.

Kaynak: (Cullen International)¹⁴

¹⁴ <http://www.cullen-international.com/report/6880/c100011>.