



# YENİ NESİL ŞEBEKELER VE YENİ NESİL ERİŞİM

İktisadi Düzenleyici İncelemeler  
ve Ülke Deneyimleri

Müberra GÜNGÖR, D. Başkanı  
Ayhan TÖZER, T. Uzmanı  
Gökhan EVREN, T. Uzmanı  
Yunus Ş. KİBAR, T. Uzmanı

Telekomünikasyon Kurumu  
Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı

Ağustos 2008, ANKARA

Bu çalışmada yer alan görüşler yazarlarına aittir, Telekomünikasyon Kurumu'nun görüşlerini yansıtmaz.

## **İçindekiler**

Şekillerin Listesi.....	5
Tabloların Listesi .....	5
1 Giriş .....	6
2 Yeni Nesil Şebekeler ve Yeni Nesil Erişim .....	9
2.1 Yeni Nesil Taşıma Şebekeleri .....	13
2.1.1 Tamamen IP Tabanlı veya Paket Tabanlı Şebekeler .....	13
2.1.2 İşlevsel Seviyelerin Ayrımı .....	15
2.1.3 Şebeke Mimarisinde Değişim.....	16
2.2 Yeni Nesil Erişim Şebekeleri ve Yakınsama.....	17
2.2.1 Erişim Senaryolarında Uygun Teknolojiler .....	19
3 Ülke Uygulamaları .....	26
3.1 Yeni Nesil Şebekelerde Düzenleyici Politikalar .....	26
3.2 Yeni Nesil Erişim Şebeke Yapısına İlişkin Uygulamalar .....	37
3.2.1 Avusturya .....	37
3.2.2 Belçika .....	37
3.2.3 Danimarka.....	37
3.2.4 Finlandiya.....	38
3.2.5 Fransa.....	38
3.2.6 Almanya .....	39
3.2.7 İrlanda .....	39
3.2.8 İtalya .....	39
3.2.9 Lüksemburg .....	40
3.2.10 Hollanda.....	41
3.2.11 Norveç.....	41
3.2.12 Portekiz .....	41
3.2.13 İspanya .....	41
3.2.14 İsveç.....	42

3.2.15	Çek Cumhuriyeti.....	43
3.2.16	İngiltere .....	44
3.3	Yeni Nesil Kablo TV Şebekeleri .....	45
4	Düzenleyici Yaklaşımlar ve Gelişmeler.....	52
4.1	Yeni Nesil Erişim Ekonomisi.....	55
4.2	Yeni Nesil Şebekelere Yatırımın Sağlanması.....	57
4.2.1	Rekabet Ortamının Yatırımlara Etkisi.....	58
4.2.2	Erişim Düzenlemelerinde Riskin Göz Önüne Alınması .....	59
4.2.3	Düzenleyici Öngörülebilirlik .....	63
4.2.4	Yatırımların Teşvikinde Ülke Koşullarının Göz Önüne Alınması .....	63
4.3	Rekabetin Geliştirilmesi.....	64
4.3.1	Rekabetin Biçimi: Pasif ve Aktif Girdiler Arasındaki Denge.....	67
4.3.2	Pasif Erişimin Avantajları .....	68
4.3.3	Yeni Nesil Erişimin Rekabet Biçimlerine Etkisi.....	69
4.3.4	Rekabet Noktası.....	70
4.3.5	Erişim-Omurga Arası Bağlantı Hizmetlerinin Önemi .....	73
4.4	Mevcut Pazar Tanımlarına Etkileri.....	75
4.4.1	Perakende Seviyede Sabit Erişim Piyasalarına Etkileri.....	76
4.4.2	Yerel Ağa Erişim ve Toptan Genişbant Erişim Piyasalarına Etkileri .....	77
4.5	Tesis Paylaşımı .....	82
4.6	Geçiş Periyoduna İlişkin Hususlar .....	85
4.7	Yatırım Merdiveni .....	86
5	Sonuç ve Öneriler.....	89
	Kaynakça.....	95

## **Şekillerin Listesi**

Şekil 1 : İşlevsel Seviyelerin Ayrımı .....	16
Şekil 2 : Fibere Dayalı Erişim Mimarileri .....	21
Şekil 3 : Farklı Fiber Senaryolarında Yerel Ağ Örnekleri .....	22
Şekil 4 : Yerel Ağ Uzunluğunun Kısaltılması, Bantgenişliğinin Yükseltilmesi.....	24
Şekil 5 : Rekabet İçin Alternatif Erişim Noktaları.....	64

## **Tabloların Listesi**

Tablo 1 : Şebeke Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	14
Tablo 2 : Ülkelerin Yeni Nesil Şebekelere İlişkin Çalışmaları.....	28
Tablo 3 : Pasif Girdilere Dayalı Rekabetin Faydaları .....	69
Tablo 4 : Yeni Nesil Şebeler-SWOT .....	93

## 1 Giriş

İletişim sektörü, son yıllarda yeni nesil şebekelerin gelişimine paralel olarak “yeni nesil erişim” için yapılan plan ve yatırımlarla birlikte; ses, görüntü (video, TV de dâhil) ve veri gibi birçok hizmet türünün taşınabildiği bir şebeke yapısının ortaya çıktığı yeni bir çağın eşiğine gelmektedir. Bu gelişmeler hem hizmet hem de altyapı seviyesinde yenilik fırsatları ortaya çıkarmakta ve sonucunda, pazar yapısını önemli ölçüde değiştirebilmektedir. Ayrıca, üzerinden birçok hizmetin taşınabildiği şebeke yapısından kaynaklanan kapsam ekonomilerindeki artışın maliyetlerin düşmesine sebep olması beklenmektedir. Bu süreç içinde AB üyesi ülkelerdeki son gelişmeler, düzenleyici kurumların, erişim piyasalarının rekabetçi doğasını ve genel anlamda etkin yatırımları pozitif bir şekilde etkileyebilmek için, ortak düzenleyici ilkeler tanımlamasına yönelik çalışmalar yaptığını göstermektedir. Birçok AB üyesi ülkede yeni nesil erişim şebekelerine ilişkin plan ve yatırımların ivme kazandığı görülmekte düzenleyici yaklaşımların ve özellikle “erişimin” düzenlenmesinin yakın gelecekte nasıl bir şekil alacağına ilişkin analizler yapılmaktadır.

Geleneksel TDM<sup>1</sup> tabanlı şebekelerden, erişimden taşımaya ve hizmetlere kadar iletişim endüstrisinin değer zincirinin tüm seviyelerini etkileme potansiyeline sahip olan IP<sup>2</sup> tabanlı şebekelere kademeli geçiş hâlihazırda birçok üye ülkede gerçekleştirilmektedir. Yeni nesil şebekelerin mimarisi; bir hizmet katmanı ve son kullanıcı ekipmanı ile IP bağlantısı sağlayan IP-tabanlı taşıma katmanına uygun olarak yapılandırılmıştır. Ayrıca, çeşitli geleneksel taşıma şebekelerinin yerine geçmek üzere tek bir IP taşıma şebekesine geçiş için yapılan yatırımlar ile yeni nesil erişime geçişe yönelik gelişmelerin birbirinden ayrı tutulduğu görülmektedir.

Bu konularda yapılan çalışmalar incelendiğinde, AB üyesi ülkelerin yaklaşık yarısının yeni nesil şebekelerin uygulanmasına “taşıma” seviyesinde başladığını ve müteakiben erişim şebekeleri seviyesinde yapılan değişikliklerle sürdürüldüğü görülmektedir. Üye

---

<sup>1</sup> Time-Division Multiplexing, zaman bölmeli çoklama

<sup>2</sup> İnternet Protokolü

lkeler arasında işletmeciler tarafından benimsenen stratejilere dayalı olarak yeni nesil erişim ve yeni nesil şebekelere geçiş hızında farklılıklar görülmektedir. Bununla birlikte, işletmecilerin ortak amacının yüksek bant genişliği gerektiren (ses, yüksek hızda veri, TV ve video) hizmetler de dahil olmak üzere geniş bir hizmet spektrumunu tek bir platform ya da çok az sayıda platform üzerinden sağlamak olduğu görülmektedir.

Taşıma seviyesinde yeni nesil şebekelere ve erişim seviyesinde yeni nesil erişime yönelik meydana gelen gelişmeler, öncül düzenlemelere duyarlı ilgili piyasalara ilişkin Tavsiyede yer verilen bir takım piyasaların analiz edilmesi üzerinde önemli etkiler doğurmaktadır. Perakende seviyede yukarıda ifade edilen etkiler 1 ve 2 numaralı piyasaları ilgilendirmektedir zira, yeni nesil şebeke/erişim hatlarındaki iyileştirmelerle söz konusu hatlar artan bir şekilde sadece genişbant erişim (yalın DSL gibi) şeklini alabilmektedir. Toptan seviyedeki etkilerin 11 ve 12 numaralı piyasaları etkileyen kısmı işbu raporda ele alınmaktadır. Söz konusu etkiler spesifik olarak; bir tek kullanıcı için tahsis edilmiş şebeke bölümünde meydana gelen gelişmelerin; yerel ağın ayrıştırılabilmesinin mümkün hale gelmesinin ortaya çıkardığı olası etkiler nedeniyle potansiyel olarak değişmesi ve erişim, backhaul ve taşıma sınırları arasındaki sınırların değişmesi veya belirsiz hale gelmesini ifade etmektedir. Erişim şebekesinde fiber dşenmesinin başlamasıyla backhaul bağlantılarının rekabete ilişkin hususlarla ilişkisi potansiyel olarak artmaktadır.

Zamanlama ve spesifik teknoloji adaptasyonu da, piyasadaki rekabet seviyesi, mevcut şebeke altyapısının yaşı ve durumu, yerel ağın uzunluğu, ana dağıtım çatısı başına düşen kullanıcı sayısı dağılımı ve saha dolabı sayısı, nüfus yoğunluğu, konut piyasasının yapısı gibi çok sayıda karmaşık faktöre bağlı bulunması nedeniyle, ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye ve işletmeciden işletmeciye farklılık arz etmektedir. Bu nedenle, AB yesi ülkelerde işletmecilerce erişim şebekeleri için farklı dönüşüm stratejileri kullanılabilmekte ve uygun tedbirler değerlendirilirken söz konusu farklı stratejiler düzenleyici kurum tarafından dikkate alınmak durumundadır.

Yukarıda ifade edilen farklılıkların sonucu olarak elektronik haberleşme sektörü ekonomisinin idaresi konusunda işletmecilerin iş modellerini de etkilemesi muhtemel değişik yaklaşımlar ortaya çıkacak bazı sorular gündeme gelecektir: Örneğin, teknolojik değişimlerin erişim ve taşıma şebekelerinin ölçek ve kapsam ekonomilerinde yaratacağı değişiklikler nedeniyle pazar yapısında ne gibi değişimler yaşanacaktır, kablo yapısı ve erişimde neler gözlenecektir, yeni darboğazlar ortaya çıkacak mıdır ve eski darboğazlar kullanışsız bir hal mi alacaktır, erişim şebekelerinde piyasa gücünün diğer piyasalara yansıtılabilmesi gibi bir tehlike söz konusu olacak mıdır, yerleşik işletmecilerin şebeke yapısının değişmesi nedeniyle alternatif işletmecilerin yatırımları boşa gidecek midir, günümüzde altyapı rekabetinin yararları nelerdir, altyapı ve hizmete dayalı rekabet arasındaki denge yeni gelişmelerden nasıl etkilenecektir, yatırımların etkinliği yeni nesil erişimde ne şekilde sağlanabilecektir?

Yeni nesil şebekelerle birlikte ortaya çıkan bu sorulara karşın, düzenlemeler açısından köklü bir değişiklik yaratmayabileceği de öne sürülebilir ancak; etkin rekabet ortamının ve etkin yatırımların sağlanması için mevcut düzenlemelerin ve yaklaşımların gözden geçirilmesine ihtiyaç olup olmadığı ülke şartları da dikkate alınarak her durumda analiz edilmelidir.

Bu kapsamda, raporun ilerleyen bölümlerinde yeni nesil şebekeler kavramı, şebekenin taşıma ve erişim kısımlarında görülen teknolojik gelişmeler, söz konusu gelişmelerin geleneksel altyapılara yönelik olarak tasarlanmış mevcut düzenlemeler üzerinde ne gibi değişikliklere yol açabileceği, yeni nesil şebekelere yönelik yatırımların kolaylaştırılması ve uygun rekabet ortamının sağlanmasının ne şekilde geliştirilebileceği değerlendirilmekte ve bu hususlara yönelik uluslararası deneyimler incelenmektedir.



## 2 Yeni Nesil Şebekeler ve Yeni Nesil Erişim

Yeni Nesil Şebekeler olarak adlandırılan kavram, belirli bir teknolojiden ziyade bir vizyonu ve bir pazar konseptini temsil etmektedir. ETSI/TISPAN <sup>3</sup>, ITU <sup>4</sup> veya 3GPP <sup>5</sup> gibi standart geliştiren uluslararası organizasyonların ortaya koyduğu tanımlar, yeni mimariler ve hizmet sunumu üzerinde görülmesi muhtemel etkilere dair bir takım karakteristik özelliklerin tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Ancak, günümüze kadar yeni nesil şebekeler üzerine belirlenmiş ortak bir standart bulunmamaktadır.

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

Yeni nesil şebekelerin yapısı geleneksel devre anahtarlama şebekelerden farklılık göstermektedir. Yeni yapıda birden fazla sayıda yatay katman (erişim, taşıma, kontrol ve hizmet katmanları) bulunmakta ve taşıma ve hizmet katmanları arasında daha belirgin bir ayrım bulunmaktadır. (Kutu 1 ve 2) Farklı katmanlar, açık ve standart arayüzler ile birbirine bağlanmıştır ve bu sayede hizmetlerin şebekeler ve hizmet sağlayıcılar arasında dolaşmasına imkân tanınmaktadır. Sonuç olarak geleneksel devre anahtarlama sistemlerde şebekenin kendisi bir hizmet konumunda iken, yeni nesil

---

<sup>3</sup> European Telecommunications Standards Institute, Telecommunication and Internet Converged Services and Protocols for Advanced Networks

<sup>4</sup> International Telecommunication Union

<sup>5</sup> 3rd Generation Partnership Project

şebekelerle birlikte bireysel bir uygulama “hizmet” halini alabilmekte ve şebeke, söz konusu uygulamanın iletimini sağlayan bir yapı haline dönüşmektedir. Bu nedenle, PSTN’dekinin aksine ses hizmetleri şebekenin değişmez bir parçası olmaktan ziyade şebekeden sunulabilen hizmetlerden sadece biri olarak görülmektedir.

Yeni nesil şebekeler kavramı sıklıkla sabit-mobil yakınsaması hususu ile de ilişkilendirilmektedir. Bunun nedeni, yeni nesil şebekelerin farklı şebeke altyapılarını IP temelli, birden fazla hizmetin hem sabit hem de mobil anlamda sunumunu sağlayan tek bir elektronik haberleşme şebekesine dönüştürmesidir. Ayrıca, bazı işletmeciler tarafından yeni nesil şebeke tanımı yapılırken tamamen IP tabanlı şebekelere geçiş ile fiber ve yüksek hızlı erişim şebekelerine geçiş arasında bir ayırım da yapılmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmeler ve yeni hizmet sunumları da zaman zaman yeni nesil olarak adlandırılabilir.

Teknik olarak, tamamen IP tabanlı şebekelere doğru olan gelişim değişik formlarda ortaya çıkabilmektedir. Geleneksel PSTN işletmecileri için geçiş ETSI ve ITU standartları ve spesifikasyonları temelinde yürümekte, bağımsız internet servis sağlayıcılar kendilerine ait çoklu hizmet potansiyellerini IETF<sup>6</sup> standartları temelinde yürütmekte ve mobil işletmeciler IP çoklu ortam sistemlerini 3GPP/3GPP2 temelinde geliştirmektedir.

TISPAN, ETSI içinde oluşturulmuş bir çalışma grubu olup, kendi geliştirdikleri yeni nesil şebeke mimarisi standardına da adını vermiştir. TISPAN standardının birinci versiyonu (Release 1) esas olarak sabit hat ortamı üzerine yoğunlaşmakta ve 3GPP’nin geliştirdiği standartların temel özelliklerine de uyum sağlayarak sabit-mobil yakınsamasını hızlandırmayı ve mobiliteyi geliştirmeyi de amaçlamaktadır. ETSI/TISPAN aynı zamanda ITU-T, IETF ve diğer bölgesel standart geliştiren organizasyonlarla da koordinasyon sağlamaktadır.

---

<sup>6</sup> Internet Engineering Task Force

Mobil işletmecilerin IP temelli uygulamalara ve hizmetlere olan artan ilgisi ve kablosuz internetle birlikte gelen yeni imkânlar, IMS<sup>7</sup> olarak adlandırılan protokolün gelişmesine yol açmıştır. Bu protokol, çokluortam hizmetlerinin geliştirilmesi ve karşılıklı işlerliği ve şebeke yakınsamasını kolaylaştıran bir iletişim standardıdır. Başlangıçta yeni nesil mobil hizmetler için geliştirilen protokolün son versiyonları ETSI/TISPAN ile eşgüdüm içinde hazırlanmış ve bu versiyonlarla IMS protokolünün kablosuz yerel ağlar ve sabit/mobil erişim araçları ile arabağlantı yapabilmesi amaçlanmıştır.

### **Kutu 1: Yeni Nesil Şebeke (NGN) ve IMS Mimarileri**

#### **Yeni nesil şebekelerde işlevsel ayırım**

ITU standartlar bürosunun 2004 yılında yaptığı tanıma göre: “Yeni nesil şebeke, paket tabanlı bir şebeke olup, telekomünikasyon hizmetleri sunulmasını sağlayan, bantgenişliği ve hizmet kalitesi yüksek taşıma teknolojilerini kapsayan ve hizmete ilişkin fonksiyonları taşıma teknolojisinden bağımsız olan bir yapıyı ifade etmektedir.” Buna göre yeni nesil şebeke “kullanıcıların farklı hizmet sağlayıcılara herhangi bir kısıtlama olmaksızın erişebilmesini sağlamakta ve mobilite imkanı getirerek hizmetin her yerde her an hazır ve tutarlı bir durumda bulunmasını garanti etmektedir.”

Yeni nesil şebeke mimarisi, erişim, taşıma, kontrol ve hizmet gibi işlevsel katmanların birbirinden ayrılmasını beraberinde getirmektedir. Söz konusu katmanlar birbirinden bağımsız olup standartlaşmış açık arayüzler ile birbirleriyle iletişim kurmaktadır. Söz konusu katmanlı yapı, yüksek derecede esnekliği getirmekte ve kurulum ve yeni hizmetlerin entegrasyonunu hızlandırmaktadır.

Bu yapı içinde erişim katmanı altyapıyı (erişim şebekesini) içermekte olup kullanıcı ve taşıma şebekesi arasında bulunmaktadır. Erişim kablolu veya kablosuz, devre anahtarlamalı veya paket anahtarlamalı olabilmektedir. Taşıma katmanı temel olarak IP omurga şebekesini içermektedir. Taşıma kısmı, farklı yapıda trafikleri (ses, video vb.) üzerinden geçirebilmektedir. Taşıma şebekesinin uç noktalarında bulunan ağ geçitleri geleneksel şebekelerden gelen ve bu şebekelere giden trafiği uygun forma dönüştürmektedir. Kontrol katmanı hizmetlerin kontrolünü ve şebeke kontrol elemanlarını içermekte olup bu bakımdan diğer katmanları da kontrol etmektedir. Kontrol katmanı iletişim oturumlarının kontrolü ve çağrılarının (sesli telefon) kurulumu ve bitirilmesinden sorumludur. Hizmet katmanı ise hizmet sağlayıcılara yönelik arayüzler sağlamakta ve bu arayüzler aracılığı ile altyapıya erişim sağlanarak hizmet sunulmaktadır. Söz konusu arayüzler hizmetlerin ve altyapının ayrıştırılmasına da imkân vermektedir.

Yeni nesil şebekelerin fiziksel altyapıdaki temel farklılıklarından birisi geleneksel anahtar elemanının yerine Softswitch ve Media Gateway gibi iki farklı işlevi olan elemanın

<sup>7</sup> IP Multimedia Subsystem

kullanılıyor olmasıdır. Softswitch'ler sinyalleşme ve çağrı kontrollerinden sorumlu olup şebekede anahtarlama sisteminin yönetimini sağlar. Softswitch şebekeye olan fiziksel bağlantıları kontrol etmez ve kendisine tahsis edilmiş bir sunucuda yüklü bulunur. İşletmeciler genellikle softswitch yönetimini merkezileştirmeyi tercih ederken Media Gateway'ler merkezi olmayıp PSTN ve IP şebeke arasında yer almaktadır. Media Gateway, şebekenin fiziksel katmanının (erişim veya taşıma katmanı) yönetiminden sorumlu olup PSTN'den IP'ye dönüşüm işlemini yerine getirir (örneğin şebekenin Yeni Nesil Şebeke kısmı ile diğer kısmının arabağlantısının sağlanması).

Yeni nesil şebekelere geçiş taşıma ve erişim kısımları olmak üzere iki farklı seviyede gerçekleşebilmektedir. Taşıma seviyesinde geçişte, yerel santrallerde bir değişiklik yapılmamakta ve taşıma katmanında 4. Sınıf (Class 4) "softswitch"ler yer almaktadır. Söz konusu ekipmanlar işletmecilere IP omurgası üzerinden ses hizmetleri taşınmasına imkân vermekte ve hem ses hem de veri hizmetlerinin sunumuna imkân verecek şekilde ulusal ve uluslararası taşıma şebekelerinin değişimi söz konusu olmaktadır. Taşıma seviyesinde yeni nesil şebekelere geçiş, uluslararası işletmecilerin toptan seviyede VoIP hizmeti sunmasını sağlamaktadır. Bu seviyede yeni nesil şebekelere geçiş şebekelerin daha rasyonel kullanımı, transit trafik değişim noktalarının azaltılması ve merkezi yönetimin sağlanması yolu ile işletme maliyetlerinin geleneksel şebekelere göre %60 oranında azaltılmasını sağlaması açısından oldukça önemli bir strateji olarak görülmektedir.

Yeni nesil şebekelere "erişim seviyesinde" geçişte yerel santrallerde 5. Sınıf (Class 5) "softswitch"lere geçiş yapılmakta ve geleneksel TDM (time division multiplexing) temelli santrallerin yeni nesil erişime yönelik varlık noktaları (PoP) ile değişimi sağlanmaktadır. Bu yeni anahtarlama teknolojisi, çok sayıda anahtarlama noktası yerine, merkezi bir yapıyı beraberinde getirerek şebeke konsolidasyonunu sağlamakta ve işletme maliyetlerinin azalmasına yol açmaktadır. Bu geçiş ile birlikte giderlerde görülecek düşüşler işletmecilerin mevcut altyapısı, izleyeceği strateji ve gelecekte öngörülen şebeke genişleme politikalarına göre farklılık arz edebilmektedir.

## **Kutu 2: IP Çoklu Ortam Alt Sistemi (IMS)**

IP Çoklu Ortam Alt Sistemi (IMS), VoIP ve çoklu ortam uygulamalarını destekleyen kablosuz ve IP şebekeler için ortak bir dağıtım hizmet platformu standardı sağlayan jenerik bir mimari tanımlamaktadır. IMS, başlangıç olarak 3GPP tarafından geliştirilmiş olan uluslararası alanda kabul edilmiş bir standarttır. Söz konusu standart daha sonra 3GPP2 tarafından da kabul edilmiş, ETSI/TISPAN gibi diğer kuruluşlar tarafından da benimsenerek kablolu altyapıların da kapsaması ve bu sayede yakınsamanın geliştirilmesi ile mobil kullanıcılar için kablolu ve kablosuz şebekeler arasında dolaşımın sağlanması hedeflenmiştir. IMS protokolü, GSM, WCDMA, CDMA2000, kablolu genişbant erişim ve WLAN gibi erişim türlerini desteklemektedir.

IMS, gerçek zamanlı uygulamalar için taşıma protokolü (Real Time Transport Protocol, RTP) ve sinyalleşme ve adres belirleme amacıyla oturum başlatma protokolü (Session Initiation Protocol, SIP) olmak üzere iki protokol üzerine kuruludur. IMS mimarisi ise, Hizmet ve Uygulama Katmanı, Sinyalleşme Katmanı ve Kullanıcı ve Taşıma katmanı olmak üzere üç ana katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlardan en önemlisi olan kontrol katmanı, uygulama ve taşıma katmanları arasında yer almakta olup, çağrı sinyalleşmesini yönlendirmekte, taşıma katmanının hangi trafiğe izin vereceğini belirlemekte, faturalama bilgilerini üretmekte, farklı şebekeler arasında ağ geçidi işlevini görmektedir, kullanıcı tanımlama ve kimlik denetleme gibi görevleri üstlenmektedir.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, “yeni nesil şebekeler” kavramı sadece şebekenin omurga kısmında PSTN’den IP’ye geçişte görülen teknolojik gelişmeleri değil, aynı zamanda erişim şebekelerinin yüksek hızlı fiber teknolojilere doğru evrimini de ifade etmektedir. Bu çerçevede şebekenin taşıma ve erişim kısmına ilişkin gelişmelerin iki ayrı başlık halinde ele alınmasında fayda görülmektedir.

## **2.1 Yeni Nesil Taşıma Şebekeleri**

Yeni nesil taşıma şebekeleri genel olarak her tür hizmetin sunumunda farklı geleneksel taşıma şebekelerinin kullanılması yerine tek bir IP tabanlı şebekeye geçişi ifade etmektedir. Yukarıda da değinildiği üzere, bu yeni yapıda şebekenin topolojisi değişmekte ve fonksiyonel katmanlar arasında bir ayırım ortaya çıkmaktadır. Bu değişimin ana faktörleri aşağıda açıklanmaktadır.

### **2.1.1 Tamamen IP Tabanlı veya Paket Tabanlı Şebekeler**

Geleneksel devre anahtarlama şebekelerde, yeni nesil şebekelerden farklı olarak çağrı başına kaynak tahsisi yapılmakta ve gerçek zamanlı iletişimin sürekliliği sağlanmaktadır. Buna karşın yeni nesil şebekelerde farklı türlerdeki uygulamalar paketlere dönüştürülmekte ve hizmetin türüne göre etiketlenerek trafik yönetim ekipmanları tarafından farklı biçimlerde muamele edilmektedir. Yeni nesil şebekeler ve mevcut şebekeler (PSTN, ISDN, kablo ve mobil şebekeler) arasındaki karşılıklı işlerlik ise “media gateway” ismi verilen ağ geçitleri üzerinden sağlanmaktadır.

Yeni nesil şebekeler aynı zamanda mevcut internet ortamında sunulan hizmetlerden de farklılık arz etmektedir. Her iki kategori de IP tabanlı olmasına karşın internet mimarisi mümkün olan en iyi kaliteyi (best effort) sunmakta, iletimin kalitesi şebekedeki trafik yüküne göre farklılık gösterebilmektedir. Öte yandan, yeni nesil şebekeler devre anahtarlama şebekelerinin sunmuş olduğu sabit kalite seviyesini sağlamayı hedeflemektedir. Bu hedefin, trafik önceliklendirmesi, kaynak rezervasyonu ve diğer şebeke tabanlı kontrol teknikleri ile sağlanılmasına çalışılmaktadır.

Şebeke tabanlı kontrol, yeni nesil şebekeler ile internet arasındaki temel farklılık olarak görülmektedir. Yeni nesil şebekeler detaylı hizmet kontrollerini ve şebeke güvenliğini amaçlamaktadır. Bu yapıda şebeke hangi tür hizmetleri sunduğunu ve hangi hizmetin kimin tarafından kullanıldığını bilmekte ve bu bilgi dâhilinde, ihtiyaçlara göre farklı davranışta bulunabilmektedir. Buna karşın, internet temel iletim hizmetini vermekte, paketlerin hangi hizmet için kullanıldığı hususuna eğilmemekte ve kullanıcılar ve hizmetler için tamamen açık bir ortam sağlamaktadır. Geleneksel şebekeler, yeni nesil şebekeler ve internet arasındaki temel farklılıklar Tablo 1’de incelenmektedir.

**Tablo 1: Şebeke Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Mevcut telekomünikasyon şebekeleri	Yeni nesil şebekeler	İnternet
- Devre anahtarlama teknolojisi	- ATM/IP tabanlı teknoloji	- IP tabanlı teknoloji
- Akıllı şebeke	- Daha az akıllı şebeke	- Akılsız şebeke
- Akılsız terminal	- Daha akıllı terminal	- Akıllı terminal
- Kullanıcı-kullanıcı hizmetleri merkezi olarak işletmeci tarafından kontrol edilir	- Kullanıcı-kullanıcı hizmetleri merkezi olarak kontrol edilir, üçüncü taraf hizmetlerinin çalışabilmesi için API’ler sunulur	- Hizmetler ve uygulamalar uç noktalar tarafından üretilir ve çalıştırılır
- Kullanıma dayalı ücretler ve hizmet kalitesi var	- Kullanıma dayalı ücretler ve hizmet kalitesi var	- Kullanıma dayalı ücretler yok, hizmet kalitesi çok az
- Kullanıcılar ve arabağlantı için erişim kontrolü var	- Kullanıcılar ve arabağlantı için erişim kontrolü var	- Kullanıcılar için erişim kontrolü var
- Arabağlantı hizmetle	- Arabağlantı farklı seviyelerde	- Arabağlantı sadece IP seviyesinde var ve serbest

ilişkilidir ve kontrol edilir  - Üçüncü taraf hizmetleri yok veya çok az	gerçekleştirilebilir, IP seviyesinin üzerinde arabağlantı hizmetle ilişkilidir ve kontrol edilir	- Kullanıcı-kullanıcı hizmetleri kullanıcıların kendileri tarafından çalıştırılır / yürütülür  - İstemci/sunucu hizmetleri uç noktalarda yer alan bağımsız sunucularda yürütülür  - Telefon şebekelerine doğru ağ geçitleri kontrol ve ücretlendirme yapar
--	--	--

İnternet, tanımı gereği hizmetlere açık bir ortam olup, ticari hususlar (arabağlantı, faturalama ve ücretlendirme vb.) geleneksel telekomünikasyon şebekelerinden farklıdır. Örneğin, internetin erişim ve kullanımı abonelik ücretinden karşılanmaktadır. Yeni nesil şebekelerde ise işletmeciler farklı hizmetler için farklı ücretlendirmeler yapabilmektedir. Toptan seviyede ise internette “faturala ve sakla” (veya peering) yöntemi kullanılırken, PSTN şebekelerinde geleneksel olarak “arayan şebeke öder” prensibi söz konusudur. İleriki yıllarda ise bu farklı yaklaşımlar arasında doğru dengeyi bulabilmek piyasa ve düzenleyiciler açısından önemli bir zorluk olarak görülmektedir.

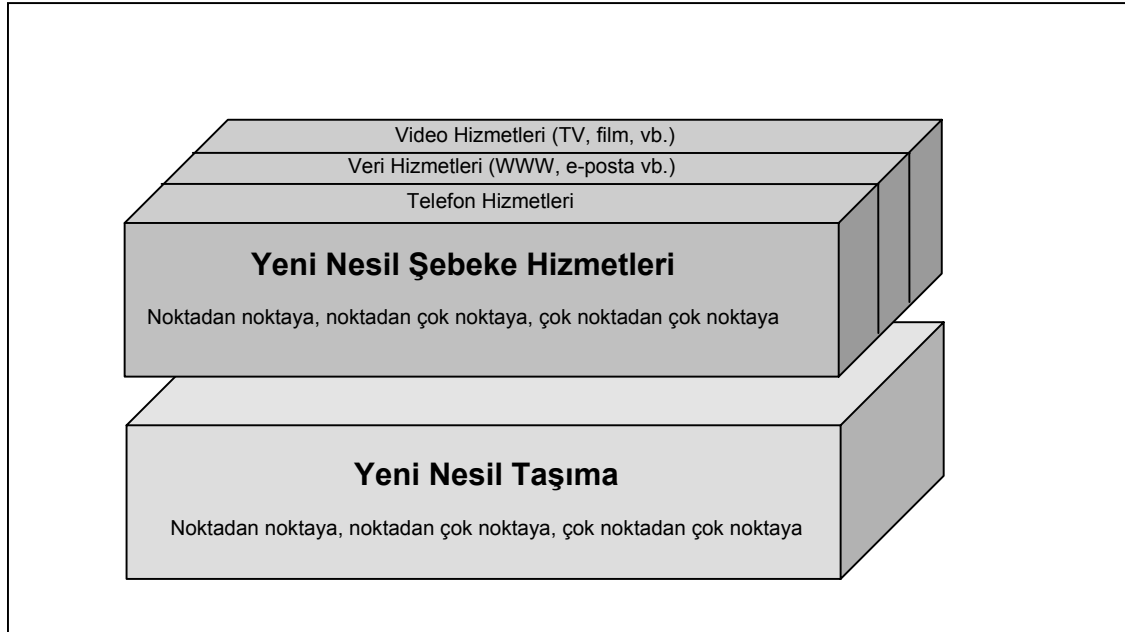
### 2.1.2 İşlevsel Seviyelerin Ayrımı

Geleneksel şebekelerde uygulamalar taşıma katmanı ile dikey olarak bütünleşik durumdadır ve bu durum tek bir işletmecinin şebeke veya hizmet sağlayıcısı olmasına imkân tanımaktadır. Yeni nesil şebekelerin gelişimi ile birlikte şebekeler yatay olarak bütünleşik bir hal almakta ve taşıma katmanı hizmetlerden bağımsız hale gelmektedir. Taşıma ve hizmet katmanları sadece teknik olarak değil, ticari olarak da ayrılabilir hale gelmekte ve farklı işletmecilerin hizmet sağlamasına imkan tanımaktadır.

Taşıma ve hizmet katmanlarının ayrımı ile birlikte, hizmet sağlayıcılar hizmet katmanında yeni bir hizmet tanımlayarak alt seviyede yer alan şebeke platformundan bağımsız şekilde hizmet sunabilmektedir. Bu durum yeni nesil şebekelerde hizmetlerin bir uygulama haline gelmesi anlamına gelmekte ve üçüncü tarafların bu uygulamaları hayata geçirebilmesi teorik olarak mümkün olmaktadır.

Yeni nesil şebekelerin bu özelliği yeni hizmetlerin gelişimini, inovasyon imkânının artmasını, farklı piyasa oyuncularının erişim, taşıma, kontrol ve hizmetler gibi farklı işlevsel katmanlarda değer üretebilmesini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca bu ayrımla birlikte fonksiyonel seviyelerin tamamında arabağlantı mümkün hale gelmekte, hizmet sağlayıcıların şebekeye erişim yoluyla son kullanıcıya içerik ve uygulama sunması kolaylaşmaktadır. Bununla birlikte, yerleşik işletmecilerin bu tür erişim imkânlarının kısıtlanması veya engellenmesi gibi stratejiler izlemesi muhtemel görülmektedir. Zira birçok işletmeci yeni nesil şebekeleri geleneksel dikey olarak bütünleşmiş yapının devamı olarak algılama eğilimindedir.

### Şekil 1: İşlevsel Seviyelerin Ayrımı



Kaynak: OECD, 2007

### 2.1.3 Şebeke Mimarisinde Değişim

IP tabanlı yeni nesil şebekelere geçiş, yapısal olarak taşıma şebekesinin topolojisinde birçok değişikliğe yol açma potansiyeline sahiptir. Bu çerçevede arabağlantı noktalarının azalması ve özellikle alt seviye santrallerde arabağlantıların kalkması veya çok aza inmesi muhtemel görülmektedir. Bu gelişme arabağlantı rejiminin değişmesi anlamına



gelmekte olup, alternatif işletmecilerin daha önce yapmış oldukları yatırımlar atıl ve gereksiz hale gelmekte ve söz konusu işletmeciler için muhtemelen olumsuz bir durum ortaya çıkmaktadır. Örneğin İngiltere’de halihazırda alternatif işletmecilerin BT’nin DSLAM altyapısına 3000 noktada arabağlantı yapabilmesi mümkün iken, yeni nesil şebeke olarak öngörülen 21CN altyapısında 100-120 arabağlantı noktası imkanı bulunacaktır.

Yeni nesil erişim şebekelerin gelişimi ile birlikte ortaya çıkan yapısal farklılıklar bir takım düzenleyici tanımlamaların ve kavramların ve özellikle alternatif işletmecilerin şebekeye ve tesislere erişimi hususunun gözden geçirilmesini gerektirebilecektir. Halihazırda şebekeye erişim (yeniden satışa yönelik) toptan erişim, veri akış erişimi ve yerel ağın paylaşımına açılması gibi farklı seviyelerde ve farklı modlarda gerçekleşebilmektedir. Düzenleyici açıdan erişim konusu düzenlemelerin en hassas noktalarında biri olup, haneye kadar fiber (FTTH<sup>8</sup>) ve saha dolabına kadar fiber (FTTC<sup>9</sup>) gibi yeni nesil erişim teknolojilerinin gelişimi ile birlikte toptan erişim ve yerel ağın ayrıştırılması gibi konuların gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>10</sup>

## **2.2 Yeni Nesil Erişim Şebekeleri ve Yakınsama**

Yeni nesil erişim şebekeleri genel olarak birçok teknolojik altyapıyı ve kablolu ve kablosuz erişim seçeneklerini kapsamaktadır. Bu bağlamda yeni nesil erişim konsepti; çok fonksiyonlu erişim/toplama düğümleri ile son kullanıcılar arasındaki bölümü kapsayan ve altyapıya önemli yatırımlar gerektiren, yerel ağda mevcut ve ileride olabilecek gelişmeleri ifade etmektedir. Bu tür bir yeni nesil erişim şebekesi DSL teknolojilerini kullanan bakır, koaksiyel kablo, elektrik iletim hatları, kablosuz teknolojiler, fiber veya fiber ile bakır birlikte kullanan melez teknolojilerden meydana gelebilmektedir. Yeni nesil erişim şebekesi tanımı minimum bantgenişiği gereksinimi, hizmet karakteristikleri ve hizmetin kalitesi gibi unsurları kapsamak durumundadır. Yeni nesil erişim şebekelerinin gelişimi ve kurulumu yeni nesil taşıma şebekesinin gelişiminden bağımsız olarak gerçekleşebilmektedir.

---

<sup>8</sup> Fiber to the home

<sup>9</sup> Fiber to the cabinet

<sup>10</sup> Bu husus raporun ilerleyen bölümlerinde detaylı olarak incelenmektedir.

Yeni nesil erişim şebekesine ilişkin dünya genelinde birçok işletmeci tarafından yatırım planları açıklanmıştır. Örneğin, Almanya'da Deutsche Telekom büyük şehirlerde saha dolaplarına kadar fiber (FTTC) yatırımı yapılacağını, Fransa'da Free, Paris ve bazı büyük şehirlerde fiber erişim şebekeleri kuracağını duyurmuştur. ABD'de AT&T ve Verizon genişbant erişim şebekelerine yatırım yapmakta, Japonya'da ise birçok şehirde NTT tarafından eve kadar fiber (FTTH) altyapısı sunulmaktadır. Fiber teknolojisine dayalı yeni nesil erişim şebekeleri hâlihazırda en yüksek bantgenişliğini sunuyor olması nedeni ile yeni nesil erişimde en çok önem atfedilen seçenek olmakla birlikte, genişbant<sup>11</sup> erişim imkânı sunan birçok yeni teknoloji seçeneği bulunmaktadır. Bu teknolojiler arasında WiMAX/Wi-Fi ve yüksek hızlarda erişim sağlayan çeşitli mobil erişim seçenekleri bulunmaktadır. Söz konusu seçenekler fiber teknolojilerinin bantgenişliğine ulaşamamakla birlikte, kırsal ve nüfus olarak yoğun olmayan kesimlerde fiber yatırımlarının uygun görülmediği durumlarda önemli bir alternatif teşkil etmektedir. Ayrıca söz konusu erişim seçenekleri kablolu altyapıları tamamlayıcı bir teknoloji olarak da değerlendirilmektedir. Yeni nesil erişim şebekelerinin çevrimiçi (online) hizmetlerin gelişimi ve yaygınlaşması açısından önemli bir unsur olduğuna dair genel bir kanı olmakla birlikte, yeni nesil erişim şebekelerinin gelişimi ve tüketiciler tarafından karşılanabilir maliyetlerle geniş coğrafi alanlara yayılımının ne şekilde gerçekleştirileceği hususunda fikir birliği bulunmamaktadır.

Geleneksel şebekeler için geliştirilen politikalar yıllar boyunca uygulanmaya gelmiştir ve bu süreç içinde bir çok ülkede yerel ağın paylaşımına açılması uygulaması hayata geçirilmiş ve alternatif işletmeciler maliyet esaslı ücretlerle yerel ağa erişme imkanına sahip olmuştur. Yerel ağın ayrıştırılması, bir çok ülkede özellikle genişbant hizmetlerin yayılımının hızlanmasına, işletmecilerin "çoklu oyun" (multiple play) hizmetler sunabilmesine ve genişbant hizmetlerin ücretlerinin düşmesine yardımcı olmuştur.

Bununla birlikte, konu "yeni nesil erişim şebekeleri" bağlamında ele alındığında geleneksel şebekelerden daha farklı sorunların ortaya çıktığı görülmektedir. Zira yeni

---

<sup>11</sup> 256 Kbit/sn ve yukarısı hızlar

nesil erişim şebekeler göreceli olarak daha yüksek kurulum maliyetlerine sahiptir ve öngörülen talebin gerçekleşmemesi durumunda finansal açıdan oluşabilecek riskler oldukça büyüktür. Bu tür bir yapıda yeni nesil erişim şebekelerin öncül düzenlemelere tabi tutulup tutulmayacağı veya yeni gelişmekte olan teknolojiler olması nedeni ile düzenlemelerden muaf tutulması tartışma götüreren bir husustur. Geleneksel şebekelerle kıyaslandığında yerleşik işletmecilerin geçmiş dönemlerde olan tekeli karlarının ve çapraz sübvansiyon imkânının azalması, rekabete açık bir piyasa yapısında yatırımları daha riskli ve zor hale getirmektedir. Öte yandan, söz konusu işletmecilerin düzenlemelerden muaf tutularak yatırıma teşvik edilmesi ile yeni tekel alanlarının ortaya çıkması riskini taşımaktadır. Bununla birlikte, bu kapsamda ifade edilen riskler altyapı rekabeti imkanı ve alternatif platformların varlığı gibi parametrelere göre ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, düzenleyici açıdan bakıldığında birbirleri ile rekabet halinde olan alternatif erişim altyapılarının ne şekilde geliştirileceği ve sürdürülebilir rekabetin hangi sayıda platformla sağlanabileceği tartışma götüreren bir başka husus olarak değerlendirilmektedir <sup>12</sup>.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, yeni nesil erişim şebekelerinin kurulumunda kablolu ve kablosuz olmak üzere birçok farklı teknoloji alternatifi bulunmaktadır. Söz konusu alternatiflerden kablolu teknolojiler geleneksel olarak darboğaz oluşturma ve öncül düzenlemeye ihtiyaç duyabilecek olması nedeni ile düzenleyici çevrelerce yapılan incelemelerde daha fazla önem atfedilen seçenekler olarak görülmektedir.

Bu çerçevede aşağıdaki bölümlerde kablolu erişim teknolojileri temelinde yeni nesil erişim şebekeleri alternatiflerinden bahsedilecek ve en yaygın biçimde benimsenmiş uygulama stratejilerine ve bununla ilişkili fiber döşeme senaryolarına (saha dolabına kadar fiber ve binaya/eve kadar fiber) odaklanılacaktır.

### **2.2.1 Erişim Senaryolarında Uygun Teknolojiler**

Mevcut durumda, santral ile son kullanıcı arasındaki erişim hatlarının hemen hemen tamamı, çoğunlukla yerleşik işletmecinin kablo kanalları ya da anten kuleleri aracılığıyla

---

<sup>12</sup> Yeni nesil taşıma ve erişim şebekelerinin mevcut düzenlemeler açısından ne gibi değişiklikler gerektirebileceği 4. Bölüm'de detaylı olarak ele alınmaktadır.

veya yeraltından geçirilen bakır ağlardan oluşmaktadır. Santrallerin hâlihazırda kapasite kısıtı olmaksızın optik fiber aracılığıyla taşıma şebekesine bağlı olmasına rağmen, bakır hatlar üzerinden son kullanıcıların kullanım imkanı bulduğu bantgenişliği ise uzaklık ve bakır ağın kalitesi nedeniyle sınırlıdır.

Bu nedenle, geliştirilmiş erişim şebekelerinin yaygınlaştırılması; birçok elektronik haberleşme işletmecisi tarafından, muişterilerine çok yuşsek bant genişliğini haiz hizmet sağlamayı amaçlamaları nedeniyle, temel unsur olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde bakır ağ, son kullanıcı binalarından ana dağıtım çerçevesine kadar uzanmaktadır. Yerel ağın bir parçası olan alt ağ ise; genellikle son kullanıcı binalarını cadde/sokaklardaki saha dolabına bağlamaktadır. Kablolulu bir sabit şebekede son kullanıcı için bantgenişliği aşağıda yer verilen yöntemlerle arttırılabilir:

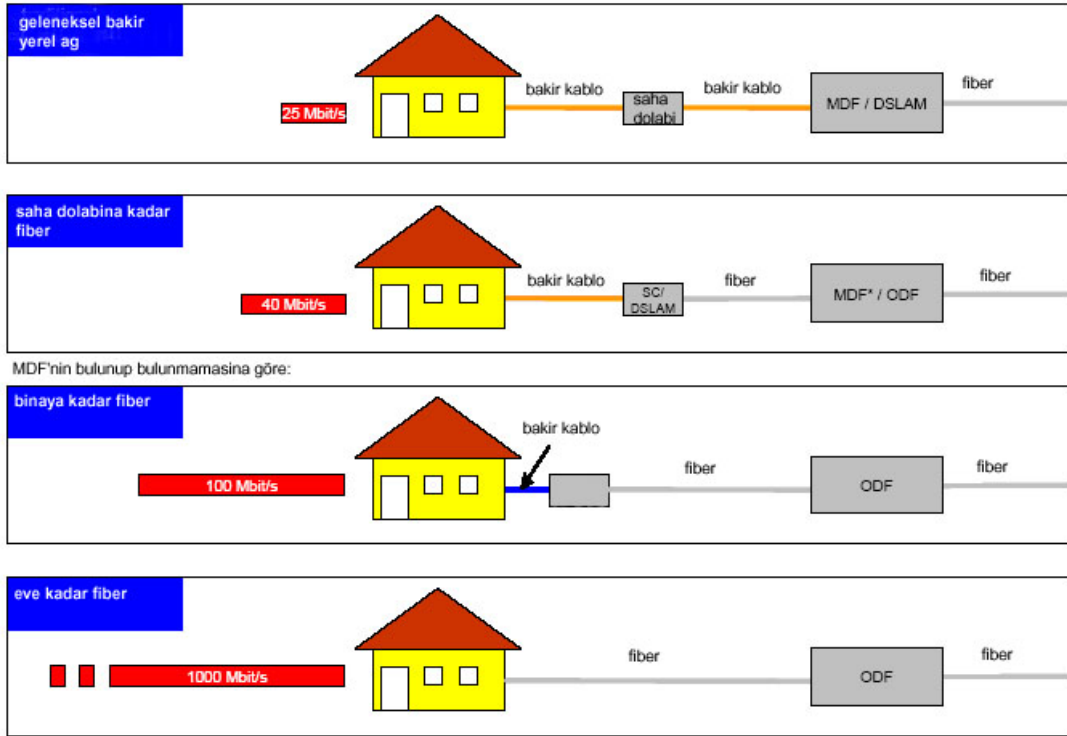
- DSL ekipmanını (DSLAM vb.) muişteriye (saha dolabında ya da binalarda vb.) daha yakın bir biçimde kullanmak suretiyle bakır kablo ağının kısaltılması. Bu yaklaşım genellikle DSLAM ve santral arasında fiber kablo kullanılması aracılığıyla uygulanmaktadır.
- Ana dağıtım çerçevesi veya saha dolabından itibaren daha fazla gelişmiş DSL teknolojilerinin kullanılması
- Muişteri binasına ya da muişteri binasına çok yakın bir noktaya kadar optik şebeke ucu ile fiber ağ kurulması.

Kısa ve orta vadede öngörülen tüm uygun teknolojiler, az ya da çok optik fiber döşenmesini gerektirmektedir. Mümkün olan seçenekler, son kullanıcı için bant genişliğini arttırma işlevi gören, son kullanıcıya doğru hangi uzunlukta fiber döşenmesi gerektiği temelinde ayrılabilir: Bakır ağ (ADSL, ADSL2+); saha dolabına kadar fiber (ADSL2+ ve/veya VDSL/VDSL2); binaya ya da eve kadar fiberdir (sadece fiber kullanılması suretiyle). (şekil 2)

Her koşulda ve/veya tüm işletmeciler için uygun olabilecek tek bir FTTx mimarisi söz konusu değildir. İşletmeciler, iş planları (yatırımların getirisi) ve hizmet hedefleri

temelinde kullanacakları teknolojiye ilişkin karar verirken, mevcut altyapıları (fiber, kablo kanalları vb.), şebekenin konumu, şebeke kurma maliyeti, abone yoğunluğu ve idari kısıtlar (belediyelerden alınması gereken izin vb.) gibi birçok faktörü göz önünde bulundurmalıdır. Yeni nesil erişime ilişkin yatırımlar, muhtemelen daha düşük seviyede (yerel santraller seviyesinde) şebeke düğümlerinin yeniden yapılandırılması anlamına da gelen, bütünüyle IP tabanlı şebekelere geçiş olarak ele alınmak durumundadır.

## Şekil 2: Fibere Dayalı Erişim Mimarileri



Kaynak: ERG, 2006

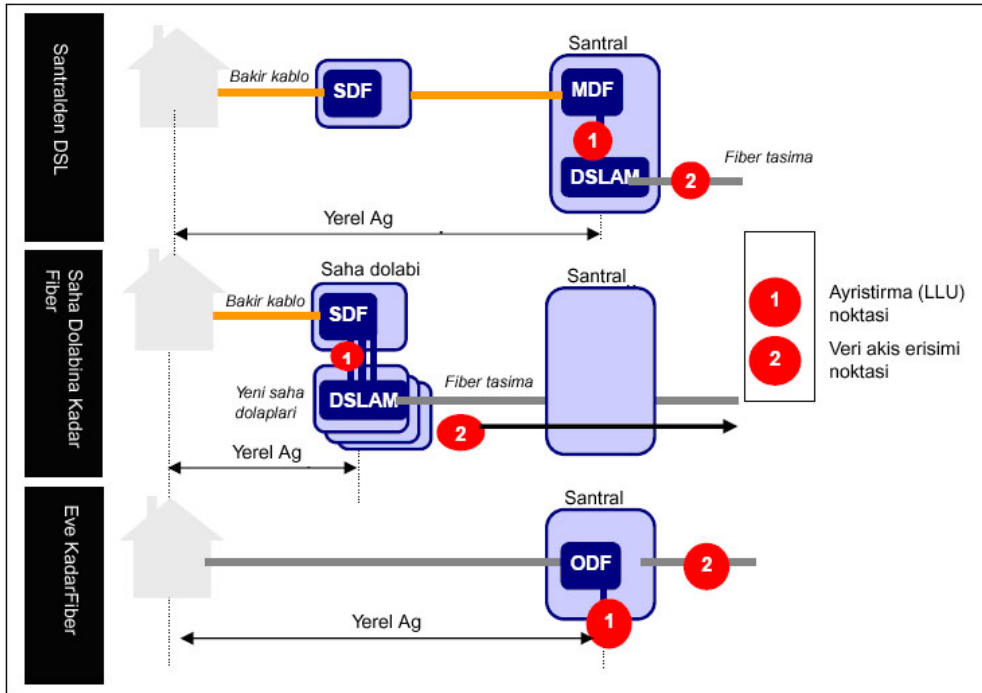
Bu bölümde, beklenen talep seviyesi, fiili şebeke gelişimi, mevcut veya yeni erişim darboğazları, piyasadaki rekabet ortamı ve düzenleyici müdahale seviyesi gibi faktörlere göre çeşitli ülkelerde en çok görülen iki farklı senaryo incelenmektedir:

- **Saha dolabına kadar fiber:** Bu teknoloji sokaktaki saha dolabına kadar fiber ve saha dolabından son kullanıcıya kadar bakır kablo (DSL teknolojisi kullanılarak) döşenmesini öngören melez bir çözüm yöntemidir.
- **Eve kadar fiber:** Son kullanıcı binasına kadar tamamen optik çözümü

öngören bir sistemdir. Bununla birlikte, aktif elektronik ekipmanın, ev içinde bakır kablolanın ve DSL teknolojisinin kullanılacağı, yine melez bir çözüm yöntemi olarak görülebilecek olan binaya kadar fiber yöntemi de bu senaryonun içinde değerlendirilecektir. Bu noktada mevcut tartışma, iki çözüm yönteminin (binaya kadar/eve kadar fiber) de binaya kadar aynı miktar yatay fiber uzunluğunu içermesidir. Bu çerçevede iki terimin de birbirinin yerine kullanılabilmesini belirtmekte fayda görülmektedir.

Fiber teknolojisinin şebekenin erişim kısmında kullanılmasına ilişkin değişik senaryolara göre şebekenin yerel ağ olarak adlandırılan kısmının da değişiklik arz edeceği öngörülmektedir. Bu çerçevede söz konusu senaryolarda yerel ağın ayrıştırma noktaları ve veri akışı erişimi noktaları Şekil 3'te gösterilmektedir.

**Şekil 3 : Farklı Fiber Senaryolarında Yerel Ağ Örnekleri**



Kaynak: ERG, 2006

### 2.2.1.1 Saha Dolabına Kadar Fiber

Bu senaryo, çağımızın bakır şebekeleri için bir esneklik noktası olarak işlev gören saha dolabına kadar fiber döşenmesini ifade etmektedir. Cadde/sokak saha dolabı, alt ağ

dağıtım çerçevesi (sub-loop distribution frame, SDF) olarak da bilinen kablo dağıtım sistemini içermektedir. Diğer senaryonun aksine "son mil" olarak adlandırılan saha dolabı ve kullanıcı arasında bakır hat şebekede bulunmaya devam etmektedir.

Gelişmiş (V)DSL teknolojileri, saha dolabı ve son kullanıcı arasındaki kısaltılmış ağda kullanılmakta ve aktif ekipmanın saha dolabına yerleştirilmesi gerekmektedir. Saha dolabına yerleştirilen VDSL'in faydaları daha fazla müşterinin daha yüksek bantgenişliğine sahip olabilmesi ve böylece daha yüksek hızda erişim sağlayabilmeleridir. Ayrıca, fiberin sokaktaki saha dolabına kadar getirilmesi ile işletmeciler yüksek hızlı DSL şebekelerine erişim sağlayabilecek nüfus oranını önemli ölçüde arttırabilmektedir.

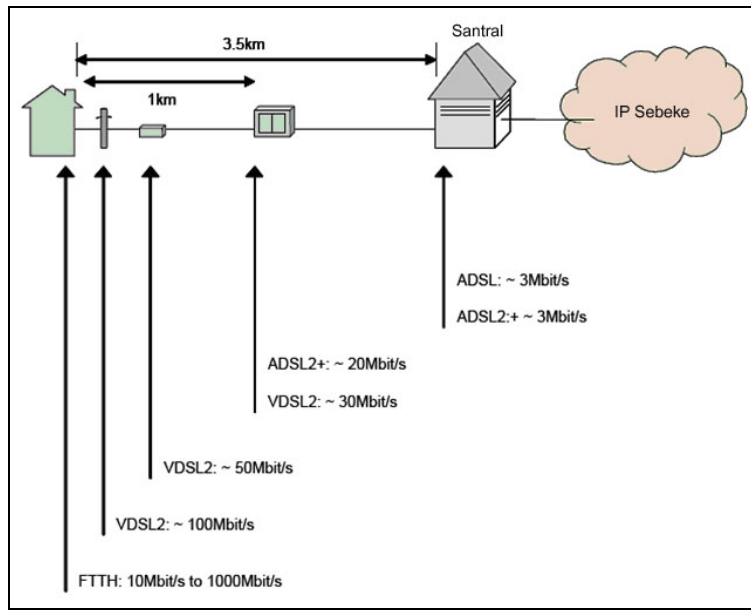
Daha kısa yerel ağ esasına dayanan VDSL teknolojisi, Hollanda ve Almanya'da, VDSL ekipmanının saha dolabına yerleştirilmesi suretiyle, yerleşik işletmeci tarafından gerçekleştirilmektedir. Deutsche Telekom'un basın bültenlerinde yer verilen bilgilere göre Almanya'da, saha dolabı ile ana dağıtım çerçevesi arasındaki paralel bakır altyapı korunmaktadır. Hollanda'da ise KPN yeni altyapıya geçiş yapmayı ve bu suretle ana dağıtım çerçevelerinden vazgeçmeyi planlamaktadır.

VDSL tekniği ile birlikte böyle bir erişim altyapısı simetrik olarak 100Mbit/saniyeye kadar bantgenişliğine imkân vermekte ve ADSL2+, yüksek çözünürlüklü TV (HDTV) gibi çok daha yüksek bant genişliğine ihtiyaç duyulan hizmetlerle genişbant hizmetlerin birlikte kullanılmasına imkan tanımaktadır. ADSL2+ ile kıyaslandığında, elverişli koşullarda (daha kısa ağlar, Şekil 3'teki gibi), son kullanıcı ile DSLAM arasındaki VDSL erişim hatları daha yüksek indirme/yükleme hızları sağlayabilmektedir. Bazı AB ülkelerinde VDSL2 temelinde sunulan bazı hizmetler 50Mbit/saniyeye (indirme) kadar bantgenişliği sağlayabilmektedir.

Bakır kablolu hatların teknik özellikleri nedeniyle, yüksek iletim oranları son kullanıcılara ancak bir kaç yüz metre uzaklıktan sunulabilmektedir. Bu nedenle, DSLAM, ana dağıtım çerçevesinden harici DSLAM gibi sokak saha dolaplarına kaydırılmaya ve son

kullanıcılara atanan yerel ağ saha dolabında sonlanmaya başlanmıştır. DSLAM'ye bağlı son kullanıcıların toplanan trafikleri, saha dolabı ve optik dağıtım çerçevesi arasındaki yeni optik fiber bağlantı üzerinden taşınmakta ve böylece, saha dolabına yakın olan omurga ile erişim arasındaki fiberi müşterinin daha yakınına kaydırmaktadır. Sonuç olarak yerleşik işletmecinin saha dolabından ana dağıtım çerçevesine kadarki mesafede paralel bakır hatlara ihtiyaç kalmamaktadır.

**Şekil 4 : Yerel Ağ Uzunluğunun Kısaltılması, Bantgenişliğinin Yükseltilmesi**



Kaynak: OVUM

Daha üst şebeke seviyesinde, saha dolaplarına yerleştirilen çoklu DSLAM'leri işlemek için bir ethernet anahtarı (yerel santralde ve/veya diğer metro şebeke düğümünde) yerleştirilmelidir. Bu durumda ana dağıtım çerçevesinin bir şebeke düğümü olarak korunmasına gerek kalmayabilmektedir. Burada ortaya çıkan kritik soru mevcut ana dağıtım çerçevelerinin yerel santrallerde aktif olarak kalıp kalmayacağı ve işletmecilerin ana dağıtım çerçevesinden alt ağ dağıtım çerçevelerine geçişlerinde düzenleyici kurumların nasıl bir tutum sergileyeceğidir. Bazı ana dağıtım çerçevelerinin, diğer alanlardaki ana dağıtım çerçevelerinden gelen trafiğin toplandığı (metro/taşıma düğümü), daha yukarı bir hiyerarşi seviyesi düğümü halini alabilmesi de düşünülebilir. Saha dolabına kadar fiber döşenmesi senaryosundaki saha dolabı ve yerel santral



arasında döşenen fiber, esasında eve kadar fiber şebekesinin geleceğe dönük bir ön uygulaması olarak da görülmektedir.

### **2.2.1.2 Binaya/Eve Kadar Fiber**

Eve kadar fiber son kullanıcı yerleşkesine kadar tamamen optik çözüm sağlayan bir senaryodur. Genişbant erişim bu senaryoda tamamen fiber optik temellidir ve bu şekilde VoIP, genişbant internet, internet üzerinden televizyon gibi gelişmiş çoklu sistemler çalıştırılabilmektedir. Son kullanıcı için internet erişim hızı bu sayede 100 Mbps'a kadar ulaşabilmektedir. Eski bakır kablolar tamamen yeni optik kablolarla değiştirilmekte, saha dolabından MDF'lere kadar tamamen optik kablolar kullanılmaktadır. Bununla birlikte, halen mevcut olan şebeke mimarisi bu yapıya uygun görülmemektedir. Bu bakımdan teknoloji kararları alınırken hizmet hedefleri göz önünde bulundurularak, erişim için yatırım kararının noktadan noktaya mı, noktadan çoklu noktaya mı olacağı sorusunun cevabı aranmalıdır. Noktadan noktaya uygulamada her bir aboneye bir kapasite, yani paylaşım sorunu olmayan tek bir kablo tahsis edilmiştir. Bu çözümde aboneye ulaşan fiber ağ teknik olarak ODF'e<sup>13</sup> (santrale) kadar uzanmaktadır. Öte yandan, noktadan çok noktaya mimaride ise saha dolabı ile ODF'nin bulunduğu santral arasındaki kesim paylaşımlı olarak kullanılan fiber kablo ile geçilirken saha dolabında bulunana bir ayırıcıdan (splitter) sonra her bir müşteriye kadar olan kısımda müşteriye tahsisli fiber kablolar kullanılmaktadır. Noktadan noktaya çözüm ile noktadan çok noktaya mimari karşılaştırıldığında kablo ve alan kısıtının, potansiyel işletme maliyetlerinin ve fiber döşemek için gereken sermaye maliyetini azaldığı görülmektedir.

Binaya kadar fiber çözümünde ise, fiber müşteri yerleşkesinin çok yakınına kadar gelmekte ancak hane içinde bakır kablolar kullanılmaya devam etmektedir. Bu bakımdan bu senaryoda karma bir çözüm ortaya çıkmaktadır.

---

<sup>13</sup> Optical Distribution Frame

### 3 Ülke Uygulamaları

#### 3.1 Yeni Nesil Şebekelerde Düzenleyici Politikalar

Avrupa düzeyinde yeni nesil şebekelere yönelik düzenleyici çalışmalar son yıllarda yoğunlaşmakta olup, Avrupa Düzenleyiciler Grubu (ERG) Yeni Nesil Şebekelerin (NGN) düzenlenmesine ilişkin olarak üç farklı doküman yayımlamıştır.

- Şubat 2007'de ERG IP arabağlantısı konusunda bir rapor yayımlayarak, IP arabağlantısının Avrupa genelindeki durumu ile yeni nesil şebekelere yönelik teknolojik gelişmelerin düzenlemeleri nasıl etkileyeceği üzerinde durulmuştur.
- 5 Ekim 2007 tarihinde Yeni Nesil Erişim (NGA) şebekelerine ilişkin düzenleme ilkelerine yönelik bir Ortak Tutum dokümanı yayımlanmıştır.
- 4 Haziran 2008 tarihinde IP-IC/yeni nesil şebekeye ilişkin düzenleyici ilkeler konusunda bir konsültasyon dokümanı yayımlanmış ve görüşler 11 Temmuz 2008 tarihine kadar alınmıştır.

Son konsültasyon dokümanında AB üyesi ülkelerin belirli sorulara yönelik yorumları istenmiştir. Bu sorular arasında iletim ve hizmetler arasındaki ayırım, arabağlantı nokta sayısı, yerel arabağlantı kavramı, karşılıklı işlerlik (interoperability), darboğazlar ve EPG, hizmet kalite seviyesi, maliyet ve fiyatlandırma, ücretlendirme mekanizmaları sayılabilir. Doküman yeni nesil taşıma şebekesine yoğunlaşmış olup, bu nedenle fiber ayrıştırması ya da boru paylaşımı gibi erişim hususlarını ele almamıştır. Ayrıca, Avrupa Komisyonu tarafından 2008 sonbaharında yeni nesil erişim şebekesine ilişkin olarak bir konsültasyon dokümanının yayımlanması planlanmaktadır.

25 Haziran 2008 tarihinde ECTA tarafından Brüksel'de bir yeni nesil erişim şebekesi çalıştayını düzenlenmiştir. Söz konusu toplantıda Bilgi Toplumu ve Medya Komisyon Üyesi Viviane Reding yeni nesil erişim şebekesi düzenlemesi için temel hususların tüm tarafların, yeni işletmecilerin ya da yerleşik işletmecilerin bu pazarlara yönelme yönünde yeterli güdüsünün olması gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda Komisyon tarafından hazırlanacak yeni nesil erişim şebekesi tavsiyesinde yatırımların teşviki ve genişbant

alanında altyapı şebekeleri ile hizmet sağlayıcıları arasındaki rekabeti sağlayacak bir düzenlemeye odaklanılacağını ifade etmiştir. Reding'e göre önümüzdeki beş yıllık süreçte düzenleyici yaklaşımlarda tutarlılık sağlamak için yeni nesil erişim şebekesi düzenlemesine ilişkin aşağıdaki üç ilke göz önünde bulundurulacaktır:

- Hâkim konumdaki şebeke işletmecisine yönelik erişim düzenlemeleri devam ettirilecektir ve yerleşik işletmeci yeni nesil şebekesine yönelmesi halinde düzenlemenin kapsamı bunu da içine alacak şekilde genişletilecektir.
- Tahmin edilebilir bir düzenleyici çerçeve kapsamında yeni nesil erişim şebekelerine yatırımı teşvik etmek için, düzenleyici kurumların bu şebekelere ilişkin erişim fiyatlarını düzenlemeleri sırasında göz önünde bulundurmaları gereken ilkelerin Komisyon tarafından belirtilmesi düşünülmektedir. Reding'e göre erişim fiyatlarının düzenlenmesinde %15 oranında bir risk primi göz önünde bulundurulmalıdır. Başka bir ifadeyle yeni nesil şebeke erişimine yönelik fiyatlar standart erişim fiyatlarının %15 üzerinde olacaktır.
- Alternatif işletmecilerin altyapı inşasını kolaylaştırmak için, farklı yeni nesil erişim şebekesi mimarisine "yatırım merdiveni" kavramı uygulanmalıdır. Bu geçiş süreci EPG işletmecilerine getirilecek şeffaflık yükümlülükleri ile desteklenmelidir.

Avrupa ülkelerine bakıldığında düzenleyici kurumların yeni nesil şebekelere ilişkin çalışmalarının farklı seviyelerde olduğu görülmektedir. Tablo 2'de düzenleyici kurumların ya da sektördeki tarafların yeni nesil şebekelerin düzenlemesine (erişim şebekeleri ve taşıma şebekesi) ilişkin olarak görüş almak üzere konsültasyon dokümanı yayımlayıp yayımlamadıkları gösterilmektedir.

**Tablo 2 : Ülkelerin Yeni Nesil Şebekelere İlişkin Çalışmaları**

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
Avusturya	<p>18 Haziran 2007 tarihinde Avusturya düzenleyici kurumu RTR gelecekteki düzenlemelere ilişkin 4 adet konsültasyon dokümanı yayımlamıştır. Dokümanlardan birinde NGN'in düzenlenmesindeki hususlar ve yatırım ve maliyet muhasebesine yönelik diğer güdüler üzerinde durulmuştur.</p> <p>22 Ekim 2007 tarihinde RTR alınan yorumlara yönelik bir özet yayımlanmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>31 Ocak 2008 tarihinde RTR tarafından bir çalıştay düzenlenmiş ve NGA'ya ilişkin düzenleyici hususlar tartışılmıştır. Benzer bir çalıştayın 23 Ekim 2008 tarihinde yapılması planlanmaktadır.</li><li>RTR NGA üzerinde çalışacak bir endüstri çalışma grubu oluşturmuştur. Çalışma grubu ilk toplantısını 21 Şubat 2008 tarihinde yapmış olup, ayda bir kez toplanacaktır. Grup ara raporunu 2008 sonbaharında sunacaktır.</li><li>RTR biri sermaye maliyetleri (Nisan/Mayıs 2008) ve diğeri yatırımlar üzerine (Ekim 2008) iki farklı tartışma toplantısı düzenlemektedir.</li></ul> <p>Endüstri çalışma grubu bakır ağdaki spektrum yönetimi ile saha dolaplarına erişimi, ele alınması gereken iki temel konu olarak ifade etmiştir. 28 Ocak 2008'de bakır ağda spektrum yönetimine ilişkin ilk düzenleyici karar alınmış ve Avusturya Telekom, 6 saha dolabında, ADSL2+DSLAM'larını ilgili MDF'lerden ayrıştırılmış ağlar üzerinde ADSL kullanan alternatif işletmecilerin faaliyetlerini bozmayacak şekilde, yapılandırmak üzere yükümlü kılınmıştır.</p>	
Belçika	<p>Ocak 2008'de Belçika düzenleyici kurumu BIPT, NGN ve NGA'nın alternatif şebeke işletmecilerinin yatırımları ile mevcut referans teklifler üzerindeki etkisine yönelik bir konsültasyon dokümanı yayımlamıştır. BIPT alternatif işletmecilerin yatırım planlarına yardımcı olabilmek adına Belgacom'a getirilebilecek çeşitli şeffaflık tedbirleri üzerinde durmuştur. BIPT, Belgacom'un alt yerel ağın ayrıştırılmasına yönelik senaryolar geliştirmesini, beş yıllık bir dönemde şebekesinin bölgesel bazda nasıl gelişeceğine ilişkin bir doküman yayımlamasını, şebekesinin gelişmesini müteakip faaliyetlerine son vereceği alanları 5 yıllık bir süre için açık tutmasını ve yeni altyapısını alternatif işletmecilerle paylaşmasını ya da alternatif şebeke işletmecilerine şebekelerini iyileştirdiği alanlarda atıl fibere (dark fiber) erişim hakkı vermesini tavsiye etmiştir.</p>	
Danimarka	<p>Danimarka düzenleyici kurumu NITA ile Bilim, Teknoloji ve Yenilikçilik Bakanlığı NGN stratejisini geliştirmektedir. Bu kapsamda NITA Şubat 2007'de bir kamuoyu yoklaması yapmış ve özet sonuçları yayımlamıştır. Ele alınan konular arasında yatırım güdüsü, fonksiyonel ayrıştırma, düzenlemenin ertelenmesi, NGN için faturalama modelleri, hizmet sağlayıcıların erişimi ve şebeke tarafsızlığıdır.</p>	

<b>Ülke</b>	<b>Yeni Nesil Erişim (NGA)</b>	<b>Yeni Nesil Taşıma Şebekesi</b>
Finlandiya	14 Ocak 2008 tarihinde Finlandiya düzenleyici kurumu FICORA tarafından yapılan hane içi kablolamaya ilişkin düzenlemeye göre yeni binalar hane içi kablolarla genişbanta hazır bir şekilde kurulacak ve bu apartmanlar söz konusu şebekelerin mevcut olduğu yerlerde fiber erişim şebekesine bağlanacaktır.	FICORA 4 Ocak 2008 tarihinde 9 no'lu pazara ilişkin analizini tamamlamıştır. Düzenleyici kurum erişim yükümlülüğü kapsamında EPG'ye sahip işletmecilere IP-IP arabağlantısını sağlama yükümlülüğü getirmemiştir. Böylece VOIP işletmecisi VOIP trafiğini bir gateway aracılığıyla geleneksel PSTN arabağlantısı için dönüştürmek zorundadır (EPG işletmecisi kendi isteğiyle IP-IP arabağlantısını sağlamadığı sürece). Yakın gelecekteki teknolojik gelişmeler sonucunda IP-IP arabağlantısının teknolojik olarak en uygun alternatif olması durumunda, FICORA konuyu olay bazında değerlendirecektir.
Fransa	Tartışmalar Eve Kadar Fiber altyapısını yaygınlaştırma üzerinde yoğunlaşmıştır. Hükümetin Eve Kadar Fibere ilişkin Planı şu şekildedir: Kasım 2006'da, Bakanlık tarafından 2012 yılında 4 milyon aboneyi fibere bağlamayı hedefleyen ve 15 tedbirden oluşan bir aksiyon planı yayımlanmıştır. Temmuz 2007'de ARCEP, işletmecilerin mevcut kanallara erişimine ve hane içi kablolardaki paylaşımına ilişkin iki adet konsültasyon dokümanı yayımlamıştır. Kasım 2007'de konsültasyon dokümanının sonuçları yayımlanmış ve France Telecom'un boru/kanalları "zorunlu altyapı" olarak ifade edilmiş ve bütün işletmecilerin fibere yatırımına olanak vermek için France Telecom'un kanallarına erişimin sağlanması gerektiği belirtilmiştir. 3 Şubat 2008'de Bakanlık yeni ve mevcut binalara çok yüksek hızlı genişbantın yayılımını kolaylaştırma yönünde çeşitli hukuki düzenlemeler önermiştir. 15 Haziran 2008'de 2007 tavsiyesi kapsamında ARCEP 4 ve 5 no'lu piyasalara ilişkin ikinci dönem pazar analizlerini tamamlamıştır. France Telecom'un yeraltı altyapısına maliyet esaslı erişim sağlaması önerilmiştir.	-

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
Almanya	<p>2005 yılında Deutsche Telekom yatırımlarının devamı için düzenlemelerin kaldırılmasını bir ön koşul olarak getirmiştir. Kasım 2005’de, yeni Alman hükümeti yatırımların düzenlemeden korunması yönünde bir öneri geliştirmiştir. Şubat 2007’de Telekomünikasyon Kanununda yapılan değişiklikle yeni pazarlar düzenlemeden muaf tutulmuştur. Komisyon bu kanun değişikliğini Haziran 2007’de mahkemeye taşımıştır. 2005 yılında Almanya düzenleyici kurumu BnetzA VDSL’i 12 no’lu pazar kapsamından çıkarmayı önermiştir. Ancak Komisyon bu kararı incelemeye almış ve bilahare VDSL, diğer DSL ürünlerinin ikamesi kabul edilerek 12 no’lu pazarın kapsamına dahil edilmiştir.</p> <p>27 Ocak 2007’de BnetzA 11 no’lu piyasaya ilişkin ikinci dönem analizlerini tamamlamıştır. BnetzA özellikle DT’nin yeni şebeke yapısının uygunluğunu analiz etmiş ve DT’ye alternatif işletmecilere MDF’ler ve saha dolapları arasındaki kanallara erişim sağlama ya da koyu fibere erişim sağlama yükümlülüklerini getirmiştir.</p>	<p>20 Aralık 2006’da BNetzA IP Tabanlı Şebekelere ilişkin proje grubunun raporunu yayımlamış ve ilgili tarafların 26 Şubat 2007 tarihine kadar görüşlerini bildirmesini istemiştir.</p> <p>11 Şubat 2008 tarihinde BnetzA tarafından “IP tabanlı şebekelerin arabağlantısına ilişkin temel hususlar” konusunda bir doküman yayımlamıştır. Temel olarak BNetzA aşağıdaki hususları öne çıkarmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ İletim katmanı ve hizmet katmanının ayrılması: BNetzA iki katman için farklı arabağlantı ürünleri istemektedir. İletim katmanına ilişkin arabağlantı ürünleri sadece bu katmana özgü ölçütlerle tanımlanmalıdır.</li> <li>▪ Hizmet katmanında uçtan uca servis kalitesi sağlanmalıdır, bu iletim katmanı için söz konusu değildir.</li> <li>▪ BnetzA halihazırda NGN üzerinden ses ile internet üzerinden ses arasında farklılaştırma yapmanın gerekli olmadığını düşünmektedir.</li> <li>▪ NGN maliyetlerinin PSTN maliyetlerinden düşük olması beklenmektedir. BnetzA PSTN maliyetlerinden NGN maliyetlerine bir geçiş süreci uygulamayı öngörmektedir.</li> <li>▪ BnetzA ses telefon hizmetleri için kısa dönemde Faturala&amp;Sakla yönteminin uygulanmasını beklememektedir, çünkü birçok pazar oyuncusu bu yöntemin uygulanmasına karşı çıkmaktadır. Ancak uzun vadede iletim katmanında bu yöntemin uygulanması olası ve anlamlı olabilir.</li> </ul>

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
Yunanistan	Yunanistan düzenleyici kurumu EETT ve bütün sabit ve mobil operatörler arasında 24 Temmuz 2007 tarihinde NGA gelişmeleri konusunda bir toplantı düzenlenmiştir. 9 Şubat 2008 tarihinde Ulaştırma ve Haberleşme Bakanlığı 2008-2013 yıllarını kapsayan Telekomünikasyon ve Yeni Teknolojilerdeki Stratejisini yayımlamıştır. Bakanlığın 5 yıllık stratejisi yeni nesil genişbant şebekelerin inşası ve düşük nüfuslu bölgelerde genişbant penetrasyonunun artırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Bu stratejinin gerçekleştirilme maliyeti yaklaşık 3 milyar avro olarak öngörülmüş olup, bunun 2.5 milyar avroluk kısmı 2 milyon adet eve kadar fiber hattının döşenmesi için ayrılmıştır. Eve kadar fiber şebekelerine odaklanılmış ve belirtilen zaman diliminde 2 milyon haneye ulaşılması hedeflenmiştir. Ancak kırsal alanlarda telsiz genişbant – WIMAX, WiFi ve uydu- kullanılacaktır. Mayıs-Haziran 2008 tarihleri arasında strateji dokümanına ilişkin kamuoyu görüşleri alınmıştır.	
İrlanda	Eylül 2006'da ComReg NGN uygulamaları ve uygun düzenleyici çerçeveye ilişkin bir çalışma programı başlatmıştır. Mart 2007'de ComReg NGN'e ilişkin bir forum düzenlemiştir. NGN konusunda bağımsız danışmanlar tarafından da bir rapor hazırlanmış ve temel olarak İrlanda için aşağıdaki hususlar önerilmiştir. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ulusal danışma forumunun (geleceğe yönelik hedefler ve uygulamaya ilişkin politikaların belirlenmesi) ve çalışma kurulunun (dört çalışma grubunun oluşturulması - NGN mimarisi, teknik standartlar/birlikte çalışabilirlik, ticari hususlar ve kamu faydası/tüketici hususları) oluşturulması</li> <li>▪ NGN düzenleyici çerçevesine yönelik konsültasyon dokümanının hazırlanması ve yayımlanması</li> </ul> Temmuz 2007'de ComReg NGN'nin düzenleyici hususlarına yönelik bir konsültasyon dokümanı yayımlamıştır. Dokümanda özellikle mevcut düzenlenen toptan ürünler ve gelecekteki toptan ürünler üzerinde durulmuştur.	
İtalya	Şu andaki mevcut politika Telecom Italia'nın erişim şebekesinin fonksiyonel ayrıştırmasına odaklanmıştır.	-
Hollanda	Ekim 2006'da, Hollanda düzenleyici kurumu, yerleşik işletmeci KPN'nin 2007'den 2010 yılına kadar tüm son kullanıcıların yerleşkelerine VDSL2'nun kurulmasını içeren saha dolaplarına kadar fiber projesini memnuniyetle karşıladığını belirtmiştir. OPTA KPN'nin alternatif işletmecilere MDF erişimine ikame olabilecek başka bir alternatif sağlamasını da istemiştir. OPTA aynı zamanda KPN'nin hangi durumlarda MDF erişimine son verebileceği hususunda koşulları belirlemeyi planlamıştır. Mart 2007'de bu plandan vazgeçilmiş ve KPN'den MDF erişimine ilişkin kabul edilebilir çözümler üretmesi istenmiştir. KPN'nin MDF teklifi aşağıdaki şekildedir. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MDF'e geçişe yönelik taktiksel plan, 29 Nisan 2008</li> <li>▪ Standard MDF geçiş anlaşması, 25 Nisan 2008</li> <li>▪ Standard MDF mutabakat belgesi, 1 Ekim 2007'den itibaren geçerli olmak üzere</li> </ul> 13 Temmuz 2007'de KPN OPTA'ya üç temel MDF kullanıcısıyla (Bbnd, Orange ve Tele2) yaptığı mutabakat belgelerini sunmuştur. Bu işletmeciler arasındaki müzakereler devam etmektedir. OPTA işletmeciler arasındaki müzakerelerin sonuçlarını gözönünde bulundurabilmek için toptan genişbant erişim pazarına (2003 çerçevesinde	

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
	<p>12, 2007 çerçevesinde 5 nolu piyasa) ilişkin analizlerini birkaç kez ertelemiştir. Söz konusu analiz sabit telefon, kiralık hatlar ve yayımcılık piyasalarına ilişkin pazar analizi kararlarıyla birlikte yapılacaktır. Taslak karara yönelik ulusal konsültasyon 15-29 Temmuz 2008 tarihleri arasında yapılmıştır.</p> <p>18 Nisan 2008 tarihli mektupta OPTA birçok pazar oyuncusunun özellikle KPN'nin 2012 yılına kadar arabağlantıya yönelik kiralık hat hizmeti sağlama yönündeki taahhüdü olmak üzere MDF lokasyonlarının yayılımına ilişkin mevcut planın net olmadığını belirttiğini görmüştür. İlgili oyuncuların görüşünün alınmasını müteakip, KPN MDF'ye ilişkin yeni planını 25 Nisan 2008'de yayımlamıştır.</p> <p>Önümüzdeki dönemde yapılacak kiralık hatlara ve toptan genişbant erişime yönelik pazar analizlerinde OPTA , KPN'nin 2010 yılından itibaren bazı lokasyonlarda MDF erişimini sona erdirirken 2012 yılına kadar arabağlantı kiralık hatları ile perakende kiralık hatları sunmaya devam edip etmeyeceği sorusuna cevap arayacaktır. Bu kapsamda OPTA MDF sunumunun sona erdirilmesinin makul olup olmadığı ile MDF erişiminin içsel olarak sunumuna devam edilirken diğer taraflara erişim hizmetinin sunulmamasının ayrımcı olup olmayacağını değerlendirecektir.</p>	
Norveç	Norveç düzenleyici kurumu NPT'de NGN çalışma grubu bulunmakla birlikte henüz konu hakkında resmi bir açıklama yapılmamıştır.	
Portekiz	<p>Aralık 2007'de telekomünikasyon işletmecileri ulusal birliği (Aprite) NGN'e ilişkin konumu ve PT'nin erişim şebekesinin fonksiyonel ayrımını destekleyen bir doküman yayımlamıştır.</p> <p>20 Haziran 2008'de Portekiz düzenleyici kurumu ANACOM NGN'ye yönelik bir konsültasyon dokümanı yayımlamış ve mevcut toptan ürünlerin düzenlenmesinin yeni koşullara nasıl adapte edileceği konusunda bilgi toplamaya çalışmıştır. Konsültasyon 1 Ağustos 2008 tarihinde sona ermiştir. Aynı gün, ANACOM Ovum tarafından hazırlanan NGN'nin Portekiz üzerine etkisi konusundaki raporunu yayımlamıştır. Ancak bu rapordaki görüşlerin mutlak olarak ANACOM'un görüşlerini yansıtmayacağı ifade edilmiştir.</p>	
İspanya	<p>17 Ocak 2008 tarihinde İspanya düzenleyici kurumu CMT Mayıs 2007'de başlattığı NGA konsültasyonuna ilişkin sonuçları yayımlamıştır. CMT gelecekteki NGA düzenlemesine ilişkin tavsiyelerini ortaya koymuştur. CMT aşağıdaki hususlara karar vermiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mevcut LLU (yerel ağa ayrıştırılmış erişim) düzenlemesi ilave şeffaflık yükümlülükleriyle devam ettirilecektir.</li> <li>▪ Referans teklifte alt yerel ağa paylaşımlı erişim bulunmaya devam edecektir, ancak bu çözümün</li> </ul>	-



Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
	<p>karmaşıklığı nedeniyle düzenleyici gelişme öncelikli bir husus olarak görülmemektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yerleşik işletmeciler saha dolabına kadar fiber kullandığı zaman MDF'e veri akış erişiminin bazı çeşitleri sağlanacaktır.</li> <li>▪ Yeraltı altyapısına erişim zorunlu görülmektedir, ancak sadece şeffaflık ve ayırım gözetmeme yükümlülükleri getirilerek ticari temelde yapılan anlaşmalara dayalı olarak sağlanacaktır. Anlaşmazlık halinde CMT müdahale edecektir.</li> <li>▪ Eve kadar fiberin ayrıştırılması yükümlülüğü henüz prensipte öngörülmemiştir.</li> <li>▪ Hane içi dikey kablolanmanın düzenlenmesi söz konusu olabilir.</li> </ul> <p>8 Mayıs 2008'de CMT Telefonica'nın NGA yatırım planı kapsamında ara kararlarını uygulamıştır. CMT Telefonica'ya yeraltı altyapısına maliyet esaslı ücretlerle erişim sağlama ve bazı koşullarda eve kadar fiber Gigabit Pasif Optik Şebekesine dayalı veri akış erişim hizmeti sağlama yükümlülüğü getirmiştir. Bu yükümlülükler CMT'nin Kasım 2008'de pazar analizi sürecini tamamlamasını müteakip yürürlüğe girecektir.</p>	
İsveç	<p>15 Şubat 2007'de İsveç düzenleyici kurumu PTS yeni ulusal genişbant stratejisine yönelik önerisini yayımlamıştır. Öneride 2010 yılından önce tüm hanelerin, işyerlerinin ve kamu kurumlarının genişbanta sahip olması ve genişbant hizmetlerinde sürdürülebilir perakende rekabetin sağlanması hedeflenmektedir. 2010 hedefi kapsamında genişbant bağlantı hızı en az 2 Mbit olan bağlantılar olarak tanımlanmıştır. Politika önerisi aşağıdaki düzenleyici faaliyetleri içermektedir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hükümet tarafından finanse edilen altyapılar için</li> </ul>	-

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
	<p>finansal ve düzenleyici gereksinimler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teliasonera'nın toptan faaliyetlerinin özellikle yerel erişim şebekesinin, fonksiyonel ve hukuki ayırım önerileri de dahil olmak üzere düzenlenmesi</li> <li>▪ Devletin sahip olduğu ya da finanse edildiği yerel fiber erişim şebekelerine açık erişim.</li> </ul> <p>25 Nisan 2008 tarihinde PTS, Yakınsama ve NGN'nin gelişimi konusunda bir rapor yayımlamış ve raporda IP tabanlı şebekelere geçiş üzerinde durulmuştur. Rapor PTS'nin erişim, telli ve telsiz erişim şebekelerinin gelişimi, arabağlantının etkisi, perakende hizmetlerin gelişimi ve şebeke tarafsızlığı konularındaki önceliklerini özetlemektedir.</p>	
Çek Cumhuriyeti	<p>9 Haziran 2008'de Comcom Telekom işletmecileriyle hanelerin fiber optiklere bağlantısını tartışmak üzere ilk toplantısını yapmıştır. Toplantıda fiber optiklerin paylaşımlı kullanımı, fiberin yayılımı için koordineli çalışmalar tartışılmıştır.</p>	-
İngiltere	<p>Ofcom bu zamana kadar BT'nin NGN uygulamasının BT'nin erişim şebekesinin fonksiyonel ayrıştırılmasına ilişkin çabalarını olumsuz yönde etkilememesi üzerinde yoğunlaşmıştır.</p> <p>26 Eylül 2007'de Ofcom, NGA hususundaki yaklaşımını içeren bir konsültasyon dokümanı yayımlamıştır. Ofcom NGA düzenlemesine yönelik beş ilke benimsemiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NGA'deki yatırıma birçok pazar oyuncusunun iştirak etmesinin sağlanması</li> <li>▪ Şebekenin en derin seviyesinde sürdürülebilir rekabetin teşvik edilerek yenilikçiliğin maksimum seviyeye getirilmesi,</li> <li>▪ İşletmecinin EPG olduğu alanlarda toptan</li> </ul>	<p>7 Mart 2006 tarihinde Ofcom NGN'ye ilişkin düzenleyici yaklaşım hakkında bir bildiri yayımlamış ve bu bildiri NGN'nin uygulanması için endüstrideki girişimlerin koordinasyonu üzerinde odaklanmıştır. Ofcom NGN'nin gelecekteki uygulamalarında kullanılacak düzenleyici hususları belirlemek adına bir çalışma programı oluşturmuştur. Önerilerden birisi bağımsız bir organ oluşturmaktır: Yeni Nesil Şebekeler UK (NGNuk). Bu organın amacı NGN'deki temel yatırımcılar arasında koordinasyonu sağlamak ve İngiltere'nin NGN konusundaki yol haritası hakkında görüş birliğine varmak ve bu yol haritasını telekomünikasyon sektörü ve kamuyla paylaşmaktır.</p>

Ülke	Yeni Nesil Erişim (NGA)	Yeni Nesil Taşıma Şebekesi
	<p>ürünlerin eşit koşullarda sağlanması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yatırım güdüsünün azaltılmaması için düzenlenen erişim koşullarında yatırım riskinin yansıtılması</li> <li>▪ Yatırımcıların tam bilgiye sahip şekilde kararlarını alabilmeleri için düzenleyici belirliliğin sağlanması</li> </ul> <p>Kullanılan NGA teknolojisine bağlı olarak Ofcom NGA şebekelerinde rekabetin teşviki için uygulanacak spesifik yükümlülükleri de belirlemiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saha dolabına kadar fiber yapıları için, uygun taşıma ürünleri ve aynı zamanda toptan genişbant Ethernete dayalı erişim hizmetleriyle birlikte bakır hattın alt yerel ağa ayrıştırılmasının kullanımı,</li> <li>▪ Eve kadar fiber yapıları için, sadece toptan genişbant etherneteye dayalı erişim hizmetleri (fiber şebekelerinin ayrıştırılması için net bir alternatif bulunmuyorsa)</li> </ul> <p>Konsültasyon süreci 5 Aralık 2007'de tamamlanmıştır.</p> <p>22 Şubat 2008'de İngiltere devlet kurumu BERR tarafından yeni nesil genişbanta ilişkin yeni bir inceleme yayımlanmıştır. İncelemede yeni nesil teknolojilerin gelişimi önündeki potansiyel engeller araştırılmıştır. BERR kendi incelemelerinin OFCOM'un konsültasyon dokümanına tamamlayıcı olduğunu belirtmiştir.</p> <p>24 Nisan 2008'de Ofcom "Yeni Nesil Yeni İnşa" konusunda bir konsültasyon dokümanı yayımlamış ve yeni inşa edilen hanelerde ve ofislerde NGA şebekesi kurulumuna yönelik düzenleyici çerçeveyi netleştirmeyi amaçlamıştır. Ofcom'un yeni yükümlülüklerle ilişkin önerileri aşağıdaki şekildedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerekmesi halinde OFCOM pasif ürünlere –</li> </ul>	<p>Ofcom 17-30 Haziran 2008 tarihleri arasında Ofcom'un telekomünikasyon sektörüne ilişkin stratejik incelemesi hakkında BT ve diğer işletmeciler tarafından önerilen değişiklikler konusunda kamuoyunun görüşlerine başvurmuştur. Görüş alınan konular özellikle BT'nin yeni nesil şebekeler yatırımına ilişkin sağlayacağı şeffaflık ve alternatif işletmecilere tahsis edilecek ortak yerleşim alanı üzerinde odaklanmıştır. Ofcom son görüşünü Eylül 2008'de yayımlayacaktır.</p>

<b>Ülke</b>	<b>Yeni Nesil Erişim (NGA)</b>	<b>Yeni Nesil Taşıma Şebekesi</b>
	<p>ayrıştırma ya da kanal erişimi gibi- erişim sağlanmasına yönelik yeni EPG yükümlülükleri getirebilecektir. Ofcom yeni inşa edilen altyapılarda rekabeti teşvik etmek için telekomünikasyona ilişkin olmayan kanallarda dahil olmak üzere –örneğin kanalizasyonlar- yeni kanallara erişim yükümlülüğü getirmeyi planlamaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teknik ya da diğer nedenlerle altyapı erişiminin uygun olmadığı durumda, Ofcom aktif hat erişiminin bir çeşidini yükümlülük olarak getirebilecektir.</li></ul> <p>Konsültasyon 25 Haziran 2008 tarihinde tamamlanmıştır. Ofcom NGA konusundaki son durumunun 2008 yılı içinde yayımlayacaktır.</p>	

Kaynak: Cullen International, Cross Country Analysis, Temmuz 2008

### **3.2 Yeni Nesil Erişim Şebeke Yapısına İlişkin Uygulamalar**

Bu bölümde, ye ülkelerde yerleşik işletmecinin öngördüğü yeni nesil erişim Şebekeleri aşağıdaki hususlar kapsamında anlatılmaktadır.

- Fttx senaryosu: saha dolabına kadar fiber (FttC), binaya kadar fiber (FttB), eve kadar fiber (FttH) ve/veya diğer bir alternatif.
- Eğer FttH senaryosu uygulanacaksa, noktadan noktaya ya da noktadan çok noktaya yapısı mı uygulanacak.
- Yeni nesil erişim (NGA) Şebekesinin coğrafi kapsamı
- MDF erişimi ile ilgili seçilen yöntem: MDF lokasyonunun yeniden düzenlenmesi ve/veya MDF'in sona erdirilmesi
- Yeni nesil erişim (NGA) işletmecilerinin alternatif Şebeke işletmecilerine erişim sağlama yönündeki çözüm nerileri.

#### **3.2.1 Avusturya**

Yerleşik işletmeci NGN'ye ilişkin henüz planlarını yayımlamamıştır, ancak endüstri çalışma grubundaki tartışmalar FttC+VDSL senaryosuna odaklanmaktadır.

#### **3.2.2 Belęika**

Yerleşik işletmeci tarafından öngörülen model VDSL/VDSL2'nun kullanımıyla saha dolabına kadar fiber (FttC) modelidir. Yerleşik işletmecinin planına göre 2008 göz döneminde hane halkının % 60'ına ulaşılması hedeflenmektedir. Belgacom Veri akış Erişimi teklifinde ATM yapısına Ocak 2009'dan itibaren kademeli olarak son verileceği belirtilmiştir. Alternatif Şebeke işletmecilerine sağlanan erişim seçenekleri arasında düzenleyici kurum tarafından düzenlenen alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim teklifi, VDSL üzerinden veri akış erişimi ve saha dolaplarından omurga zmleri (SDF omurga, SDF ortak yerleşim) yer almaktadır.

#### **3.2.3 Danimarka**

Danimarka yerleşik işletmecisi yeni nesil Şebekeler için VDSL kullanarak saha dolabına kadar fiber modelini öngörmektedir. Coğrafi olarak ülke genelinde bir kapsama öngörülmektedir. 2006 yılında TDC, Danimarka ulusal Şebekesinin yayılımına ilişkin

planını açıklamıştır. Plan 2010 yılına kadar Danimarka hanelerinin %90'ının 20 Mbit ve %75'inin 100 Mbit yüksek hızlı şebekelere ulaştırılmasını içermektedir. Plan bakır, koaks ve Fttx'den oluşan bir hibrid şebekeyi öngörmekte ve bu şebekenin salt fiber şebekesinin 10'da biri oranında maliyette inşa edilebileceği düşünülmektedir. Plan mevcut 4 şebekeyi –mobil, sabit, veri ve kablo TV- kesen ortak bir NGN şebekesi kurmayı öngörmektedir.

Alternatif işletmecilere düzenleyici kurum tarafından düzenlenen alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim teklifi sunulmaktadır. Ayrıca Telekomünikasyon Endüstri Birliği tarafından geliştirilen boru paylaşımı konusundaki anlaşmalar da alternatif işletmecilere erişim konusunda çözüm geliştirmektedir.

### **3.2.4 Finlandiya**

Finlandiya yerleşik işletmecisi yeni nesil şebekeler için büyük şehirlerde binaya kadar fiber (FttB), küçük şehirlerde kısmen bakıra dayalı genişbant erişim çözümleri, seyrek nüfuslu bölgelerde ise telsiz genişbant (UMTS ve 450 Mhz telsiz genişbant) erişim yöntemlerini uygulamayı planlamaktadır.

Finlandiya'da kendi erişim şebekesi bulunan 40'dan fazla yerel sabit yerleşik işletmeci bulunmaktadır. Bunlardan en büyükleri olan Elisa ve TeliaSonera Finland son kullanıcıların %60'ına hizmet vermektedir. Bu yerel işletmecilerin çoğu aynı zamanda kablo TV şebekelerini de işletmektedir.

### **3.2.5 Fransa**

Yeni nesil şebekeler için seçilen yöntem eve kadar fiber yöntemi olup, yerleşik işletmeci France Telekom noktadan çok noktaya, alternatif şebeke işletmecileri Free ve Neuf noktadan noktaya şebeke yapısını kullanmaktadır. Hükümetin hedefi 2012 yılında 4 milyon aboneye fiber erişimi sağlamak şeklindedir. Alternatif işletmecilere erişim çözümleri olarak boru paylaşımı ve hane içi dikey kablolanmanın paylaşımı hizmetleri sunulmaktadır.

### **3.2.6 Almanya**

Yerleşik işletmeci Deutsche Telekom (DT) VDSL kullanarak saha dolabına kadar fiber yöntemini kullanmaktadır. 2007 yılı sonunda, DT 27 şehirde VDSL kurmuş olup, 750 şehirde de ADSL2+ üzerinden IPTV hizmeti sunmaktadır. (17 milyon hane halkına ulaşılmıştır, bu Almanya'nın %45'ine tekabül etmektedir.) 2008 yılı sonunda 50 şehirde VDSL hizmeti sunulması planlanmaktadır.

Alternatif işletmecilere düzenleyici kurum tarafından düzenlenen alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim teklifi sunulmaktadır. Ayrıca, 27 Haziran 2007 tarihinde DT'ye MDF ve saha dolapları arasında boru paylaşımı yükümlülüğü getirilmiştir. Eylül 2006'da DT'ye veri akış erişimi sunma yükümlülüğü getirilmiş ancak DT'nin referans teklifinin onaylanma süreci uzadığından hizmetin sunumu gecikmiştir. Referans teklif 23 Nisan 2008'de onaylanmış ve 13 Mayıs 2008'de ücretler kabul edilmiştir.

### **3.2.7 İrlanda**

Yerleşik işletmeci tarafından VDSL2 kullanılarak saha dolabına kadar fiber yöntemi uygulanmaktadır. Yerleşik işletmecinin ilk planına göre Dublin bölgesinde 37 kullanıcı dağıtım merkezine yayılım planlanmaktadır. MDF erişiminin yeniden düzenlenmesi ya da MDF erişimine son verilmesi hususunda bu zamana kadar spesifik bir plan bulunmamaktadır. Ancak, yerleşik işletmeci Eircom NGN planlarının mevcut toptan hizmetlerinde ve özellikle yerel ağa toptan ayrıştırılmış erişimde herhangi bir değişiklik yapmayacağını deklere etmiştir. ComReg herhangi bir MDF erişiminin kaldırılacağını öngörmediğini ifade etmiştir.

Alternatif işletmecilere erişim yöntemleri olarak VDSL2 veri akış erişimi ve alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim hizmetleri sunulmaktadır.

### **3.2.8 İtalya**

İtalya'da saha dolabına kadar fiber ve VDSL2 ile binaya kadar fiber yöntemleri kullanılmaktadır. Yerleşik işletmeci tarafından noktadan çok noktaya şebeke yapısı uygulanmaktadır. Telecom Italia'nın 7 Mart 2008 tarihli 3 yıllık planına göre 2010 yılına

kadar 52.600 Fttx dolabının kurulması (2.05 milyon kullanıcıya ulaşılması) öngörülmektedir.

Yerleşik işletmecinin düzenlenmesi hususunda fonksiyonel ayrıştırma üzerinde odaklanılmaktadır. Temmuz 2007'de AGCOM tarafından genel olarak aşağıda sıralanan hizmetler fonksiyonel ayrıştırmanın kapsamına dahil edilecek aday hizmetler olarak belirtilmiştir.

- boru/kanala erişim ile kolayca tekrarlanamayan diğer yeraltı altyapılarına erişim
- alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim ve saha dolabında ya da yakınında ortak yerleşim
- mevcut altyapıya dayalı tam ayrıştırılmış erişim, paylaşımlı erişim ve toptan hat kiralama gibi hizmetler
- yerel, büyükşehir, bölgesel seviyede veri akış erişimi hizmetleri
- fibere erişim
- DSLAM'den alternatif işletmecinin POP noktasına kadar omurga hizmetleri

AGCOM omurga ve veri akış erişimi hizmetlerine yönelik olarak Telecom Italia'ya aşağıdaki hizmetlerin sağlanması yükümlülüğünü getirmeyi düşünmektedir.

- Saha dolabından alternatif işletmecinin POP'una kadar fiber
- Son kullanıcıdan alternatif işletmecinin POP'una trafiği taşıyan VDSL2 veri akış erişim ürünü
- Saha dolabından alternatif işletmecinin POP'una trafiği taşıyan bir omurga ürünü
- Borulara/kanallara erişim
- Saha dolabında ortak yerleşim.

### **3.2.9 Lüksemburg**

Yerleşik işletmeci EPT tarafından yeni nesil şebekelere ilişkin henüz bir plan yayımlanmamıştır. Pazar analizlerine ilişkin konsültasyon dokümanından EPT'nin şebekesinin saha dolabına kadar fiber (FttC), binaya kadar fiber (FttB) ve eve kadar fiber (FttH) bağlantılarını içerdiği görülmektedir. Mevcut teknolojiler ise ADSL2, ADSL2+ ve VDSL'dir.



### **3.2.10 Hollanda**

Yöntem olarak yeni binalar için binaya kadar fiber/eve kadar fiber yöntemi, mevcutlar için ise VDSL2 kullanılarak saha dolabına kadar fiber yöntemi uygulanmaktadır. Tüm ülke genelinde bir kapsama sağlanması öngörülmektedir.

MDF erişimine 2007 yılından 2010 yılına kadar son verilecektir. (PSTN yapısı 2010 yılında sonlandırılacaktır) Temmuz 2007'de KPN üç temel MDF kullanıcısı (Bbnd, Orange ve Tele 2) ile sonlandırma süreci konusunda anlaşma imzalamıştır. KPN 1361 adet MDF'nin çoğunu sökmeyi öngörmektedir. Başka bir deyişle MDF erişimine ve ortak yerleşim hizmetlerine son verilecektir.

Alternatif şebeke işletmecilerine düzenleyici kurum tarafından düzenlenen alt yerel ağa erişim hizmeti, metro düğümlerinde veri akış erişimi hizmeti (alt yerel ağa erişim mevcut değilse) ve ticari müzakerelere bağlı olarak saha dolaplarında omurga çözümleri (SDF omurga, SDF ortak yerleşim hizmetleri) sunulmaktadır.

### **3.2.11 Norveç**

Yerleşik işletmeci Telenor NGN ile ilgili planlama aşamasında olmakla birlikte henüz bir doküman yayımlanmamıştır.

### **3.2.12 Portekiz**

Yerleşik işletmeci tarafından saha dolabına kadar fiber ve VDSL2 ile binaya kadar fiber/eve kadar fiber yöntemi tercih edilmektedir. Ülke genelinde bir kapsama öngörülmektedir.

### **3.2.13 İspanya**

İspanya yerleşik işletmecisi Telefonica'nın yeni nesil erişim şebekesinin yayılımındaki teknik çözümü henüz büyük oranda bilinmemektedir. 2007 ve 2008 yıllarında Telefonica tarafından Madrid ve Barcelona bölgesinde VDSL2 kullanarak saha dolabına kadar fiber ve noktadan çok noktaya yapıda eve kadar fiber yöntemlerinin denemesi yapılmıştır. 27 Mart 2008 tarihinde düzenleyici kurum CMT, Telefonica'ya Mart-Eylül 2008 tarihleri arasında 12 şehirde 200.000 haneden geçecek eve kadar fibere dayalı perakende

hizmetleri ticari bir şekilde sunabilmesi için deneme izni vermiştir. CMT bu ön denemeye bağlanabilecek hane sayısını 5000 ile sınırlandırmıştır. Sunulabilecek hizmetler kapsamında 30 Mbit/sn hıza kadar genişbant erişim dahil ikili ve üçlü oyun teklifleri yer almaktadır. 8 Mayıs 2008 tarihinde CMT, Telefonica'nın 2010 yılının sonuna kadar 3 milyon optik ağ kurmayı deklere ettiğini ve bunun mevcut hatların %40'ını etkileyeceğini ifade etmiştir.

17 Ocak 2008 tarihinde düzenleyici kurum CMT yeni nesil erişim şebekelerine ilişkin görüşlerini yayımlamıştır. CMT, Telefonica'nın eve kadar fiber altyapısına ayrıştırılmış erişim sağlama yükümlülüğü getirmeyi planlamadığını belirtilmiştir. (Sadece kanallara erişimde şeffaflık ve ayırım gözetmeme yükümlülüğü uygulanacaktır.) Saha dolabına kadar fiber durumunda ise CMT bir çeşit "sanal LLU erişim" yönteminin uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Bu yöntemde yerleşik işletmecinin MDF'yi saha dolaplarına bağlamada fiber, saha dolaplarını son kullanıcıya bağlamada bakır ağ kullanıldığı durumlarda MDF seviyesinde bir çeşit veri akış erişim hizmeti sunulacaktır.

6 Mart 2008 tarihli Resmi Gazete'de CMT, Telefonica'nın 25 Ocak 2008 tarihinde NGA'ye dayalı olarak tüketicilere hizmet sunma niyetini kendisine bildirdiğini belirtmiştir. Aynı zamanda CMT'nin Referans Arabağlantı Teklifi yapılması gereken değişiklikler konusunda incelemeye alınmıştır.

8 Mayıs 2008'de CMT Telefonica'nın NGA yatırımına ilişkin ara kararlarını açıklamıştır. Buna göre Telefonica yeraltı altyapısına maliyet esaslı, ayırım gözetmeme ve şeffaflık temelinde erişim sağlamak, 20 Eylül 2008'e kadar optik hat terminal anahtarlarının bulunduğu yerlerde yeraltı altyapısına erişim hizmeti isteyen alternatif işletmecilere eve kadar fiber (FttH)/noktadan çok noktaya temelinde veri akış erişim hizmeti sunmakla yükümlü olacaktır.

### **3.2.14 İsveç**

VDSL2 kullanılarak saha dolabına kadar fiber ile binaya (FttB) ve eve kadar fiber (FttH) yöntemleri uygulanmaktadır. Şebeke yapısı olarak noktadan çok noktaya yapısı tercih edilmiştir. Telia Sonera 2013 yılına kadar 1.5 milyon-2 milyon kullanıcıya VDSL2 ve FttH

bağlantısı sağlayacağını belirtmiştir. Yerleşik işletmeciye veri akış erişimi ve fonksiyonel ayrıştırma düzenlemeleri getirilmektedir.

#### Veri akış erişimi

Düzenleyici kurum PTS yerleşik işletmeci TeliaSonera'dan Temmuz 2008'e kadar toptan veri akış erişimi hizmetini sunmasını istemiştir. Söz konusu hizmet alternatif işletmecilerin kendi son kullanıcılarına TeliaSonera'nın sunduğu benzer hizmetleri sunma olanağı tanıyacaktır. Bu hizmetler içinde fibere dayalı IPTV ve fiber LAN hizmeti de bulunmaktadır. PTS yaptığı pazar analizleri sonucunda düzenlemelerinde teknoloji tarafsız bir yaklaşım sergilediğini ve erişim ve ayırım gözetmeme yükümlülüklerinin hem bakıra dayalı veri akış erişimine hem de fibere dayalı veri akış erişimine getirileceğini belirtmiştir.

#### Fonksiyonel Ayrıştırma

1 Ocak 2008'de TeliaSonera fonksiyonel olarak ayrıştırılmış bir altyapı iştiraki kurmuş olup, bu şirket bakıra ve fiber optik şebekelerine ayırım gözetmeme temelinde erişim sağlamakla görevlidir.

5 Haziran 2008 tarihinde Elektronik Haberleşme Kanununda yapılan değişiklikle fonksiyonel ayrıştırma EPG'ye sahip işletmeciye getirilebilecek yükümlülüklerden biri olarak belirlenmiştir. Yeni hükümlere göre, TeliaSonera'nın kendi isteğiyle kurduğu şirketlerin PTS'den onay alması gerekmektedir. Temmuz 2007 tarihli PTS raporuna göre fonksiyonel olarak ayrıştırılmış birimin erişim ürünleri arasında en az LLU erişim ürünleri ve ilgili tesisleri (saha dolaplarına fiberin kurulması dahil) ile veri akış erişimi ve ilgili hizmetleri bulunmalıdır.

#### **3.2.15 Çek Cumhuriyeti**

VDSL kullanılarak saha dolabına kadar fiber yöntemi uygulanmaktadır. 2010 yılı sonunda Çek hanelerinin %75'inin kapsanması hedeflenmektedir.

### 3.2.16 İngiltere

Yerleşik işletmeci British Telecom (BT) VDSL2 kullanarak saha dolabına kadar fiberde deneme yapmıştır. Şubat 2007'de eve kadar fiber denemesi başlatılmıştır. Ocak 2008'de yeni bir eve kadar fiber denemesinin Ağustos 2008'de yapılacağını belirtmiştir. 2007 yılından beri eve kadar fiber uygulaması planlanmaktadır. Bu plan kapsamında sanayi bölgelerindeki mesken ve ticari kullanıcılara eve kadar fiber hizmetinin sunulması düşünülmektedir. BT şebeke yapısı olarak noktadan çok noktaya yapıyı kullanmaktadır. BT'nin eve kadar fiber deneme çalışması İngiltere'deki yaklaşık 25 milyon haneden 10.000 yeni haneyi kapsamakta ve Gigabit Pasif Optik Şebekeye dayalı olarak hizmet götürülmektedir. BT aynı şekilde sanayi bölgelerindeki hanelere de fiberi götürmeyi planlamaktadır. 2006 yılında İngiltere hükümeti 2016 yılında 2 milyon yeni inşa edilen haneye fiber götürüleceğini ifade etmiştir. 2007 yılında değiştirilen hedefe göre bu sayı 2020 yılı için 3 milyon yeni evdir. BT'nin şebeke planı MDF'ler üzerindeki hiyerarşik yapıyı basitleştirmeyi hedeflemektedir. Bununla birlikte MDF sayısı 5500'ün altına düşmeyecektir.

Alternatif işletmecilerin de fiber çalışmaları bulunmaktadır. Bunlardan H2O, 2010 yılına kadar Bournemouth, Northampton ve Dundee'de hanelere 100 Mbps'ye kadar hız sağlayacak eve kadar fiber yatırımının yapılacağını belirtmiştir. H2O'nun fiber altyapısının çoğu H2O'ya patentli FS (fiber optik yeraltı kanalizasyon kablo) sistemini kullanarak kanalizasyonlara yerleştirilecektir. Kanalizasyonların uygun olmadığı durumlarda yine kendisine ait BMD (Blown Mini Duct) sistemi ile kablolar kurulacaktır. Bu yöntemle, çok küçük, 20 milimetre genişliğindeki delikler kabloyu yerleştirmek için caddeye kanal açılacaktır. Büyük bir kazı şeklinde olmayacağından bu yöntem yerel bölgeye asgari düzeyde rahatsızlık verecektir.

Yine alternatif işletmecilerden Geo, işletmecilere ve iş merkezlerine fiber şebeke sunmak için kanalizasyonları kullanmaktadır. 16 Şubat 2008 tarihinde Geo fiber şebekelerinin Londra'da kurulacağını belirtmiştir.

Düzenleyici kurum Ofcom tarafından yapılan kamuoyu görüş alma dokümanında aşağıdaki erişim yöntemlerinin alternatif işletmecilere sunulacağı belirtilmiştir.

- Saha dolabına kadar fiber yapıları için, uygun omurga ürünleriyle birlikte ve toptan genişbant etherneteye dayalı erişim hizmetleri dahil olmak üzere ayrıştırılmış alt yerel ağa erişim yönteminin kullanımı
- Eve kadar fiber yapıları için, pasif optik şebeke yapısına dayalı olarak fiber şebekeleri ayrıştırma alternatifi mevcut değilse, toptan genişbant etherneteye dayalı erişim hizmetlerinin kullanımı.

Konsültasyon süreci 5 Aralık 2007’de tamamlanmıştır.

24 Nisan 2008’de Ofcom “Yeni Nesil Yeni İnşa” konusunda bir konsültasyon dokümanı yayımlamış ve yeni inşa edilen hanelerde ve ofislerde NGA şebekesi kurulumuna yönelik düzenleyici çerçeveyi netleştirmeyi amaçlamıştır. Ofcom’un yeni yükümlülüklerle ilişkin önerileri aşağıdaki şekildedir.

- Gerekmesi halinde OFCOM pasif ürünlere –ayrıştırma ya da kanal erişimi gibi- erişim sağlanmasına yönelik yeni EPG yükümlülükleri getirebilecektir.
- Teknik ya da diğer nedenlerle altyapı erişiminin uygun olmadığı durumda, Ofcom aktif hat erişiminin bir çeşidini yükümlülük olarak getirebilecektir.
- Mevcut LLU (yerel ağa tam ayrıştırılmış erişim) yükümlülükleri sadece bakıra uygulanacaktır.

Konsültasyon 25 Haziran 2008 tarihinde tamamlanmıştır. Ofcom NGA konusundaki son durumunu 2008 yılı içinde yayımlayacaktır.

### **3.3 Yeni Nesil Kablo TV Şebekeleri**

Başlangıçta kablo TV şebekeleri TV ve radyo programlarının işletmeciden abonelere tek yönlü transmisionunu sağlamak üzere yapılandırılmıştır. Telefon ve genişbant internet erişim hizmetlerini sunabilmek için işletmeciler şebekelerini iki yönlü transmisyona imkan verecek şekilde geliştirmişler ve böylece genellikle hibrid fiber koaksiyel şebekelerden

oluşan yeni nesil kablo TV şebekeleri oluşturulmuştur. Şebeke üç dallı ağaç mimarisinde olup, optik fiber aracılığıyla sinyalleri işletmecinin merkezi yerleşkesinden optik düğümlere (node) ve koaksiyel kablolar aracılığıyla optik düğümlerden abonenin yerleşkesine iletmektedir. Genel olarak koaksiyel kablo paylaşılan bir araçtır. Telefon şebekelerinde her bir abone kendi çift bakır teli ile bağlanırken, kablo TV şebekesinde bir grup abone aynı koaksiyel kabloyu paylaşmaktadır.

İnternet erişimi için (ve VoIP telefon hizmetleri), kablo modemler abonenin yerleşkesinde, kablo modem sonlandırma sistemi işletmecinin yerleşkesine kurulmaktadır. Sinyallerin kablo modem sonlandırma sistemi ve kablo modemler arasındaki transmisyonu ITU-T tarafından DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification) olarak standartlaştırılmıştır. Bu standartların Avrupadaki adı EuroDOCSIS şeklindedir. Bu standartlar kablo modem sonlandırma sistemi ile kablo modemler arasında tamamen koaksiyel ya da hibrid koaksiyel şebekeler üzerinden fiziksel transmisyonu, yüksek protokol katmanlarını (özellikle internet protokolünü kullanan) ve güvenlik ölçütlerini (farklı aboneler aynı koaksiyel kabloyu kullandığından sinyaller şifrelenmek zorundadır) belirlemektedir.

Kablo TV şebekelerinin geliştirilmesi için aşağıdaki ölçütlerin uygulanması gerekmektedir:

- Erişim şebekesinin yeniden yapılandırılması: Koaksiyel kablo birçok kullanıcı tarafından paylaşıldığı için, teorik olarak mevcut transmisyon hızı internete aynı anda giren tüm aboneler tarafından paylaşılmalıdır. Geleneksel kablo TV şebeke mimarisinde, yüzlerce ya da binlerce hane aynı kabloyu paylaşmaktadır. Genişbant internet erişimi abone sayısı arttıkça ve aboneler daha fazla bantgenişliği ve trafik hacmi tükettikçe, kablo TV işletmecileri erişim şebeke mimarilerini yeniden yapılandırmak zorundadır. İşletmeciler optik düğümlerin sayısını yükseltmekte ve bu düğümleri abonelerin daha yakınına yerleştirmektedir. Saha dolabına kadar fiber yapısında, işletmeciler saha dolaplarına optik düğümleri yerleştirmekte ve her bir düğüm koaksiyel kablolu az

sayıdaki binaya hizmet etmektedir. Binaya kadar fiber mimarisinde, işletmeciler optik düğümleri binaların zemin katına yerleştirmekte ve her bir düğüm koaksiyel kablolu dairelere hizmet etmektedir. Bu yapılandırmalar VDSL ile birlikte kullanılan saha dolabına kadar fiber/binaya kadar fibere dayalı yeni nesil telefon şebekelerine benzemektedir. Ancak telefon şebeke işletmecileri, çift bakır ağlar sadece kısa mesafelerde VDSL yüksek hızlı iletim yapabildiğinden, yeni nesil erişim şebekelerini kurmaktadır. Ancak, kablo TV işletmecileri mesafeyle ilgilenmemekte (EuroDOCSIS 3.0 160 km üzerindeki iletimi desteklemektedir), aynı koaksiyel kabloyu kullanan abone sayısını azaltmak zorunda kalmaktadır. İşletmeciler aynı zamanda şebekelerini eve kadar fiber şebekeleriyle değiştirme yoluna gidebilirler. Bu tür şebekelerde her abone kendi dairesinde sonlanan fibere sahip olup, daha yüksek hızlarda hizmet verebilmektedir. Bu tür şebekeler artık kablo TV şebekesi olarak adlandırılmamakta ve genel olarak veri transmisyonu için DOCSIS standardı kullanılmamaktadır.

- DOCSIS standardının önceki versiyonlarından DOCSIS 3.0'a geçilmesi: DOCSIS 3.0, Temmuz 2007 tarihinde ITU-T'nin J.222 Tavsiyesinde kabul edilmiştir. Bu standart birden fazla kanalı veri transmisyonunda kullanarak daha yüksek transmisyon hızları sağlamaktadır. Örneğin 8 Mhz kanalları kullanarak, EuroDOCSIS indirmede 40Mbps ve yüklemde 100 Mbps üzerinde iletim sağlamaktadır. DOCSIS IPv4'ün yanında IPv6 protokolünü de desteklemektedir. IPv4 adreslerinin kıtlığı nedeniyle, işletmeciler tüm kullanıcılarına statik IP adresi sağlamak istiyorsa IPv6 protokolüne geçmek durumundadır. Statik IP sahibi olmak birçok internet hizmeti için zorunludur. Güvenlikle ilgili olarak, DOCSIS 3.0, oldukça az güvenli olarak nitelendirilen DES algoritması yerine AES (İleri Şifreleme Standardı) kullanmaktadır.

Aşağıdaki tabloda Avrupa ülkelerindeki kablo TV şebekelerinin kapsama oranı ve kablo TV işletmecilerinin şebekelerini geliştirme planları gösterilmektedir.

Ülke	Kablo TV işletmecisi	Kablo TV şebekelerinin ulusal kapsamı (bağlantı sağlanan toplam hane sayısının yüzdesi ya da abone sayısı), 2007 sonu	Geliştirme Planları? Erişim şebekesinin yeniden yapılandırılması?
Avusturya	Liwest UPC	1.33 milyon bağlantı	-
Belçika	Brutele Integan Interelectra PBE WVEM Telenet	2.8 milyon bağlantı Hane halkının %90'ından fazlası	DOCSIS 3.0 standardı yakın gelecekte uygulanacaktır. Ev gruplarının yakınına fiber inşası ve spesifik bölgelerde optik düğüm sayısının artırılması planlanmaktadır.
Danimarka	YouSee (TDC Cable TV) Telial Stofa Canal Digital	2 milyon bağlantı Hane halkının %87'si. YouSee şirketinin bağlantı sayısı 1.2 milyon	YouSee halihazırda modüler modem sonlandırma sistemi teknolojisini kullanarak DOCSIS 3.0 standardına göre ilave indirme kapasitesi için yatırım yapmaktadır. Böylece tüm şebekede yeni DOCSIS 3.0 modemleri kullanıcılara en az 100 Mbps hız sağlayacaktır.
Finlandiya	Finlandiyadaki en büyük kablo TV şirketi Welho olup, Helsinki bölgesinde çalışmaktadır. Bir diğer büyük şirket TeliaSonera'dır. (Finlandiya'da kendi erişim şebekesi bulunan 40'dan fazla yerel sabit yerleşik işletmeci bulunmaktadır. Bu işletmecilerin çoğu yerel kablo TV şebekelerini de işletmektedir.)	500.000 bağlantı Hane halkının %20'si.  Welho'nun 319.000, TeliaSonera'nın 177.000 bağlantısı bulunmaktadır.	Welho 2008 yılında 100 Mbps hıza olanak verecek DOCSIS 3.0 versiyonuna geçeceğini deklare etmiştir.



Ülke	Kablo TV işletmecisi	Kablo TV şebekelerinin ulusal kapsamı (bağlantı sağlanan toplam hane sayısının yüzdesi ya da abone sayısı), 2007 sonu	Geliştirme Planları? Erişim şebekesinin yeniden yapılandırılması?
Fransa	Numericable	3.5 milyon bağlantı Hane halkının %37'si	Optik düğümlerden abonelerin yerleşkesine fiber optik kabloların yerleştirilmesi ve DOCSIS 3.0 standardının kullanılması planlanmaktadır. 2005 ve 2006 yıllarında omurga bağlantıları iyileştirilmiştir. 2007 yılı sonu itibariyle 2 milyon eve ulaşılmış, 2008 yılı sonunda 4 milyon, 2009'da 6 milyon ve 2010 yılı sonunda 8 milyon haneye ulaşılması hedeflenmektedir. Erişim şebekeleri aynı yapıyı korumakta olup, koaksiyel kablolar bina zeminlerinde fibere dönüştürülmüştür. Hane içi kablolar koaksiyel olarak kalacaktır. Şebeke sadece Fransız hanelerinin %37'sini kapsadığından Numericable kablo TV şebekesi tarafından kapsanmayan bölgelerde DSL hizmetleri sunmaya karar vermiştir.
Almanya	Kabel Deutschland (En büyük Kablo TV şirketi olup, 16 federal bölgenin 13'ünde faaliyet göstermektedir) EWT Unity Media Kabel baden Wurttemberg Primacom	22.5 milyon bağlantı	21 Aralık 2007'de Kabel Deutschland Hamburg şehrinde bir pilot çalışması yapacağını duyurmuştur. Pilot çalışmasında DOCSIS 3.0 versiyonu kullanılarak 100 Mbps indirme hızı sunulmuştur. Kabel Deutschland bu teknolojiyi bütün şebekede kullanma niyetinde olduğunu belirtmiş ancak zaman konusunda bilgi vermemiştir.

Ülke	Kablo TV işletmecisi	Kablo TV şebekelerinin ulusal kapsamı (bağlantı sağlanan toplam hane sayısının yüzdesi ya da abone sayısı), 2007 sonu	Geliştirme Planları? Erişim şebekesinin yeniden yapılandırılması?
Yunanistan	Yunanistan'da kablo TV şebekesi bulunmamaktadır.		
İrlanda	UPC Ireland	Hane halkının %40'ı	Ocak 2008'de UPC Ireland 300 milyon Euro değerinde şebeke geliştirme programına başlamıştır. 18 ayda, tüm kullanıcılarına üçlü oyun hizmetleri sunmayı planlamaktadır. Şubat 2008'de 250.000 haneye üçlü oyun hizmetleri sağlamıştır.
İtalya	İtalya'da önemli bir kablo TV şebekesi bulunmamaktadır.		
Lüksemburg	Lüksemburg'ta 70 küçük kablo TV şirketi hizmet vermektedir. Penetrasyon oranının %80'in üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.		
Hollanda	UPC Ziggo (@Home, Casema, Multikabel 2008 güz döneminde birleşecektir) Cogas, CAIW ve ZeelandNet dahil çeşitli bölgesel işletmeciler	5.8 milyon bağlantı Hane halkının %97'si	@Home, Boxmeer şehrinde Eve kadar Ethernet yöntemini kullanmakta ve kablo modem olmaksızın koaksiyel kablo aracılığıyla 10 Mbps simetrik genişbant kapasite sağlamayı denemektedir. 100Mbps hızdaki sunumlara ilişkin çalışmalar da devam etmektedir.
Norveç	Canal Digital (Telenora ait) UPC Norway GET	800.000 hane ya da hanelerin %38'i Canal digital'in 431.000 bağlantısı olup, hane halkının %20'sine hizmet vermektedir.	Mevcut en yüksek indirme hızı 12 Mbps seviyesindedir. GET şebekesini EuroDOCSIS 3.0'a yükseltmek için Cisco ile anlaşma imzalamıştır. Geliştirme çalışmaları 2008 yılında tamamlanacaktır.
Çek Cumhuriyeti	Cablecom	200.000 bağlantı	-

Ülke	Kablo TV işletmecisi	Kablo TV şebekelerinin ulusal kapsamı (bağlantı sağlanan toplam hane sayısının yüzdesi ya da abone sayısı), 2007 sonu	Geliştirme Planları? Erişim şebekesinin yeniden yapılandırılması?
Portekiz	Zon Multimedia (TV Cabo) Cabovisao	2.8 milyon bağlantı, hane halkının % 56'sı. TV Cabo şebekesinin bulunmadığı yerlerde uydu aracılığıyla TV hizmeti sunmaktadır.	EuroDOCSIS 3.0'a geçilmesi analiz edilmektedir.
İspanya	ONO Euskaltel RCable	900.000 hane	ONO 2008 yılında DOCSIS 3.0 versiyonuna geçme planlarının olduğunu duyurmuştur. Böylece 100 Mbps genişbant hızı sağlanacaktır.
İsveç	Com.Hem Canal Digital Kabelvision	2 milyon bağlantı	Eylül 2007'de Com.Hem, Uppsala şehrinde EuroDOCSIS 3.0 standardı ile pilot test projesi yapmıştır. Com.Hem 2008 yılında tüm şebekeyi iyileştirmeyi ve böylece 100 Mbps genişbant hızında hizmet sunmayı planlamaktadır.
İngiltere	Virgin Media	5 milyon bağlantı Hane halkının %20'si	Halihazırda 20 Mbps erişim hizmeti sunulmaktadır. Virgin Media'nın EuroDOCSIS 3.0 kurulumu indirme hızını 2.5 kat artıracaktır. Ashord, Dover ve Folkestone şehirlerindeki kullanıcılara 50 Mbps hız sunulabilmektedir. 2008 yılı sonunda hibrid fiber koaksiyel şebekenin tamamen iyileştirilmesi ve böylece 50 Mbps hıza kadar hizmet sunulması planlanmaktadır. Denemeler başarılı olursa 2008 yılı sonunda 12.5m hanenin %70'ine, 2009'da 12m haneye 50 Mbps hizmet sunulabilecektir.

Kaynak: Cullen International, Cross Country Analysis, Temmuz 2008

#### **4 Düzenleyici Yaklaşımlar ve Gelişmeler**

Yeni nesil erişim (YNE) için yapılan yeni plan ve yatırımlarla birlikte yeni nesil erişim şebekelerine geçiş; ses, görüntü (video, TV'de dâhil) ve veri gibi birçok hizmet türünün taşınabildiği bir şebeke yapısının ortaya çıkmasına neden olarak, iletişim sektörünü yeni bir çağın eşiğine getirmektedir. Bu gelişmeler hem hizmet hem de altyapı seviyesinde yenilik fırsatlarını ortaya çıkarmakta ve bunun sonucunda, pazar yapısını önemli ölçüde değiştirmektedir. Ayrıca, üzerinden birçok hizmetin taşınabildiği şebeke yapısından kaynaklanan kapsam ekonomilerindeki artışın, maliyetlerin düşmesine sebep olması beklenmektedir.

Elektronik haberleşme hizmetleri için rekabetçi piyasaların yaratılması, etkin altyapı yatırımlarının özendirilmesi, yeniliklerin teşvik edilmesi ve böylece tüketici menfaatlerinin maksimize edilmesi AB düzenleyici çerçevesinin temel hedeflerini teşkil etmektedir. Bununla birlikte, hizmete ve altyapıya dayalı rekabet (yatırım merdiveni) arasındaki denge, diğer altyapıların (Kablo altyapısı vb.) mevcudiyeti de göz önünde bulundurularak yeni nesil şebekelerin yaygın hale gelmesi ile ortaya çıkan dinamikler ışığında değerlendirilmelidir.

Bu bölümde yeni nesil erişimin düzenleyici çerçeve kapsamı üzerindeki etkileri ve adaptasyon ihtiyacı ortaya çıkan düzenleme ilkeleri analiz edilecektir. Daha açık bir ifadeyle, düzenleyici kurumların mevcut düzenleyici araçlarının elektronik haberleşme şebekesi hizmetlerindeki yeni gelişmeler için yeterli olup olmadığı hususu incelenecektir. Yeni nesil erişim ve yeni nesil taşıma şebekeleri, bir yandan eski darboğazları ortadan kaldırmakta, buna bağlı olarak bazı düzenlemelerin kaldırılmasına olanak tanıyabilmekte ve diğer yandan yeni darboğazların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Yeni nesil erişim hem perakende hem de toptan seviyede ilgili piyasaların tanımlanmasını etkileyebilmektedir. Bu piyasaların öncül düzenlemeler gerektirip gerektirmediğini değerlendirmek için 3-kriter testinin yapılması gerekmektedir. Kümülatif olarak test edilmesi gereken söz konusu kriterler; yüksek ve geçici olmayan giriş

engellerinin mevcut olup olmadığı, etkin rekabet eğiliminin olup olmadığı ve piyasaya aksaklıklarının giderilebilmesi açısından rekabet hukukunun yetersiz olup olmadığıdır.

Maliyet ve talebe ilişkin koşullar gibi yapısal giriş engelleri değerlendirilirken somut ölçek ve/veya kapsam ekonomileri ve yüksek batık maliyetler dikkate alınmalıdır. İkinci kritere ilişkin karar verilirken rekabet eden şebeke veya altyapıların kapsama alanı ve büyüklüğünün dikkate alınması gerekmektedir. 3-kriter testinin sonucunda piyasaların öncül düzenlemelere duyarlı olup olmadığı sonucuna varılmaktadır. Test edilen piyasalarda etkin piyasa gücüne sahip işletmeciler olduğu bulgusuna ulaşılması halinde; getirilen öncül düzenleme yükümlülüklerinin uygun ve tanımlanan sorunun doğası temeline dayanan, orantılı ve yukarıda anılan amaçlar ışığında gerekçelendirilebilir olması gerekmektedir.

Yeni nesil erişim şebekelerine etkin bir geçiş için düzenleyici kurumların şeffaflık ve söz konusu şebekelerin kurulmasına ilişkin planlar üzerinde sektördeki ilgili taraflarla gerekli tartışmaların yapılmasını temin etmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda; düzenleyici kurumların tüm piyasa oyuncuları için öngörülebilir bir düzenleyici yaklaşım geliştirmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

ERG ve IRG, mevcut elektronik haberleşme şebekesi hizmetleri düzenleyici çerçevesini esas alan bir düzenleyici yaklaşımın temel ve ilke olarak uygun olduğunu ve düzenleyici kurumların yeni nesil erişimin yaygın hale gelmesi ile ortaya çıkacak düzenleme sorunlarını ele almasını mümkün kılan bir yaklaşım olduğunu ifade etmektedir. Her şeyden önemlisi, uygun bir düzenleyici çerçeve; teknoloji-tarafsız bir yaklaşım ile, piyasa gücünün düzenlenmesini ve rekabetçi bir ortam oluşmasını sağlayan genel ekonomik düzenleme yaklaşımı ile temin edilebilmektedir. Burada, şebekenin değil, söz konusu şebeke üzerinden taşınan ve yeni ortaya çıkan hizmet ve ürünlerin düzenlemeye tabi olduğunun unutulmaması büyük önem arz etmektedir.

Şebekenin en derin seviyesinde etkin ve sürdürülebilir rekabetin geliştirilmesi ilkesi, yeni nesil erişim şebekelerinde süreklilik arz eden ekonomik darboğazların düzenleme

açısından uygunluğunu devam ettirdiğini göstermektedir. Ekonomik ve pratik anlamda altyapıya dayalı rekabetin geliştirilmesinin mümkün olduğu hallerde, düzenleyici kurumların amacı bu tür bir rekabetin oluşturulması olmalıdır. Bu nedenle düzenleyici kurumlar, ulaşılan altyapı rekabeti seviyesini ve dengesini sürdürmeye ve hatta ekonomik olarak sürdürülebilir bir üst kademeye çıkarmaya gayret göstermelidir. Mevcut erişim şebekesinin bir benzerinin kurulmasının etkinlik açısından uygun olmadığı hallerde ise düzenleyici kurumların en önemli amaçlarından biri hizmete dayalı rekabetin geliştirilmesi olmalıdır.

Birçok AB üyesi ülkede yeni nesil erişim şebekelerine ilişkin plan ve yatırımların ivme kazandığı günümüzde, ERG, erişimin düzenlenmesi araçlarının yakın gelecekte nasıl bir şekil alacağına ilişkin olarak bu alandaki gelişmelerin analiz edilmesinin tam zamanı olduğunu ifade etmektedir. Rekabet koşulları değişmediği müddetçe, yeni nesil erişim şebekelerinin yaygınlaşması, mevcut hizmetlerin düzenlenmesini zayıflatacak ya da ortadan kaldıracak bir sonuç doğurmayacaktır. AB üyesi ülkelerdeki son gelişmeler, düzenleyici kurumların, erişim piyasalarının rekabetçi doğasını ve genel anlamda etkin yatırımları pozitif bir şekilde etkileyebilmek için, ortak düzenleyici ilkeler tanımlamasını, net ve ayrıntılı rehberler hazırlamasını gerektirmektedir.

ERG, yeni nesil erişim şebekeleri uygulamalarına ilişkin fikir oluştururken, temel sorun olarak gördüğü, bakır ve fiber erişim şebekelerinin iyileştirilmesi ve bunlara ilişkin düzenleyici sorunlara odaklanmıştır. Bununla birlikte, elektrik şebekesi, Kablo TV gibi alternatif şebekelerinin mevcudiyeti halinde piyasa tanımlamaları yapıp etkin piyasa gücüne sahip işletmeciler belirlenirken ve söz konusu işletmecilere yükümlülükler getirilirken alternatif altyapıların da dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Genel olarak yeni nesil erişim şebekelerinin yaygınlığı oldukça sınırlıdır. Birçok ülkede yerleşik işletmeciler son nokta için bakır kablonun kullanıldığı saha dolabına kadar fiber döşemeyi planlamaktadır. Bunun yanında binaya kadar fiber/eve kadar fiber (FttB/H - fiber to the building/home) döşenmesi de planlanmaktadır. Ülke örnekleri Avrupa çapında çok farklı türde yeni hizmetler sağlanması stratejilerini ortaya koymaktadır.

Geçiş sürecinin yönetimi açısından söz konusu yerleşik işletmecilerin stratejilerine ilişkin bilgilerin elde edilebilmesi kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, düzenleyici kurumların yerleşik işletmecilerin ve aynı zamanda diğer işletmecilerin stratejilerine ilişkin veri ve bilgi toplaması geçiş süreci açısından büyük önem arz etmektedir.

Yeni nesil erişim kapsamında şebeke iyileştirmeleri optik fiber döşenmesini ifade etmektedir. Mümkün olan birçok seçenek soysal olarak, fiberin son kullanıcıya doğru hangi uzunlukta döşendiği, son kullanıcı için bantgenişliğini ne kadar arttırdığı açısından ayırt edilebilir. Bu bağlamda, ERG, saha dolabına kadar fiber ve eve/binaya kadar fiber olmak üzere iki seçenek üzerinde durmaktadır.

#### **4.1 Yeni Nesil Erişim Ekonomisi**

Yeni nesil erişim şebekelerinin kurulması ile düzenleyici kurumlar, kablolu yerel erişim şebekelerinin temelinde var olan, ilgili piyasaların rekabet dinamikleri üzerinde etkisi olan ve muhtemelen düzenlemelerde değişiklikler gerektirebilecek ekonomik faktörlerin, söz konusu yeni şebekelerin oluşturulması nedeniyle temel değişikliklere uğrayıp uğramadığı hususunu dikkate almak durumundadır.

İşletmeciler yeni nesil erişim şebekelerine geçişte, son kullanıcılara hizmet götürmek amacıyla farklı coğrafi bölgelerde farklı teknolojiler kullanabilmektedir. Yeni nesil şebekeye geçiş için en etkin strateji muhtemelen aşağıda yer verilen belirli yerel özelliklere bağlı olarak hizmet sağlayabilmek için farklı teknolojilerin birlikte kullanılması olacaktır:

- Bakır yerel ağ ve alt yerel ağ uzunlukları
- Müşteri yoğunluğu ve dağılımı
- Çok konutlu binaların varlığı ve
- Mevcut şebeke mimarisinin kalite ve topolojisi, özellikle; ana dağıtım çerçevesi (MDF, Main Distribution Frame) başına saha dolapları sayısı ve bunların kablo kanalları gibi kullanılabilir kapasiteleri.

Sonuç olarak, yeni nesil erişim şebekelerinin ekonomik özelliklerinin değişik teknolojiler ve coğrafyalara bağlı olarak farklılık arz etmesi muhtemeldir. Yeni nesil erişim

şebekelerine yatırımlar muhtemelen kapsam ve ölçek ekonomilerinin önemini arttıracak ve böylece benzer bir altyapı kurabilme derecesini azaltacak, potansiyel olarak süreklilik arz eden darboğazlar oluşmasına neden olabilecektir. Mevcut durumda asgari ölçeğin tam olarak ne olması gerektiği hususunda bir belirsizlik söz konusu olmakla birlikte, kapsam ve ölçek ekonomilerinin kullanılan teknolojiye göre değişiklik arz edeceği ve etkin rekabet ortamının oluşabilmesi için yerleşik işletmecilerin yeni nesil erişim şebekelerine yaptığı yatırımlarla rekabet edilebilmenin, artarak devam edecek olan önemli bir ölçeği gerektireceği değerlendirilmektedir.

Belirli yerlerde ve belirli bir dereceye kadar ölçek ekonomilerinin varlığı, elektronik haberleşme değer zincirinin belirli alanlarında doğal tekelin söz konusu olabileceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle, ülkelerin farklı senaryoları içeren bir karışım üzerinde durması olasıdır. Bu bağlamda, farklı ülkelerin farklı koşulları nedeniyle, her ülkeye uyumlu tek bir çözüm söz konusu değildir. Aksine, her ülkenin kendine özgü spesifik düzenleme ihtiyaçları ortaya çıkacaktır.

Bütüncül altyapı maliyetlerini etkileyen maliyet unsurları için birçok faktör ve değişken söz konusudur ve bunlara ilişkin kategorilere aşağıda yer verilmektedir:

- Kazı ve kanal oluşturma maliyetleri (inşaat mühendisliği), en önemli maliyet faktörünü oluşturmaktadır;
- Fiber kablo döşenmesi maliyetleri;
- Evlerin içine tesisat döşenmesi maliyetleri;
- Düğüm (node) başına ekipman maliyeti.

Hat ya da kullanıcı başına maliyetlerdeki bir artış, işletmecilerin müşterilerin binalarına daha yakın yerlere fiber döşemeleri nedeniyle fiber döşenmesine (inşaat mühendisliği maliyetleri de dahil) ilişkin daha yüksek maliyetlerin ortaya çıkmasından ya da düğüm başına son kullanıcı sayısının azalmasından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle, hizmet sağlanması ortalama maliyeti, ana dağıtım çerçevesine kadar klasik anlamda fiber döşenmesi ile karşılaştırıldığında muhtemelen artacaktır. Birçok örnek vaka, yapısal



değişkenler dışında, yeni nesil erişim şebekeleri üzerinden sağlanan hizmetler için karlılığın önemli ölçüde işletmecilerin daha yüksek ARPU (kullanıcı başına ortalama gelir) yaratabilmesi yeteneğine bağlı olduğunu göstermektedir.

Yenilikçi hizmetlerin sunulmasına imkân veren altyapı yatırımları, hem yatırımcılar hem de düzenleyici kurumların bu tür hizmetlerin tüketiciler tarafından nasıl algılanacağına değerlendirilmesinin zor olması nedeniyle daha yüksek derecede talep belirsizliğine ve böylece daha riskli bir durumu ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte, mevcut hizmetlere olan talep belirliliği bir ölçüye kadar yatırım riskini dengeleyebilmektedir. Yatırımcılar maruz kalacakları sistematik risk düzeyini azaltabilmek için ticari mekanizmalar (artan yatırım, maliyetlerin düşürülmesi, kurulumların koordinasyonu vb.) kullanmalıdır. Etkin yatırımlar için en uygun araç düzenleyici kurumlar tarafından öngörülebilirliğin sağlanması ve rekabeti artırıcı bir takım tedbirlerin alınmasıdır. Fiyat kontrolüne ilişkin yükümlülüklerin getirilmesi halinde düzenleyici kurumlar, muhtemel daha yüksek yatırım riskleri için riske göre düzeltilmiş getiri oranı veya farklılaştırılmış kullanılan sermayenin ağırlıklı ortalaması gibi yeni yaklaşımlar düşünmelidir.

#### **4.2 Yeni Nesil Şebekelere Yatırımın Sağlanması**

Mevcut AB düzenleyici çerçevesinin yeni nesil şebekelere (erişime) aynen aktarılması (uygulanması) bu alandaki yatırımları geciktirebileceği gibi etkin olmayan yatırım kararlarına da sebebiyet verebilecektir. Halihazırdaki uygulamada erişim şebekelerindeki etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere, rakiplerine belirlenmiş erişim fiyatlarında hizmet sunması yükümlülüğü getirilmektedir. Söz konusu ücretler hizmetin sunumunda karşılaşılan maliyet ve makul bir getiri oranını (kar) içermektedir. Bu yaklaşım mevcut şebekelerde düşük talep tarafı riski ve batık maliyetlerin büyük ölçüde karşılanması (ilk yatırımdan itibaren belirli oranda getiri sağlanması nedeniyle) gibi hususlar dikkate alındığında uygun bulunmaktadır. Ancak yeni nesil şebekelerde böyle bir durum bulunmamaktadır. Söz konusu şebekelerin karşı karşıya bulunduğu belirsiz talep, kullanıcıların bu şebekelerden sunulan hizmetlere ne kadar ödemek istediği gibi unsurların yanı sıra kesin olarak hangi tip hizmetlerin sunulacağı konusundaki belirsizlik yukarıda ifade edilen yöntemin uygulamasını geçersiz kılmaktadır. Bu bağlamda serbest piyasadaki yatırımcılar risk oranı yüksek yatırımlar için daha yüksek getiri oranı talep

etmektedir. Diğer bir deyişle klasik (geleneksel) maliyet bazlı fiyatlandırma yöntemlerinin yeni nesil şebekelere uygulanması yatırım seviyesini düşürecek ve yatırım kararları açısından negatif bir sonuç getirecektir.

Bu çerçevede düzenleyici çerçevenin yeni nesil şebekelere yeterli ve gecikmeden yatırım yapılmasını sağlayıcı bir şekilde oluşturulması önem arz etmektedir. Yatırımların gecikmemesinin yanı sıra etkin olan teknolojinin seçimi de değerlendirilmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Tüm bu hususlar göz önüne alındığında istenilen ölçüde yatırımın sağlanması açısından (yatırım seviyesinin istenilen düzeyde gerçekleşmesini temin açısından) piyasa içinde rekabet edilebilirlik, yatırıma ilişkin risk ve düzenleyici netlik kriterlerinin dikkate alınmasının uygun olacağı mütalaa edilmektedir. Aşağıda bu kriterler daha detaylı bir şekilde incelenmeye çalışılacaktır.

#### **4.2.1 Rekabet Ortamının Yatırımlara Etkisi**

Rekabet koşullarının tesis edilmesi yeni nesil şebekelere yatırım yapılmasını sağlayıcı temel bir faktör olarak görülmektedir. Bu şebekelerde rekabet kablo, telsiz işletmecileri ve yerel ağı kullanan operatörler tarafından sağlanabilecektir. Bunların arasında kablo ve telsiz işletmecileri yeni nesil şebekelere yatırım seviyesi ve zamanlaması açısından söz konusu altyapı mülkiyetlerinde olduğu için- belirli oranda serbestiye sahip bulunmaktadır. Piyasada rekabet edilebilir bir ortamın sağlanması açısından etkin piyasa gücüne sahip işletmeci/işletmecilerin diğer işletmecilerin yatırım planlarını etkileyici bir konumda bulunmasının önüne geçilmelidir. Diğer operatörlerin yeni nesil şebekelere yatırımının sağlanması etkin piyasa gücüne sahip işletmecilerin de yatırım planlarını gözden geçirmesini sağlayıcı bir etki de oluşturacaktır. Aynı şekilde toptan seviyede birden fazla işletmeciden hizmet alınabilecek bir konuma gelmesi de rekabeti artırıcı diğer bir unsur olacaktır.

İlgili piyasada rekabetçi koşulların sağlanması için birden fazla yöntem uygulanabilecektir. Etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin yeni nesil şebeke dizaynı ve teknolojisi seçimi konusunda yükümlü tutulması veya en azından teşvik edilmesi bir tercih olabilecektir. Ancak doğrudan müdahale anlamında böyle bir yaklaşım düzenleyici kurumun teknoloji tercihi yapmasını da kapsadığından, aynı zamanda düzenleyici

otoritelerin piyasa aktörlerinden daha fazla bilgi sahibi olduğu kabulünü içermektedir. Yerel ağ bazında daha kolay uygulanabilecek düzenleyici mevzuat kapsamında ise aktif altyapıda son kullanıcıya mümkün olan en yakın yerde alt yerel ağın ayrıştırılması ve pasif altyapıda boru ve kanalların paylaşımının sağlanması gibi yöntemler kullanılabilir. Etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin rekabeti engellemeye yönelik eylemlerinin önlenmesi için diğer işletmecilerin altyapı unsurlarına eşit şekilde ulaşmasının sağlanması önem taşımaktadır. Etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin rekabeti bozucu mahiyette nitelendirilebilecek diğer bir muhtemel davranışı da ayrıştırılması göreceli olarak zor olacak teknolojileri tercih etmesi hususudur. Düzenleyici kurumların burada müdahaleci bir yaklaşım izlemesi faydalı olacaktır.

Bu kapsamda uygulanabilecek diğer bir yöntem alternatif yeni nesil şebekelere (kablo ve telsiz) yatırımları teşvik edici düzenlemeler olmaktadır. Alternatif şebekelerin gelişimi sürecinde düzenleyici kurumların müdahalesi daha etkin sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin Ofcom kablo altyapısının geliştirilmesi konusunda doğrudan müdahalelerde bulunmakta, ayrıca yeni nesil telsiz şebeke altyapılarında rekabetin artırılması için düzenleme çalışmaları yapmaktadır. Bu noktada sabit telsiz erişim şebekelerinin kablolu yeni nesil erişim şebekelerine kısmi ikame özelliği taşıdığı düşünülmektedir.

#### **4.2.2 Erişim Düzenlemelerinde Riskin Göz Önüne Alınması**

Öncül düzenlemeler rekabeti artırarak yeni nesil şebekelere yatırımı artırıcı etkide bulunmakla birlikte aynı zamanda risk unsurlarını içermediği takdirde etkinliği azaltıcı etki de getirebilmektedir. Özellikle fiyat-tarife kontrolü içeren düzenlemeler, yukarıda da değinildiği gibi, talep tarafındaki belirsizlik nedeniyle yatırım kararlarında negatif bir rol oynayabilmektedir. Spesifik bir tarifede erişim sağlama yükümlülüğü getiren düzenleme yatırımcı üzerinde asimetric bir risk unsuru oluşturmakta ve gelir akımlarını etkileyici bir sonuç oluşturmaktadır. Böyle bir düzenlemenin yokluğunda işletmeci yatırım kararında beklenen gelir akımlarını yatırım maliyeti ile karşılaştırarak hareket edebilecek durumdayken, spesifik yükümlülük altında ise özellikle talebin yetersiz kaldığı durumda, yatırım kararlarında daha fazla belirsizliğe katlanması gerekecektir.

Bu nedenle ilgili düzenlemelerde söz konusu risk faktörünün dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Risk unsurunun değerlendirilmesinde ise birtakım kriterlerin incelenmesi gerekmektedir. Öncelikle riskin hesaplanması çok fazla bilgiye sahip olunmasını gerekli kılmaktadır ki bu da düzenleyici kurumlar açısından her zaman geçerli olmamaktadır. Bunun yanı sıra herhangi bir yatırımın risk profili de zamanla değişmekte ve yatırımın ilerleyen safhalarında belirsizlik daha da azalmaktadır. Ancak getiri oranının risk eklenerek yüksek belirlenmesi durumu da etkin olmayan fazla yatırıma sebebiyet verebilecektir. Tüm bunlara ek olarak düzenleyici kurum, yatırımcının güveni ve uzun vadeli planlamasını yapabilmesi açısından, risk ve getiri oranını etkin bir şekilde hesaplama yetisine sahip olmalıdır.

Yeni nesil şebekelere yatırım sürecinde riskin azaltılması elbette tek başına düzenleyici kurumun ele alacağı bir konu değildir. İşletmecilerin yatırımlarında bazı riskleri en aza indirmek açısından kullanacakları yöntemler bulunmaktadır. Bunların başında kademeli (incremental) yatırım stratejisi gelmektedir. Sınırlı olarak da nitelendirilebilecek bu yöntemle bazı bölgelere yatırım yapılması hem iş hacminin hem de tüketici talebinin görülmesi açısından faydalı olmaktadır. Bu strateji uzun dönemli yatırımlarda riskin azaltılması yönünde kullanılabilir.

Deniz altından fiber optik, uydu kapasitesi gibi hususlarda uzun vadeli sözleşmelere gidilmesi bu konuda örnek olarak verilebilmektedir. Ancak alt piyasalarda tüketicilerin/kullanıcıların esneklik kazanma adına hizmet sağlayıcılarla kısa vadeli sözleşmeler yapma isteği de talep belirsizliğini önlemede negatif bir etkide bulunacaktır. Talep tarafındaki belirsizliği azaltıcı bir önlem de talep toplama (demand aggregation) adı verilen yöntemi uygulamak olacaktır. Halihazırda kullanılan genişbant ADSL hizmetlerinde British Telekom tarafından kullanılan bu yöntemle, yatırım belirli bir talep eşiği geçildikten sonra başlatılmakta ve bu da belirsizliği, dolayısıyla riski azaltıcı bir rol oynamaktadır. Yeni nesil erişimde de talebe ilişkin eşik değerler toptan-perakende seviyede, kamu sektöründen ve son kullanıcılardan toplanarak belirli bölgelerdeki yatırımlar için yakalanabilecektir. Bunun yanı sıra ortak yatırım girişimlerinin de yapılması ve desteklenmesi önem taşımaktadır. Avustralya'da da uygulanan bu yöntem

sayesinde riskin birden çok işletmeciye bölünmesi sağlanmakta ve bu da yatırım açısından teşvik edici bir sonuç getirmektedir. Burada son olarak ifade edilebilecek diğer bir hususta işletmeci bazında maliyet azaltıcı önlemlerin alınması olacaktır. Ancak maliyet azaltma her işletmeci açısından farklı olacak ve işletmeci kapasitesine göre gerçekleşecektir.

Burada dikkate alınması gereken husus yukarıda bahsedilen yöntemlerin hepsinin bir arada kullanılamayacağı ve de her işletmeci açısından farklı risk unsurlarının hiçbir zaman net olarak öngörülemeyeceğidir. Bu kapsamda öncül düzenleme ihtiyacı her zaman devam edecektir. Aşağıda bu konuyla ilgili değerlendirmeye yer verilmektedir.

Etkin yatırım; zamanlama, yer ve teknoloji seçimi kavramlarının hepsini kapsamaktadır. Yatırımcı aynı zamanda tabi olacağı düzenleyici çerçeveyi de net olarak görmeli ve yatırım planlarını buna göre yapabilmelidir. Uygulanacak yükümlülük (erişim fiyatlaması) yatırımı gerçekleştiren işletmecinin talebe göre esnek fiyatlama yapma kabiliyetini sınırlamazken aynı zamanda marj sıkıştırması gibi rekabeti bozucu eylemleri de engelleyici bir işlev görmelidir. Ayrıca düzenleme maliyetini ve bilgi asimetrisini en aza indirecek düzenlemenin hayata geçirilmesi düzenleyici kurumun işini kolaylaştıracak ve kamuoyu tarafından anlaşılabilirliği de artıracaktır.

Yeni nesil şebekelere olan yatırımın teşviki açısından işletmeciye esneklik sağlayan fiyatlama sisteminin getirilmesi önem taşımaktadır. Söz konusu esnek fiyatlama ile işletmeci değişik tüketici gruplarına hitap edebilecek ve getiri oranını yükseltebilecektir. Diğer bir deyişle değişik bölgelerde ve değişik konumdaki müşterilere farklı fiyatlandırma kabiliyeti işletmecinin talep belirsizliğini azaltabilme kabiliyetini artıracaktır.

Ancak her iktisadi politika seçiminde olduğu gibi burada da alınan kararların getirdiği ayrı riskler bulunmaktadır. İşletmeciye tanınan esnekliğin ölçüsü bu noktada önem arz etmekte olup, uygulanabilecek üç yöntem bulunmaktadır. İlk olarak proje bazında hesaplanmış riski de içeren sermaye maliyeti üzerinden belirlenmiş üst piyasa fiyatı (upstream price) yöntemi, ikinci olarak altyapı işletmecisinin kendi tespit ettiği üst piyasa

(upstream price) fiyatı yöntemi, son olarak da 'çıpa' (anchor) olarak belirlenecek ürünlerde fiyat belirleme ile diğer ürünlerde fiyatlama serbestisi yöntemi bu metotlar arasında yer almaktadır.

Proje bazında sermaye maliyeti baz alınarak belirlenen erişim fiyatlamaında hizmetin maliyeti ve risk faktörü göz önüne alınarak tarife belirlemesi yapılmaktadır. Bu yöntemde düzenleyici kurumun maliyetlerle ilgili tam bilgi sahibi olmasının gerekmesi gibi nedenlerle uygulanmasında zorluk yaşanabilmektedir. Özellikle yeni nesil şebekeler kapsamında bahis konusu olan risk faktörünün hesaplanması gibi hususların uygulamayı daha da güçleştireceği düşünülmektedir. Bu yöntemin alternatifi altyapı işletmecisinin erişim koşullarını kendisinin belirlemesine izin verilmesidir. Söz konusu yöntem ayrımcı olmadığı ve tüm üçüncü taraflara aynı şartlarda hizmet sunumunu içermesi halinde- düzenleyici kurumun denetimi dahilinde- rekabeti bozabilecek fiillerin oluşumu engellenecektir. Düzenleme maliyetini en aza indiren yöntemde yatırımcı kendi tarifelerini serbestçe belirleyebileceği için risk faktörünün hesaplanması gibi hususlar da ortadan kalkacaktır. Altyapı işletmecisinin perakende seviyede hizmet veren bölümü ile diğer rakip işletmecilerin aynı şartlarda hizmet alımının sağlanması rekabet problemlerini önemli ölçüde azaltmakla birlikte özellikle marj sıkıştırması gibi toptan seviyede kâr maksimizasyonu hedefleyen davranışlara karşı düzenleyici kurumların dikkatli olması gerekmektedir. Çıpa ürün regülasyonu olarak adlandırılabilir yeni yaklaşım ise henüz geliştirilme aşamasında olup, uygulamada çıkabilecek sorunlar net olarak öngörülemezdir. Esas olarak hali hazırda sunulan hizmetlerin bazılarının yeni nesil şebekelerde de aynı şartlarda sunulmasını içeren bu yöntemde yükümlülük dışında kalan hizmetlerin fiyatları serbestçe belirlenebilmektedir. Ancak burada da altyapı işletmecisinin ayrımcı olmama ve eşit şartlarda hizmet sunumu gibi yükümlülükleri devam etmektedir. Örneğin, OFCOM bu aşamada sektör oyuncularının görüşlerini alarak yöntemin uygulanabilirliği konusunda çalışma yapmayı planlamaktadır. Yöntemin geliştirilmesi aşamasında özellikle çıpa olarak belirlenecek ürün/hizmetlerin belirlenmesi, bunların dinamik süreçte nasıl ele alınacağı gibi hususların ilk etapta ele alınması öngörülmektedir.

### **4.2.3 Düzenleyici Öngörülebilirlik**

Batık maliyet özelliği taşıyan yeni nesil şebekeler, yatırım yapıldıktan sonra uzun bir dönem için hizmette kalacaklardır. Uzun dönemli olması sebebiyle yatırımcılar sadece iki-üç yıllık bir dönemi göz önüne almayacak ve fayda-maliyet analizi yaparken çok daha uzun bir dönemi analize katmak isteyeceklerdir. Yukarıda da ifade edildiği üzere bu hesaplamalarda talep belirsizliği ve kullanıcıların ilgili hizmetlere gerçekte ne kadar ödeyecekleri gibi konularda yeterli veri olamayacağından; risk unsurları tam olarak öngörülemezdir. Burada düzenleyici kuruma düşen ise, en azından, düzenleyici politikanın belirgin ve net bir şekilde belirlenmesidir. Yeni nesil şebekeler ve buradan sunulacak hizmetler gibi gelişmekte olan bir konuda düzenleyici kuruma belirli bir esneklik bırakılması faydalı olsa da, piyasa aktörlerinin uzun vadeli planlarını yapabilmeleri açısından en azından düzenleme ilke ve amaçları konusunda belirsiz bir durumda bırakılmamaları gerektiği düşünülmektedir.

### **4.2.4 Yatırımların Teşvikinde Ülke Koşullarının Göz Önüne Alınması**

Öncül düzenlemenin olmaması yeni nesil şebeke işletmecisi üzerinde erişim sağlamaya ilişkin hiçbir yükümlülüğün bulunmaması anlamında kullanılmaktadır. Böyle bir yaklaşımın farklı altyapıların etkin bir şekilde rekabet edebildiği durumlarda uygulanmasının faydalı olacağı mütalaa edilmektedir. Müdahalede bulunmama veya düzenlemeye tabi tutmama iki farklı yöntemle gerçekleştirilmektedir. Bunların birincisinde düzenleyici kurumun orta ve uzun vadede dahi erişim yükümlülüğünü getirme politikası bulunmamaktadır. Karşımıza çıkan ikinci yöntem ise, belirli bir süre için altyapı işletmecisine yükümlülük getirilmemesidir. Burada düzenleyici kurum belirli hizmetleri belirli bir süre için herhangi bir yükümlülüğe tabi tutmayacağı şeklinde beyanda bulunmaktadır. Yeni gelişen veya gelişmekte olan ülke piyasalarında kullanılması açısından daha çok tartışılan yöntem de budur. Bu yöntem yatırım riskini azaltacağı için çeşitli avantajlar içermektedir. Ancak burada da dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Müdahalenin hiç veya gereğinden fazla bir süre için olmadığı durumlarda yatırımcı işletmeci etkin piyasa gücüne ulaşmış bu gücünü ileride rekabeti engelleyici bir şekilde kullanabilecektir. Ayrıca halihazırdaki altyapı işletmecisi

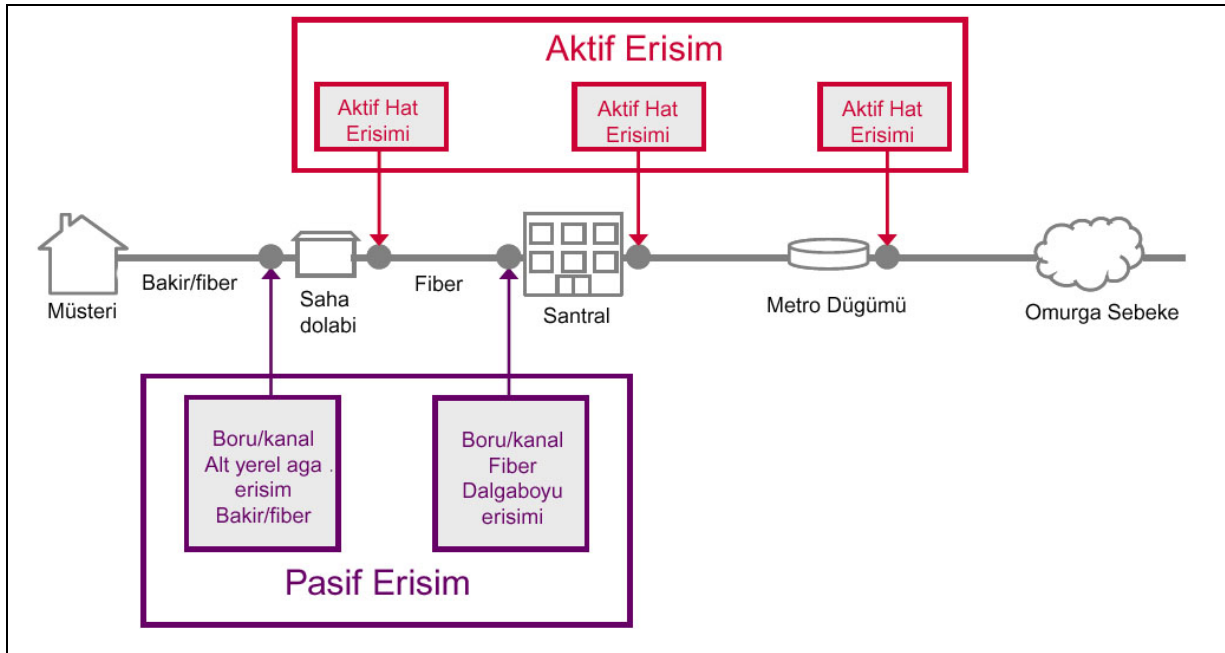
düzenleme yükümlülüklerinden kurtulmak için etkin olmayan bir şekilde yeni yatırımlara yönelebilecektir. Aynı şekilde düzenleyici kurumların bazı teknolojileri seçerek düzenlemeye tabi tutmaması da etkin olmayan sonuçlar doğurabilecektir. Bu noktada son olarak belirtilebilecek diğer husus ise belirli bir süre yükümlülüğe tabi olmamanın riski ortadan kaldırmayacağı ve yükümlülüğe geçişten sonra söz konusu riskin yine gündeme geleceği olgusudur.

### 4.3 Rekabetin Geliştirilmesi

Yeni nesil erişim ortamında genel anlamda rekabetin iki boyutu söz konusu olmaktadır:

- Rekabetin Şekli: Darboğaz niteliğindeki varlıklara dayalı olarak rekabetçi işletmecilerin pasif ya da aktif girdi ürünlerini kullanması.
- Rekabetin Fiziksel Noktası: Rekabetçi işletmecilerin girdi ürünlerine nereden erişim sağlayabildiği. (Şekil 5)

**Şekil 5 : Rekabet İçin Alternatif Erişim Noktaları**



Pasif erişim, erişim şebekesinin fiziksel unsurlarına doğrudan erişim temelindeki toptan ürünleri ifade etmekle birlikte, herhangi bir elektronik ekipman içermemektedir. Pasif erişime ilişkin olarak; kablo kanallarına, ayrıştırılmış bakır ağlara ya da koyu fibere erişim



örnek olarak gösterilebilir. Bu varlıkların mülkiyeti erişim şebekesinin işletmecisinde kalmaya devam etmekle birlikte, rekabetçi işletmeciler tarafından kiralanmaktadır. Aktif erişim; hem aktif elektronik ekipmanları hem de erişim şebekesinin fiziksel unsurları temelindeki toptan girdi ürünlerini ifade etmektedir. Aktif erişime ilişkin olarak; rekabetçi işletmecilere toptan genişbant hizmet sunmak amacıyla, İngiltere’de BT’nin hem bakır yerel ağının hem de elektronik ekipmanın (DSLAM vb.) kullanılması suretiyle BT tarafından sunulan IPStream ürünü örnek olarak gösterilebilir.

Bu kapsamda; rekabet noktası ve şekline ilişkin seçeneklerin ayrıntısına girmeden önce, az ya da çok piyasa gücüne neden olabilecek yeni nesil erişim şebekesinin kurulmasına dair teknik seçeneklerden bahsetmek faydalı olacaktır. Çünkü rekabetin geliştirilmesi seçenekleri kullanılan teknolojiye bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Bu bağlamda piyasa gücü, süreklilik arz eden ekonomik darboğazların oluşmasına neden olabilecek erişim şebekeleri kurulmasının sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu durum, yeni bir işletmecinin ya da mevcut yerleşik işletmecinin kablolu yeni altyapı kurmasında görülebilmektedir. Bununla birlikte, bir yerleşik işletmeci tarafından kablolu yeni nesil erişim altyapısının kurulması durumunda, yeni işletmecilerin kablolu ya da kablosuz bir altyapı kurmasına oranla piyasadaki rekabete ilişkin olarak daha fazla engelle karşılaşılabilmektedir. Bu durum, günümüzde uçtan uca kablolu şebekelere sahip yerleşik işletmecilerin mevcut şebekelerdeki darboğazları kullanarak rekabet avantajı sağlayabilmesinden kaynaklanmaktadır.

Mevcut durumda erişim şebekesi işletmecisinin, yeni nesil erişim kapsamında saha dolabına kadar veya eve kadar fiber döşenmesi senaryolarından birine uygun olarak şebeke mimarilerini şekillendirecekleri öngörülmektedir. Iliad’ın Fransa’da ya da Fastweb’in İtalya’da yaptığı gibi yeni işletmecilerin şebekenin kurulmasını müteakip yeni darboğazların ortaya çıkmasına neden olacak olan, eve kadar fiber döşenmesi senaryosunu uygulaması muhtemeldir.

Bu bağlamda, rekabetin şeklini de belirleyebilecek olması nedeniyle, bu iki senaryonun farklılıklarını incelemek büyük önem taşımaktadır.

Saha dolabına kadar fiber döşenmesi durumunda saha dolabı, müşterilerin binalarının dışına kadar olan son bağlantıyı oluşturan bakır kablolar (alt ağlar) üzerinden yüksek veri hızına sahip elektronik ekipmanları (VDSL, DSLAM gibi) da içinde barındıracaktır.

Eve kadar fiber döşenmesi halinde bakır kablo tamamen ortadan kalkmakta, taşıma şebekesinden son kullanıcıya kadar fiber söz konusu olmaktadır. Bu durumda santral ve müşteri arasında kullanılacak birçok teknoloji mevcut olmakla birlikte, en muhtemel olanı pasif optik şebekedir. Saha dolabına kadar fiber döşenmesi durumundan farklı olarak pasif optik şebeke kullanılması durumunda saha dolabı elektronik ekipman barındırmamaktadır. Bunun yerine, her bir müşteriden gelen fiberlerin üzerindeki sinyaller bir araya getirilmekte ve daha az sayıda fiber üzerinden tekrar santrale bağlanmayı sağlayan pasif optik ayraçlar (splitter) kullanılmaktadır. Bu ayraçlar saha dolabında barındırılabilceği gibi müşteriye daha yakın başka bir noktada da barındırılabilir.

Burada belirtilmesi gereken husus, bir rekabetçi işletmecinin alternatif hizmetler sunabilmesini teminen müşteriye ulaşmak için hem bir erişim şebekesine hem de kendi taşıma şebekesi üzerinden trafik taşıyabilmesi için bir bağlantıya (backhaul) ihtiyaç duyduğudur. Taşıma altyapısı kurulmasının ekonomik özellikleri bazı açılardan erişim şebekesi kurulmasının ekonomik özelliklerini haizdir. Bunun sonucunda, yeni darboğazların ortaya çıkması riski söz konusu olmaktadır. Yeni nesil erişim şebekelerinin taşıma ve erişim bölümleri arasında sabit bir sınır söz konusu değildir. Genel anlamda, rekabetçi işletmecinin bağlantı noktası müşteriden uzaklaştıkça erişim şebekesinin sahibinden satın alması gereken girdi ürünlerindeki taşıma bileşenleri artmaktadır. Taşıma bileşenlerinin artması nedeniyle de toplanan trafik miktarı artmaktadır.

Trafiğin toplanması tüm rekabetçi işletmecilerin müşterilerinin trafiğinin tek ara yüzde toplanması ile ilişkilidir. Esnek bir biçimde toplama; her müşteriye ait trafiğe ilişkin birçok kalite değişkeninin ve bu müşterilerin kullandığı hizmetlerin farklılaştırılabilmesine imkan vermektedir. Bu esneklik; rekabetçi işletmecinin sunduğu hizmetin kapsamında değişiklikler ve yenilikler yapması durumunda önem taşımaktadır. Diğer bir ifade ile, her bir tüketici için belirli nitelikte hizmet sunulması mümkün olmaktadır.

Bu bağlamda, etkin ve sürdürülebilir rekabet ancak getirilen erişim yükümlülüklerinin etkin süreçler ve sistemlerle desteklenmesi halinde gerçekleştirilebilmektedir. Sipariş süreci, arıza yönetimi, bakım ve ürün zenginleştirilmesi bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Günümüzdeki genişbant şebekelerde de görüldüğü üzere etkin süreçler erişim yükümlülüklerinin başarıyla uygulanması açısından hayati önem taşımaktadır.

#### **4.3.1 Rekabetin Biçimi: Pasif ve Aktif Girdiler Arasındaki Denge**

Genel olarak farklı rekabet biçimleri iki geniş kategori altında toplanabilmektedir:

- Erişim şebekesi işletmecisinin optik fiber, bakır hatlar ve kablo kanalları gibi pasif şebeke varlıklarına rekabetçi işletmecinin doğrudan erişim sağlamasına dayanan ve
- DSLAM ve OLT (optik hat terminalleri) gibi aktif şebeke varlıklarına erişime dayanan.

Aktif varlıklara erişim durumunda işletmeciler arasındaki arayüz tüm durumlarda muhtemelen basit bir sayısal sinyal (genel olarak veri akışı olarak adlandırılmaktadır) göndermektedir. Farklı sayılardaki son kullanıcılardan gelen sinyaller, rekabetçi işletmecinin erişim sağladığı yere de bağlı olarak, arayüz üzerinde toplanmakta ya da birleştirilmektedir.

Pasif varlıklara erişim biraz daha karmaşık bir hal göstermektedir. Kablo kanallarına erişim ve fiberin ayrıştırılması örneklerinde olduğu gibi, herhangi bir noktada birçok farklı arayüzden seçim yapılması sağlanabilmektedir. Söz konusu seçimler arayüzün bulunduğu noktaya göre de farklılık arz edebilmektedir. Bununla birlikte tüm pasif erişim biçimlerinin ortak bir avantajı söz konusudur. Bu avantaj; rekabetçi işletmecinin, erişim

şebekesine sahip işletmeciye bağlı bulunmaktansa, kendi aktif varlıklarını seçebilmesi ve kurabilmesi imkânına sahip olabilmesidir.

#### **4.3.2 Pasif Erişimin Avantajları**

Geçmişte hem taşıma hem de erişim şebekelerinde, ekonomik açıdan uygun olan her yerde, pasif varlıklara dayalı rekabet geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, etkin piyasa gücüne sahip işletmecilerin bakır erişim şebekelerine dayalı bir rekabet stratejisi, yerel ağın ayrıştırılması (pasif bir hat erişim ürünü) ve toptan veri akış erişimi (aktif bir hat erişim ürünü) kombinasyonlarıyla desteklenmeye çalışılmıştır. Öncelikle yerel ağa ayrıştırılmış erişimin gerçekleşmesi beklenmiş (pasif biçim) ve daha sonra veri akış erişimi gibi aktif hat erişim ürünlerine yönelme söz konusu olmuştur.

Örneğin, İngiltere’de yerel ağa ayrıştırılmış erişimden faydalanan bazı işletmeciler verdikleri hizmetleri nüfusun % 70’ine ulaşacak şekilde genişletmişlerdir. Yerel ağa ayrıştırılmış erişim gibi pasif erişim temelinde bir rekabetin ve hizmet sağlayan işletmecilerin hizmetlerini beklenenin üzerinde (beklenen nüfusun % 50’sine ulaşılması idi) bir şekilde genişletmesinin temel nedeni, bu tür bir erişimin, müşteri yoğunluğu azaldıkça artan maliyetlere sahip olması olarak değerlendirilmektedir. Kurulum yoğun kentsel alanlardan uzaklaştıkça, pasif girdilerin kullanılmasının sürdürülebilir olmadığı bir noktaya ulaşabilmektedir ve bu nedenle hizmetlerin aktif girdilere dayalı olarak sunulması daha etkin bir hale gelmektedir. Bunun bir nedeni; rekabetçi işletmeci tarafından pasif girdileri kullanmak amacıyla kurulması gereken ekipman miktarının aktif girdilerin kullanılmasına oranla daha yüksek bir miktara ulaşmasıdır. Diğer bir sorun ise; pasif girdilere dayanan rekabet alternatiflerinin çoğunun aynı sakıncayı ortaya çıkarması, diğer bir deyişle, bunların da göreceli olarak oldukça maliyetli olması ve çok zaman gerektiren manuel müdahaleye ihtiyaç duymasındır.

Karşılaştırma yapıldığında, aktif girdilere dayalı rekabetin bu tür ek operasyonel maliyet gerektirmediği ve başlangıçta daha az ekipman yatırımı gerektirdiği görülmektedir. Bununla birlikte, aktif girdilere dayalı rekabetin de bir takım sakıncaları söz konusudur. Bu sakıncaların bir çoğu rekabetçi işletmecilerin ürünlerinde yenilik yapabilme imkanının kısıtlı olması ile ilişkilidir. Spesifik olarak aktif toptan ürünler;

- Erişim şebekesi işletmecisinin tercih ettiği transmisyona teknolojisine (ADSL'ye karşı ADSL2+ gibi) bağlıdır;
- Erişim şebekesi işletmecisinin tercih ettiği ağ oluşturma teknolojisine (IP'ye karşı ATM gibi) bağlıdır;
- Erişim şebekesi işletmecisinin yatırım yapma zamanlamasına bağlıdır,
- Kontrol ve esneklik derecesi de dahil olmak üzere erişim şebekesi işletmecisinin aktif ürününe bağlı olarak ürün biçimlendirme imkanına sahip olunmaktadır.

**Tablo 3 : Pasif Girdilere Dayalı Rekabetin Faydaları**

Pasif Girdilere Dayalı Rekabetin Faydaları	Uygulama Örnekleri
Kendi aktif varlıklarını kuran rekabetçi işletmeciler yeni teknolojilere yatırıma ilişkin zamanlama konusunda tam bir serbestiye sahiptir; etkin piyasa gücüne sahip bir işletmecinin aktif varlıklarını kullanan bir rekabetçi işletmeci ise söz konusu işletmecinin yatırım kararını beklemek zorundadır. Bu durum pasif varlığa dayalı rekabet için piyasa payı elde edebilmek açısından bir yenilik penceresi olarak görülebilmektedir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Londra'da VNL, 2003 yılından itibaren ayrıştırılmış yerel ağ üzerinden IPTV sunmaya başlamıştır. Son zamanlarda ise BT, IPTV için gerekli olan canlı video akışını destekleyen esnek bir IPStream hizmeti ortaya koymuştur.</li> <li>• Belgacom 2005 yılında Kablo-TV işletmecileri ile rekabet edilebilmeyi teminen, üzerinden TV hizmetleri sunmak üzere VDSL yatırımları yapmıştır. Belgacom'un yerel ağın ayrıştırılması hususundaki rakipleri halihazırda toptan VDSL ürünü için beklemektedir.</li> </ul>
Geçmiş tecrübeler yerleşik işletmeci tarafından sunulan toptan elektronik erişim ürününün zamanında yerine getirilmeme, yüksek oranda biçimlendirilememe ve rekabetçi işletmecilerin ihtiyaç duyduğu şekilde rekabet edilebilir bir biçimde fiyatlandırılmış olmama riskine sahiptir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000 yılında VNL, BT'nin Videoakış ürününü kullanarak Londra'da bir öde-izle video hizmeti sunmaya başlamıştır. Videoakışı hizmeti yüksek kaliteli ve gerçek zamanlı hizmet sunulması için yeterli hıza sahip olmayan ve buna rağmen oldukça pahalı bir hizmettir. Bunun yanında VNL'nin hizmetin temel niteliklerine ilişkin değişiklikler yapabilme esnekliği çok kısıtlı olmuştur.</li> </ul>

Kaynak: OFCOM

#### 4.3.3 Yeni Nesil Erişimin Rekabet Biçimlerine Etkisi

Piyasada birçok işletmecinin faaliyette bulunmasının temel faydasının güçlü fiyat rekabeti ve yeni hizmetlerin ortaya çıkması olduğu açıktır. Günümüz genişbant erişimindeki rekabetin pasif girdiler (mevcut durumda ayrıştırılmış yerel ağa erişimi ifade etmektedir) aracılığıyla desteklenmesinde, yerel ağa ayrıştırılmış erişim yeni

işletmecilerin daha yüksek transmisyon hızları ile piyasaya girmelerini ve yerleşik işletmecilerden farklı trafik şekillendirme politikaları uygulamalarını getirmektedir. Diğer taraftan, yerleşik işletmecilerin yatırımları yanında rekabetçi işletmeciler tarafından aktif varlıklara tekrardan yapılan yatırımlar, pazarın bölünmesi ve rekabetçi işletmecilerin piyasada varlıklarını sürdürebilmeleri için düzenleyici kurumların belirlediği marjlar nedeniyle oluşan piyasa aksaklıkları gibi statik maliyetleri de söz konusudur. Bununla birlikte, yerel ağa ayrıştırılmış erişimin dinamik faydaları yukarıda ifade edilen statik maliyetlerden üstün gelmekte ve aynı durumun yeni nesil erişim için de geçerli olacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda, pasif girdiye dayalı rekabetin aktif girdiye dayalı rekabete göre avantajlarının, yeni nesil erişim şebekelerinde statik maliyetlerin artış gösterebilecek olması nedeniyle, azalabileceği tahmin edilmektedir.

#### **4.3.4 Rekabet Noktası**

Yeni nesil erişim şebekelerinde rekabetin doğru seviyesinin belirlenmesine ilişkin diğer husus ise rekabetin gerçekleştiği fiziksel noktadır. Uygulamada, rekabetçi işletmecilerin erişim şebekesi işletmecisinin taşıma şebekesi ile müşteri arasında kendi hizmetlerini üzerinden sunabilecekleri pasif ya da aktif girdilere erişilebilecek birçok nokta söz konusudur. (şekil 5)

Bununla birlikte, olanakların sayısı ve en uygun seçenek, şebeke mimarisi ve erişim şebekesi işletmecisinin kullandığı teknoloji ile doğrudan ilişkilidir. Muhtemel şebeke mimarileri içerisinde en temel iki tercih saha dolabına kadar fiber döşenmesi ve eve kadar fiber dşenmesidir. Bu bağlamda rekabetin gerçekleşebileceği birçok nokta arasından rekabetçi işletmecinin seçim yapabileceği kategorilere aktif ve pasif girdiler temelinde aşağıda yer verilmektedir:

- Pasif Girdiler: Kablo kanallarına erişim ve ayrıştırılmış erişim.
- Aktif Girdiler: Temel aktif girdi olarak aktif hat erişimi örnek gösterilebilir.

#### **4.3.4.1 Pasif Girdiler**

##### Kablo Kanallarına Erişim

Kablo kanallarına erişim en temel ve potansiyel olarak en esnek girdidir ve işletmeciler kablo kanallarında istediği tür kablo çekebilirler. Kablo kanallarına erişim somut bir biçimde giriş engelini ortadan kaldırmakta ve yeni nesil erişim şebekesi kurmaya ilişkin maliyetleri (kablo kanalı oluşturma ve kazı maliyetleri) % 70 oranında düşürebilmektedir. Uygulamada kablo kanallarına erişim saha dolabı ve santral arasında ya da müşterilerin binaları ile saha dolabı arasında sağlanabilmektedir. Bununla birlikte, kablo kanallarına erişimin 2 önemli sakıncası söz konusu olmaktadır. Bunlardan ilki; kablo döşeme ve elektronik ekipmanların kurulumu nedeniyle şebeke altyapısının büyük ölçüde tekrar kurulması anlamına gelmekte ve bu durum rekabetin geliştirilmesi açısından kablo kanallarına erişimin en ekonomik yöntem olup olmadığı hususunda soru işaretlerine neden olmaktadır. Diğer bir sakınca ise; aynı anda birçok işletmeciye kablo kanallarına erişim hakkı tanınması lojistik ve iş yönetim sorunları doğurmaktadır. Yukarıda anılan sorunların üstesinden gelinebilmesi halinde kablo kanallarına erişim, rekabetin geliştirilmesine büyük katkıda bulunabilmektedir.

##### Ayrıştırılmış Erişim

Ayrıştırılmış erişim ya da pasif hat erişimi erişim şebekesi işletmecisinin rekabetçi işletmecilere devrettiği bir müşteriye doğru pasif fiziksel bağlantının kontrol edilebilmesi anlamına gelmektedir. Fiziksel bağlantının nasıl bir biçim göstereceği teknoloji seçimi (saha dolabına kadar fiber/eve kadar fiber gibi) ve trafiğin devredilmesi noktası ile ilişkilidir. Günümüzde, son kullanıcıdan santrale kadar bakır bağlantı ya da yerel ağ, yerel ağa ayrıştırılmış erişimde rekabetin sağlanması için kullanılmaktadır.

Yeni nesil erişim şebekelerinde ayrıştırılmış erişim, saha dolabındaki bakır hatta (alt ağın ayrıştırılması) veya fiberde (fiberin ayrıştırılması), yerel santraldeki fiberde (yine fiberin ayrıştırılması) veya dalga boyunda (dalga boyunun ayrıştırılması) gerçekleştirilebilmektedir.

Saha dolabındaki bakır hattın ayrıştırılması yerel ağın ayrıştırılması ile benzerlik göstermekle birlikte sadece saha dolabına kadar fiber döşenmesi halinde kullanılabilir ve rekabetçi işletmecilerin saha dolabı ve son kullanıcıların binaları arasındaki bakır alt ağa erişim sağlaması ile gerçekleşmektedir. Yerel ağa ayrıştırılmış erişimle karşılaştırıldığında, rekabetçi işletmecilerin ayrıştırma yapması gereken noktaların miktarının çok fazla olması ve aktif elektronik ekipmanların saha dolaplarına yerleştirilmesi için boş alan bulunmasını gerektirmesi gibi pratik sorunlar nedeniyle ekonomik açıdan sürdürülebilirliği belirsizdir.

Saha dolabındaki fiberin ayrıştırılması ve noktadan noktaya fiber döşenmesi halinde saha dolabı ve son kullanıcı binaları arasındaki her bir fiberin ayrıştırılması gerekmektedir. Bu durumda araçların kullanılması gerekecek olmakla birlikte her bir araç üzerinden bağlanan son kullanıcı sayısının az olması bu yöntemin ekonomik olarak sürdürülebilirliğine ilişkin kuşkulara neden olmaktadır.

Santralde fiberin ayrıştırılması da noktadan noktaya fiber döşenmesi anlamına gelmekte ve bu nedenle sadece eve kadar fiber döşenmesi halinde uygulanabilir bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Santraldeki dalga uzunluğunun ayrıştırılması, bazı pasif optik şebekelerin her bir son kullanıcıya farklı dalga uzunlukları gönderebilmesi nedeniyle, rekabetçiler için bir olanak olarak karşımıza çıkmakla birlikte bu tür bir ayrıştırmanın yapılabilmesi çok pahalı teknolojiler gerektirmektedir.

#### **4.3.4.2 Aktif Girdiler**

##### Saha dolabında aktif hat erişimi

Saha dolabına yerleştirilmiş transmisyon cihazından çıkan veri akış sinyallerine erişimi ifade etmektedir. Rekabetçi işletmecinin kendi taşıma (backhaul) şebekesini kurmuş olması halinde, saha dolaplarında kendi backhaul transmisyon cihazlarını kurması gerekmekte ve alt yerel ağların ayrıştırılmasında karşılaşılan sorunlar ve maliyetlerle karşılaşmaktadır.



### Santralde aktif hat erişimi

Rekabetçi işletmecilerin kendi erişim-omurga arası bağlantı şebekelerini (backhaul) kurmamaları halinde, santralde aktif erişimi tercih edebilmeleri mümkün olmakla birlikte, saha dolabından santrale kadar “backhaul” esnekliğinin kaybolmasına neden olmakta ancak yine de saha dolabında aktif hat erişim yöntemi ile kıyaslandığında toplam maliyetleri büyük ölçüde azaltabilmektedir.

### Metro ya da çekirdek (taşıma, core) düğümde aktif hat erişimi

Bu seçenek rekabetçi işletmecinin kendi altyapısını kurması ihtiyacını en aza indirmekte ancak aynı zamanda hizmet farklılaştırma ve yenilik olanaklarını sınırlayabilmektedir.

## **4.3.5 Erişim-Omurga Arası Bağlantı Hizmetlerinin Önemi**

Erişim ürünlerine ek olarak rekabetçi işletmeciler erişim şebekesinden kendi taşıma şebekelerine trafik taşıyabilmeleri için “backhaul” olarak adlandırılan bağlantılara da erişim ihtiyacı duyacaklardır. Söz konusu bağlantılar rekabetçi işletmeciler tarafından sağlanabileceği gibi erişim şebekesi işletmecisinden de satın alınabilmektedir. Uygulamada rekabetçi işletmecilerin kendi taşıma şebekelerine erişebilmeleri için , saha dolabı ile yerel santral ve yerel santral ile kendi taşıma şebekeleri arasında bağlantılara (backhaul) ihtiyaç duyacaktır.

Bağlantı seçenekleri belirli ölçüde kullanılan teknoloji ve aktif/pasif yerel erişim ürününe bağlıdır. Bununla birlikte, başlıca “backhaul” seçenekleri; işletmecilerin kendi altyapılarını kurmaları, kablo kanallarının paylaşılması, atıl fibere (dark fiber) erişim ve toptan “backhaul” hizmetleri olarak sıralanabilir.

Bu seçeneklerin her birinin avantaj ve dezavantajları bulunmakla birlikte, burada vurgulanması gereken husus pasif ve aktif erişim ürünlerine dayalı rekabetin desteklenebilmesi açısından uygun “backhaul” hizmetlerinin varlığının olmazsa olmaz niteliğine sahip bulunmasıdır. Bu bağlamda; “backhaul” hizmetlerinin darboğaz niteliği

göstermesi halinde etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere bu hizmetlere erişim sağlama yükümlülüğü getirilebilir.

Pasif ve aktif girdilere dayalı rekabetin yukarıda ifade edilen faydaları ve rekabetin gerçekleşeceği noktalar saha dolabına veya eve kadar fiber döşenmesine bağlı olarak farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda saha dolabına kadar fiber döşenmesi halinde, saha dolabında bakır hatta pasif erişim ya da diğer bir ifadeyle alt ağın ayrıştırılması pasif varlıklara dayalı rekabet için en uygun seçenek olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda;

- Rekabetçi işletmecilerin yenilik ve ürün farklılaştırabilmeleri imkanı maksimize edilecek,
- Yerel ağın ayrıştırılmasının yeni nesil erişim kapsamında doğal bir evrimi söz konusu olacak ve
- En önemlisi, mevcut durumda mevzuatımızda yer verilen alt yerel ağın (son kullanıcılar ile saha dolapları arasındaki bakır ağlar) ayrıştırılması pasif varlıklara erişim imkanı sağladığından, yeni nesil erişim için başlangıç yatırımı rekabet edilebilir bir hale gelecektir.

Bu kapsamda yerleşik işletmeciye;

- Saha dolabında pasif bakır erişim sunulmasını teminen alt yerel ağın ayrıştırılması ve uygun destekleyici “backhaul” ürünlerinin sunulması,
- Şebekenin belirli noktalarında yeni, kalitesi yüksek, esnek, “Ethernet” tabanlı bir aktif hat erişim ürünü sunulması

yükümlülükleri getirilmesi uygun olacaktır.

Böylelikle; yeni nesil erişim şebekelerine yatırım yapılması, en uygun erişim yöntemine belirli bir yenilik ve deneme periyodu sonunda pazardaki oyuncular tarafından karar verilmesi, rekabetçi işletmecilerin saha dolabında altyapıya ek bir yatırım yapmadan önce yeni nesil erişim hizmetlerinde belirli bir ölçüğe ulaşması mümkün kılınabilecektir.

Eve kadar fiber döşenmesi ve kablo kanallarına erişim hususundaki sorunların devam etmesi halinde sürdürülebilir rekabetin kalitesi yüksek ve rekabetçi işletmecilere altyapı

üzerinde önemli ölçüde kontrol imkanı sağlayacak şekilde biçimlendirilebilir bir aktif ürün gerektirmesi nedeniyle, yerleşik işletmeciye şebekenin belirli noktalarında yeni, kalitesi yüksek, esnek, Ethernet tabanlı bir aktif hat erişim ürünü sunulması yükümlülüğünün getirilmesi uygun olacaktır.

#### **4.4 Mevcut Pazar Tanımlarına Etkileri**

Piyasadaki oyuncuların yeni nesil erişim şebekelerinin kurulmasına ilişkin amaçlarının net ve şeffaf olmaması durumunda, düzenleyici kurumların söz konusu yatırımlara uygulanacak düzenleyici çerçeveye ilişkin net göstergeler ortaya koyması imkânı da mümkün olamamaktadır. Bu bağlamda; işletmecilerin amaçlarına ilişkin bilgiler gizlilik esasında düzenleyici kurum tarafından talep edilmelidir.

AB'nin piyasa analizlerine ilişkin Tavsiyesi ve elektronik haberleşme şebeke hizmetlerine ilişkin mevcut düzenleyici çerçevenin farklı fiber döşeme senaryoları sonucu ortaya çıkabilecek düzenleme sorunlarının aşılabilmesini teminen bazı değişiklik önerileri ortaya atılmıştır. Mevcut elektronik haberleşme şebekesi hizmetlerine ilişkin düzenleyici çerçeve uyarınca düzenleyici kurumlar 3 kademededen oluşan bir süreci takip etmek durumundadır. Söz konusu 3 kademe; piyasanın tanımlanması, piyasa analizi ve etkin piyasa gücüne sahip işletmecilerin bulunması halinde tanımlanan rekabet sorununu ortadan kaldırmaya yönelik olarak (AB Çerçeve Direktifinin 8. maddesinde belirtildiği üzere; rekabetin geliştirilmesi, tüketici menfaatleri açısından etkin yatırımların sağlanması vb. amaçlarla) belirli düzenleyici yükümlülüklerin getirilmesidir. Yeni nesil erişim şebekesi yatırımları yapan ve etkin piyasa gücüne sahip olan bir işletmeciye, mevcut ve ek (ya da düzeltilmiş) yükümlükler, aşırı regülasyondan kaçınmak maksadıyla orantılı olarak getirilmelidir. Mevcut elektronik haberleşme şebekesi hizmetlerine ilişkin genel süreç öncelikle ilgili piyasanın analizinin tamamlanmasını ve daha sonra Çerçeve Direktifin 12. maddesi uyarınca (tesis paylaşımı vb.) simetrik düzenlemeye ihtiyaç olup olmadığına ilişkin ayrıca bir analiz yapılmasını öngörmektedir.

Yeni hizmetlerin ortaya çıkardığı ihtiyaçlar ışığında düzeltilebilecek bir Çerçeveyi esas alan spesifik pazarın tanımlanması, piyasa analizi ve yükümlülüklerin belirlenmesi süreci, düzenleyici kurumlar tarafından, farklı ülkelerin farklı koşullarını ve farklı fiber

döşeme stratejilerini dikkate alması nedeniyle farklı sonuçlara götürebilecek olan ve dikkatle kullanılması öngörülen metodoloji<sup>14</sup> kullanılmak suretiyle yürütülmelidir. Kablo şebekelerinin önemli bir rol oynaması durumunda bu durumun rekabet koşullarını etkilemesi nedeniyle piyasa analizine yansıtılması gerekmektedir. Ülke sınırları içerisinde farklı teknolojilerin birlikte kullanılması ve farklı bölgelerin farklı özellikleri haiz olmasının önemli ölçüde farklı rekabet koşullarına neden olması halinde, ortak bir fiyat kısıtı olmadığı müddetçe alt-ulusal piyasaların tanımlanması daha doğru olabilir.

Bu kapsamda, yeni nesil erişim için bir tek uygun düzenleyici yaklaşım söz konusu değildir. Bu nedenle düzenleyici kurumların, piyasaları gözden geçirirken kendi ülkelerinin spesifik koşullarını dikkate alarak karar vermeleri gerekmektedir.

#### **4.4.1 Perakende Seviyede Sabit Erişim Piyasalarına Etkileri**

Mevcut ürünler ve altyapıyı oluşturan erişim ve taşıma şebekeleri zaman bölümlü çoklama teknolojisine dayanmadığından, bu şebekelerinin yerine geçmek üzere bütünüyle tek bir IP şebekesine yönelik gelişmeler ve yeni nesil erişim hususundaki gelişmeler, erişim hattının bant genişliğini arttırması nedeniyle mevcut perakende erişim ürünlerinde değişikliklere neden olacaktır.

Birçok perakende hizmet yeni nesil şebeke/erişim üzerinden sunulmaya başlayacaktır. Genişbant erişim VoIP teknolojisi ile birleştirildiğinde kamu telefon şebekelerine darbant erişim için potansiyel bir ikame ürünü olabildiğinden, darbant erişim ürünlerinin yerini giderek artan bir şekilde genişbant erişim ürünlerinin alması beklenmektedir. Günümüzde sunulan bu tür perakende genişbant hizmetlerinin varlığı dolayısıyla düzenleyici kurumlar perakende seviyede kamu telefon şebekesine erişim piyasasının tanımlanmasına ilişkin gelecekte verecekleri kararlarda genişbant erişimi de, ikâme testinin pozitif olduğu alanlarda, bu piyasanın kapsamına dahil edebileceklerdir.

Mevcut durumda 1 ve 2 numaralı piyasalar sırasıyla mesken ve ticari kullanıcıların “kamu telefon şebekelerine sabit bir noktadan erişimi” olarak tanımlanmaktadır. IP

<sup>14</sup> Düzenleyici kurumlar piyasa analizlerini rekabet hukukunda öngörüldüğü şekilde; hipotetik tekel testi, ikame edilebilirlik ve fiyatlandırma kısıtları gibi unsurları dikkate alarak yerine getirmelidir.

şebekelerin de telefon hizmetleri sağlamak amacıyla kullanılabilir olması nedeniyle söz konusu şebekeler de kamu telefon şebekesi olarak değerlendirilebilir. Bir adım daha ileriye doğru baktığımızda uzun dönemde “kamu telefon şebekesi” teriminin yerini “kamu elektronik haberleşme şebekesi” teriminin alabileceği görülmektedir. Böyle bir adım tam anlamıyla, yeni nesil şebekelerin taşıma bölümünün özelliğine sahip ve üzerinden birçok hizmetin sunulabildiği bir şebekeye doğru gelişimi yansıtacaktır. Bu durumda, erişim piyasası, şebeke üzerinden taşınan spesifik bir hizmete referans yapılmadan tanımlanacaktır.

Bu kapsamda, düzenleyici kurumların kendi ülke koşullarını da dikkate alarak, ikâme testi ile de gerekçelendirilebilmesi halinde, 1 ve 2 numaraları erişim piyasalarına genişbant erişimi de dâhil edebilmelerine imkân sağlayan bir değişiklik yapması gerekmektedir.

#### **4.4.2 Yerel Ağa Ayrıştırılmış Erişim ve Toptan Genişbant Erişim Piyasalarına Etkileri**

AB Tavsiyesinde 11 numaralı piyasa Genişbant ve Ses Hizmetlerinin Sunumu İçin Bakır Kablo Ağına Paylaşımlı Erişimi de İçeren Toptan Ayrıştırılmış Erişim Piyasası olarak tanımlanmıştır. Erişim Direktifinde yerel ağ; sabit kamu telefon şebekesinde, abonelerin binalarında bulunan şebeke sonlandırma noktası ile ana dağıtım çerçevesi veya eşdeğer bir tesisi bağlayan fiziksel devre olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda, Erişim Direktifinin 11 numaralı piyasanın daha geniş bir şekilde tanımlanmasını mümkün kıldığı söylenebilir. Bu yüzden, mevcut Tavsiyenin 11 numaralı piyasayı bakır kablo ağına açık bir referans yaparken, Erişim Direktifi, hem bakır hem de fiber yerel ağı da kapsayabilecek şekilde fiziksel devreye referans yapmakta ve teknoloji-tarafsızlık ilkesine uygunluk arz etmektedir. Erişim Direktifine paralel olarak, yeni nesil erişim kapsamında yerel ağ; abonelerin binalarındaki şebeke sonlanma noktası ile ilk trafik toplanma noktasındaki bakır/optik dağıtım çerçevesi arasında tahsis edilmiş hat olarak tanımlanabilir.

Yeni nesil erişimin başlamasıyla birlikte, Tavsiye’de yer verilen eski yerel ağ tanımı, hem saha dolabına kadar fiber, hem de binaya/eve kadar fiber senaryolarının (noktadan

noktaya ya da bir noktadan çok noktaya göre biçimlendirerek) her ikisini de kapsayacak şekilde uyumlu hale getirilebilir:

- Saha dolabına kadar fiber: yerel ağ saha dolabından eve kadar bir bakır hattın oluşur ve yerel ağın ayrıştırılması saha dolabında gerçekleştirilebilir.
- Binaya kadar fiber: yerel ağ bina girişinden (fiberin sonlandığı noktadan) son kullanıcının dairesine kadar bakır hattın oluşmaktadır ve yerel ağın ayrıştırılması binada ya da binaya yakın bir noktada gerçekleştirilebilir.
- Eve kadar fiber: yerel ağ optik dağıtım çerçevesinden son kullanıcıya (daresine ya da evinin içine kadar) kadar, hangi mimari yapı tercih edilirse edilsin (noktadan noktaya ya da noktadan çok noktaya) optik fiberden oluşmaktadır. Yerel ağın ayrıştırılması imkânı etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin tercih edeceği mimari yapı nedeniyle tehlikeye düşebilmektedir:
  - Noktadan noktaya çözümlerde, yerel ağın ayrıştırılması günümüzde bakır kablo için kullanılan çok benzer bir tarzda mümkün olabilir; yerel ağın tam ayrıştırılması optik dağıtım çerçevesi seviyesinden gerçekleştirilebilir.
  - Noktadan çok noktaya çözümlerde (pasif optik şebeke gibi paylaşımlı altyapı topolojisi), belirli bir son kullanıcı ile bağlantının tek bir fiziksel unsurunu ilişkilendirmek mümkün olmamaktadır. Bu durumda, ayrıştırma seçenekleri çok daha sorunlu bir hal almakta ve abone fiber ağının ayrıştırılması, son kullanıcı için tahsis edilmiş fiberin paylaşılan fibere (ayırıcı ile optik dağıtım çerçevesini birbirini bağlayan) bağlandığı, pasif optik ayırıcı seviyesinde yapılabilmektedir.

Tüm bu ayrıştırma senaryolarında alternatif işletmeci transmisyona aracına fiziksel seviyede erişilebilmektedir: bir (bakır, fiber) ağ veya ağ dâhilinde bir frekans bandı/dalga uzunluğu. Bu kapsamda, yukarıda bahsedilen Erişim Direktifinde yer alan tanımlamalara göre ve benimsenen teknolojiye bağımsız olarak, bakır kabloya, fibere ya da bant genişliğinin (dalga uzunluğunun) bir bölümüne, bir bağlantı noktasından ya da dağıtım çerçevesinde fiziksel erişim, ayrıştırılmış erişim olarak değerlendirilebilecektir.

Saha dolabına kadar fiber ve eve/binaya kadar fiber senaryoları farklı düzenleme sorunlarına sebep olmaktadır. Ayrıştırılmış erişim geleneksel bakır şebekelerdeki gibi erişim sorununu aynı tarzda çözemeyebilir. Bununla beraber, etkin rekabetin artırılması ve düzenlemelerin ortaya çıkabilecek sorunlarla uyumlu hale getirilebilmesi için, ek ya da başka yükümlülüklerin de tanımlanması ve uygulanması gerekmektedir.

Altyapının değişmesi nedeniyle, ana dağıtım çerçevesinde gerçekleştirilen geleneksel yerel ağın ayrıştırılmasına ilişkin, yeniden biçimlendirmeyi ya da ana dağıtım çerçevelerini kademeli olarak kaldırmayı da gerektirebilecek sorunları ortaya çıkabilir. Bu bağlamda, etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin şebeke ve hizmetlerini geliştirmeye yönelik ticari özgürlüğü ile düzenleyici kurumların, örneğin etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin ana dağıtım çerçevelerini hangi koşullarla kaldırabileceğinin belirlenmesi gibi, rekabeti arttırmaya yönelik amaçları arasında bir denge kurulabilmelidir.

Fiber ağın 11 numaralı piyasa kapsamına dâhil edilmesi Erişim Direktifindeki yerel ağ tanımı ile uyumlu olmakla birlikte, Tavsiyenin ilgili piyasa tanımında fiber ağı da içerecek şekilde bir değişikliğe gidilmesi ihtiyacı söz konusudur.

Tavsiye uyarınca 12 numaralı piyasa veri akış erişimi gibi erişim altyapısını ve paket tabanlı taşıma şebekelerini esas alan tüm genişbant erişim hizmetlerini kapsamaktadır. Mevcut durumda, 12 numaralı piyasa ürünleri temel olarak müşteri ekipmanından (modem vb.) DSLAM'ye, xDSL bakır erişimi üzerinden sağlanan ATM/Ethernet'e dayanmaktadır. Benzer şekilde, saha dolabına/binaya/eve kadar fiber mimarisi üzerinden sunulan veri akış erişimi, erişim seviyesinde kullanılan Ethernet ile ve omurgadan Ethernet anahtarlarına kadar değişik seviyelerde ya da IP seviyesinde aynı tip hizmetleri sağlayabilmektedir. Ethernet hizmetleri ana dilde (TV kanalları için vb.) çoklu yayın gibi daha fazla özelliklere izin vermektedir. Ana dağıtım çerçevesinde veya eşdeğer trafik toplanma düğümlerinde veri akış erişimi son kullanıcıya daha yakın bir noktaya kadar fiber çekilmesi ile daha önemli bir hal alabilmektedir.

İlgili pazar tanımının şebekede daha yukarı katmanlardan sunulabilecek her tür toptan genişbant erişim ürününü halihazırda kapsamı dolayısıyla, 12 numaralı piyasa tanımının AB Tavsiyesinde değiştirilmesini gerektirecek bir husus söz konusu değildir. Bu kapsamda düzenleyici kurumlar, yapacakları piyasa analizlerinde toptan genişbant erişim yöntemine göre perakende seviyede sunulacak son kullanıcıya yönelik hizmeti (IPTV vb.) de dikkate almak suretiyle, farklı toptan ürünlerin gerçekten birbirinin ikâmesi olarak görülüp görülemeyeceğine ilişkin değerlendirmeler yapacaktır. Bu arada, veri akış erişiminin yüksek kaliteli hizmetlerin sağlanabilmesi için iyileştirilmesi gerekebilecektir. Tüm bu senaryolar açısından erişim/teslim, IP veya Ethernet seviyesinde (basit bir taşıma protokolü olarak Ethernet çoklu yayın gibi daha yenilikçi hizmet özelliklerinin sunulabilmesini kolaylaştırabilmektedir) gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte, etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin şebekesinde meydana gelebilecek değişiklikler, söz konusu değişikliklere uygun bir biçimde toptan genişbant erişim ürünlerinin de uyumlaştırılmasını gerektirecektir.

### ***Saha Dolabına Kadar Fiber Senaryosu***

Bu senaryoya ilişkin olarak aşağıda yer verilen iki olası engel göz önünde bulundurulmalıdır:

- Etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin saha dolabı içinde ya da yanında alternatif işletmeci tarafından kurulacak ve işletilecek olan ekipman dahil, saha dolabında gerçekleştirilecek ortak yerleşim, günümüzde uzaktan ortak yerleşim olarak adlandırılan yöneme benzemektedir. Ayrıca, bireysel ya da birlikte gerçekleştirilecek şebekeyi genişletme süreçleri göz önünde bulundurulmalı ve ortak yerleşim maliyetlerinin dağıtım ilkeleri incelenmelidir.
- Saha dolabı ve işletmecilerin şebekeleri arasında yer alan omurga

Toptan ürünler için olası sonuçlara aşağıda yer verilmektedir:

- Yerel ağın ayrıştırılmasına ilişkin olarak- yeniden biçimlendirmeyi ya da ana dağıtım çerçevelerini kademeli olarak kaldırmayı da gerektirebilecek altyapıda meydana gelebilecek değişikliklere bağlı olarak, etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin şebeke ve hizmetlerini geliştirmeye yönelik ticari özgürlüğü ile



düzenleyici kurumların, ülke şartlarını da dikkate alarak (ülke koşulları ana dağıtım çerçevesinde yerel ağın ayrıştırılmasının devamını gerektirebilir), rekabeti arttırmaya yönelik amaçları arasında bir denge kurulabilmelidir. Bu dengeyi kurabilmenin bir yolu, kademeli geçişi kesin olarak tanımlamak ve etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin ana dağıtım çerçevelerini hangi koşullar ile kaldırabileceğini belirlemektir.

- 11 numaralı piyasanın bir parçası olarak alt yerel ağın ayrıştırılması, sağlanması zorunlu bir erişim yükümlülüğünü ifade edecektir.
- Saha dolabında sonlanan kısaltılmış yerel ağın ayrıştırılması anılan saha dolabında ortak yerleşim ihtiyacının ortaya çıkacağını ifade etmektedir. İlgili kısıtlar dikkate alındığında teknik olarak mümkün görülmesi halinde ortak yerleşim, alt yerel ağın ayrıştırılmasına ilave bir yükümlülük olarak da getirilebilir.
- Ayrıca, kısaltılmış yerel ağın saha dolabında ayrıştırılması, saha dolabı ile işletmecinin düğümü ve/veya kablo kanalı paylaşımının ortasında, omurga hizmeti ihtiyacını da ifade etmektedir.
  - Alternatif işletmecilerinin kendileri için omurga hizmetleri sağlamak zor olabilir. Omurga, 11 numaralı piyasada kısaltılmış yerel ağ ya da alt yerel ağın ayrıştırılmasına ilişkin bir yan hizmet veya 13 numaralı piyasada kiralık hatların toptan sonlandırma bölümü olarak değerlendirilebilir ya da omurga için ayrı bir piyasa tanımlanabilir.
  - Boru/kanal paylaşımı 11 numaralı piyasada ilave bir hizmet yükümlülüğü olarak getirilebilir.
- Hizmet seviyesi sözleşmeleri de dâhil toptan veri akış erişimi (12 numaralı piyasada) tekliflerinin yüksek kalitede hizmetlere izin verecek ve etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin şebekesinde meydana gelebilecek değişikliklere de uyum sağlayacak şekilde geliştirilmesi gerekmektedir.

### ***Binaya/Eve Kadar Fiber Senaryosu***

Binaya/eve kadar fiber döşenmesi senaryosunda iki temel engel tanımlanmaktadır:

- Abone başına maliyetlerin % 80'ine kadarını temsil edebilen inşaat mühendisliği maliyeti (yatay engel),

- Mülkiyet haklarına ilişkin düzenlemelerin ülkeden ülkeye değiştiği ve düzenleme üzerinde etkileri olan ev-içi kablolama (dikey engel).

Toptan ürünler için muhtemel sonuçlara aşağıda yer verilmektedir:

- Fiberin 11 numaralı piyasaya eklenmesi gerekmektedir. Etkin piyasa gücünün böyle geniş bir piyasada (fiber ağ da dâhil olmak üzere) değerlendirilmesi halinde, optik yerel ağın ayrıştırılması da bir yükümlülük olarak getirilebilir.
- 12 numaralı piyasanın tanımında değişikliğe gerek görülmemekle birlikte, veri akış erişim hizmetlerinin ve tekliflerinin binaya/eve kadar fiber döşenmesi senaryosuna göre düzeltilmesi gerekmektedir.
- Alternatif işletmecilerin yerel optik ağlarının yaygınlaştırabilmesi için, Erişim Direktifinin 12 nci maddesine göre kablo kanallarına erişim yükümlülüğü getirilebilir. Etkin piyasa gücünün düzenlenmesi açısından aşağıdaki şekilde farklı yaklaşımlar geliştirilebilir:
  - Kablo kanallarının paylaşımı bakır ve fiber ağları kapsayacak şekilde genişletilmiş bir 11 numaralı piyasada tamamlayıcı bir yükümlülük olarak uygulanabilir.
  - Ya da alternatif olarak, elektronik haberleşme hizmetleri için kullanılan kablo kanallarına erişime ilişkin ayrı bir piyasada, söz konusu piyasanın 3-kriter testinin gereklerini yerine getirmesi halinde, etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere doğrudan bir yükümlülük olarak getirilebilir.

#### **4.5 Tesis Paylaşımı**

Yerel ağa yeni optik şebekelerin kurulmasına ilişkin imkânlar kapsamında, kablo kanallarının ve diğer tesislerin (ilgili yerlerde direkler, saha dolapları vb.) paylaşımının yeni bir boyut olduğu görülmektedir. Kablo kanalları, herhangi bir kablolu iletişim şebekesinde temel inşaat mühendisliği altyapısına karşılık gelmekte ve yeni bir yerel ağın toplam maliyetinin % 50'sinden fazlasını temsil etmektedir. Kablo kanallarının paylaşımı aynı zamanda saha dolabına/binaya/eve kadar fiber döşenmesine ilişkin iş

modellerini de büyük ölçüde değiştirmekte ve alternatif işletmecilerin piyasaya girişinin önündeki engelleri azaltmaktadır.

Genel manasıyla işletmeciler için kablo kanallarının paylaşımı farklı şekillerde gerçekleştirilebilmektedir:

- Başta yerleşik işletmeci olmak üzere telekomünikasyon işletmecilerinin mevcut kablo kanallarına erişim sağlanması,
- Diğer mevcut kablo kanallarına (yerel yönetimler, kamu kuruluşları vb.) erişim sağlamak,
- Mevcut kablo kanallarında kullanılmayan kapasite olmaması durumunda yeni inşaat işlerini paylaşmak.

Erişim Direktifinin 12(1) maddesine göre etkin piyasa gücüne sahip bir işletmeciye “ortak yerleşim veya kablo kanalları, binalar da dâhil olmak üzere tesis paylaşımı” yükümlülüğü getirilebilmektedir. Aynı zamanda, Çerçeve Direktifin 12(2) maddesi hem elektronik haberleşme işletmecileri arasında mevcut tesislerin belirli koşullar altında paylaşılmasına ilişkin yükümlülük getirmeye imkân tanımakta hem de sadece elektronik haberleşme işletmecileri ile sınırlı olmadan yeni inşaat işlerinin koordinasyonunu kolaylaştırmaktadır.

Yeni kablo kanalları dikkate alındığında; inşaat işlerinin koordinasyonunun ve bazen kablo kanallarının paylaşımının, daha ziyade yerel yönetimler (Brüksel vb.) tarafından bazı AB üyesi ülkelerde oldukça başarılı olarak uygulandığı görülmektedir.

Mevcut kablo kanallarına bakıldığında; paylaşımın uygunluğu hususunda öne sürülen argümanın uygulamanın zorlukları olduğu görülmektedir: en önemli zorlukların ise; kullanılmayan kapasitenin uygunluğunun nasıl tanımlanacağı, şebeke bütünlüğü meseleleri gibi hususlar olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, konuya ilişkin bazı ticari anlaşmaların (Malta vb.) ve Portekiz’de bir düzenleme olmasına rağmen, mevcut durumda çok az tecrübe söz konusudur.

Yeni kablo kanallarına erişim hususu temelde geçiş hakkından sorumlu olan yerel yönetimlerle ilgilidir. Bununla birlikte, düzenleyici kurumlar, ilgili piyasanın hangisi olacağı ve yeni bir piyasa tanımlanacaksa, kablo işletmecileri veya kamu kuruluşlarına ait diğer kablo kanallarının (veya alternatif tesislerin) mevcudiyetinde etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin neye dayanarak belirleneceğini merak etmektedir.

Aynı zamanda düzenleyici kurumlar, elektronik haberleşme çerçevesi kapsamında ve düzenleyici kurumların sorumluluk alanında olmayan kamu kuruluşları gibi sağlayıcıların nasıl düzenleneceğini merak etmektedir.

Düzenleyici kurumlar, yeni fiber erişim altyapısı kurarak piyasaya giriş yapmak isteyen işletmecilerin önündeki engellerin azaltılması açısından kablo kanallarının çok önemli olduğunu değerlendirmektedir.

Kablo kanallarının paylaşılması günümüze dek çok fazla uygulanmamıştır. Bu nedenle, genel anlamda kablo paylaşımının değerine ve nasıl bir yükümlülük (mevcut veya yeni kablo kanalları, telekomünikasyon kablo kanalları veya diğer kablo kanalları) getirilmesi gerektiğine ilişkin kesin bir sonuca varmak için yeterli tecrübe söz konusu değildir. Bu kapsamda konunun her olay için ayrı ayrı (case by case) değerlendirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Düzenleyici kurumlar için uygulamaya ilişkin hususların en tepesinde, mevcut kablo kanallarına erişim sağlanmasının hukuki açıdan zorluğu (ilgili piyasanın ne olacağı, telekomünikasyon sahası dışındaki kablo kanallarının nasıl ele alınacağı vb.) söz konusudur. Yeni kablo kanallarına ilişkin olarak Çerçeve Direktifin inşa safhasındaki kablo kanallarının paylaşımına ilişkin bir yetki vermediği görülmektedir. Bu nedenle, uygulanabilir ve gerekçelendirilebilir olduğu durumlarda kablo paylaşımının kolaylaştırılması açısından, Erişim Direktifinin ve Çerçeve Direktifinin 12 nci maddelerini netleştirmek ve böylece düzenleyici kurumların hukuki yetkilerini güçlendirmek faydalı olacaktır.

Yeni nesil erişime ilişkin etkin yatırımları teşvik etmek için Çerçeve Direktifin 12 nci maddesinde belirtilen tesis paylaşımı yükümlülüğünün netleştirilmesi gerektiği düşünülebilir. Anılan maddede yapılacak bir değişiklik aynı zamanda düzenleyici kurumların yetkilerini aşağıda yer verilen unsurlar açısından da güçlendirebilir:

- tesis paylaşımına (kablo kanalları, ev içi kablolama vb.) ilişkin olarak tüm elektronik haberleşme işletmecilerine, bir başka işletmeciden makul bir talep gelmesi durumunda, müzakerelerde bulunulmasına yönelik simetrik yükümlülük getirmek ve işletmecilerin tesis paylaşımı talebinin reddedilmesinden önce ilgili düzenleyici kuruma uzlaştırma prosedürü için başvurabilmesine izin vermek,
- özellikle rekabetin artırılması için müdahalede bulunmak ve bu kapsamda ekstra tesislerinin kurulması yükümlülüğü getirebilmek.

#### **4.6 Geçiş Periyoduna İlişkin Hususlar**

Yeni nesil erişim sistemlerinin kurulması (uygulamaya başlanması) düzenlemeye tabi hizmetler için, mevcut erişim şebekesi işlevleri ile yeni nesil erişimin yan yana olduğu kurulum safhasında ve yeni nesil erişimin mevcut erişim şebekesinin yerini aldığı değişim safhasında belirli sonuçlar doğurmaktadır.

Genel anlamda, düzenleyici kurumlar, etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin yeni nesil erişim şebekesinin düzenlemeye tabi hizmetleri üzerinde olası etkilerine ilişkin bir envanter oluşturmalıdır. Düzenleyici kurumlar, mevcut prosedürlerin (spektrum kullanımına bağlı enterferansları önlemek gibi) anılan sonuçların yönetilebilmesi için yeterli olup olmadığına ilişkin bir analiz yapmalıdır. Mevcut prosedürlerin yetersiz olduğunun ortaya çıkması halinde düzenleyici kurumların yeni prosedürler oluşturması gerekmektedir. Düzenleyici kurumların resmi olmayan rollerinin çözüm getirmemesi halinde, düzenleyici kurum resmi (uzlaşmazlıkların çözümü, ceza verebilme gibi) olarak çözümler üretebilme gücüne sahip hale getirilmelidir. Bütün bunlardan etkilenen hizmetler düzenlemeye tabi hizmetler haline gelecektir.

Mevcut erişim şebekesinin yeni nesil erişim şebekesi ile değiştirilmesinden önce, tüm düzenlemeye tabi hizmetlerin yeni nesil erişim şebekelerinde de sunulup sunulamayacağı netleştirilmelidir. Söz konusu hizmetlerin sürdürülemeyeceği sonucuna

ulaşılması halinde (ana dağıtım çerçevesine erişimin kademeli olarak ortadan kaldırılması gibi), bu hizmetlere eşdeğer alternatif hizmetlerin belirlenmesi, geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Eşdeğer alternatif hizmetin satın alınmasının mümkün hale getirilmesinden sonra düzenlemeye tabi eski hizmetlerin kademeli olarak kaldırılmasına izin verilmelidir. Kademeli olarak kaldırmaya dair izin, makul bir periyoda ilişkin hükümlerle desteklenmelidir.

İki erişim şebekesinin paralel olarak uzun süre işletilmesi maliyeti çok yüksek bir etkinsizliğe sebep olabilir. Düzenlemeye tabi hizmetler için maliyet esaslılık ilkesinin uygulanması halinde söz konusu hizmetlerin alıcılarının ve son kullanıcıların bu etkinsizlik için ücret ödememesi gerekmektedir. Bu durumda, bir kullanıcının aynı hizmet için şebeke/hizmet geçişi (mevcut şebeke yapısında yeni nesil erişim şebekesine geçiş periyodunda) sırasında daha yüksek ücret ödememesi gibi bir hüküm getirmek olası bir çözüm yolu olarak düşünülebilir.

#### **4.7 Yatırım Merdiveni**

Yeni nesil erişim şebekelerinin kurulması ve yenilikçi hizmetlerin yeni teknolojiler vasıtasıyla sunulması aşamasında ölçek ekonomilerinin artan önemi dikkate alındığında, süreklilik arz eden ekonomik darboğazlarda, rekabetin geliştirilmesi açısından muhtemelen en uygun erişim noktalarının değişmesi sonucuna varacak, bir değişim gözlenebilir. Yeni nesil erişim şebekeleri kurulmasının mevcut düzenleyici çerçeveye etkilerinin ülke koşulları da dikkate alınmak suretiyle düzenleyici kurumlar tarafından analiz edilmesi gerekmektedir. Yeni nesil erişim şebekeleri için şebekenin hangi seviyesinde düzenleyici yükümlülüklerin getirileceği, yeni nesil erişim şebekelerinin ekonomik yapıları teknolojidən teknolojiye, bölgeden bölgeye ve ülkeden ülkeye değişiklikler gösterdiğinden mevcut bakır esaslı genişbant erişim şebekelerinden önemli ölçüde farklılıklar arz edebilmektedir. Bu durum, merdivenin değişik basamaklarında birbirlerini tamamlamak üzere bir dizi farklı toptan ürünleri gerektirmektedir.

Yerel ağın ayrıştırılmasının ana dağıtım çerçevesinde gerçekleştiği varsayılmaktadır. Alt ağların ayrıştırılması durumunda, ayrıştırma saha dolabında gerçekleşmektedir. Saha dolabına kadar fiber döşenmesi senaryosunda etkin piyasa gücüne sahip işletmecinin

ana dağıtım çerçevesinin yeniden biçimlendirilmesi ya da kademeli olarak kaldırılması durumu ile karşılaşıldığında, alternatif işletmeciler sokak saha dolabına kadar (1 inci senaryo) veya binaya/eve kadar (2 nci senaryo) fiber döşemeye yönelik yatırım yapmak suretiyle yatırım merdiveninin daha üst basamaklarına tırmanabilmekte ya da ana dağıtım çerçevesinde veya en yakın trafik toplanma düğümünde ve Toptan Genişbant Erişim noktasında kalabilmektedir. Toptan Genişbant Erişim genellikle yerel ağın ayrıştırılmasına oranla yatırım merdiveninin daha alt basamağı olarak görülmektedir. Bununla birlikte, ana dağıtım çerçevesine erişimin kademeli olarak kaldırılması halinde, rekabet yaratma aracı olarak yerel ağın ayrıştırılmasının önemi, özellikle alternatif işletmecilerin şebekelerini saha dolabına doğru genişletmesinin mümkün olmaması durumunda, Toptan Genişbant Erişime oranla azalabilmektedir. Bu yüzden, ana dağıtım çerçevesinde veya eşdeğer trafik toplanma düğümünde toptan genişbant erişim önem kazanabilmektedir. Yerel ağın ayrıştırılmasını esas alan altyapıya dayalı rekabetin faydalarının sürdürülebilmesi için, alternatif işletmecilerin kalite parametreleri üzerinde mümkün olan azami kontrolü sağlamalarına izin verecek şekilde, toptan genişbant erişim ürününün tasarımı geliştirilmelidir.

Ölçek ekonomilerinin bir ülkenin farklı bölgelerindeki rekabet koşulları üzerindeki etkisi dikkate alındığında, yeni nesil erişim şebekelerinin kurulması her yerde gerçekleşmeyebileceğinden, ulusal piyasa yapısı heterojen bir biçim sergileyebilir. Özetle; ulaşılan rekabet seviyesinin sürdürülebilmesi için düzenleyici kurumlar yeni nesil erişim hiyerarşisi ile uyumlu olacak şekilde erişim ürünlerinde düzeltmeler/değişiklikler yapmak durumunda kalabilmektedir.

Altyapıya ve hizmete dayalı rekabetin birbirlerinin zıttı olarak değil, aksine; rekabetçi işletmecilerin uygun bir şekilde fiyatlanan ve düzenlemeye tabi bir dizi erişim ürünü (yerleşik işletmecinin erişim ürünleri) aracılığıyla kendi şebekelerine adım adım yatırım yapmalarına izin veren yatırım merdiveni ile birbirlerine bağlı olduğunun görülebilmesi büyük önem arz etmektedir. Maliyet esaslı fiyatlarla (veya perakende eksi kuralına göre ulaşılan fiyatlarla) düzenlenen erişime dayanan hizmet dayalı rekabet, uzun dönemde altyapıya dayalı rekabet için bir araç olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle düzenleyici

kurumlar, piyasaya yeni giren işletmecilerin yatırım merdiveninde, ekonomik açıdan anlamlı ve etkin altyapı rekabetini maksimize edecek, bir seviyeye ulaşmalarına imkan verecek yükümlülükler getirmelidir.



## 5 Sonuç ve Öneriler

Yeni Nesil Şebekeler olarak adlandırılan kavram, belirli bir teknolojiden ziyade bir vizyonu ve bir pazar konseptini temsil etmektedir. Ancak, günümüze kadar yeni nesil şebekeler üzerine belirlenmiş ortak bir standart bulunmamaktadır. Bu kapsamda, “yeni nesil şebekeler” kavramı telekomünikasyon operatörleri tarafından sektörde mevcut ve gelecekte görülecek yapısal değişiklikleri ifade etmek ve çeşitli şebekelerin yakınsayarak üzerinden her tür hizmetin sunulabildiği, her tür aracın kullanılabilirdiği ve şebekeye nasıl bağlandığından bağımsız olarak her müşteriye ulaşabilen tek bir IP temelli çekirdek şebekeye dönüşmesi anlamında kullanılmaktadır. Yeni nesil şebekeler kavramı zaman zaman şebekenin tamamında yaşanan değişimi ifade eden genel bir kavram olarak kullanılırken, bazen de sadece taşıma şebekesi (çekirdek şebeke) kısmında görülen dönüşümü ifade etmek için kullanılmaktadır. Yeni nesil şebekeler kavramı sıklıkla sabit-mobil yakınsaması hususu ile de ilişkilendirilmektedir. Bunun nedeni, yeni nesil şebekelerin farklı şebeke altyapılarını IP temelli, birden fazla hizmetin hem sabit hem de mobil anlamda sunumunu sağlayan tek bir elektronik haberleşme şebekesine dönüştürmesidir. Ayrıca, bazı işletmeciler tarafından yeni nesil şebeke tanımı yapılırken tamamen IP tabanlı şebekelere geçiş ile fiber ve yüksek hızlı erişim şebekelerine geçiş arasında bir ayrım da yapılmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmeler ve yeni hizmet sunumları da zaman zaman yeni nesil olarak adlandırılabilir.

Yeni nesil erişim şebekelerin gelişimi ile birlikte ortaya çıkan yapısal farklılıklar bir takım düzenleyici tanımlamaların ve kavramların ve özellikle alternatif işletmecilerin şebekeye ve tesislere erişimi hususunun gözden geçirilmesini gerektirebilecektir. Halihazırda şebekeye erişim (yeniden satışa yönelik) toptan erişim , veri akış erişimi ve yerel ağın paylaşımına açılması gibi farklı seviyelerde ve farklı modlarda gerçekleşebilmektedir. Düzenleyici açıdan erişim konusu düzenlemelerin en hassas noktalarında biri olup, haneye kadar fiber ve saha dolabına kadar fiber gibi yeni nesil erişim teknolojilerinin gelişimi ile birlikte toptan erişim ve yerel ağın ayrıştırılması gibi konuların gözden geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Yeni nesil erişim şebekeler göreceli olarak daha yüksek kurulum maliyetlerine sahiptir ve öngörülen talebin gerçekleşmemesi durumunda finansal açıdan oluşabilecek riskler oldukça büyüktür. Bu tür bir yapıda yeni nesil erişim şebekelerin öncül düzenlemelere tabi tutulup tutulmayacağı veya yeni gelişmekte olan teknolojiler olması nedeni ile düzenlemelerden muaf tutulması tartışma götürülen bir husustur. Geleneksel şebekelerle kıyaslandığında yerleşik işletmecilerin geçmiş dönemlerde olan teknelci karlarının ve çapraz sübvansiyon imkanının azalması, rekabete açık bir piyasa yapısında yatırımları daha riskli ve zor hale getirmektedir. Öte yandan, söz konusu işletmecilerin düzenlemelerden muaf tutularak yatırıma teşvik edilmesi ile yeni tekel alanlarının ortaya çıkması riskini taşımaktadır. Bununla birlikte, bu kapsamda ifade edilen riskler altyapı rekabeti imkanı ve alternatif platformların varlığı gibi parametrelere göre ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, düzenleyici açıdan bakıldığında birbirleri ile rekabet halinde olan alternatif erişim altyapılarının ne şekilde geliştirileceği ve sürdürülebilir rekabetin hangi sayıda platformla sağlanabileceği tartışma götürülen bir başka husus olarak değerlendirilmektedir

Her koşulda ve/veya tüm işletmeciler için uygun olabilecek tek bir FTTx mimarisi söz konusu değildir. İşletmeciler, iş planları ve hizmet hedefleri temelinde kullanacakları teknolojiye ilişkin karar verirken, mevcut altyapıları, şebekenin konumu, şebeke kurma maliyeti, abone yoğunluğu ve idari kısıtlar gibi birçok faktörü göz önünde bulundurmalıdır. Yeni nesil erişime ilişkin yatırımlar, muhtemelen daha düşük seviyede şebeke düğümlerinin yeniden yapılandırılması anlamına da gelen, bütünüyle IP tabanlı şebekelere geçiş kapsamında görülmelidir.

Avrupa Komisyonu tarafından tüm ülkelerde yeni nesil şebekelere geçiş çalışmaları görülmekte ve düzenlemeler açısından rekabeti sağlayacak bir çerçeveye odaklanılmaktadır. Yeni nesil erişim düzenlemesinde özellikle üç ilke üzerinde durulmaktadır:

- Hakim konumdaki şebeke işletmecisine yönelik erişim düzenlemeleri devam ettirilmesi ve yerleşik işletmecinin yeni nesil şebekesine yönelmesi halinde düzenlemenin kapsamının bunu da içine alacak şekilde genişletilmesi
- Tahmin edilebilir bir düzenleyici çerçeve kapsamında yeni nesil şebekelerine yatırımı teşvik etmek için, düzenleyici kurumların yeni nesil erişim şebekelerine ilişkin erişim fiyatlarını düzenlemeleri sırasında göz önünde bulundurmaları gereken ilkelerin Komisyon tarafından belirtilmesi, bu kapsamda erişim fiyatlarının düzenlenmesinde mevcut erişim fiyatlarına göre bir risk priminin göz önünde bulundurulması.
- Alternatif işletmecilerin altyapı inşasını kolaylaştırmak için, farklı yeni nesil erişim şebeke mimarisine “yatırım merdiveni” kavramının uygulanması ve geçiş sürecinin etkin piyasa gücüne sahip işletmecilere getirilecek şeffaflık yükümlülükleri ile desteklenmesi.

Yeni nesil erişim hem perakende hem de toptan seviyede ilgili piyasaların tanımlanmasını etkileyebilmektedir. Bu piyasaların öncül düzenlemeler gerektirip gerektirmediğini değerlendirmek için 3-kriter testinin yapılması gerekmektedir. Kümülatif olarak test edilmesi gereken söz konusu kriterler; yüksek ve geçici olmayan giriş engellerinin mevcut olup olmadığı, etkin rekabet eğiliminin olup olmadığı ve piyasaya aksaklıklarının giderilebilmesi açısından rekabet hukukunun yetersiz olup olmadığıdır.

Yeni nesil erişim şebekelerine etkin bir geçiş için düzenleyici kurumların şeffaflık ve söz konusu şebekelerin kurulmasına ilişkin planlar üzerinde sektördeki ilgili taraflarla gerekli tartışmaların yapılmasını temin etmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda; düzenleyici kurumların tüm piyasa oyuncuları için öngörülebilir bir düzenleyici yaklaşım geliştirmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Birçok ülkedeki yerleşik işletmeciler yeni nesil erişim şebekelerine yönelik yatırım planlarını ortaya koymuşlardır. Düzenleyici kurumlar bu yatırım planlarına yönelik sektör oyuncularının da görüşlerinin alınmasını teminen şeffaflığı sağlamış ve ülkenin yeni nesil erişim şebekeleri hususunda ortak bir görüş birliğine varılması hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra birçok ülkedeki düzenleyici kurumlar

yeni nesil erişim şebekelerinin düzenlenmesine yönelik görüşlerini içeren konsültasyon dokümanları hazırlayarak konu hakkında ilgi tarafların görüşlerini almış durumdadır.

Uygun bir düzenleyici çerçeve; teknoloji-tarafsız bir yaklaşım ile, piyasa gücünün düzenlenmesini ve rekabetçi bir ortam oluşmasını sağlayan genel ekonomik düzenleme yaklaşımı ile temin edilebilmektedir. Burada, şebekenin değil, söz konusu şebeke üzerinden taşınan ve yeni ortaya çıkan hizmet ve ürünlerin düzenlemeye tabi olduğunun unutulmaması büyük önem arz etmektedir. Ekonomik ve pratik anlamda altyapıya dayalı rekabetin geliştirilmesinin mümkün olduğu hallerde, düzenleyici kurumların amacı bu tür bir rekabetin oluşturulması olmalıdır. Bu nedenle düzenleyici kurumlar, ulaşılan altyapı rekabetinin seviyesini ve dengesini sürdürmeye gayret göstermelidir. Mevcut erişim şebekesinin bir benzerinin kurulmasının etkinlik açısından uygun olmadığı hallerde ise düzenleyici kurumların en önemli amaçlarından biri hizmete dayalı rekabetin geliştirilmesi oluşturmaktadır.

Birçok AB üyesi ülkede yeni nesil erişim şebekelerine ilişkin plan ve yatırımların ivme kazandığı günümüzde, özellikle erişim düzenlemeleri öne çıkmaktadır. Rekabet koşulları değişmediği müddetçe, yeni nesil erişim şebekelerinin yaygınlaşması, mevcut hizmetlerin düzenlenmesini zayıflatacak ya da ortadan kaldıracak bir imkân sağlamayacaktır. AB üyesi ülkelerdeki son gelişmeler, düzenleyici kurumların, erişim piyasalarının rekabetçi doğasını ve genel anlamda etkin yatırımları pozitif bir şekilde etkileyebilmek için, ortak düzenleyici ilkeler tanımlamasını, net ve ayrıntılı rehberler hazırlamasını gerektirmektedir.

Genel olarak yeni nesil erişim şebekelerinin yaygınlığı oldukça sınırlıdır. Birçok ülkede yerleşik işletmeciler son nokta için bakır kablonun kullanıldığı saha dolabına kadar fiber döşemeyi planlamaktadır. Bunun yanında binaya kadar fiber/eve kadar fiber döşenmesi de planlanmaktadır. Ülke örnekleri Avrupa çapında çok farklı türde yeni hizmetler sağlanması stratejilerini ortaya koymaktadır. Geçiş sürecinin yönetimi açısından söz konusu yerleşik işletmecilerin stratejilerine ilişkin bilgilerin elde edilebilmesi kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, düzenleyici kurumların yerleşik işletmecilerin ve aynı

zamanda diğer işletmecilerin stratejilerine ilişkin veri ve bilgi toplaması geçiş süreci açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu rapor kapsamında yapılan inceleme ve değerlendirmeler ile ülkemizin mevcut telekomünikasyon pazarının durumu, düzenlemeler ve demografik yapısı göz önüne alındığında yeni nesil şebekelerin dünya genelinde yaygınlaşmaya başladığı önümüzde süreç içinde ülkemizin bu bağlamdaki güçlü yanları, zayıf yanları, yeni nesil şebekelerin getireceği fırsatlar ve tehditler Tablo 4'te incelenmektedir.

**Tablo 4: Yeni Nesil Şebekeler-SWOT**

Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sabit ve mobil şebekelerdeki yaygınlık,</li> <li>Mevcut ADSL altyapısının % 80'ninin 2+ teknolojisinde olması</li> <li>Ülke çapındaki okulların % 75'ine genişbant erişim sağlanmış olması</li> <li>Genç nüfus</li> <li>İnsanlarımızın yeni teknolojilere karşı meraklı olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerel ağın paylaşımına açılması, veri akış erişimi gibi uygulamalarda henüz istenilen seviyeye ulaşılamaması</li> <li>Alternatif şebeke ve altyapı işletmecilerinin pazar gücünün yeterli olmaması</li> <li>İşletmecilerin yatırım güdülerinin yeterli seviyede olmaması</li> <li>Farklı altyapılardaki rekabetin henüz yeterince sağlanamamış olması</li> <li>Genişbant hizmetlerinde alternatif işletmecilerin pazar gücünün makul seviyelere gelmemiş olması</li> </ul>
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wimax/WLAN gibi kablosuz erişim yöntemleriyle kırsal kesimlere daha az maliyetle daha etkin hizmet sağlanabilme imkanı</li> <li>Genç ve yeniliklere açık nüfus</li> <li>Bilişim sektörüne ve bilişim hizmetlerine (özellikle genişbant) ilginin giderek artması</li> <li>Mevcut düzenleme bilgisinin yeni nesil erişim için daha etkin bir şekilde kullanılabilme imkanı</li> <li>Diğer ülkelerdeki gelişmelerden istifade edebilme imkanı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilgisayar ve internet erişim altyapısı yaygınlığının yetersiz olması</li> <li>İnternet erişimi, donanım ücretlerinin yüksek olması</li> <li>Telekomünikasyon hizmetlerine yönelik vergilerin diğer ülkelere kıyasla yüksek olması</li> <li>Alternatif işletmecilerin çok sayıda arabağlantı noktasından hizmet almak üzere yapmış olduğu yatırımların gereksiz hale gelebilme ihtimali</li> </ul>

Diğer ülkelerdeki gelişmeler ve Avrupa Komisyonunun konuya yaklaşımı birlikte değerlendirildiğinde Ülkemiz için aşağıdaki önerilerin geliştirilmesi mümkündür.

- Ülkemizdeki yerleşik işletmeci Türk Telekom'un yeni nesil erişim şebekelerine geçiş konusundaki planını net bir şekilde ortaya koyması, bu planın sektördeki diğer oyuncularla paylaşılması
- Yeni nesil erişim şebekelerine geçişte yerleşik işletmeci ve diğer alternatif işletmecilerin alacağı rol ve ülkemizin bu konudaki hedeflerini belirleme yönünde bir sektör çalışma grubunun oluşturulmasının teşvik edilmesi
- Ülkemiz düzenleyici çerçevesinin AB'ye uyumlu olması gerektiği göz önünde bulundurularak halihazırdaki erişim düzenlemelerinin gözden geçirilmesi ve yeni nesil şebekelerdeki erişim hususlarının ve erişim fiyatlandırmasına yönelik planların ortaya konularak kamuoyunun görüşlerinin alınması
- Diğer ülkelere paralel olarak ve halihazırda yerel ağların paylaşımına açılması ve veri akış erişimi hizmetlerindeki gelişimin yeterli seviyeye ulaşmadığı göz önünde bulundurularak bu alandaki düzenlemelerin devam ettirilmesi ve yeni nesil erişim şebekelerinin de farklı uygulamalar ve fiyatlarla düzenlemelerin içine alınması
- Alt yerel ağa ayrıştırılmış erişim hizmetlerinin sağlanması,
- Veri akış erişim hizmetlerinin çeşitlendirilmesi ve erişim noktalarının artırılması,
- Tesis paylaşımının etkinleştirilmesi ve özellikle yeni fiber erişim altyapısı kurarak piyasaya giriş yapmak isteyen işletmecilerin önündeki engellerin azaltılması açısından kablo kanallarının paylaşılması önem arz ettiğinden, ilgili düzenlemelerin etkin şekilde uygulanması.

## **Kaynakça**

- OFCOM (2007) Future Broadband: Policy Approach to Next Generation Access: Consultation Document
- OECD (2007) Convergence and Next Generation Networks, Working Party on Communication Infrastructures and Services Policies, London 2005
- ERG (2007) ERG Opinion on Regulatory Principles of NGA
- COMREG (2007) Regulatory Aspects of Next Generation Networks: Position Statement, Dublin 2007
- ITU (2006) "What Rules for IP-enabled NGNs?", ITU Workshop, Geneva 2006
- WITSA (2006) Next Generation Networks and Policy Implications, World Information Technology and Services Alliance
- OECD (2006) OECD Foresight Forum "Next Generation Networks: Evolution and Policy Considerations", Summary Report, Budapest 2006
- Banhidi Ferenc (2006) OECD NGN Foresight Forum "Next Generation Networks: Evolution and Policy Considerations", Presentation on 3C's: Convergence, Competition and Consolidation, Budapest 2006
- Shaw, R. (2006) Presentation on What Rules for IP-enabled NGNs? Next Generation Networks - Investment & Regulation, London 2006
- OECD (2005) Rethinking Universal Service for a Next Generation Network Environment, Working Party on Communication Infrastructures and Services Policies
- OECD (2005) Next Generation Network Development in OECD Countries, Working Party on Telecommunication and Information Services Policies, Paris 2005
- OFCOM (2005) Next Generation Networks: Further Consultation
- ITSPA (2005) Next Generation Networks Consultation, Internet Telephony Services Providers' Association
- Devoteam Siticom& Cullen International (2003) Regulatory Implications of the Introduction of Next Generation Networks and Other New Developments in Electronic Communications, A study for European Commission, Final Version, Brussels 2003