



TEKNOLOJİ, HİZMETLER, DÜZENLEME VE DÜNYADAKİ GELİŞMELERLE GENİŞBANT

Derleyenler:

**T. Uzm. M. Kasım Cantekinler
T. Uzm. A. Deniz Çaycı
T. Uzm. Yrd. Özlem Daşdemir
T. Uzm. Yrd. Faruk Yayla
T. Uzm. Yrd. Ramazan Yılmaz**

Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı

Ocak 2008

Bu çalışma Telekomünikasyon Kurumunun görüşlerini yansıtmaz. Sorumluluğu yazarına aittir. Yayın ve referans olarak kullanılması Telekomünikasyon Kurumunun iznini gerektirmez.

İÇİNDEKİLER

1. GENİŞBANT TANIMI.....	1
2. GENİŞBANT ERİŞİM PLATFORMLARI.....	3
2.1. Kablolü Genişbant Erişim Platformları.....	3
2.1.1. Bakır Ağ Üzerinden Sunulan Hizmetler	3
2.1.2. Kablo Platformu	3
2.1.3. Fiber Optik	4
2.1.4. Elektrik Hatlarından İletişim (PLC).....	5
2.2. Kablosuz Genişbant Erişim Platformları.....	6
2.2.1. Sabit Telsiz Erişim	6
2.2.2. Uydu	6
2.2.3. Üçüncü Nesil Teknolojiler	7
2.2.4. WIMAX	8
2.2.5. Wi-Fi	9
3. GENİŞBANT UYGULAMALARI.....	11
3.1. E-ticaret	12
3.2. Eğitim	12
3.3. Sağlık Hizmetleri.....	13
3.4. Eğlence	13
3.5. E-Devlet	14
3.6. VoIP	14
3.7. IPTV	22
3.8. Mobil TV (DVB-H)	25
3.9. Diğer Genişbant Teknoloji ve Uygulamaları	26
4. OECD ÜLKELERİNDE GENİŞBANT.....	31
4.1. Penetrasyon	31
4.2. Kullanım (Hane halkı, Ticari İşletmeler)	35
4.3. Kapsama ve Coğrafya	37
4.4. Fiyatlar	39
4.5. Hizmetler ve Hız	42
5. AB ÜYESİ ÜLKELERDE GENİŞBANT KONUSUNDA SON GELİŞMELER	45
5.1. Kullanım.....	45
5.2. Uluslararası Karşılaştırma	46
5.3. Genişbant Teknoloji Trendleri	47
5.4. DSL Teknolojisi	47
5.5. Diğer Teknolojiler	48
5.6. Rekabet ve Düzenleme.....	48
5.7. Regülasyon	49
5.8. YAPA Ücretlendirmesi	50
5.8.1. Genel	50
5.8.2. Ayrıştırılmış Erişim.....	50
5.8.3. Paylaşımlı Erişim	51
5.8.4. Yerleşik İşletmecinin Ağlarına Toptan Erişim.....	52
6. TÜRKİYE’DE DURUM.....	55
6.1. Piyasa Bilgileri	61
6.2. Gelir.....	62
BİBLİYOGRAFYA	64

1. GENİŞBANT TANIMI

Teknolojik gelişmeler ışığında günümüzde “darbant” (narrowband) ve “genişbant” (broadband) erişim kavramları ortaya çıkmıştır. İnternet erişim hızlarına göre teknolojilerin bu şekilde sınıflandırılması farklı pazarlar anlamına gelmesi itibarıyla farklı düzenlemelere tabi olması sonucunu doğurabilmektedir. Genişbant erişim gerektiren hizmetler genel olarak daha çok veriye bağımlı uygulamalardır, bunlara bir örnek olarak video uygulamaları gösterilebilir. Doğal olarak, darbant erişim ise daha az veri iletimine ihtiyaç duyan uygulamalar için idealdir.

Genişbant kavramı ile ilgili bir çok tanım yapılmasına rağmen uluslararası düzeyde kabul edilmiş bir genişbant tanımı henüz mevcut değildir. Genişbant kavramı ülkeden ülkeye değişiklik göstermekle beraber, genellikle elektronik ortamda ses, görüntü ve veriyi hızlı bir şekilde iletme kapasitesini ifade etmektedir. Hareketli görüntü ve CD kalitesinde ses tabanlı uygulamalara ve büyük miktardaki bilginin iletimine imkan vermektedir. Bu uygulamalar darbant şebekelerle ya mümkün olmamakta ya da daha düşük hızda ve kalitede olmaktadır.

Genişbant tanımı iki şekilde yapılabilmektedir;

İlki, “iki yönlü kapasite (hem indirme hem de gönderme), sürekli bağlantı ve yüksek hız özelliklerine sahip erişim” şeklindedir. Bu tanımla genişbant şebekesi de, son kullanıcıya ulaşan altyapının yukarıda sözü geçen özelliklere uygun olması anlamına gelmektedir. (Örn. çift yönlü etkileşimli video hizmeti gibi). Diğer genişbant tanımlamasında ise, doğrudan belli bir hız eşiğine bağlantı yapılmaktadır. Bu hız eşiği konusunda kuruluşların çeşitli görüşleri vardır, bu görüşlerin bazıları Çizelge 1.1’de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü üzere indirme için en düşük değer 128 Kb/s’dir. Kurumsal kullanıcılardan ziyade bireysel kullanıcıların baskın olduğu genişbant pazarında, ses, görüntü ve verinin gönderilmesinden çok indirilmesi söz konusudur. AB’nin genişbant tanımında ise kesin bir görüş olmamakla birlikte yayınlanan bazı raporlarda 144 Kb/s alt sınır olarak kabul

edilmiştir. Teknolojinin hızla geliştiği sektörde, verilen bu ölçütlerin önümüzdeki yıllarda bir değişim göstereceği doğaldır.

Çizelge 1.1: Bazı Kuruluşların kabul ettiği genişbant hız eşiği değerleri

Kuruluş	Genişbant hız eşiği	Özellik
OFCOM	128 Kb/s ve üstü	Başlangıç genişbant (indirme yönünde)
	257 Kb/s ve üstü	Yüksek hızlı genişbant (indirme yönünde)
FCC	200 Kb/s ve üstü	İndirme yönünde
Canadian National Broadband Task Force	200 Kb/s – 60 Mb/s arası	Çift yönlü
OECD	256 Kb/s ve üstü	İndirme yönünde
	128 Kb/s ve üstü	Gönderme yönünde
ITU	1,5 Mb/s – 2 Mb/s	İndirme yönünde

Kaynak: ÇÖL, M. (2006)

Yerel mevzuat incelendiğinde, 26/08/2004 tarihli ve 25565 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Telekomünikasyon Hizmet ve Altyapılarına ilişkin Yetkilendirme Yönetmeliğine göre; Genişbant Sabit Telsiz Erişim Hizmeti, 24.5-26.5 GHz bandında tahsis edilen frekans aralığını kullanarak telsiz iletim yoluyla, sabit noktalar arasında, noktadan noktaya, noktadan çok noktaya ve/veya çok noktadan çok noktaya Genişbant Sabit Telsiz Erişim şebekesinin bölgesel olarak kurulması ve işletilmesi ile bu şebeke üzerinden kullanıcılara her türlü ses ve veri hizmetinin tek ve/veya çift yönlü olarak sunulmasını kapsamaktadır. Ülkemizde genişbant internet erişimi için kullanılan ADSL’de asgari hız 512 Kbit/sn düzeyindedir. Kablo internet ise asgari 128 Kbit/sn hızla hizmet sunmaktadır.

2. GENİŞBANT ERİŞİM PLATFORMLARI

2.1. Kablolu Genişbant Erişim Platformları

2.1.1. Bakır Ağ Üzerinden Sunulan Hizmetler

Sayısal abone hattı (DSL) teknolojileri bakır ağa dayalı olarak çalışmakta ve hattın her iki ucuna yerleştirilen modemleri kullanarak bakır çiftini sayısal hatta çevirmektedir. İşletmecinin santralindeki DSLAM ekipmanları yüksek hızdaki DSL veri trafiğinin genellikle ATM ya da IP şebekeler üzerinden internete taşımaktadır. Halihazırda Ülkemizde genişbant erişimde yoğun olarak ADSL teknolojisi kullanılmaktadır. Aralık 2007 itibariyle ADSL abone sayısı yaklaşık 4,3 milyona ulaşmıştır. Hızı, bakır telin çapına, trafik akışının simetri derecesine ve özellikle kullacının yerel santral ofisinden olan uzaklığına (izelge 2.1) göre değişmektedir. Bu teknolojinin birçok çeşidi olduğundan, genellikle xDSL terimi kullanılmaktadır.

Çizelge 2.1: XDSL’de Hız ve Mesafe ilişkisi

Teknoloji	Maksimum Gönderme Kapasitesi	Maksimum İndirme Kapasitesi	Maksimum Mesafe
ADSL	640 Kbps	12 Mbps	5.4 Km
SDSL	3 Mbps	3 Mbps	2.7 Km
ADSL2+	1 Mbps	26Mbps	3.6 Km
VDSL	16 Mbps	52Mbps	1.7 Km

Kaynak: ÇÖL, M. (2006)

2.1.2. Kablo Platformu

Kablo TV şebekeleri asıl olarak analog TV yayıncılığı amacıyla, tek yönlü iletişimi destekleyen bir yapıda, eşeksenli (koaksiyel) kablolar kullanılarak kurulmuştur. Günümüzde kablo TV şebekeleri sayısallaştırma, omurga şebekede fiber optik kabloların kullanımı ve çift yönlü iletişim desteği gibi iyileştirmeler ile alternatif bir elektronik haberleşme altyapısı olarak kullanılabilir. Aralık 2007 itibariyle Kablo TV şebekesinin internet erişiminde kullanan kullanıcı sayısı 34.296 gibi çok düşük bir

seviyededir. Kablo TV şebekesi üzerinden internet hizmeti Kablo TV'nin ulaştığı her ilde sunulmamakta ve kısıtlı sayıda kullanıcı bu hizmetten yararlanmaktadır.

Türkiye'de kablo internet hizmetlerine ilişkin erişim hızları Çizelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2 Kablo İnternet Erişim Hızları

İndirme Hızı	Yükleme Hızı
128 Kbit/sn	32 Kbit/sn
256 Kbit/sn	64 Kbit/sn
512 Kbit/sn	128 Kbit/sn
1024 Kbit/sn	256 Kbit/sn
2048 Kbit/sn	512 Kbit/sn
3072 Kbit/sn	512 Kbit/sn
4096 Kbit/sn	1024Kbit/sn
5120 Kbit/sn	1024 Kbit/sn
6144 Kbit/sn	1024 Kbit/sn

Kaynak: Türksat A.Ş.

2.1.3. Fiber Optik

FO rakipsiz bir bant genişliğine sahip olduğu için açık bir şekilde sayısal omurga altyapısı için öncelikle tercih edilen bir seçenektir. FO teknolojisi 10 Gbps hızla iletim yapılmasına imkan vermektedir. Bu hız DSL teknolojilerinin sağladığı hızın çok üstündedir. FO teknolojisi daha çok internet talebinin çok yüksek olduğu iş piyasalarında kullanılmaktadır. Ayrıca FO çözümler daha büyük şirketler için kiralık hatlar ya da özel hatlar gibi yaygın çözümler olma sürecindedir. Bant genişliği/maliyet oranı dikkate alınırsa FO, kablodan binlerce kat daha ucuz bir teknolojidir. Ayrıca bakıra göre daha ince (böylece daha küçük bir alanı kaplamaktadır) ve daha hafif (taşıması daha az maliyetli olmaktadır) olan FO'nun sağladığı avantajlardan dolayı FO teknolojisi tercih edilebilmektedir. Her iki yönde de (indirme ve gönderme) çok yüksek bant genişliği sunan ve DSL, kablo ve diğer platformlar için önemli bir sınırlama oluşturan simetri

sorununu ortadan kaldıran FO teknolojisine yakın bir gelecekte herhangi bir alternatif platformun rakip olarak çıkması beklenmemektedir. Bütün bu avantajlarına rağmen FO teknolojisi de her yeni teknoloji gibi bir takım problemleri beraberinde getirmektedir. FO kablo ve ek maliyeti, kurulum giderleri bu problemlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak FO teknolojisinde yaşanan gelişmeler devam etmekte ve bu sorunların yaşanan gelişmelerle birlikte ortadan kalkacağı öngörülmektedir.

2.1.4. Elektrik Hatlarından İletişim (PLC)

Bu teknolojiye mevcut elektrik şebekeleri kullanılarak, indirme ve gönderme yönlerinde 1-2 Mb/s arasında genişbant hizmeti sunulmaktadır. Enerji hatlarının yaygınlığı nedeniyle, bu teknolojinin genişbant pazarında diğer platformlara potansiyel rakip olması muhtemeldir. PLC ile çok sayıda aboneye genişbant interneti düşük maliyetle sunmak mümkündür. PLC sisteminde veri, elektrik hatları üzerinden düşük voltaj olarak gönderilmektedir. Ancak elektrik iletişim şebekesinden yüksek hızda ve güvenilir veri gönderilebilmesi için yüksek miktarda yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır. PLC uygulamaları ile diğer etkin erişim şebekeleri DSL ve Kablo TV pazarlarında rekabetin artırılması hedeflenmekte ve bu teknolojilerin erişemediği yerleşim yerlerinde PLC'den faydalanılarak sayısal uçurumun engellenmesi planlanmaktadır.

Dünyadaki uygulamalara bakıldığında; elektrik hatları üzerinden genişbant teknolojisi en çok Almanya'da gelişmiştir ve ticari uygulamalar bu ülkede devam etmektedir. Almanya kendi standardını geliştirmiş durumdadır. İspanya'da özellikle son zamanlarda PLC'ye olan ilgi artmış olup ve bu konudaki yetkilendirmeler yapılmış durumdadır. İspanya'nın şehirleşme yapısı PLC'ye çok uygundur. İngiltere İlk başarısız PLC denemesinin yaşandığı ülkedir. Ticari uygulamalar sürmekle beraber İngiltere en kısıtlayıcı standarda sahiptir. ABD'de FCC, rekabeti artırmak ve özellikle kırsal kesime genişbant İnternet hizmeti götürmek için PLC'ye özel önem vermekte ve destek sağlamaktadır. PLC uygulamaları ABD'de yayılma ve ticari hale dönüşme aşamasındadır.

2.2. Kablosuz Genişbant Erişim Platformları

2.2.1. Sabit Telsiz Erişim

Sabit telsiz erişim hizmetleri; kullanıcılar ile anahtarlama ekipmanları arasındaki erişim şebekesinde bakır veya fiber optik kablo yerine telsiz teknolojilerin kullanılmasını temel almaktadır. Sabit telsiz erişim LMDS teknolojisini içermektedir. Yerel ağ teknolojisine alternatif olarak STE'nın temel avantajlarından biri, daha yüksek bant genişliği için oluşan mevcut talebin karşılanması bakımından diğer teknolojiler pazara yerleşmeden önce esnek ve şabuk kurulabilir bir teknoloji olmasından dolayı önemli bir pazar potansiyeline sahip olmasıdır. STE'nın erken gelişmeye başlaması genişbant gelişimi için önemli bir yönlendiricidir. STE, yüksek nüfuslu kentsel bölgelerde genişbant teknolojisinin gelişimine katkıda bulunacak rekabet ortamı yaratmasının yanında kırsal alan ya da uzak yerlerdeki daha küçük topluluklar içinde bir erişim platformu olacak özelliğe sahiptir. STE terminali ve baz istasyonu donanımıyla ilgili olarak abone başı yüksek maliyetler olmasına rağmen, hızlı yayılım işletmeci için önemli bir yatırımın geri dönüş fırsatı sağlayabilir. Ayrıca ilk kurulumda, eskimeye başlayan bakır ağlarla kıyaslandığında daha az şebeke bakımı, yönetimi ve işletme maliyetleri gibi önemli avantajlar sunmaktadır. Bunlara ek olarak STE altyapısı herhangi bir yerde kurulduktan sonra her bir artan abone için çok düşük oranlarda kurulum maliyetlerine katlanılacağı için daha düşük miktarlarda şebeke genişleme maliyetleri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca modüler ve ölçeklenebilir olarak tasarlanan STE, şebeke yayılma hızı ve ortaya çıkan talep arasında yakın bir uyum sağlayabilmektedir.

2.2.2. Uydu

Uydu altyapısı genellikle karasal altyapıların bulunmadığı veya ekonomik açıdan uygulanabilir olmadığı bölgelerde kullanılmaktadır. Uydu ile maksimum 155 Mb/s hızla indirme yapılabilir. Özellikle düşük yörüngeli uydular, sağladığı kapsama alanı genişliği göz önüne alındığında, kırsal kesimlerde maliyet açısından önemli avantajlar sağlayabilmekte ve telefon gibi gecikmeye duyarlı hizmetlere uygun bir altyapı

sunabilmektedir. Ancak yüksek başlangıç maliyetleri ve altyapının çevresel faktörlere duyarlılığı önemli dezavantajlar olarak öne çıkmaktadır. Uydu genişbant hizmetleri genellikle diğer teknolojilerin kullanımında güçlük yaşandığı zaman açığı kapatmak için kullanılmaktadır. İki yönlü iletişim sağlamak için gerekli maliyet yüksektir. Uydu hizmetlerin kullanımı bantgenişliği kapasitesindeki kısıt (servis sağlayıcıya doğru) ve ses gibi gerçek zamanlı trafiği taşımadaki güçlük nedeniyle sınırlı kalmaktadır.

2.2.3. Üçüncü Nesil Teknolojiler

“3G” mobil şebeke endüstrisinin gelişim aşamasında kablosuz iletişim standartlarından “Üçüncü Kuşağı” ifade eden bir terimdir. Üçüncü nesil (3G) mobil telekomünikasyon sistemlerinin çerçevesi ITU tarafından belirlenmiştir. ITU, hem karasal hem de uydu sistemlerini kullanabilen, 2G ve sabit sistemlerle uyumlu çalışabilen ve bunun yanında bazı özellikleri taşıyan sistemleri 3G olarak kabul etmiştir ve 3G, ITU tarafından genellikle IMT-2000 adı ile ifade edilmektedir. 3G sistemlerinin karasal telsiz erişimi, CDMA, TDMA, FDD (Frequency Division Duplex), TDD (Time Division Duplex), tekli taşıyıcı (single carrier) ve çoklu taşıyıcı (multi-carrier) tekniklerinden biri veya bazılarının kombinasyonu üzerinden sağlanmaktadır. Hiç bir 3G sistemi, bir telsiz kanalının sadece bir kullanıcıya tahsis edildiği FDMA (Frequency Division Multiple Access) tekniğini tek başına kullanmamakta, ancak diğer teknolojilerle beraber bu tekniği de kullanabilmektedir.

Bir IMT2000 teknolojisi olan UMTS, desteklediği veri hızı sayesinde temel haberleşme hizmetleri ile akan görüntü uygulamaları ve elektronik ticaret işlemleri gibi sabit haberleşme hizmetlerini mobil ortama taşımaktadır. Yeni nesil veri-yoğun hizmetler, telsiz internet hizmetleri ve konumlandırma hizmetleri sunulabilmektedir. UMTS, IMT2000 kapsamında UMTS sesli görüşme veya SMS gibi geleneksel hizmetlerin yanı sıra erişim noktaları arasında bilgi iletimini sağlayan taşıyıcı hizmetler de sunmaktadır. UMTS için hedeflenen veri hızları ;

- Uydu ile erişilebilen ve kırsal alanlarda 144 Kb/s,
- Kentsel alanda 384 Kb/s,

- Ev içi ve çevresinde 2048 Kb/s olarak belirlenmiştir.

WCDMA 1999 Yılı'nın Nisan ayında 3GPP tarafından, GSM temelli şebekelerin 3G'ye geçebilmesi için geliştirilmiş ve bu standart için de standardın 1999 sürümünü ifade eden R'99 (Release 1999) ifadesi kullanılmıştı. Ancak geliştirilen her standartta olduğu gibi 3G standardına da bir takım yeniliklerin eklenmesi veya önceki standartta değişiklikler yapılması gündeme gelmiş ve 2001 yılının Nisan ayında Rel'4 (Release 4) geliştirilmiştir. 2002 yılının Mart ayında da Rel'5 standardı geliştirilmiş ve bu standartta, daha yüksek hızlarda veri iletimine imkan sağlayan HSDPA (High Speed Download Access Packet), IMS (IP Multimedia Subsystem) ve spektrum ve şebeke etkinliği ile performans ve fonksiyonellikte önemli gelişmeler sağlayan IP UTRAN (IP UMTS Terrestrial Radio Access Network) sistemi tanımlanmıştır.

CDMA2000, CDMAOne yada IS-95 olarak bilinen ve ABD'de yaygın olarak kullanılan 2G standartlarının bir sonraki gelişim basamağı olarak tasarlanmıştır. CDMA2000'nin kendi içerisinde değişik standartları bulunmaktadır. CDMA2000 standartları, ITU tarafından 3G hizmetlerine yönelik olarak belirlenen frekansların yanı sıra, 450 MHz ve 700 MHz frekans bantlarında da çalışabilecek şekilde geliştirilmiştir. Ancak, 3G spesifikasyonlarını karşılayabilen standart, 1xEV-DO olup, ilk faz yani CDMA20001x daha çok 2.5G olarak değerlendirilmektedir.

2.2.4. WIMAX

Metropol alanlar için kablosuz erişim uygulaması olarak tanımlanan Wimax teknolojisi; sabit, göçebe, taşınabilir ve mobil erişimleri destekleyen bir genişbant kablosuz erişim teknolojisidir ve geniş bir frekans aralığında, esnek kanal bant genişliklerini ve görüş hattında olan veya olmayan, noktadan noktaya ve noktadan çok noktaya uygulamaları desteklemektedir. Ses, veri ve görüntüyü yüksek hizmet kalitesi ve gelişmiş güvenlik düzeyinde yüksek hız ve geniş kapsama içerisinde taşıyıp dağıtabilmektedir. Wimax'ın öyküsü IEEE 802.16 standardının 2002 yılında onaylanması ile başlar. Wimax teknolojisi zamanla gelişmiş ve 2003 yılında 802.16a standardı, 2005 yılında ise 802.16d

onaylanmıştır. Her biri Wimax teknolojisi olan 802.16 ile 802.16a ve 802.16d standartları arasındaki temel farklar: LOS ve non-LOS olmaları Wimax ana evrimini tamamlayacak olan 802.16e'yi diğer Wimax standartlarından ayıran en temel farkı mobil olmasıdır. Her biri Wimax teknolojisi olan 802.16a sabit (fix) , 802.16d göçebe, taşınabilir hizmetlerdir. 802.16e ise kullanıcının hareket halinde iken hizmet alabilmesidir. Aşağıdaki çizelgede Wimax erişim hızları yer almaktadır.

Çizelge 2.3 Wimax İnternet Erişim Hızları

	802.16	802.16a	802.16d	802.16e
Bağlantı Hızı	32-134 Mb/s	75 Mb/s	75 Mb/s	15 Mb/s
Görüş	LOS (Line of Sight)	Non-LOS	Non-LOS	Non-LOS
Hücre Yarı Çapı	2-5 km	7-10 km	6,5-10 Km	2-5 km

Kaynak: Küçükönsal, J. (2006)

24 Ekim 2007 tarihinde Cenevre'de yapılan ITU RA toplantısında tarihi bir kararla Mobile WIMAX'in 3G standardı olması kabul edilmiştir. Yine çalışmaları Cenevre'de Kasım 2007'de tamamlanan ITU Dünya Radyo Konferansı IMT Advanced (4G) mobil sistemleri için WIMAX sistemlerinin yaygın olarak kullanılacağı 2500-2690 M Hz ve 3400-3600 Mhz bandlarını da içeren yeni spektrum bandları belirlemiştir.

2.2.5. Wi-Fi

"Wireless Fidelity" kelimelerinin kısaltması olup kablosuz bağlılık veya kablosuz bağlantı anlamına gelir. Wi-Fi ürünlerin kablosuz bağlantı sağlayabildiğini gösteren bir uyumluluk göstergesidir ve IEEE 802.11, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g ve IEEE 802.11n standartlarına göre belirlenir. Wi-Fi teknolojisi iki yönlü genişbant veri iletimi sağlamakta, iletim ortamı olarak ise telsiz frekansı veya kızılötesi ışınları kullanmaktadır. Wi-Fi dizüstü bilgisayarlar, PDA'lar ve diğer taşınabilir cihazların yakınlarındaki kablosuz erişim noktalarında aracılığıyla yerel alan ağına bağlanabilmesini sağlamaktadır. Kapsama alanı maksimum 100 m'dir. Lisans gerektirmeyen bantlarda çalışmaktadır. Ağ için kablolu gereksinimi yoktur, böylece kablo çekilemeyecek binalarda veya binalar

arası bağlantılarda kolaylık sağlamaktadır. Aşağıdaki çizelgede Wi-fi standartları ve erişim hızları yer almaktadır.

Çizelge 2.4: Wifi Standartları ve İnternet Erişim Hızları

Standart	Hız	Frekanslar
IEEE 802.11	2 Mbps	2,4 GHz - 2,4835 GHz
IEEE 802.11a	54 Mbps maks. (40 MHz'ta 108 Mbps)	5,15 GHz - 5,725 GHz
IEEE 802.11b	11 Mbps maks. (40 MHz'ta 22 Mbps, 60 MHz'ta 44 Mbps)	2,4 GHz - 2,4835 GHz
IEEE 802.11g	54 Mbps maks. (g+ =108 Mbps, 125 Mbps'a kadar mümkün; 2 Mbps Karma (g+b) IEEE 802.11b)	2,4 GHz - 2,4835 GHz
IEEE 802.11n	300 Mbps maks. (kullanılan Teknik MIMO; 20. Ocak 2006'da tasarlandı	2.4 GHz ve/veya 5 GHz

Kaynak: Öztürk, E. (2004)

3. GENİŞBANT UYGULAMALARI

Çevirmeli internet, e-posta gibi birçok yeni uygulama getirdiği gibi genişbant erişim olanakları da uygulamaların artan çeşitliliğine yeni şeyler ekleyecektir. Genişbant altyapısı ne kadar çok yayılırsa, birçok insan internet'e ve böylece birçok yeni uygulamaya o kadar çok erişebilecektir. Genişbant uygulamaların artması ile beraber kullanıcılar çevrim içi olarak daha fazla vakit harcayacaklardır. Birçok potansiyel uygulama kullanıcılara fayda sağlayacak olmasına rağmen, genişbant çoğunlukla var olan uygulamaların daha gelişmiş ikamesi olacaktır. Diğer yandan genişbant, coğrafi konuma bağlı kalmaksızın kişilere ticari, eğitim, sağlık hizmetleri, eğlence ve kamu hizmetleri alanlarında aynı fırsatlara sahip olacakları bir takım uygulamalar getirebilme kapasitesine sahiptir. Bu tabi ki bir ülkenin coğrafyasında uygun altyapı olmasına bağlı olacaktır. Bu bağlamda genişbant internet ülkelerde var olan ekonomik ve sosyal uçurumlara köprü olma potansiyeline sahiptir.

Genişbant uygulamalarına genel bir perspektiften bakacak olursak ana hatları ile aşağıdaki uygulamaları görebiliriz:

- Sürekli bağlantı ile Internet erişimi
- E-posta
- Dosya paylaşımı
- Hızlı indirme (download) ve gönderme (upload)
- Eğlence
- VoIP
- Ses, müzik, video ve video konferans
- IPTV
- E-ticaret
- Webinar (IP tabanlı seminer, ders ya da toplantı uygulamaları) ve webcast (IP üzerinden yayın) uygulamaları
- E-devlet ve e-imza

- Trafik kontrolü ve izleme
- Askeri ve emniyet (Mobese) alanında kullanım ile güvenlik uygulamaları
- Oyun (online)
- Eğitim ve uzaktan eğitim
- Sağlık uygulamaları

3.1. E-ticaret

E-ticaret zaman içinde büyük işler konseptinin bütünleyici bir parçası haline geldiği için genişbant uygulamaları talebi büyük olasılıkla iş dünyasından gelecektir. E-ticaretin şirketlerin yeni pazar ve hizmetlerin gelişimine olanak sağlayacak bir biçimde tedarik, üretim, satış ve dağıtım gibi maliyetlerini daha da düşürebileceği beklenmektedir. Bu süreç satıcı ile müşteri arasındaki aracılara olan ihtiyacı ortadan kaldırmak yoluyla dağıtım zincirini yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir.

Bununla birlikte genişbant uygulamaları için iş dünyasında direk bağlantılı kiralık devreler kullanılmaktadır. Küçük ve orta ölçekli girişimlerde (KOBİ) DSL ve kablo modem gibi teknolojiler yüksek talep görmektedir. Çünkü bu teknolojiler ücreti karşılanabilir, yüksek hızlı ve sürekli bağlantı sağlayacak fırsatları temsil etmektedir. Genişbant şebekeleri ayrıca elektronik ticaret toplulukları gibi darbant şebekeleri üzerinden küçük işler için makul olmayan hizmetleri de içeren yeni e-ticaret etkinlikleri imkanı sunabilmektedir (OECD,2002).

3.2. Eğitim

Genişbant teknolojileri sınıflara optimum bir şekilde ve gerçek zamanlı ses/görüntü yayını yapan uzaktan eğitim uygulamalarını olanaklı hale getirmektedirler. Genişbant şebekeleri aracılığıyla bağlantı kuran ya da kuracak olan birçok devlet okuluna ek olarak, özel şirketler yoluyla eğitim hizmeti sunmak için ticari pazarlar büyümektedir. Genişbant ayrıca kütüphaneler aracılığıyla çevrim içi (on-line) eğitim sistemlerini mümkün hale getirebilir ve kırsal/uzak alanlar için bilgiye erişimin gelişmesini sağlayabilir.

Genişbantın diğerkullanım alanı sosyal eğitimdedir. Örneğin Aralık 2000’de, Kanada’nın İleri İnternet Geliştirme Örgütü’nün (CANARIE) işbirliğinde, Kanada’nın ulusal fiber optik şebekesi Milli Sanat Merkezi Orkestrası ile bağlantı kurulmuş ve uzaktan canlı müzik dersi yapılmıştır. Genişbantın faydaları sanat alanına da yayılabilir ve bu kullanımın gelecekte çok daha yaygın hale gelmesi beklenmektedir(OECD,2002).

3.3. Sağlık Hizmetleri

Genişbantın yetenekleri yüksek kalitede video görüntüsü gerektiren teletıp (telemedicine) uygulamalarında da kullanılabilir. Mesela uzman doktorlar kırsal veya uzak bölgelerde pratisyen hekim ya da hemşirelere tavsiyede bulunabilirler. Hastalarla direkt olarak “uzaktan teşhis” için kullanılabilir. Teletıp vasıtasıyla çalışanlara sağlık hizmetleri sağlanabilir (OECD,2002).

3.4. Eğlence

Eğlence, genişbant uygulamalarının popülerliğini kanıtlayabilecek bir alandır. Örneğin evrim içi (online) oyunlar ve videolar genişbant talebinin büyümesine olanak sağlayacak potansiyel alanlar olarak sıklıkla aktarılmaktadır.

Yayın hizmetleri ile donatılan genişbant için kullanıcıların muhtemelen daha fazla ödeme yapması beklenebilir. Bu bağlamda konutlarda genişbantın potansiyel uygulamaları video aktarımı ve ses hizmetleri ve ödeme yapılmayan TV hizmetleri temelli olacaktır. Büyük sinema stüdyolarının talebe bağlı sinema (movie on demand) hizmetleri yeni nesil teknoloji temelli eğlencelere iyi bir örnek olabilir. Genişbant hizmetleri konutsal pazarın büyümesine odaklanmaktadır. Ayrıca iş yerinde genişbanta sahip olan İnternet kullanıcılarının çoğu ses ve görüntü sağlayanlar için diğerkonumsal pazardır. Radyo ve TV yayıncıları markalarını yaygınlaştırabilirler ve yeni yollarla tüketicilere içerik sağlayabilirler.¹

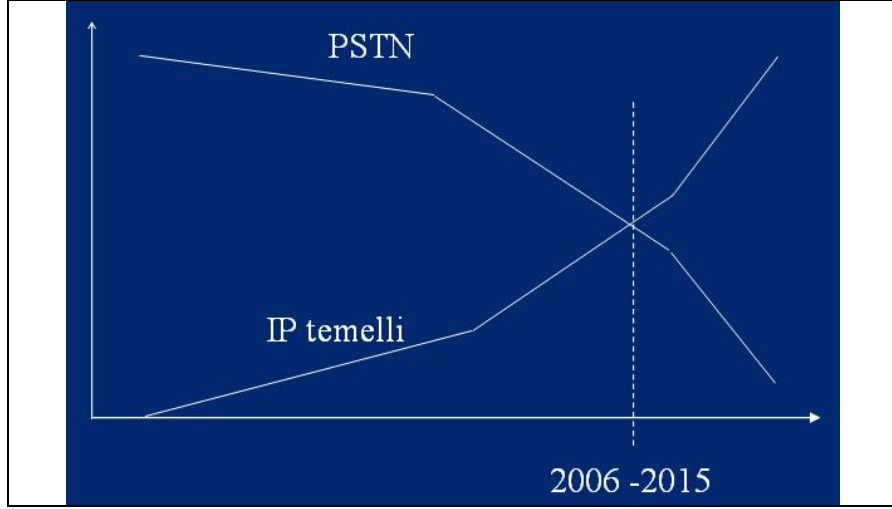
3.5. E-Devlet

Genişbant teknolojileri iş çevrelerine ek olarak vatandaşlara doğrudan kamu hizmeti sunmak için de kullanılabilir. Bu uygulamalar kamu hizmetlerinin maliyetini azaltır. Ayrıca vatandaşların ve iş dünyasının bu hizmetlere erişimini kolaylaştırır. Bilgi hizmetleri, resmi belgeler, lisansların yenilenmesi, vergilerin ödenmesi ve buna benzer hizmetler boyunca kullanılabilir. Devletin resmi kuruluşlarının olmadığı yerlerde kamu otoritesinde gerçek zamanlı hizmetlerin daha az bir maliyetle sağlanmasını olanaklı hale getirmektedir(OECD,2002).

3.6. VoIP²

VoIP teknolojisi bir data hattı üzerinden datanın yanında ses ve faks (belgegeçer) iletişimi yapılmasını amaçlamaktadır. Türk Telekom'un X.25, Frame Relay, ATM ve TDM Network'leri ile Internet altyapıları VOIP teknolojisini desteklemektedir. Internet hem yurtiçi hem de yurtdışı uygulamalar için uygundur. Telefon görüşmeleri bu hat üzerinden yapılırsa özellikle milletler arası ve şehirler arası telefon görüşmelerinden önemli bir tasarruf sağlanacaktır. Bunu sağlamanın en basit ve en hızlı yöntemi veri şebekesine bağlı olan her noktaya birer adet VoIP cihazının yerleştirilmesidir. VoIP cihazının bir ucu Router'ın da bağlı olduğu Hub'a veya Switch'e bağlanır. Diğer ucuna ise PBX, direkt bir telefon ya da bir faks cihazı bağlanabilmektedir. Böylece telefon ve faks iletişimi sanki aynı ofis içinde yapılyormuş gibi ücretsiz ve kolay olmaktadır. Bu iletişimde çok basit bir mantık vardır. Burada ses önce VoIP cihazına ulaşarak sayısal dataya çevrilir. Router ve modem aracılığıyla karşı noktaya gönderilir. Orada da yine modem ve router aracılığıyla alınır; oradaki VoIP cihazına iletilir. Buradaki cihazda karşı tarafta yapılan işlemin tersini yaparak data paketi halinde gelen ses işareti analog sese çevirerek telefona aktarır. Internet üzerinden yapılan iletişimde de yapılan işlem daha farklı değildir. Tek fark arada bir ISS'nin olmasıdır. Bu sayede data hattı ofis ile Türk Telekom arasında değilde, ISS ile ofis arasında sağlanarak, ISS'nin alt yapısından yararlanılır.

² ÇÖL M., Ağustos 2006, "IP Tabanlı Ses Trafiğinin Telekomünikasyon Sektörüne Etkisinin İncelenmesi" Telekomünikasyon Kurumu basılmamış araştırma raporu, Ankara.



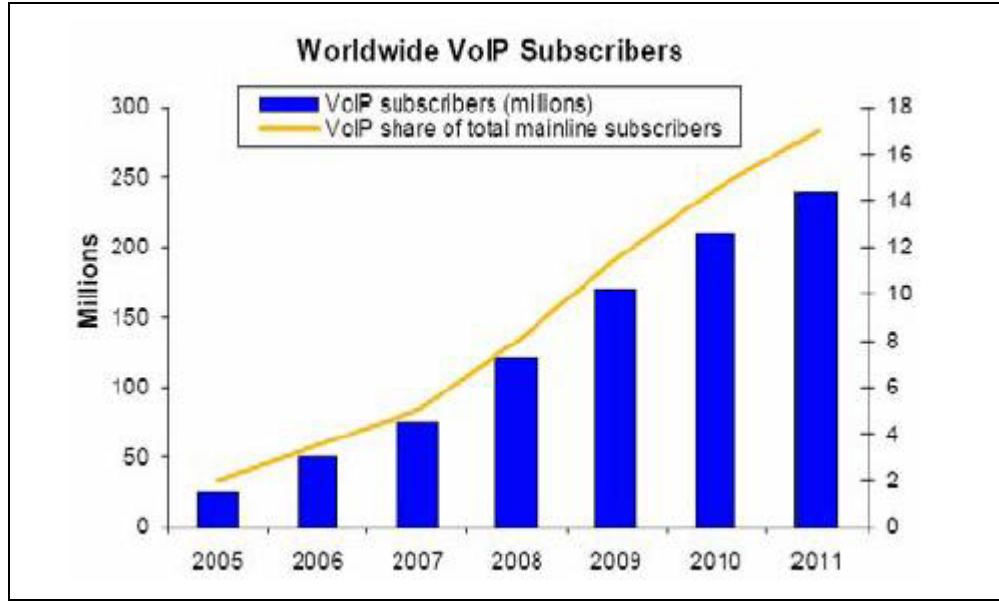
Şekil 3.1

Kaynak: ERG'nin Finlandiya İletişim Düzenleme Otoritesi'ne yaptığı 17.06.2004 tarihli sunum

IP Telefon terimi mühendis ve politika belirleyiciler tarafından farklı anlamlarda ifade edilmekte ve kesin tanımı konusunda bir uzlaşma bulunmamaktadır. Ancak, IP Telefon genel bir ifade ile “ses, faks ve diğer ilgili servislere ilişkin bilgilerin kısmen veya tamamen paket anahtarlama IP tabanlı şebekelerden alınması ve gönderilmesi olarak tanımlanabilir”. Günümüzde bu kapsamda kullanılan bir kaç terim bulunmaktadır. Örneğin “Voice over IP”³ ve “Internet Telefonu”⁴ IP Telefon ile aynı anlamda kullanılsalar da, kullanılan transmisyon ortamı farklılıkları mevcuttur. Ayrıca Internet Telefonu ve VoIP, IP Telefonun alt sınıfları olarak nitelendirilmektedir. Internet Telefonunda ana transmisyon şebekesi olarak Internet kullanılmaktadır. VoIP’de ise kullanılan ana transmisyon şebekesi veya şebekeleri özel IP tabanlı şebekelerdir. Ancak, her ikisi de IP Telefon kapsamında değerlendirilmektedir. IP Telefonun çıkışı İnternet ile ilişkilendirilse de günümüzde IP Telefonun İnternet ile ilişkisi gittikçe azalmakta, aralarındaki benzerlik kullanılan teknoloji (IP Protokolü) ile sınırlı olmaya başlamaktadır.

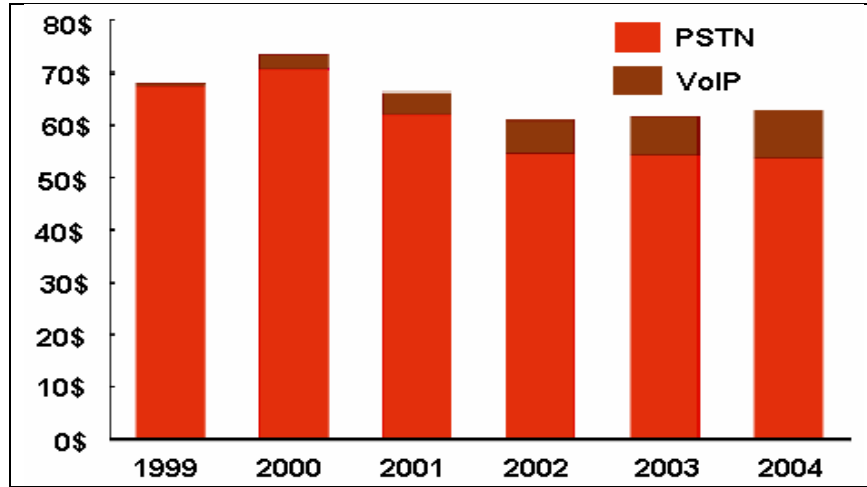
³ VoIP, kullanılan şebekeye göre “Voice over Frame Relay”, “Voice over Cable” veya “Voice over DSL” olarak ta kullanılmaktadır

⁴ Internet Telefonu, “Voice over Internet (VON)”, “Internet Phone” veya faks uygulamasında “Internet Faks” olarak da kullanılmaktadır.



Şekil 3.2 VoIP Abone Sayıları, VoIP Abone Penetrasyonu ve Trend (Dünya Geneli)

Kaynak: *Techno-Economics of Residential Broadband Deployment*



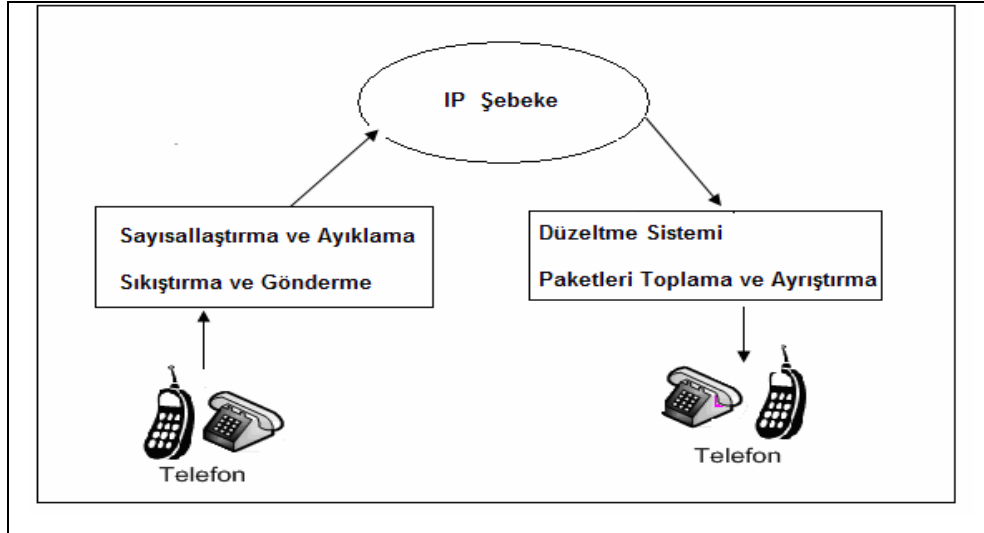
Şekil 3.3 Uluslararası Perakende Hizmetlerden Elde Edilen Gelirler (Milyar\$)

Kaynak: *Internet Protokolü Üzerinden Ses Sunumu_30.12.2005 (T. Uzm. Beytullah Kuşçu)*

VoIP hizmeti internet telefonu yazılımının (software) bulunmasıyla gündeme gelmiştir. VoIP, ilk çıkışında bilgisayar ekipmanına eklenen ses kartı, mikrofon, hoparlör ve doğal olarak internet bağlantısı için gerekli olan bir modem vasıtasıyla kullanıma imkan tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. Fakat ilerleyen zamanlarda yeni bilgisayar yazılımları yanında devre anahtarlama şebekeleri ile Internet arasında arayüz (interface) sağlayan

geçit sunucularının (gateway servers) geliştirilmesiyle VoIP hizmetinde yeni ve köklü değişimler ortaya çıkmıştır. Bu yeni gelişmelerle birlikte artık bilgisayar olmaksızın, IP telefonları vasıtasıyla Internet altyapısı üzerinden VoIP hizmeti sunulmaya başlanmıştır

Geleneksel telefon hizmetlerinde ses iletimi telefon şebekeleri sayesinde yapılabilir ve görüşmenin yavaşlatılması, geri plana atılabilmesi, kesintilere ya da filtreleme/kısıtlamalara tabi tutulması gibi kavramlar yoktur. Fakat, IP ağları telefon sistemleri gibi aynı kalitede hizmetle tasarlanmamışlardır. IP ağlarının yapısından dolayı bazı paketlerin kaybolması veya gecikmesi muhtemeldir. VoIP'in sonuçta Internet bazlı bir hizmet olmasından dolayı Internette çıkabilecek bazı aksaklıkların bu hizmet sunumunda da ortaya çıkması doğaldır. Ayrıca, normal Internet hizmetleri gibi VoIP hizmetinde de Internet servisini veren operatörler tarafından rahatlıkla denetlenebilir, yönlendirilebilir, filtrelenebilir ve Internet trafiğinde öncelik sırası değiştirilebilir.



Şekil 3.4 IP şebekesi ile ses iletimi

Bilgisayar ve internet konusunda hızlı gelişmeler köklü ve vazgeçilmez yeni ürün ve hizmetlerin günlük hayata girmesine neden olmaktadır. Görüntü gibi çoklu ortam uygulamalarına olan talep, telekomünikasyonu ses ekseninden veri eksenine kaydırmıştır. Bu tür gelişmeler geleneksel şebeke yapısından da yavaş yavaş vazgeçilerek IP tabanlı şebekelere göçü hızlandırmıştır. Genişbant ile birlikte yeni trend ses, görüntü ve veri gibi paket temelli trafiğin ortak tek bir omurgadan taşınmasıdır. IP

tabanlı şebekeler üzerinden ses iletimi olarak bilinen VoIP'te bu gelişmelere paralel olarak son yılların en ilginç teknolojik yeniliklerden birisi haline gelmiştir. VoIP'in uluslararası, ulusal ve yerel anlamda ses pazarını etkileyeceği çok nettir.

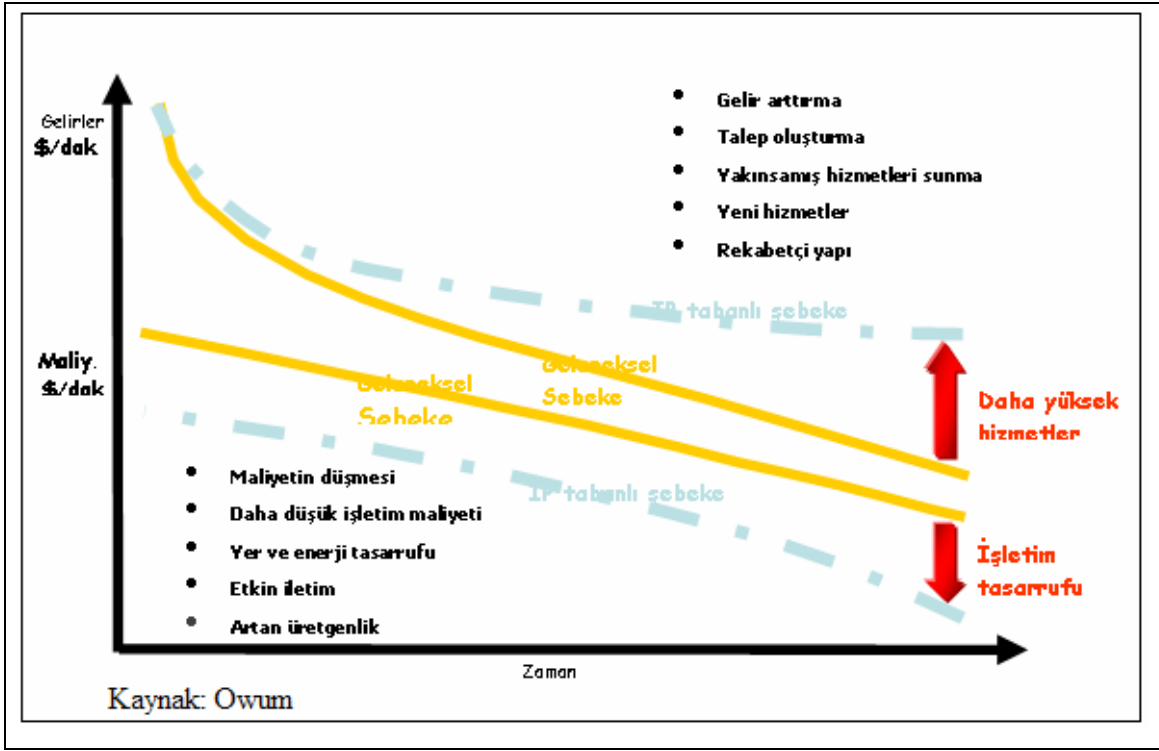
Genel olarak IP tabanlı şebekelere dönüşümünü hızlandıran temel etkenler tahmin edileceği gibi maliyet tarafında yoğunlaşmaktadır. İki temel etken:

- daha düşük maliyetler ve
- artan verimliliğidir.

Azalan donatım maliyetlerinin, Kablo, DSL, ethernet, optik ya da kablosuz iyileştirilen ve geliştirilen genişbant erişiminin ve hizmet sağlayıcıları arasında artan rekabetinin biraraya gelmesiyle büyük ölçekli IP geçişi görülmeye başlanmıştır. Bu geçiş aynı zamanda maliyetleri azaltmakta, esnekliği arttırmakta ve yeni uygulamaların kullanılmasını sağlamaktadır. Maliyetlerin azalmasını etkileyen birkaç faktör bulunmaktadır. Bant genişliği maliyetlerinin azaldığı bir dönemde, tek bir taşıma şebekesinin farklı hizmetler tarafından paylaşılabilmesi mevcut sunulan telekomünikasyon hizmetlerinin maliyetlerini azaltırken, SIP (Session Initiation Protocol) gibi standart sinyalleşme protokoller üzerinde çoklu servislerin yaratılabilmesi de donanım maliyetlerini azaltmaktadır.

IP'ye geçiş ayrıca, ses, görüntü ve veriyi tek bir şebekede birleştirip sistem yönetimi hizmetlerini bir araya getirerek, işletme maliyetlerini de önemli ölçüde azaltabilmektedir. VoIP'in sağladığı yararlardan biri de % 30 - 40 oranında azaltılabilen sistem yönetimi maliyetleridir.

Rakamlarla belirtilmesi genellikle zor olsa da, verimliliği arttıracak uygulamalar, hizmetlerle şebekeyi birbirinden ayırarak sağlanmaktadır. IP üzerinde yakınsama, uygulamalarda artan esneklik, farklı ortamları birleştirebilen mesajlaşma ve mevcut uygulamalarda bilişim sistemlerinin bütünleştirilmesi ile şirketlerin iletişim ve iş birliği kurma yetkinliklerini önemli ölçüde artırmaktadır.



Şekil 3.5 Şebeke dönüşümünde maliyet ve gelir değişimi

Bir IP telefonu ya da yazılım üzerinden telefon (softphone) özelliği olan bir bilgisayar, şirket telefon şebekesinin bir parçası gibi, çalışanın evinde, okulunda, bir otelde, bir kafede ya da başka bir şirkette uzaktan çalışmasını sağlayacaktır.

Yaşanan bazı aksamlara rağmen, ses trafiğinin IP şebekesi üzerinde taşınmasına izin veren VoIP'nin kullanıcılar tarafından benimsenmesi, özellikle maliyet avantajlarının kullanıcılara yansıtılmasıyla gerçekleşmektedir.

Mobil telefon sisteminin geleneksel kablolu ses hizmetlerini tehdit etmeye devam etmesiyle, VoIP önemli bir rol oynama başlamıştır. Öncelikle, telefon numarasının fiziksel ev konumundan ayrılmasını ve kişiye bağlanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda, bir genişbant bağlantısının destekleyebileceği kadar numara sağlayabilmekte ve bu numaraların hanehalkındaki belirli bir cihaza ya da birden çok cihaza bağlanmasına izin vermektedir.

Genişbant IP ve servislerine kısa vadede baktığımızda hem servis sağlayıcıların halihazırda varolan müşterilerini yüksek yatırım gerektiren genişbanta doğru kaydırmakla daha düşük kar marjlarını göze almak zorunda olduklarını görölmekte, hem de yerleşik operatörlerin VoIP gibi yenilikçi servislerin kendi PSTN müşteri tabanını hedeflediği endişesiyle karşılaşmaktadır.

IP tabanlı ses trafiğı diğer bir deyişle VoIP, bugün telekomünikasyon sektöründe en sıcak gelişmelerinden birisi olup, iş ve perakende pazarlarda sürekli yükselen bir değerdir. Bu konu, yerleşik işletmecileri, kablo operatörlerini, Internet Servis Sağlayıcıları ve hatta GSM işletmecileri gibi pazardaki birçok oyuncuyu yakından ilgilendirmektedir. Bununla birlikte mevcut işletmeciler için bir tehdit olan VoIP, bu işletmecilerin gelirlerinde olumsuz bir etki yapması kaçınılmaz olarak görölmektedir. Ancak yerleşik işletmecilerin altyapı yatırımlarını yeni alanlara göre planlayıp uyguladıklarında gelirleri artırıcı bir etki yapacaktır. VoIP bir uygulama olup, birçok platform üzerinden sunulabilmektedir. Bu nedenle, kablolu şebekeler ve kablosuz şebekeler üzerinden verilen ses pazarında daha fazla rekabetçi şartların oluşmasına yardımcı olacaktır. Bu platformlardaki rekabet, pazara hakim PSTN işletmecilerin pazarını etkileyecektir. Ancak buradan, PSTN erişim altyapısının tamamen tehdit altında olduğu anlamı çıkmamalıdır. Böyle bir rekabetin, fiber optik şebeke gibi gelişmiş altyapıların artmasına yardımcı olabileceğı düşünölmektedir.

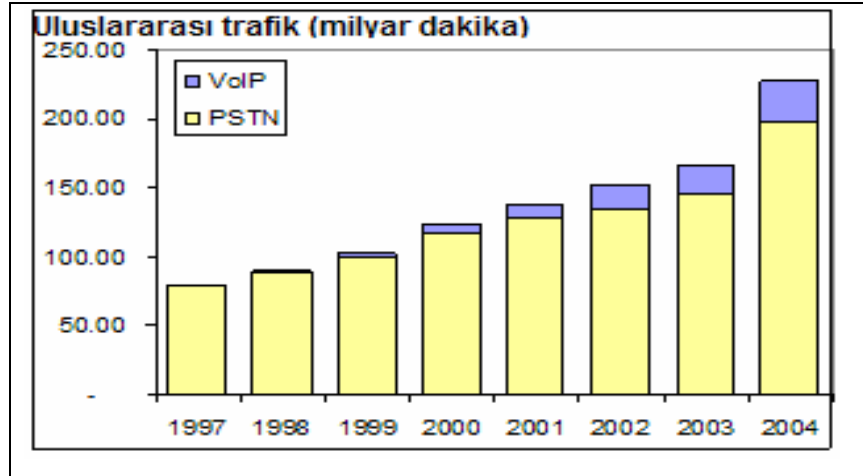
Yüksek seviyede VoIP hizmeti sunan bazı ölkelerde (Örn, Japonya, ABD ve Kanada) ses trafiğinde % 3 kayıp yaşayacaklarını ve toplamda 2008'e kadar yaklaşık % 20'lik bir gelir kaybı olacağı tahmin edilmektedir. Batı Avrupa'nın birçok ölkesi ile bazı Asya ölkelerinde ise bu kaybın 2008'e kadar % 10 - 15 arasında olacağı düşünölmektedir. Genişbant penetrasyonunun düşük olduğu ve VoIP gelişimi için az imkana sahip olan ölkelerde ise bu etkinin daha az olacağı beklenmektedir.

VoIP hizmetlerinin yaygınlaşmasının, PSTN telefon pazarında önemli bir etki yapacağı beklenmektedir. Bununla birlikte, belli bir süre iki pazarın birlikte olacağı ve birlikte

çalışacağı tahmin edilmektedir. Genellikle yerleşik işletmeciler tarafından PSTN hatları üzerinden sunulan DSL, bu iki pazarın yakınsamasına önemli bir örnektir.

Gelecekte VoIP trafiğindeki gelişim PSTN trafiğinde olumsuz bir etkiye sahip olacağı kuvvetle muhtemelken, bugün PSTN trafiğinde ciddi bir düşüş görülmeye başlamıştır⁵. Ancak bu olumsuz tablo sadece henüz büyük çapta bir gelişime sahip olmayan VoIP'e atfedilemez. Bu daha fazla kablosuz şebekeler ve internet haberleşmesi (e-mail ve mobil telefon trafiğinin yükselmesi) ile açıklanabilir. Gelecek yıllar içinde, VoIP'in gelişimi özellikle kablolu ses trafiğini olumsuz etkileyeceği beklenmektedir.

IP şebekelere doğru yaşanan göç ve VoIP hizmetinin yaygınlaşması, uluslararası trafikte daha belirgin olarak göze çarpmaktadır. Ses pazarında önemli bir yer teşkil eden uluslararası ses trafiğinde VoIP son yıllarda ciddi bir gelişme sergilemektedir. Dünya çapındaki dev operatörler uluslararası trafiklerin bir bölümünü taşımak için VoIP'i kullanmaktadırlar.



Şekil 3.6 Uluslararası trafiğin gelişimi

Kaynak : ITU World Telecommunication Indicators Database and TeleGeography Global Traffic Statistics 2006 report. Telegeography Research is now part of PriMetrica, Inc. (see www.primetrica.com)

⁵ Örneğin Japonya'da, biraylık bir dönemde PSTN trafiğinde % 15 'lik bir düşüş gerçekleşmiştir. ABD'de yerleşik işletmecinin şebekeleri üzerinden devre anahtarlama erişim taleplerinde düşüş yaşanmaktadır.

VoIP hizmeti kolay kurulum ve kullanım ile ses saklama gibi bir takım avantajları da barındırmaktadır. Çoğu bölgede, kullanmaya başlamak için bir bilgisayarın olması bile gerekmemektedir. Hizmet küçük bir adaptör yardımıyla telefonun üzerinden kullanılabilir. Birçok büyük telefon, kablo ve Internet sağlayıcısı diğer hizmet paketlerinin yanı sıra ülke genelinde görüşmeler sağlamayı da planlamaktadır. Ayrıca VoIP sesli postanıza çevrimiçi olarak erişebilir, görüşmelerinizi bilgisayarınızda saklayabilir ve dilediğiniz zaman yeniden oynatabilirsiniz.

VoIP hizmetinin hırsızlık ve virüs saldırılarına maruz kalma gibi bir takım riskleri de vardır. Bir VoIP sunucusuna erişebilen saldırganlar saklanan ses verilerine ve telefon hizmetinin kendisine de erişim sağlayarak görüşmeleri illegal bir şekilde dinleyebilir. Ayrıca kullanıcı hesabı kullanılarak ücretsiz görüşmeler yapılabilir. Buna ek olarak VoIP sunucu bilgisayarına bir virüs bulaşırsa, telefon hizmetinin kesilmesine neden olabilir. Bu durumda ilgili sisteme bağlı olan diğer bilgisayarlar da etkilenebilmektedir. Son olarak denetleme çalışmaları devam etmesine karşın, kullanıcılar günümüzde belirli güvenlik açıkları ve dolandırıcılıklara karşı savunmasızdır.

3.7.IPTV

Şifreli ve şifresiz TV kanallarının ve depolanan video içeriklerinin IP paketlerine dönüştürülerek genişbant erişim teknolojileri üzerinden son kullanıcıya yayınlanmasıdır.⁶



Şekil 3.7

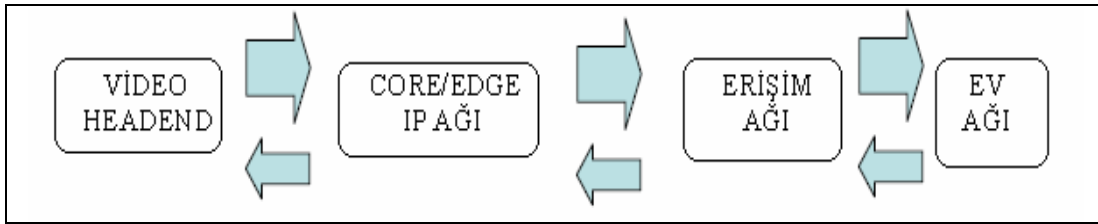
- IPTV, IP ağı üzerinde ses ve görüntü iletişim hizmetleri işletimidir.

⁶ The IPTV Bundle , Broadband Services Forum, <http://www.broadbandserivcesforum.org/>

- Kişisel ya da özel IP ağında işletilmektedir.
- Özel IP ağı sadece bu işlem için kurulmaktadır.
- Servis sağlayıcı hizmet kalitesini sağlamakla yükümlüdür. Başka IP trafiğine göre bu trafiğe öncelik tanınmaktadır.
- Bir IPTV hizmet modeli, tam yayıncı ve kablo programcı kanalı hattı sunmaktadır.
- İsteğe bağlı yayın [VOD, Video on Demand] hizmetini de içermektedir.
- IPTV yerleşiminde ağ yapısı önemlidir. Ayrıca bant genişliği ve performans gerektirmektedir.

IPTV bir takım etkiler meydana getirmektedir. Bunlar:

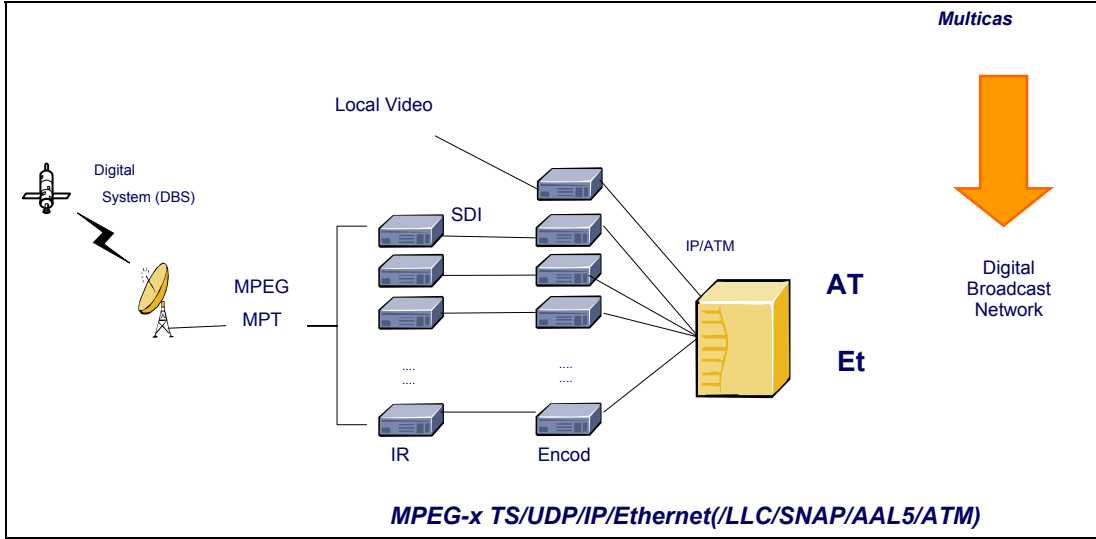
1. İçerik: Geniş içerik, kolay erişim, güvenli, taşınabilirlik.
2. Yakınsama: Tek hizmet dağıtım ağından çoklu uygulamaya erişim.
3. Etkileşim: İçerik sunucu, hizmet sağlayıcı ve kullanıcı arasında etkileşim.



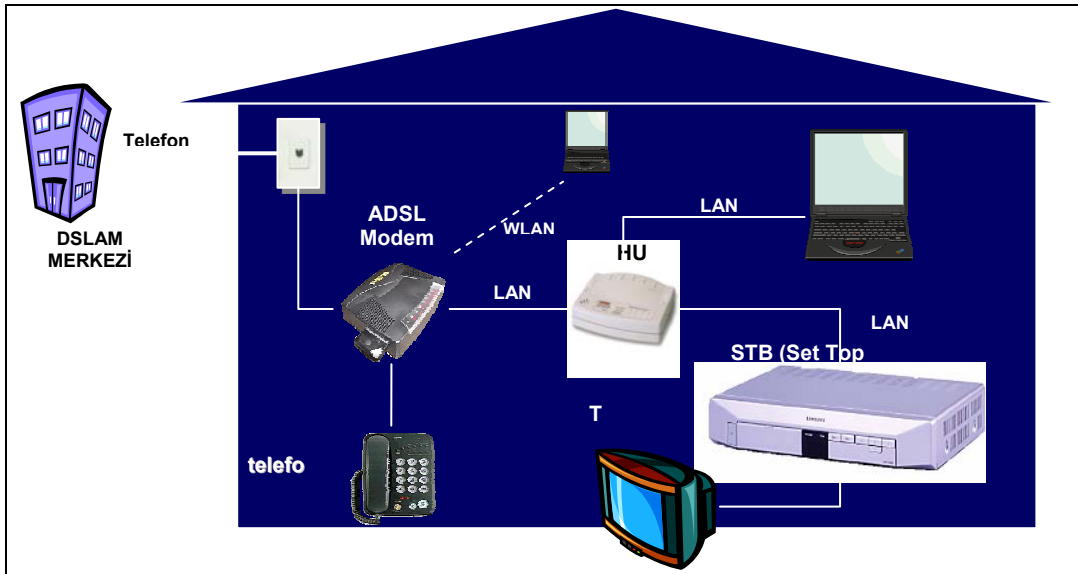
Şekil 3.8 IPTV Ağ Elemanları

- Video head end: Dijital uydu TV sistemi, dijital kablo ve IPTV hizmeti video head end gerektirmektedir. Sayısal TV yayını ve sinema gibi talebe bağlı durumda IP ağından dağıtım için içerik alınır ve formatlanır (MPEG 2 gibi). Genişbant hizmet sunanlar ise MPEG 4 tabanlı kodlama kullanmaktadır. MPEG 4 HD ve SD TV sinyalleri gibi kodlama için daha az hız gerektirmektedir ve MPEG 2'ye göre daha üstündür. Yayınlar kodlama sonrası IP'ye kapsüllenir ve ağdan dağıtılır. Unicast ve Multicast (çok noktaya yayın=aynı yayını isteyen kişilere hizmet) olanağı sunar.
- Hizmet sunucu core/edge ağı: Kodlanmış veriler hizmet sunucu ağına gelmektedir. Edge ağda erişim ağına bağlanılmaktadır.

- Erişim ağı: Hizmet sağlayıcıdan eve kadar olan kısımdır. Servis sağlayıcılar kablolu/kablosuz genişbant ve fiberoptik kablolar gibi teknolojileri kullanabilmektedir.
- Ev ağı: Genişbant gereklidir. STB (set-top-box) ile TV yayını evden alınmaktadır.



Şekil 3.9 IPTV nasıl çalışır?



Şekil 3.10 IPTV Ev Bağlantısı (kablolu genişbant)

IPTV'nin bir takım avantajları mevcuttur.⁷ Bunlar:

- Sayısal çoklu kanal dağıtımına olanak tanır.
- MPEG 2 çözümlerinde % 50 gelişme sağlanmaktadır.
- İsteğe bağlı yayın (VOD) ve kişisel video kaydedici (PVR) gibi uygulamalar mümkün hale gelmektedir.
- Birleşik headend ile maliyet ve karmaşıklık azalmaktadır.
- Serbest ve standart tabanlı bir platform ve yapıya sahiptir.
- HD (high definition) gibi farklı formatlarda kodlama
- genişbant üzerinden STB'ye çoklu canlı programlama dağıtımı söz konusudur.
- İnteraktif içerikle ticari TV hizmetlerinin sunulması ve yönetilmesi sağlanır.

3.8. Mobil TV (DVB-H)⁸

Operatörler olgunluğa ulaşmış mobil pazarda yeni gelir kaynakları aramaktadırlar ve Mobil TV hizmetlerine talep görünen AB'de bir takım denemeler yapılmıştır. Halihazırda çoğu aboneye 2,5G ve 3G şebekeleri üzerinden görsel ve işitsel bireysel hizmetler sunulmaktadır. Buna ek olarak mobil yayın hizmetleri son zamanlarda, özellikle İtalya ve Finlandiya'da DVB-H standardının kullanılmasıyla birlikte ticari hale gelmiştir. Gelecekte mobil TV bir çeşit kablosuz genişbant olanağı sunan 3G şebekelerinin gelişmesinin bir sonucu olarak daha etkin iletimle faydalı hale gelecektir. Bazı AB üyesi ülkelerde frekanslar geçici ya da sürekli olarak zaten tahsis edilmiştir. Bununla birlikte ticari hizmetlerin daha fazla gelişmesi için spektrumun varlığı, analog TV kanallarının kapanmasına kadar frekans bandı ve standarda bağlı bir şekilde meydana gelebilecek gecikme konusu anahtar rolünü korumaktadır. Bu hizmetlerin gelişmesini ve tüm Avrupa'da hizmetlerin başlamasını etkileyebilecek diğer önemli bir konu da farklı şebeke ve standartlar arasındaki birlikte çalışabilirlik (işlerlik) konusudur. Avrupa Komisyonu

⁷ IPTV Explained, Broadband Services Forum, <http://www.broadbandserivcesforum.org/>

⁸ Strategic Policy Options on Spectrum Management for the Development of Mobile TV Market in Europe

2007 yılında, Mobil TV iletişimi hakkında (Strengthening the Internal Market for Mobile TV)⁹ doküman yayımlamıştır.¹⁰

3.9. Diğer Genişbant Teknoloji ve Uygulamaları¹¹

Kişisel elektronik cihazların çoğalması ve fonksiyonlarının birleşmesi ile daha düşük maliyetlerle daha yaygın taşınabilirlik sağlanmaktadır. Geçen birkaç yıl içinde, WiFi, GPRS-Genel Kablosuz Paket Servisleri, Wimax ve 3.Nesil gibi kablosuz teknolojilerin gelişmesi ile, genişbant erişim seçeneklerinin hızla arttığı ve DSL, kablo ve metro ethernetin evler, okullar, oteller, havaalanları ve kafelerde hızla yaygınlaştığı görülmektedir.

Metinden Konuşmaya (Text-to-Speech (TTS)) ve Otomatik Konuşma Tanıma (Automated Speech Recognition (ASR)) gibi ilgili teknolojilerin olgunlaşması heyecan verici boyuttadır. Bu gelişmeler, maliyet tasarrufu sağlayan ve verimliliği arttıran yeni uygulamaları geliştirecek araçlar ile donanmamızı sağlamaktadır. Bunun bir örneği, çok kanallı IP hizmet merkezidir (Multi-channel IP contact center). İnternet geliştirme teknikleri kullanılarak, gelen çağrı numarasını (ANI) alan, bir müşteri tabanını sorgulayan ve çağrıyı öncelikli müşteri hizmetleri temsilcisine yönlendiren bir çağrı yönetimi (call handling) uygulaması kolayca yazılabilir. Bir başka örnek, bölge tabanlı bir mağaza bulma uygulamasıdır. Müşteriler, adreslerini almak için otomatik konuşma tanıma özelliğini, en yakın mağazaya giden yol tarifi için Web harita hizmetlerini ve müşteriye yol tarifini söylemek için metinden konuşmaya özelliğini kullanan etkileşimli sesli yanıt (Interactive Voice Response (IVR)) uygulamasını arayabilirler.

Aynı zamanda, bu şebekelere erişim sağlayan PDA-Avuç içi bilgisayar, tablet PC ve akıllı telefonlar gibi çeşitli, ucuz, çok fonksiyonlu cihazlar da gelişmektedir. Bu cihazların ve kullandıkları şebeke teknolojilerinin IP bazında standartlaştırılması, mobil

9 Strengthening the Internal Market for Mobile TV,

http://ec.europa.eu/governance/impact/docs/ia_2007/sec_2007_0980_en.pdf

10 European Electronic Communications Regulation And Markets 2006 (12th Report) Volume 1

11 ÇÖL M., Ağustos 2006, “IP Tabanlı Ses Trafikinin Telekomünikasyon Sektörüne Etkisinin İncelenmesi” Telekomünikasyon Kurumu basılmamış araştırma raporu, Ankara.

kullanıcılarının her zaman, her tür cihaz ile, her yerden uygulamalara ve bilgiye erişimini sağlamıştır.

E-postanın, anında mesajlaşmanın (ICQ, MSN vb.), faksın, sesli postanın ve çağrı kontrolünün tek bir merkezde birleştirilmesi ile çalışanın verimliliği artacaktır. Bugün ev, iş ve mobil telefonları, sesli posta, iş ve kişisel posta, faks, kısa mesaj, çoklu anında mesaj hesapları gibi iletişim cihazlarının, adreslerin ve posta kutularının yoğunluğu ile karşı karşıya bulunmaktayız. Haberleşme kanallarının bu derece artması da birleşik mesaj gönderimi (Unified Message) ve haberleşmeye olan talebi arttırmaya başlamıştır.

İş birliği hizmetleri, belge paylaşımı, tasarım, ürün eğitimi ve şirket içi değerlendirmeler gibi görevleri yerine getirerek, farklı bölgelerde bulunan çalışanların bulundukları bölge fark etmeksizin gerçek zamanlı iletişimini sağlamaktadır.

Sesli konferans uzun yıllardır başarıyla uygulanıyor olsa da, veri konferansı, anında mesaj gönderme ve diğer işbirliği uygulamalarında son yıllarda önemli artışlar görülmüştür. Henüz yaygınlaşmamış olsa da, ISDN yerine IP üzerinden video konferans çok daha kolay ve daha az maliyetlidir.

İçerik yönetimi, sayısal haklar yönetimi (Digital rights management) ve 'multicasting' teknolojileri ile sağlanan sayısal içerik hizmetleri, işletmelerin şirket içi, şirket dışı ve müşterileri için içerik oluşturma, gönderme (shipping) ve yönetme maliyetlerini azaltmalarına olanak vermektedir. Bugün tekliflerden, ürün bilgilerine kadar pek çok şeyi müşterilere elektronik olarak gönderebilirken, yarın ürünlerin kendisini de güvenli bir biçimde, IP tabanlı uygulamalar sayesinde paylaşabiliyor olacağız. Napster, eMule gibi uygulamalar aslında gelecekteki güvenli içerik paylaşımının habercisidir.

Bununla birlikte IP tabanlı uygulamalar, içeriğin korunması için artan bant genişliğinden ve güvenilirliğinden de yararlanarak daha etkin ve daha düşük maliyetli veri saklama çözümlerini (storage area networks) ve sistem kurtarma (disaster recovery) yetkinliklerini şirketlere sunmaktadırlar.

Bütünleşik dizinler ve bulunurluk yetkinlikleri, “şebekede kim var, ne yapıyor, ne gibi tercihleri var, nelere ulaşıyor, ya da nelere ulaşabilir?” gibi anahtar sorulara cevap vererek iletişim ve işbirliği uygulamaları üzerinden Kişisel Bilgi Yönetimine (Personal Information Management (PIM)) ve kullanıcının hakkında anında bilgiye sorunsuz erişim sağlamaktadır.

Genişbantın artarak benimsenmesi, birden çok bilgisayarı bulunan evlerin çoğalması ve dosyalar ile yazıcıları paylaşma isteği, kullanıcıları kablolu ve kablosuz seçenekleri kullanarak ev şebekeleri ve altyapılarını (Residential gateway) kurmaya yöneltmektedir. Mobil teknolojilerdeki değişim, mobil haberleşmeden beklentilerimizi değiştirmiştir. Artık gezgin olmak, yalnızca mobil telefon değildir. İnternet kullanımının artması ve genişbant erişiminin yaygınlaşması kullanıcıların yolculukları sırasında e-posta ve diğer uygulamalara kablosuz bağlantı ile ulaşmalarını sağlamıştır. Mobil ses ve verinin artışına dayanarak, müşteriler aratarak daha çok her zaman, her yerde, her hangi bir cihaz üzerinden bağlanabilmelerini sağlayan hizmetleri talep etmektedirler. Bir fiziksel bağlantıdan diğerine geçişte yeni serbest dolaşım yetkinlikleri ve şebeke bilgisini gerektiren sorunsuz erişim yöntemleri kullanıcılar tarafından ayrıca aranan unsurlardır.

IP'nin en çekici uygulaması Web olmuştur. HTTP ve Web, İnternet'in yaygınlaşmasını hızlandırmakla kalmamış, aynı zamanda bilgiye erişme ve ürün ya da hizmet satın alma yöntemlerimizi de değiştirmiştir. Doğal olarak, Web'de gezinmek önemli bir uygulama olmaya devam edecek, her zaman her yerden erişimli yeni cihazlarla yaygınlaşacaktır. Yeni cihazların formatı ve erişim yöntemleri değiştikçe, kullanıcı etkileşimi için Metinden Konuşmaya (TTS) ve Otomatik Konuşma Tanıma (ARS) kullanan sesli Net kapılarına olan talepte artış görülebilecektir. Bir başka anahtar uygulama ise birden fazla kullanıcının bir araya gelerek oynayabileceği oyunlardır.

Sayısal fotoğraf makinası, video kayıt ve MP3 çalarların artmasıyla geleneksel sayısal medya yönetimi ve dağıtım yöntemleri çok sınırlı kalmıştır. Kullanıcılar artık sayısal medya yönetimini ve dağıtımını ev şebekeleri ve İnternet üzerinden yapmak

istemektedir. Kişilerin müzik setlerinin PC'leri üzerinden Internet'teki MP3 dosyalarına erişimini sağlamak ya da sayısal çerçeveye güncellenmiş resimlerini otomatik olarak göndermek buna örneklerdir. IP ve üzerinde çalışan erişim yöntemlerinin, tüm dünyada ev içlerinde sayısal medya paylaşımını sağlayan kritik rolü bulunacaktır.

Ek olarak, bazı şirketler de, etkileşimli televizyon ve isteğe bağlı yayın (On-demand video) hizmetleri için uydu yayını alıp genişbant IP bağlantıları ile kullanan, Wi-Fi gibi teknolojilerle donatılmış, kullanıldığı ev için tam anlamıyla bir omurga “Gateway¹²” özelliği taşıyacak TV seti üzeri kutularını (STB) denemektedir.

Hemen her cihaza, herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda güvenilir IP bağlantısı sağlama yetkinliği, sayısız başka uygulamaların ve hizmetlerin oluşmasını da sağlayacaktır. Bunlara güvenlik uygulamaları, telemetri, çevresel kontroller (havalandırma gibi) ve akıllı uygulamalar gibi örnekler verilebilir.

IP altyapısı üzerinden sunulabilen ve geliştirilebilen kullanıcı uygulamalarını daha da ilgi çekici hale getiren olgu bu uygulamaların zekice birleştirilmesi ile oluşturulacak yeni ve bütünleşik hizmetlerdir. Örneğin, gelen telefon çağrısının mesajını alan, kimin aradığını belirlemek için adres defterini sorgulayan ve televizyon ekranının altında arayan kişinin adını ve numarasını gösteren bir set üstü cihazı.

Demografi ve coğrafyaya göre önemli değişiklikler gösterse de, gelişmiş ülkelerde Internet kullanım oranı doygunluğa yaklaşmakta ve bu da gittikçe artan bir oranla kablolu ya da kablosuz genişbant üzerinde gerçekleşmektedir. Bir çevirmeli modem bağlantısının hızı ve güvenilirliği göz önüne alındığında, sözünü ettiğimiz yenilikçi uygulamaların trafik ve performans ihtiyaçlarına yanıt veremeyeceği açıktır. Bu nedenle, yeni uygulamaları tanıtmak ve yaygınlaştırmak için hem genişbant şebekesinin yaygınlaşması, hem de bu şebekeler üzerinde geliştirilecek servisler için altyapının hazır olması gerekmektedir. Bu da hem şebeke sağlayıcıları (Yerleşik operatörler) hem de Internet Servis Sağlayıcıları için sermaye ihtiyacı demektir.

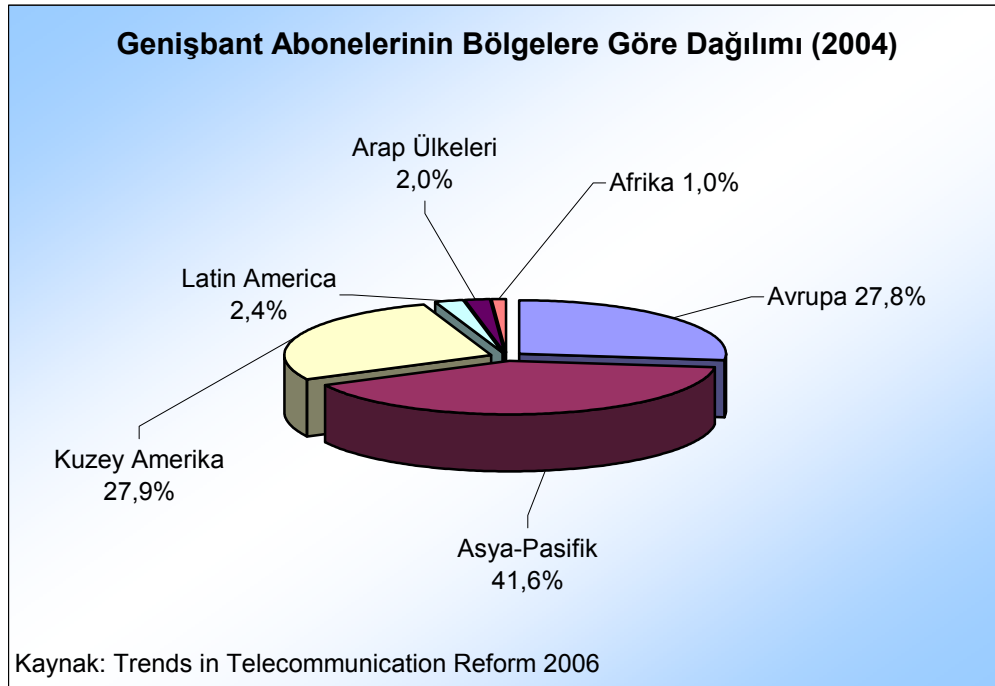
¹² Arageçit ya da ağ geçidi

Telekomünikasyon hizmeti vermeyen birçok büyük bilgisayar donanım ve yazılım şirketleri, mevcut donanım ve yazılımlarını VoIP'e uyumlu hale getirmektedirler. Bir yazılım şirketi olan Microsoft, sistemine hem ses özelliğini (MSN Messenger) hem de çevrim içi (online) oyun konsollarına sesli fonksiyonları dahil etmiştir. Yahoo (Yahoo! Messenger ve Google (Google Talk) İnternet portalı ve arama şirketleri, sistemlerine (Instant Messaging-IM) ses özelliğini de dahil etmişlerdir. IM'nin lider şirketi olan AOL hızlı sesli mesaj ve e-postayı birleştiren TotalTalk'a başlamıştır. Ayrıca sesli mektup ve arama yönetim özelliklerini de artırmıştır. Son olarak bilgisayarı açmadan geleneksel bir telefon kullanarak çağrı başlatma/sonlandırma yeteneklerini geliştirmektedir.

4. OECD ÜLKELERİNDE GENİŞBANT

4.1. Penetrasyon

Genişbant abone sayısı bütün dünyada hızla artmaktadır. Bununla beraber, en çok genişbant abone sayısına sahip bölge halen Asya'dır. Asya'yı sırasıyla Kuzey Amerika ve Avrupa izlemektedir (Şekil 4.1).

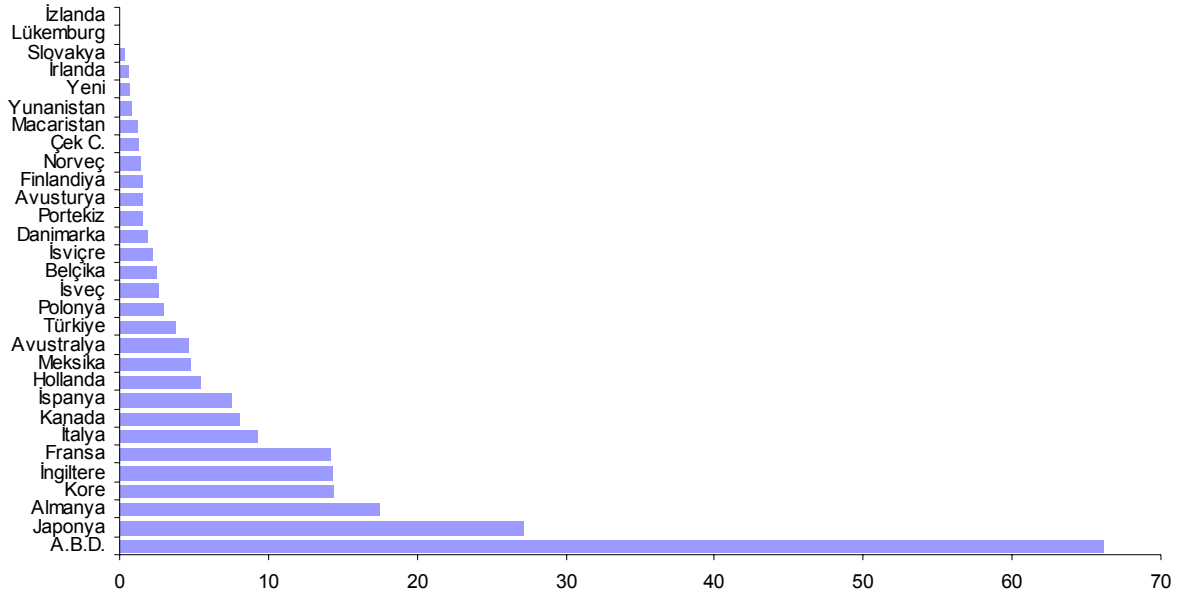


Şekil 4.1 Genişbant Abonelerinin Bölgesel Dağılımı

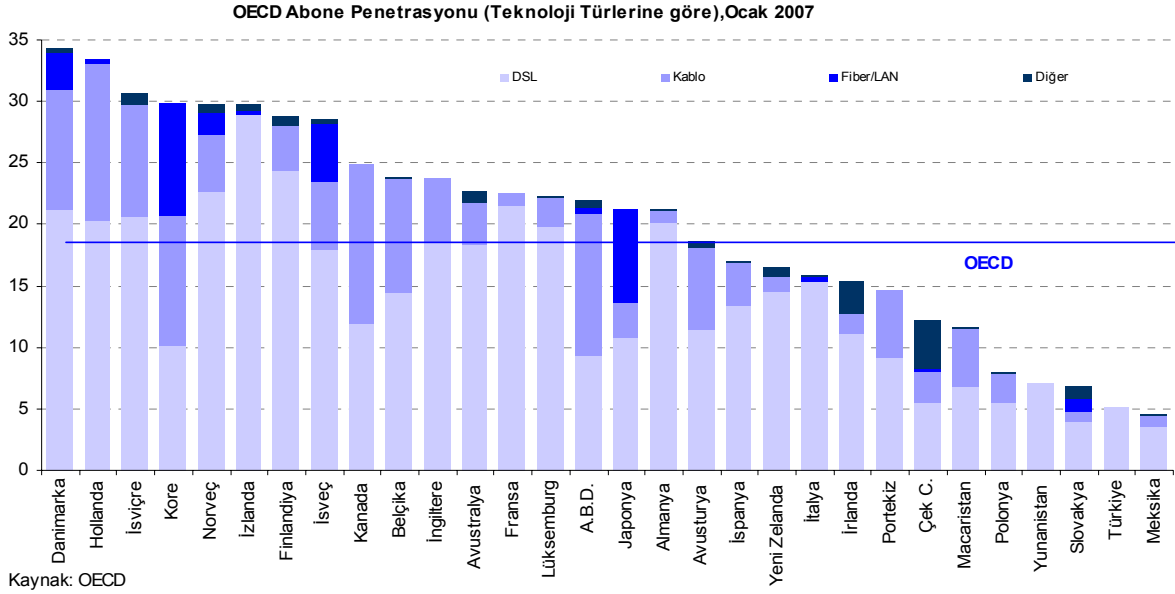
Kaynak:ITU,2006

OECD ülkelerindeki genişbant abone sayısına ilişkin veriler Şekil 4.2'de verilmiştir. A.B.D. en çok abone sayısına (66.213.257) sahip ülke olarak dikkat çekmektedir. A.B.D.'yi 27.152.349 abone ile Japonya, 17.472.000 abone ile Almanya ve 14.441.687 abone ile Güney Kore izlemektedir.

Ülkelere Göre Toplam Genişbant Abone Sayısı (Milyon), Ocak 2007



Şekil 4.2 Ülkelere Göre Toplam Genişbant Abone Sayısı (Milyon), Ocak 2007, (Kaynak: OECD Broadband Portal¹³)



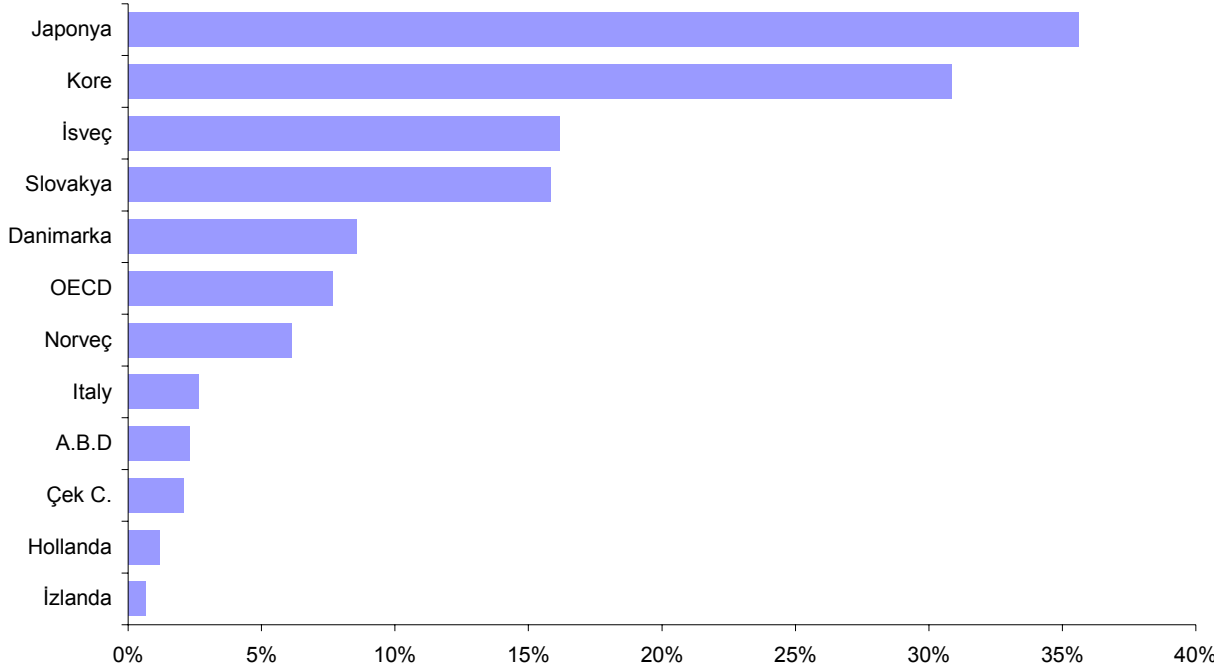
Kaynak: OECD

Şekil 4.3 OECD Abone Penetrasyonu (Teknoloji Türlerine Göre), Ocak 2007 (Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁴)

¹³ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

¹⁴ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Şekil 4.3'te genişbant türlerine göre abone penetrasyonu verileri bulunmaktadır. Buna göre fiberin kullanımının en yoğun olduğu ülkelerin Kore, Japonya ve İsveç olduğu gözlenmektedir. İzlanda'nın yüksek penetrasyon oranı ile birlikte genişbant erişiminin neredeyse tamamının DSL'den oluşması dikkat çekicidir. Kablo'nun penetrasyonun yüksek olduğu ülkelerde yaygın olarak kullanıldığını söylemek mümkündür. Fiber bağlantının toplam genişbant içindeki oranının gösterildiği aşağıdaki grafikte Japonya ve Kore'nin %30'ları geçtiği görülmektedir.

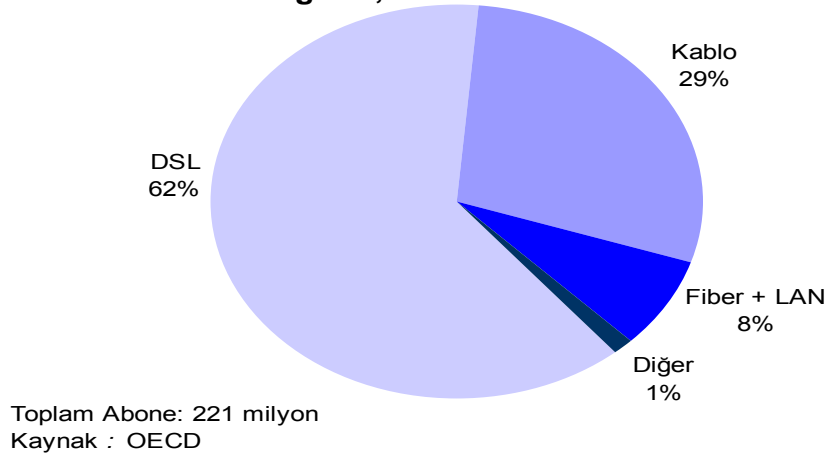


Şekil 4.4 Teknolojiye Fiber Bağlantının Toplam Genişbant İçindeki Yüzdesi, Haz. 2007
(Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁵)

Teknolojiye göre genişbant abone dağılımına bakıldığında DSL'in halen en popüler teknoloji olduğu görülmektedir. Fiber'in yaygınlaşması ile birlikte, toplamdaki payını artırması beklenmektedir.

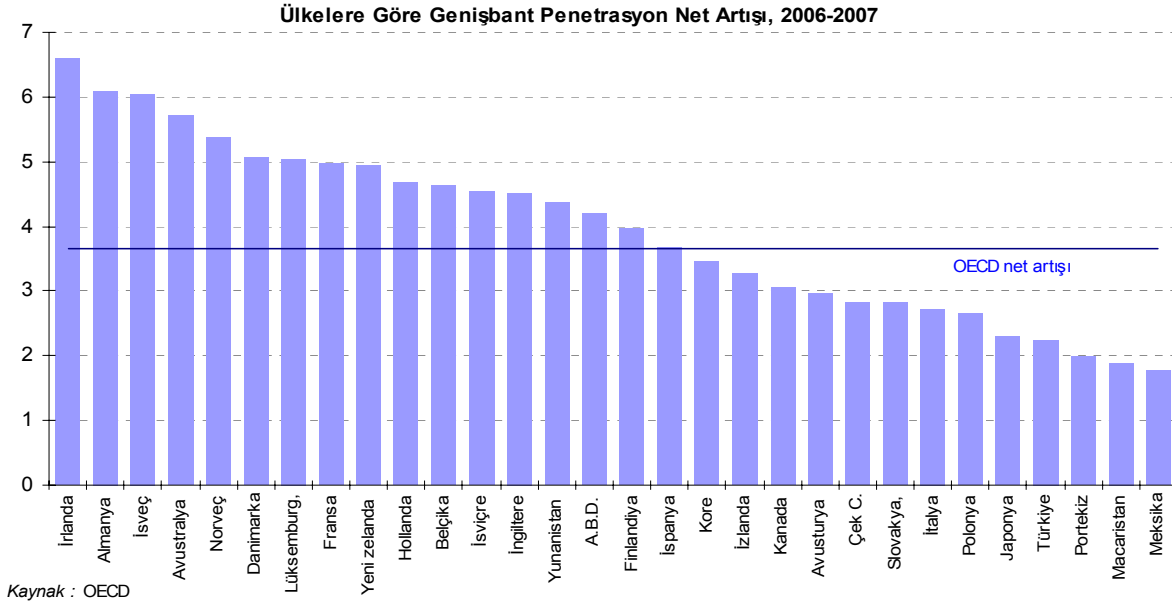
¹⁵ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

OECD Teknolojiye Göre Genişband Abone Dağılımı, Haziran 2007



Şekil 4 5 Teknolojiye Göre Genişbant Abone Dağılımı, Haziran 2007
(Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁶)

Ülkelerin 2006–2007 yılları arasında, penetrasyon oranlarındaki artış Şekil 4.6’da verilmiştir. İrlanda, Almanya, İsveç, Avusturya, Norveç ve Danimarka %5’ten fazla artan penetrasyon oranları ile dikkat çekmektedirler.

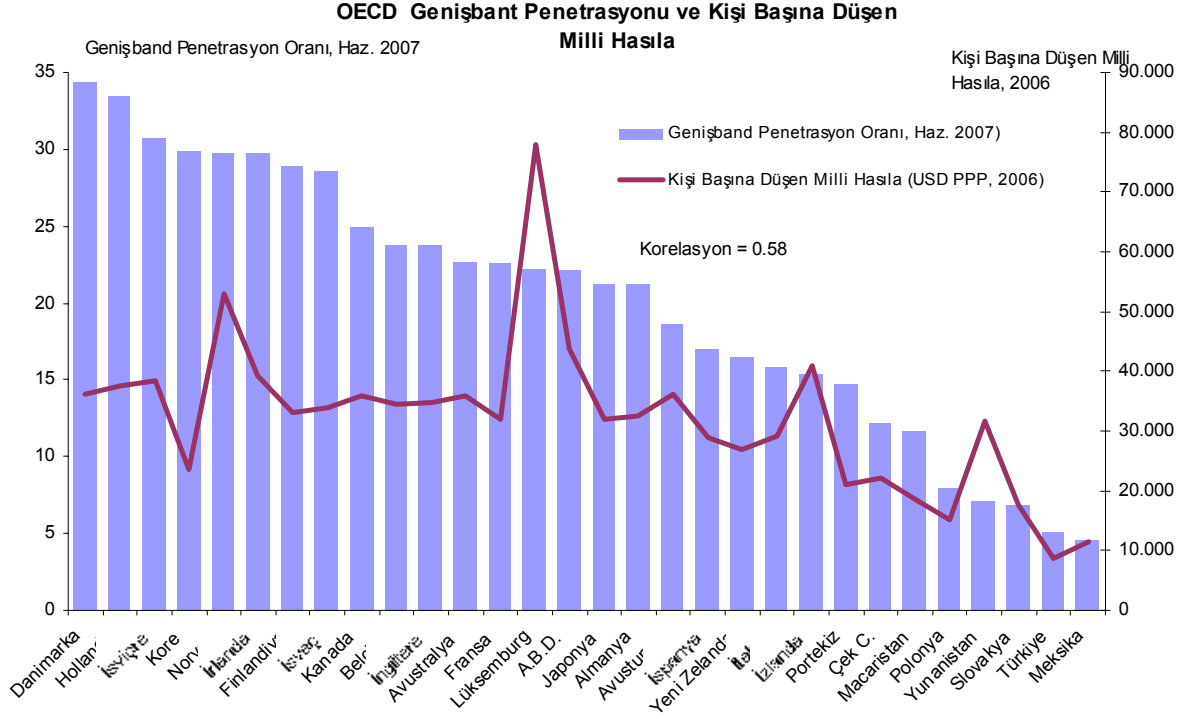


Şekil 4.6 Ülkelere Göre Genişbant Penetrasyon Net Artışı, 2006-2007
(Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁷)

¹⁶ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

¹⁷ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Şekil 4.7’de genişbant penetrasyon oranı ile kişi başına düşen milli hasıla arasındaki ilişki incelenmeye çalışılmıştır. İlişkinin varlığına yönelik bulgular mevcuttur ancak 0.58 çıkan korelasyon oranı ile bu ilişkinin çok güçlü olmadığı çıkartılabilmektedir. Dolayısıyla, genişbant penetrasyon oranının düzeyini, kişi başına milli hasıla’nın tek başına açıklayamadığı sonucunu çıkarılabilir.

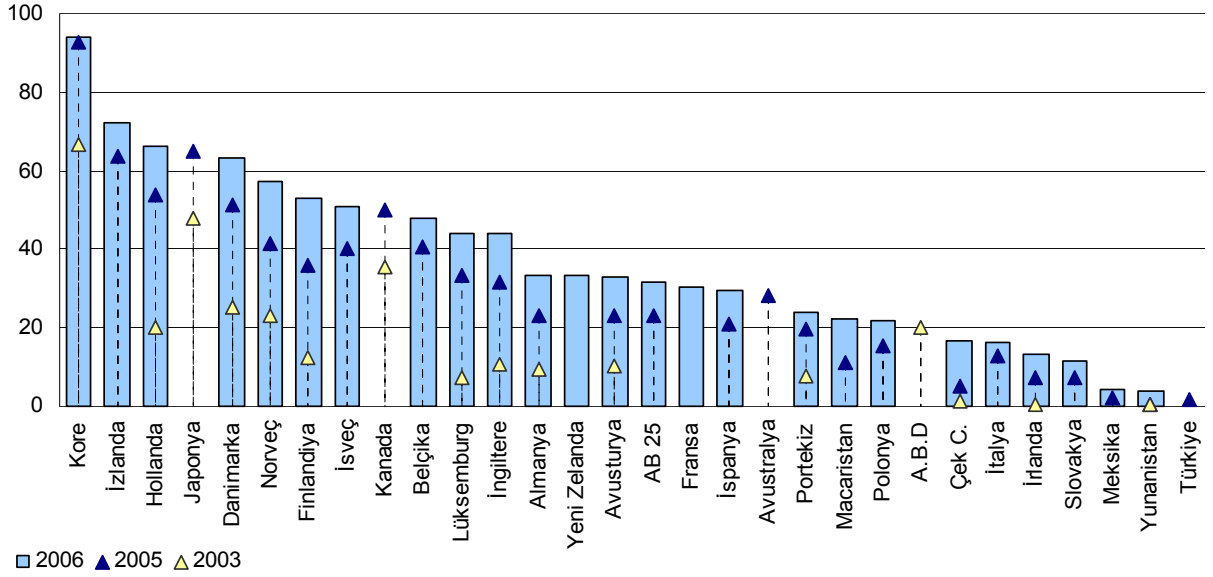


Şekil 4.7 Genişbant Penetrasyonu ve Kişi Başına Düşen Milli Hasıla
(Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁸)

4.2. Kullanım (Hane halkı, Ticari İşletmeler)

Şekil 4.8’de genişbant erişimine sahip hanehalkının oranı verilmektedir. 2006 yılı dikkate alındığında, bu alanda en iyi ülkenin Güney Kore (%94) olduğu gözlenmektedir. Ülkemizde ise bu oran 2005 yılı itibariyle %1.7’dir.

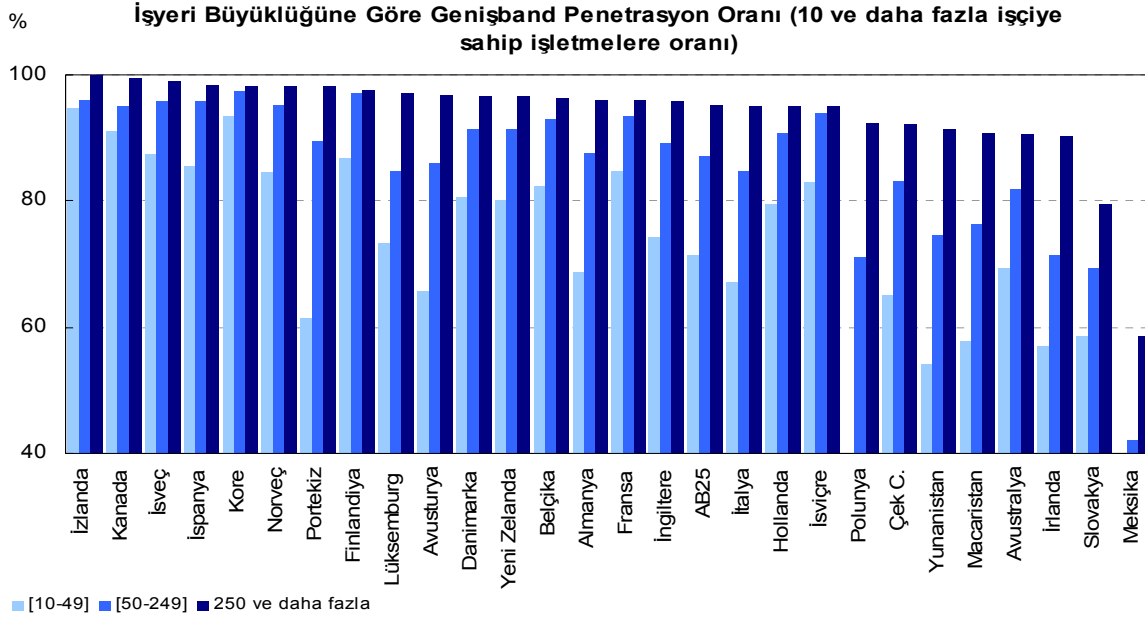
¹⁸ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007



Şekil 4.8 Genişbant Erişimine Sahip Hane Halkı Yüzdesi (Yıllara Göre)
(Kaynak: OECD Broadband Portal¹⁹)

Şekil 4.9'de ise işyeri büyüklüğüne göre genişbant penetrasyon oranlarına yer verilmiştir. Bu alanda ise İzlanda'nın en iyi ülke olduğunu söylemek mümkündür. 10-49 işçi çalıştıran işletmelerin %94.8'i, 50-240 arası işçi çalıştıran işletmelerin %96'sı ve 250 ve daha fazla işçi çalıştıran işletmelerin %100'ünün genişbant bağlantısı bulunmaktadır. AB 25'in ortalaması sırasıyla %71.5, %87.2 ve %95.4'tür.

¹⁹ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

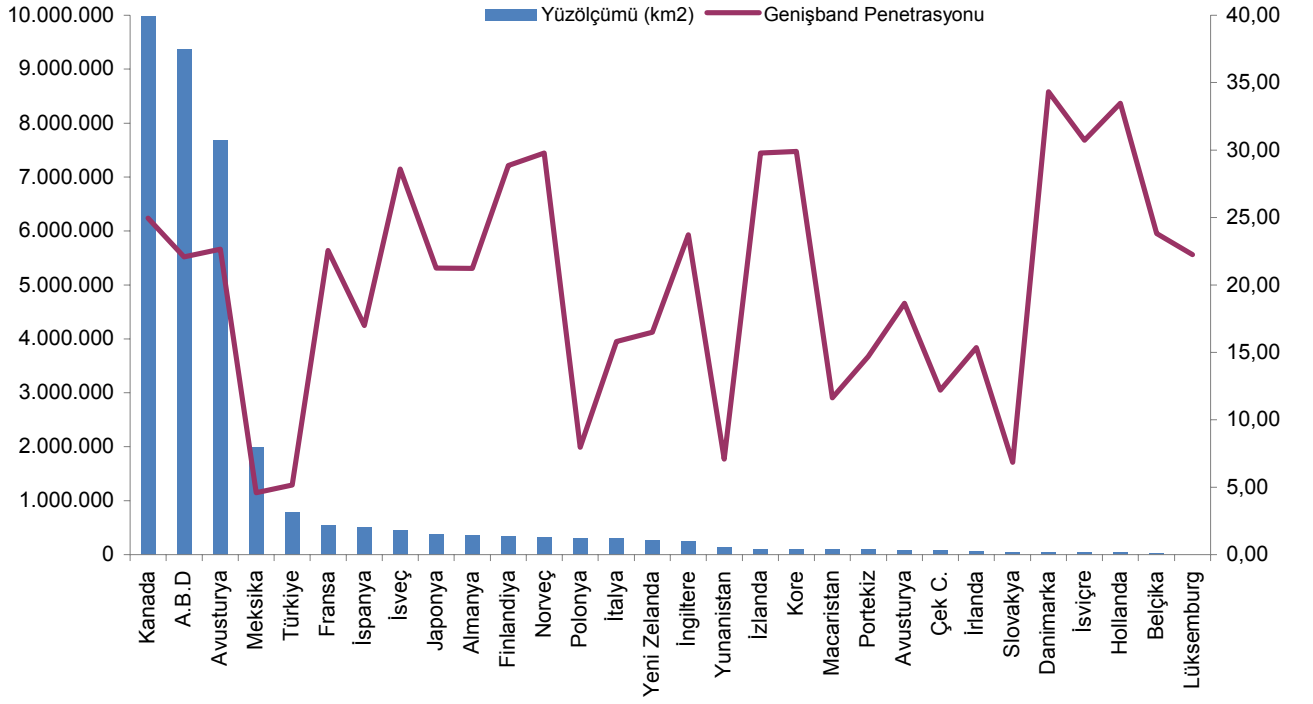


Şekil 4.9 İşyeri Büyüklüğüne Göre Genişband Penetrasyon Oranı (10 ve daha fazla işçiye sahip işletmelere oranı, 2006)
(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁰)

4.3. Kapsama ve Coğrafya

Genişband penetrasyon oranı ile yüzölçümü arasında yakın bir ilişki olduğu yönünde yaygın fikirler mevcuttur. Bu bağlamda, aşağıdaki grafikte bu ilişkinin ne kadar kuvvetli olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Grafikte görüldüğü gibi yüzölçümü 7.5 milyon km²'den büyük Kanada, A.B.D. ve Avustralya gibi ülkelerde genişband penetrasyon oranı %22'nin üzerindedir. Yüzölçümü ve genişband penetrasyon arasındaki korelasyon 0.07 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, bu ilişkinin düşünüldüğü kadar kuvvetli olmadığını söylemek mümkündür.

²⁰ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007



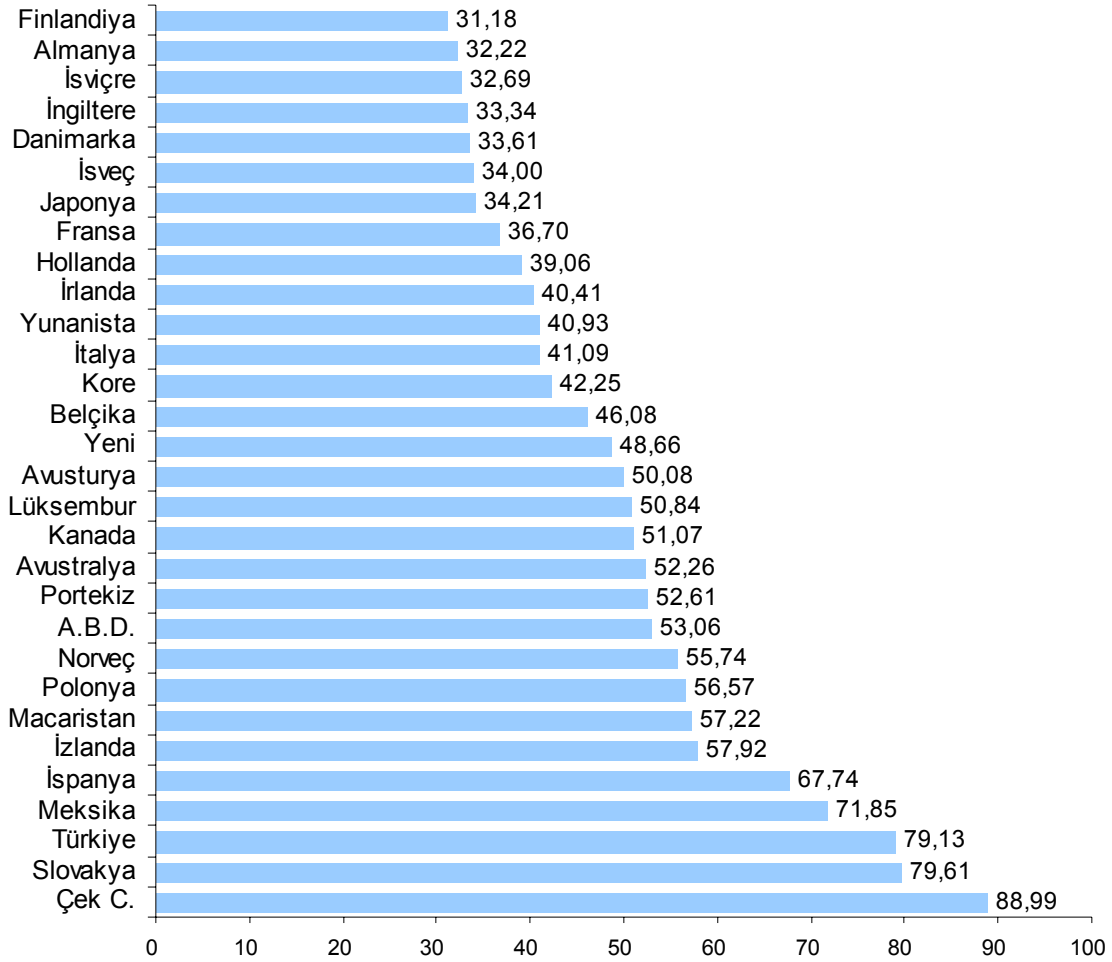
Şekil 4.10 Genişbant Penetrasyonu ve Ülkenin Yüzölçümü Karşılaştırması (Haziran 2007)
(Kaynak: OECD Broadband Portal²¹)

²¹ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

4.4. Fiyatlar

Aylık ortalama abone ücretlerine Şekil 4.12’de, Mbit/s başına ücretlere ise Şekil 13’te yer verilmiştir. Genişbant penetrasyonun yüksek olduğu ülkelerde abone ücretlerinin düşük, penetrasyonun düşük olduğu ülkelerde ise abone ücretleri yüksek seyretmektedir. Ülkemizde de bu ücretler ortalamanın bir hayli üzerinde 79.13 USD’dir.

Genişbant Aylık Ortalama Abone Ücretleri, Ekim 2007, USD PPP



Şekil 11 Genişbant Aylık Ortalama Abone Ücretleri, Ekim 2007, USD PPP

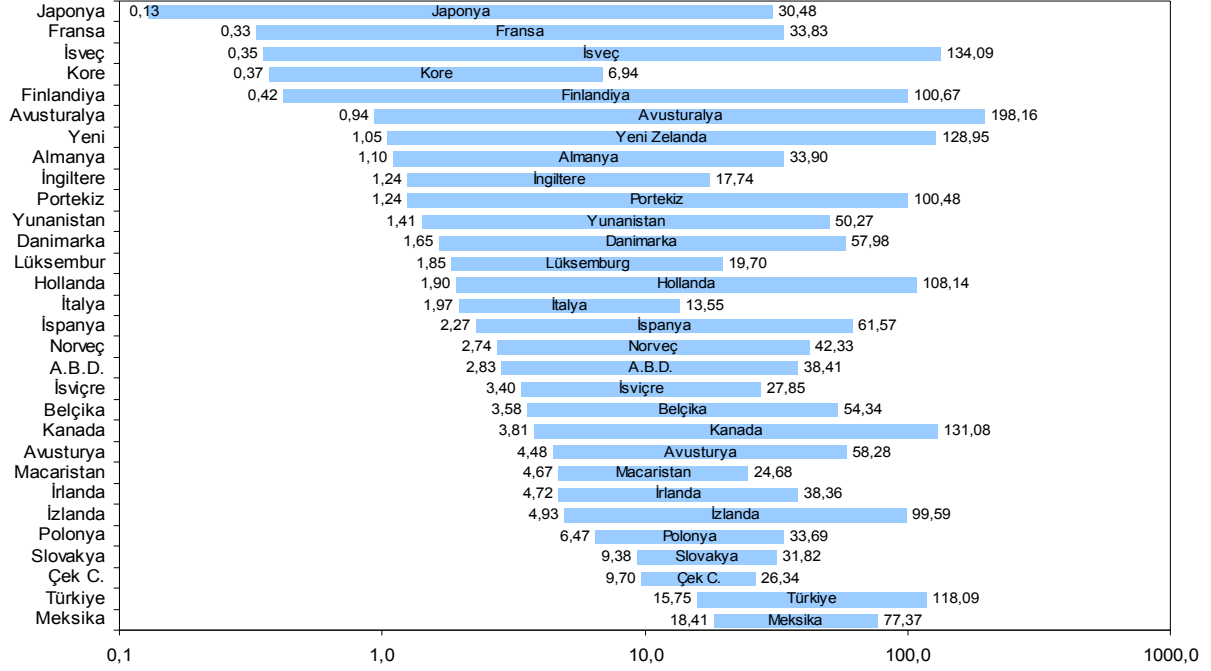
(Kaynak: OECD Broadband Portal²²)

Mbit/s başına fiyatlandırılma aralığının gösterildiği Şekil 4.12 incelendiğinde ise yine benzer bir ilişki gözlenmektedir. Penetrasyonun yüksek olduğu ülkelerde Mbit/s başına fiyatlandırma düşükken penetrasyonun düşük olduğu ülkelerde fiyatlar daha yüksektir.

²² <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Fiyatlandırma aralığı penetrasyon oranı yüksek ülkelerde genelde daha uzundur. Ülkemizde ise en düşük Mbit/s başına fiyatlandırma 15.75 USD, en yüksek 118.09 USD'dir.

Mbit/S başına Genişband ücretleri, Ekim 2007, logaritmik ölçek, USD

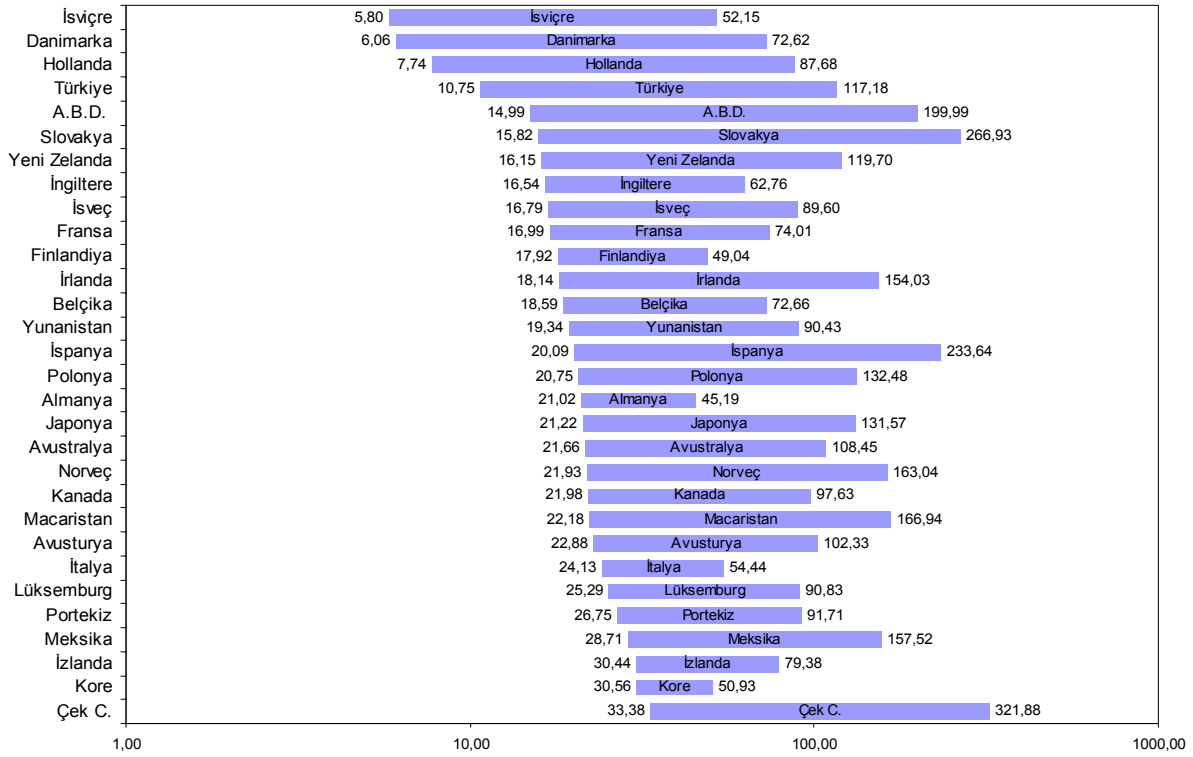


Şekil 4.12 Mbit/s Başına Genişbant Fiyatlandırmada En Düşük, En Yüksek Değerler, Ekim 2007

(Kaynak: OECD Broadband Portal²³)

²³ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Genişband aylık abonelik ücret aralığı, Ekim 2007, tüm platformlar, logaritmik ölçek , USD PPP

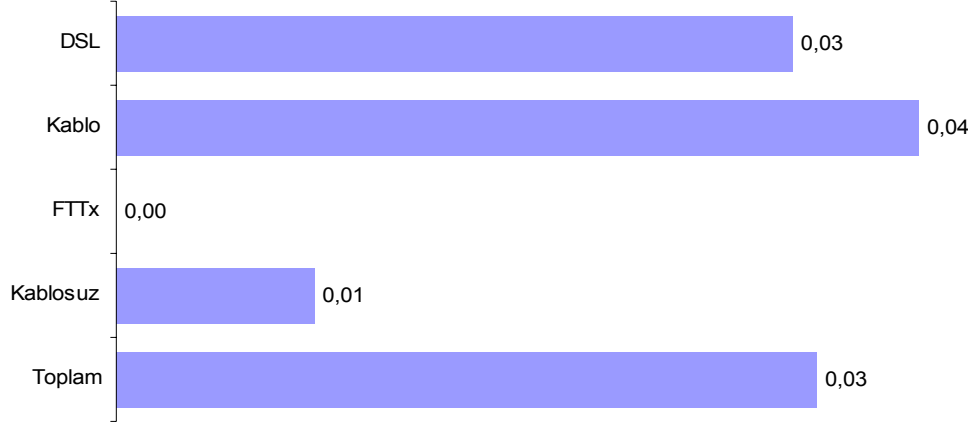


Şekil 4.13 Genişbant Aylık Abonelik Ücret Aralığı, Ekim 2007
(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁴)

Ülkelere göre genişbant aylık abonelik ücret aralığı Şekil 4.14'te verilmiştir. Şekil 15'te ise Kota aşımında MB başına faturalandırılan ortalama ücret verilerine yer verilmiştir. araştırma sonucunda kota aşımı ertesinde megabyte başına en fazla ücretlendirilen platform Kablo olarak bulunmuştur (0,039).

²⁴ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Kota aşımında MB başına faturalandırılan ortalama ücret USD PPP

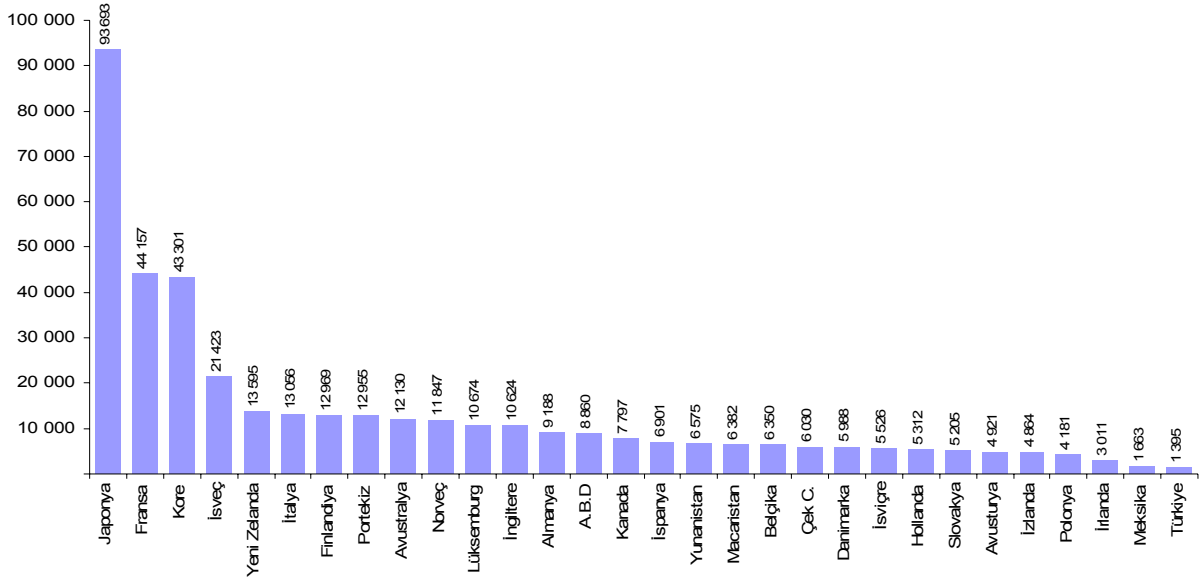


Şekil 4.14 Kota aşımında MB başına faturalandırılan ortalama ücret
(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁵)

4.5. Hizmetler ve Hız

Açıklanmış ortalama genişbant indirme hızlarının Ekim 2007 tarihli verilerine Şekil 4.16'da yer verilmiştir. Bu alanda en iyi verilere sahip ülke Japonya'dır (93.693 Mbit/s). Bu başarının temel sebebi ülkenin fiber'e yaptığı yatırımlar olduğu düşünülmektedir. Bu alanda Japonya'yı Fransa ve Kore takip etmektedir. Ülkemizde ise hız 1.395 Mbit/sn'dır.

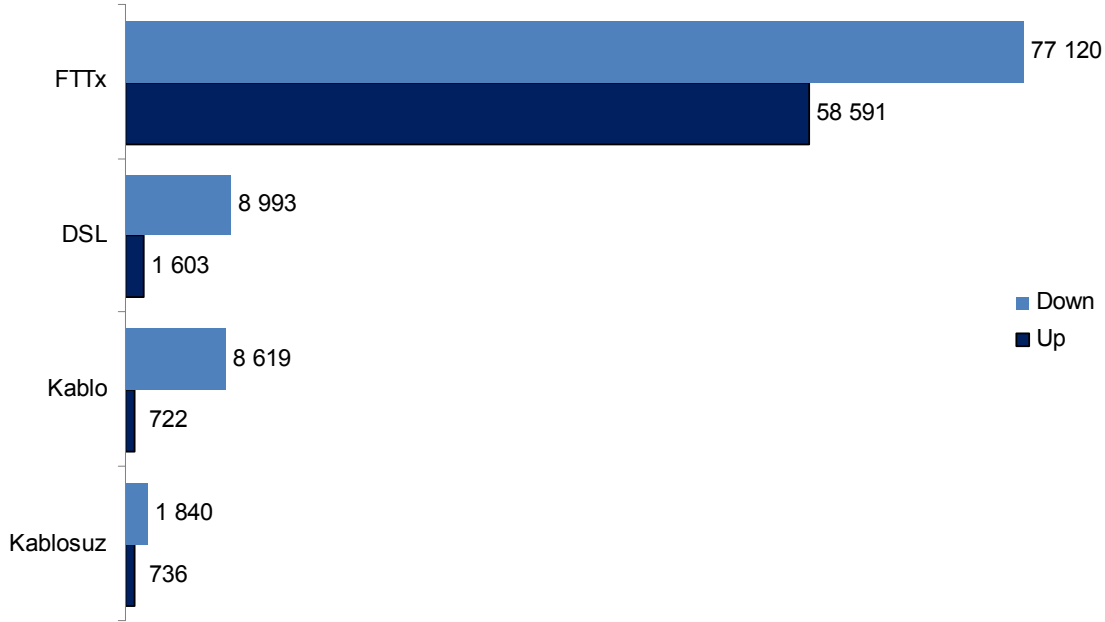
Açıklanmış ortalama genişbant download hızları, Mbit/s, Ekim 2007



Şekil 15 Açıklanmış Ortalama Genişbant Download Hızları, Mbit/s, Ekim 2007

²⁵ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁶)



Şekil 4.16 Açıklanmış Teknolojiye Göre Duyurulmuş Ortalama Genişbant Hızları

(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁷)

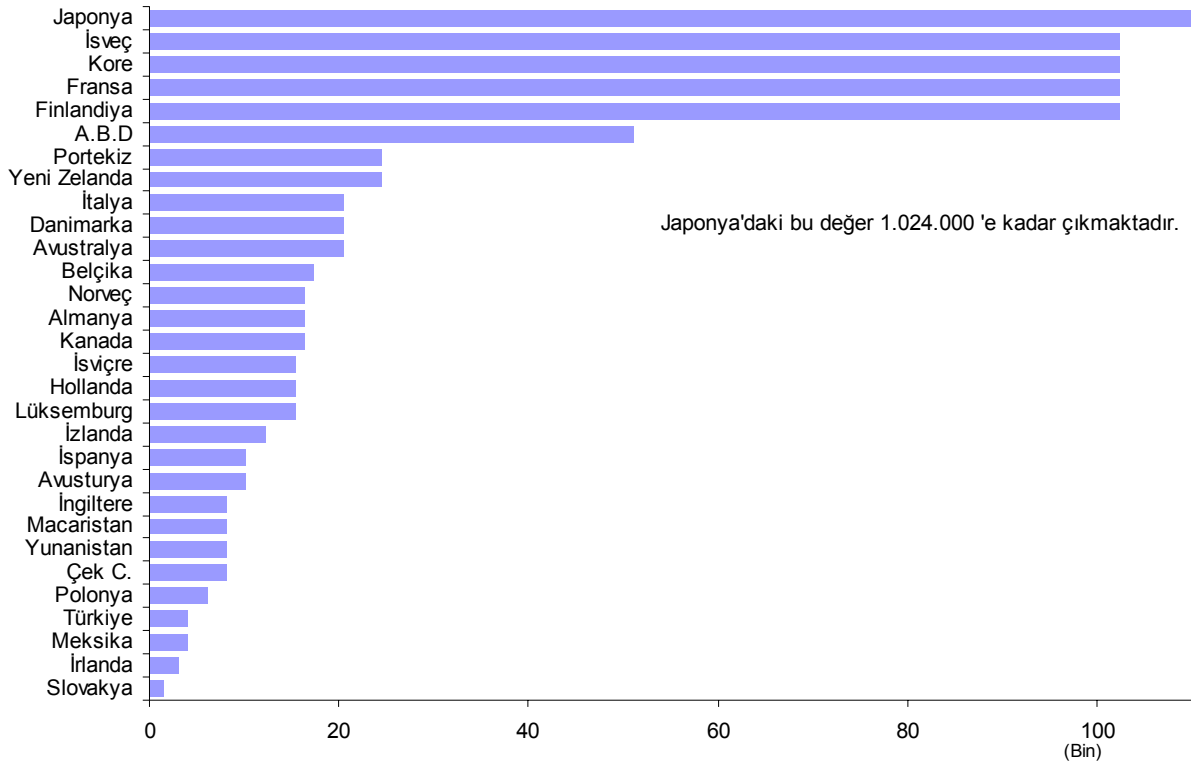
Teknolojiye göre açıklanmış ortalama genişbant hızlarının verildiği yukarıdaki şekilde FTTx'in ortalama download hızı 77.120 Mbit/sn iken DSL ve Kabloda bu sayı 8.000 ile 9.000 Mbit/s arasındadır. Upload'da da durum farksızdır. FTTx 58.591 Mbit/s ortalama hızıyla DSL ve Kablonun açık ara önündedir. Bu durumda Japonya'nın neden diğer ülkelerden daha hızlı genişbanta sahip olduğunu açıklamaktadır.

Yerleşik işletmecilerin açıkladığı en yüksek genişbant hızları verilerinin bulunduğu Şekil 4.18'de, Japonya'nın en yüksek genişbant hızına sahip ülke olduğu gözlenmektedir. 1.024.000 Mbit/s ile diğer tüm ülkelerin açık ara önünde yer alan Japonya'yı İsveç, Kore, Fransa ve Finlandiya 102.400 Mbit/s ile takip etmektedirler. Türkiye de ise bu hız Ekim 2007 itibariyle 4.096 olarak açıklanmıştır.

²⁶ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

²⁷ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

Yerleşik işletmecinin açıkladığı en yüksek genişbant hızları, Tüm teknolojiler, Mbit/s, 2007 Ekim



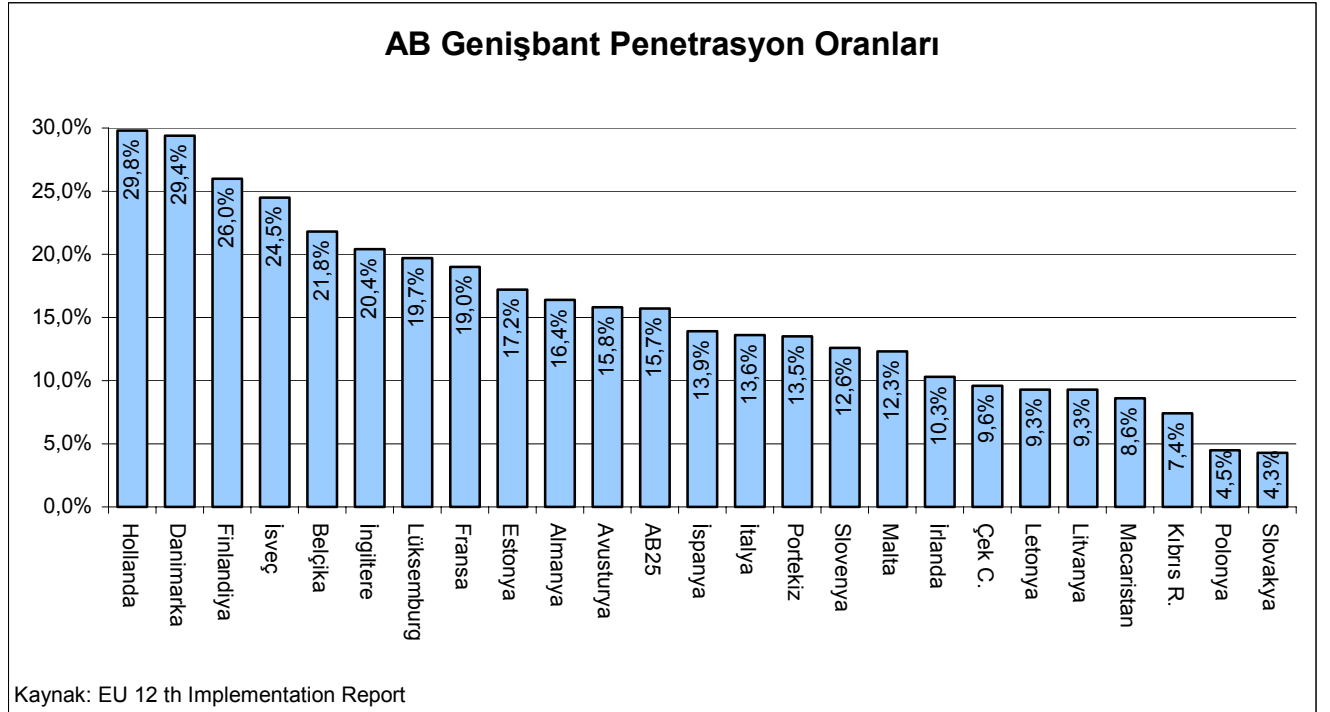
Şekil 4.17 Yerleşik İşletmecinin Açıkladığı En Yüksek Genişbant Hızları, Tüm Teknolojiler, Mbit/s, 2007 Ekim
(Kaynak: OECD Broadband Portal²⁸)

²⁸ <http://www.oecd.org/sti/ict/broadband> son ziyaret: 10.11.2007

5. AB ÜYESİ ÜLKELERDE GENİŞBANT KONUSUNDA SON GELİŞMELER

5.1. Kullanım

AB’de Ekim 2005 tarihinde 52.6 milyon olan sabit genişbant erişim bağlantıları, 20 milyon artarak Ekim 2006 tarihi itibarıyla neredeyse 73 milyon’u bulmuştur. Bunun bir sonucu olarak, 2005 Ekim itibarıyla %11.4 olan AB’nin ortalama genişbant penetrasyon oranı, 2006 Ekim ayında %15.7’ye yükselmiştir. Sektörün toplam büyüklüğü 58.5 milyar €’ya ulaşmıştır.



Şekil 5.18 AB Genişbant Penetrasyon Oranları (2006)

Büyüme en çok Danimarka ve Lüksemburg’ta gözlenmiştir. Bu ülkeleri ise Hollanda, Finlandiya, İngiltere ve İsveç takip etmektedir. AB25 ortalamasını geçen diğer üye ülkeler içinde, aynı zamanda, Estonya, İrlanda, Almanya ve Letonya bulunmaktadır. İngiltere de artık penetrasyon oranı açısından en başarılı üye ülkeler (Hollanda, Danimarka, Finlandiya ve Belçika) arasındadır.

5.2. Uluslararası Karşılaştırma

Hollanda ve Danimarka şu anda dünyanın en yüksek genişbant penetrasyonuna sahip ülkelerdir. Diğer AB ülkeleri de lider ülkeler arasındadır. Bununla beraber, AB ülkelerinin ortalama penetrasyonu halen Kore gibi yüksek penetrasyona sahip ülkelerin gerisindedir.

A.B.D. 2006 yılını başarılı bir şekilde tamamlarken, Japonya ve Güney Kore 2006 yılında 2005 yılındaki başarılarını tekrarlayamamıştır. Bunun sebebi, özellikle Güney Kore'nin penetrasyon oranının doygunluk seviyesine ulaşmaya başlaması ve doğal olarak büyüme potansiyelinin azalmasıdır.

*Tablo 5.1 AB- Diğer Ülkeler Genişbant Penetrasyon Oranı ve Penetrasyon Oranı Artışı
(Kaynak: EU 12th Implementation Report)*

<i>Karşılaştırılan Ülkeler</i>	<i>Genişbant Penetrasyon Oranı (30 Haziran 2006)</i>	<i>Penetrasyon Oranındaki Yıllık Artış (%)</i>
<i>İzlanda</i>	<i>% 27.3</i>	<i>5.8</i>
<i>Güney Kore</i>	<i>% 26.4</i>	<i>1.1</i>
<i>İsviçre</i>	<i>% 26.2</i>	<i>5.8</i>
<i>Norveç</i>	<i>%24.6</i>	<i>6.5</i>
<i>Kanada</i>	<i>%22.4</i>	<i>3.2</i>
<i>A.B.D.</i>	<i>%19.2</i>	<i>4.7</i>
<i>Japonya</i>	<i>%19.0</i>	<i>2.6</i>
<i>Avustralya</i>	<i>%17.4</i>	<i>6.6</i>
<i>Yeni Zelanda</i>	<i>%11.7</i>	<i>4.7</i>

DSL, AB'nin ana genişbant platformu olmaya devam ederken (tüm genişbant bağlantılarının % 81.7'si), A.B.D., Kanada ve Güney Kore'de Kablo bağlantı daha fazla kullanılmaktadır. Japonya'da yerleşik işletmeciyeye uygulanan yerel ağın paylaşımına açılması uygulamasına rağmen, bu yatırımın esas sebebi yerel rekabetin oldukça güçlü olması ve kullanıcıların daha yüksek bant genişliğine olan taleplerinin söz konusu olmasıdır. Güney Kore'de fiberin yaygınlaşmaya başlaması ile birlikte DSL abone sayılarında düşüş gözlenmektedir. A.B.D. 'de de fiber yatırımları devam ederken, Çin'in

en az 5 milyon kullanıcıya hizmet verebilecek fiber bağlantıya sahip olduğu söylenmektedir.

WiMAX, CDMA, UMTS, HSDPA ve LMDS için AB üye ülkelerinde 2006 yılında lisanslar dağıtılmaya başlanmıştır. 2007 yılı ile kablosuz ağların yayılmaya başlamasıyla, kablosuz kullanıcıların seçenekleri, özellikle nüfus yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerde, artmıştır. Bunun, genişbantın yaygınlığını artırması beklenmektedir. Ayrıca, boş frekansların kullanıma açılmasıyla birlikte, kentsel ve kırsal alanlardaki ve üye ülkeler arasındaki genişbant erişim olanağı açığının azalmasının hızlanması beklenmektedir.

5.3. Genişbant Teknoloji Trendleri

AB’de DSL halen en çok kullanılan genişbant teknolojisi olmaya %81.8 ile devam etmektedir. Kablo’nun toplam oranı ise Ekim 2005’ten bu yana gerçekleşen %1.3’lük düşüşle %15.5’e gerilemiştir. Diğer genişbant teknolojilerin (Uydu, FTTH, WLL, Ethernet/LAN, Kiralık Hat, v.b.) payı ise %2.7’dir. Mobil Ağlar üzerinde (UMTS, HSDPA, CDMA, Flarion, EDGE) genişbant kullanımında ise özellikle yeni üye ülkelerde artmaktadır.

ADSL2+ ve VDSL hizmetlerinin sunulması ile birlikte AB’nin genişbant pazarı daha karmaşık bir hal almıştır.

5.4. DSL Teknolojisi

Ekim 2004 tarihinden şu yana kadar DSL hatları %127 artmışken, kablo abonelerinde %77.2 artış sağlanmıştır. Pek çok yerleşik işletmeci, DSL’e, özellikle yerel ağda, daha fazla yatırım yapacaklarını duyurmuştur. Böylece, işletmeciler ağlarının etkinliği artırmayı planlamaktadırlar. Bu gelişmeler ile birlikte, alternatif işletmecilerin yatırım maliyetinin artması ve daha fazla arabağlantı noktasının oluşması beklenmektedir.

5.5. Diğer Teknolojiler

Kablo, yaygınlığının en yüksek olduğu Malta, Avusturya, Belçika, Hollanda ve Portekiz gibi ülkelerde bile yerini DSL'e kaptırmaktadır (%40.78'ten %38.06's düşmüştür). Yine de, bazı kablo işletmeleri (Almanya ve İrlanda'dakiler gibi), şebekelerine yatırım yapacaklarını yakın zamanda açıklamışlardır. Bu işletmeciler böylece gelecekte üçlü oyun (triple play) gibi rekabetçi ürünleri son kullanıcıya sunacak bir konuma geçmeyi planlamaktadırlar

İşletmeciler, genel olarak, FTTH ve WLL yatırımlarını artırmışlardır. FTTH yatırımları Estonya, İsveç, Slovakya ve Litvanya'da, WLL yatırımları Çek Cumhuriyeti ve İrlanda'da, Ethernet ise üç Baltık ülkesinde artmıştır. Kentsel Genişbant projeleri Fransa ve Hollanda gibi Kuzey Avrupa ülkelerinde genişlemektedir.

5.6. Rekabet ve Düzenleme

Genişbant yaygınlığını etkileyen pek çok faktör arasında rekabet başı çekmektedir. Genişbant rekabeti hem altyapısal alanda (YAPA+ diğer teknolojiler) hem de hizmet düzeyinde (Bitstream (Veri akışı) ve DSL hatların yeniden satışı) ölçülebilmektedir. Genişbant yaygınlığında başarılı ülkeler alternatif teknolojilere olanak sağlayan ve tüketicilerin farklı erişim seçeneklerine ulaşmalarına izin veren ülkelerdir.

Genişbant yaygınlığı DSL ve Kablo arasında rekabeti yoğun olduğu ülkelerde daha fazladır. En büyük penetrasyona sahip beş ülkede de (Hollanda, Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Belçika) kablo yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bununla beraber genişbant pazarı, yerleşik işletmecilerin DSL ağlarına dayandığından dolayı, bu ağlara erişim rekabetin tesisi için son derece önemlidir. Yerel ağın paylaşımına açılması gibi sektör düzenlemeleri, DSL'in temel erişim teknolojisi olduğu ülkelerde büyük kaymalara neden olmaktadır.

Tüketicilerin genişbanta olan taleplerinin gelişmesine diğer faktörler de yardım etmektedir. Pazardaki büyüme, yakın zamanda, daha çok, içerik ile ilişkilidir. Tüketicilerin, tek ürün yerine PPV (pay-per-view) ya da VoD (Video on Demand) gibi geniş hizmet sepetine olan taleplerinin kayması bunun nedenidir. Şu günlerde ise yüksek indirme hızlarına çıkılması nedeniyle online oyun ve müziğe olan talep oldukça fazladır. Gerçek zamanlı iletişim protokolleri (VoIP gibi) gibi genişbant internet araçları rekabeti artırmakta ve son kullanıcıya seçenek sunmaktadır.

Bazı ülkelerde, genişbant penetrasyonu çeşitli sosyal ve ekonomik nedenlerden dolayı sekteye uğramaktadır.

5.7. Regülasyon

Değişik platformlar arası rekabetin eksikliği, ulusal düzenleyici otoritelerin, yerleşik işletmecinin ağına erişimi (özellikle paylaşıma açılması ve veri akış erişim ürünleri) ile ilgili politikalarının hayati rol oynamasına neden olmaktadır.

Düzenleyici otoriteler genellikle ilgili pazarlarda etkin rekabetin bulunmadığını düşünmekte ve bu nedenle de erişim yükümlülükleri getirmektedir. Dahası, neredeyse tüm otoriteler, YAPA (Yerel Ağın Paylaşıma Açılması) ve Toptan Genişbant erişim pazarlarında fiyat kontrolü ve hesap ayırımı yükümlülüklerini uygulamaktadır.

Etkin piyasa günce sahip işletmecilere getirilen düzenlemeler neticesinde AB 25 ülkelerinde rekabet artmıştır. Öyle ki, yerleşik işletmecilerin ortalama pazar payları 2005 yılında %50.2 iken, 2006 yılında %48.1'e düşmüştür. Bu durum üye ülkelere göre değişmektedir. İngiltere'de yerleşik işletmecinin pazar payı % 24.8 iken Kıbrıs Rum Kesimi'nde bu pay %98.3'tür. Alternatif işletmecilerin pazar paylarında büyüme bir yılda Almanya (%17), Slovakya (%16), Letonya (%14), İrlanda (%10) ve Yunanistan (%10) gibi ülkelerde önemli ölçüde artmıştır.

Danimarka’da Düzenleyici Otoritenin katı önlemleri neticesinde, düzenlemelerin sonuçları son derece olumlu olmuştur. Genişbant düzenlemelerinin bir sonucu olarak, Almanya’da Veri akışı uygulamasına geçilmiş, Slovenya’da ise YAPA hatlarının sayısında artış sağlanmıştır. Değişik alternatif işletmecilerin varlığı sayesinde, Hollanda, toptan genişbant veri akışı düzenlemelerinin bulunmadığı tek  ye ülkedir.

Bazı  ye ülkeler, yerel ağın ayrıştırılmış veya paylaştırılmış erişime açılması ile rekabet ortamını sağlamayı başarmıştır. Fransa, Almanya, İsveç, Finlandiya ve Hollanda gibi bu ülkelerde alternatif işletmeciler DSL pazarında önemli paya sahiptir. Fransa, erişim bazlı rekabette en yüksek genişbant penetrasyon oranına sahip ülkelerden biridir.

Diğer tarafta, etkin olmayan düzenlemeler ve önlemlerin uygulanmasındaki zorluklar neticesinde, toptan genişbant pazarında rekabet istenilen düzeyde sağlanılamamıştır. Macaristan, Letonya, Slovakya, Litvanya ve Kıbrıs Rum Kesimi gibi bazı  ye ülkelerde, alternatif işletmecilerin DSL pazarındaki payları son derece düşüktür.

5.8. YAPA  cretlendirmesi

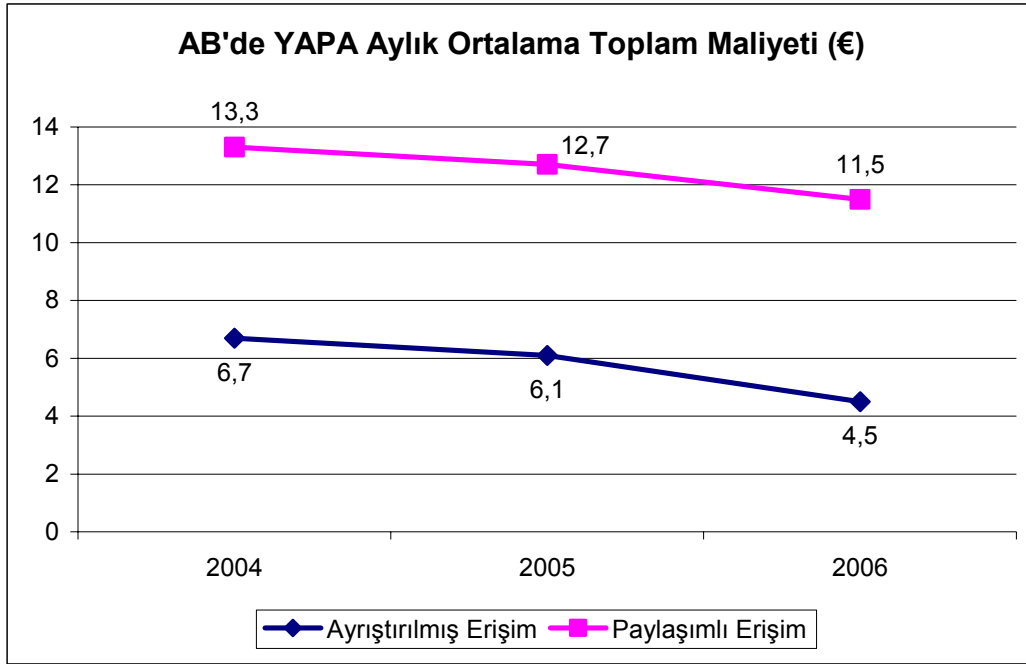
5.8.1. Genel

YAPA  cretlendirmesi, halen alternatif işletmecilerin altyapıda bazı rekabet stratejilerindeki davranışını belirleyen önemli bir bileşendir. Prensipte, düşük YAPA  cretleri, yerel ağa daha fazla talep oluşturur. Örneğin, ayrıştırılmış YAPA’nın aylık ücretlerindeki düşüş sayesinde Fransa, Ekim 2005’ten 2006 yılı Ekim ayına kadar 1.22 milyon yeni ayrıştırılmış YAPA hattı eklemiştir. Benzer şekilde, Portekiz, Hollanda, Danimarka, Belçika ve Avusturya da aylık kiralama ücretlerini düşürerek daha geniş YAPA ağına sahip olmuştur.

5.8.2. Ayrıştırılmış Erişim

Ekim 2005’ten Ekim 2006’ya kadar AB  lkelerinde, tam ayrıştırılmış erişimin (full unbundling) ortalama toplam maliyeti 1.2   d ş m şt r. İrlanda en yüksek aylık ortalama

toplam maliyete sahip ülke iken Hollanda en düşüğüne sahiptir. Ekim 2005'de 77.9 € olan ortalama bağlantı ücretleri Ekim 2006'da 61.9 €'ya düşmüştür. Aynı zaman zarfında, aylık kiralama bedelleri 10.6 €'dan 9.7 €'ya düşmüştür. En yüksek bağlantı bedelleri Slovakya'da görülürken, Hollanda en düşük bedellerin görüldüğü ülke olmaya devam etmektedir. İspanya, İtalya, İsveç, Malta ve özellikle Polonya, bağlantı bedellerini artırmışlardır. En yüksek aylık kiralama ücretleri 15.1 € ile İrlanda'dayken, Litvanya (7.8 €) ve İtalya'da (8.1€) en düşük kiralama ücretleri uygulanmaktadır.



Şekil 5.2 AB'de YAPA Aylık Ortalama Toplam Maliyeti (€)
(Kaynak: EU 12th Implementation Report)

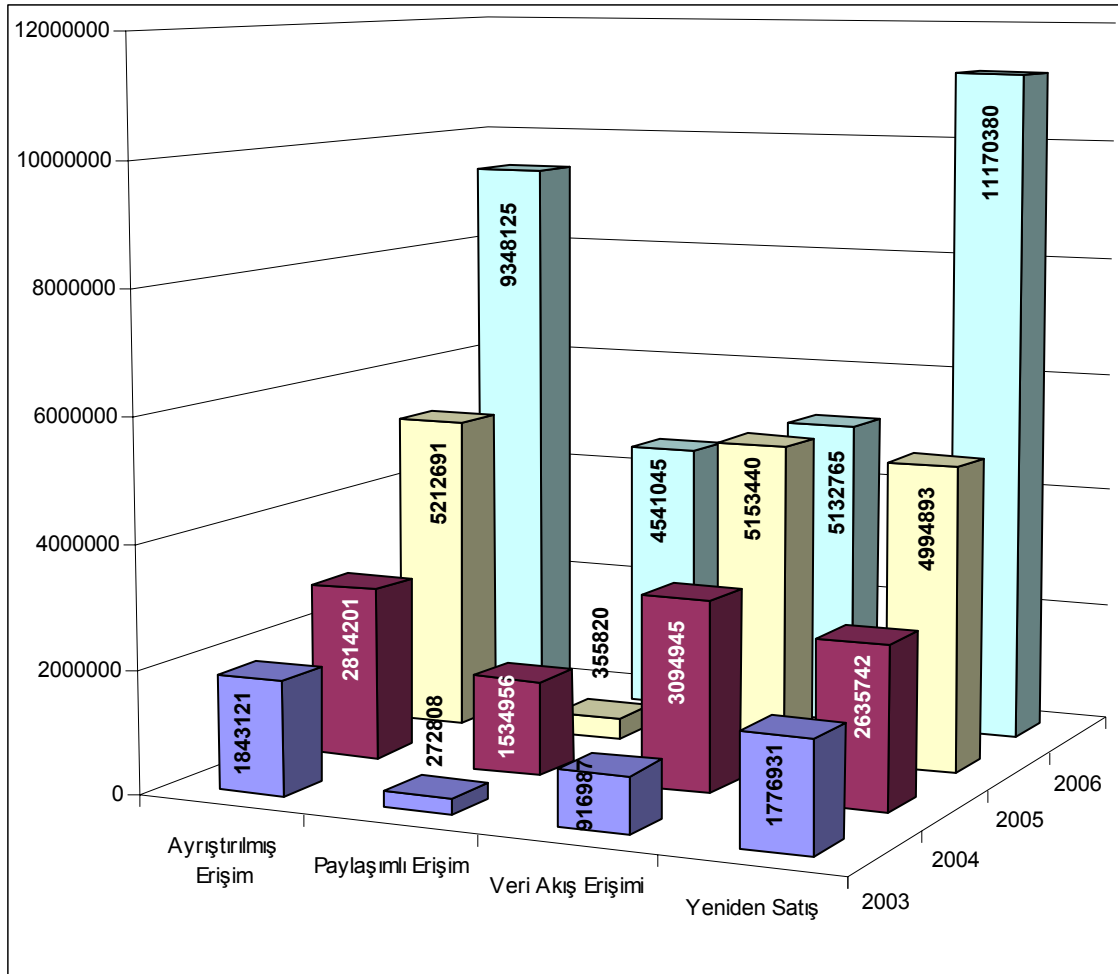
5.8.3. Paylaşımlı Erişim

Özellikle aylık kiralama bedellerindeki %15'lik düşüşten dolayı, Ekim 2005'ten Ekim 2006'ya kadar AB aylık ortalama toplam bedelleri 0.6 € düşmüştür. Ekim 2005'te 3.4 € olan ortalama aylık kiralama bedeli ise Ekim 2006'da 2.9 € 'ya düşmüştür. Slovakya en yüksek bedellerin uygulandığı ülke iken Hollanda en düşüklerin uygulandığı ülkedir. Diğer taraftan, paylaşımlı erişim için ödenen bağlantı ücreti (59.7 €) geçen yıla oranla değişiklik göstermemiştir. Danimarka, İspanya, Malta ve Polonya'da paylaşımlı erişim fiyatları yükselmiştir.

5.8.4. Yerleşik İşletmecinin Ağlarına Toptan Erişim

Yeni işletmeciler, veri akış erişiminden (5.13 milyon hat) uzaklaşıp yerel ağ ayrıştırılmasına yönelerek genişbant hizmetlerinde yatırımlarını artırmaktadırlar.

Ekim 2006'da Avrupa Birliği'nde PSTN hatlarının %7.53'ünü temsil eden YAPA, DSL yeni işletmecilerin %46'sına genişbant ağı sağlamaktadır. Tamamen ayrıştırılmış hatlar bir sene içinde %79.3 artış göstermiştir. Almanya ve Fransa tam ayrıştırmanın gelişimindeki en önemli paya sahiplerken, İtalya, Hollanda ve Portekiz de bu gelişimde önemli role sahiptir.



Şekil 5.4 AB'deki toptan erişimin uygunluğu (Toplam 30.192.315, Yerleşik İşletmecilerin, işleyen ana hatları: 184.450.569, Ekim 2006)
(Kaynak: EU 12th Implementation Report)

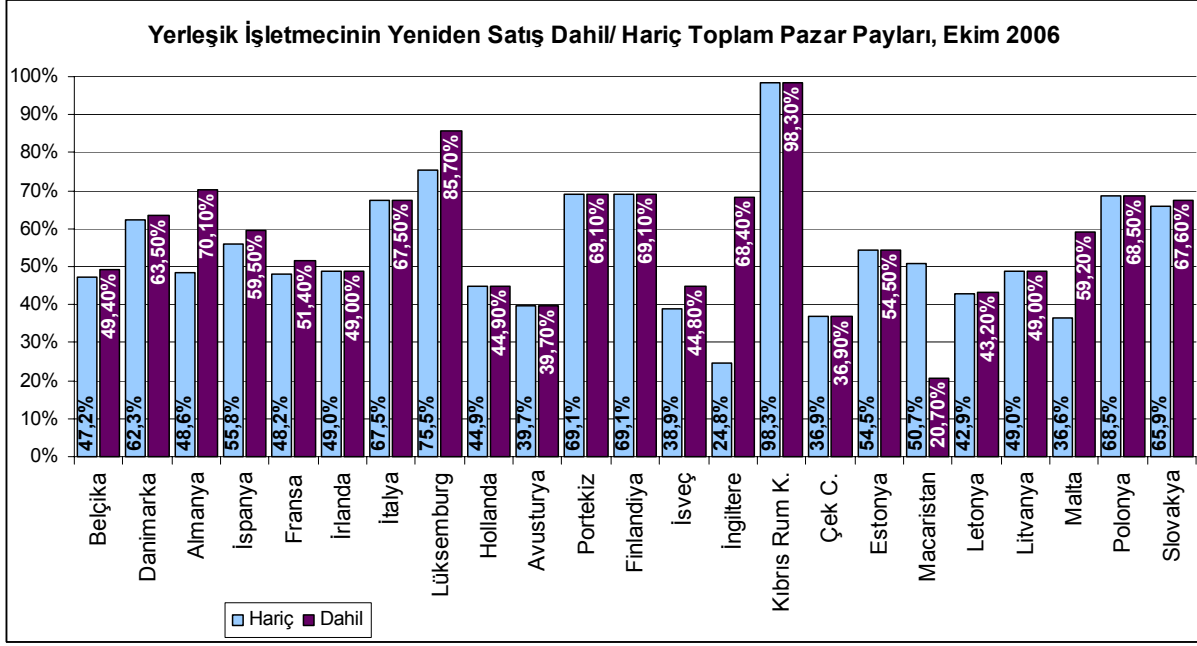
Pek çok işletmeci tam ayrıştırmayı paylaşımlı erişime tercih etmektedir; çünkü tam ayrıştırma yerleşik işletmecilere tam bir hizmet seti (ses, veri ve video) sağlamalarına olanak vermektedir. Ayrıca, tam ayrıştırma alternatif işletmecilerin müşterilerine tek bir ücretlendirme sunmalarını ve pazar işletmecilerinin hizmetlerini rekabeti artıracak şekilde modifiye etmelerini de sağlamaktadır. Paylaşımlı erişimde Fransa en çok hatta sahip olan ülkedir, İngiltere, İspanya ve İsveç de paylaşımlı erişim hatlarını son bir yılda epey yükseltmişlerdir.

Veri akışı son derece sabit bir yapı gösterir ve alternatif işletmeci hatlarının sadece %17'sini kapsamaktadır. İngiltere, Belçika, Macaristan, İrlanda ve Çek Cumhuriyeti bir yıl içinde en fazla yeni veri akışı hattı alan ülkelerdir. Fransa ve İtalya ise, veri akış hattı sayısındaki düşüşe rağmen, hala veri akış penetrasyonu en yüksek iki ülkedir.

İlginçtir ki, yeni işletmeciler yerleşik işletmecilerin DSL ürünlerini yeniden satma konusunda son derece büyük paya (Ekim 2005'ten Ekim 2006'ya 6.17 milyon yeni hat eklenmiştir ve bu da %123.6'lık bir büyümeye işaret eder) ve tüm yeni girişimcilerin elinde bulunan DSL hatlarının %37'sine sahiptirler. Yeniden satış, Almanya'daki artışın bir sonucu olarak büyümeye devam etmektedir, çünkü Almanya'da yerleşik işletmeci düzenleme dışı yeniden satış ürünlerinin fiyatını düşürmüştür ve 1.8 milyon yeni hat toplamda 2.9 milyon DSL hattı oluşturacak şekilde eklenmiştir. İngiltere'de de düşen fiyatlar sayesinde eklenen 4.3 milyon yeni hat yeniden satış rakamlarını 7.4 milyon hatta çıkarmıştır.

Bununla birlikte, hala düzenlemeye tabi tutulmamış olan yeniden satış güçlendirilebilir bir rekabete altyapı hazırlayamamaktadır. Dahası, yeniden satış, yerleşik işletmecilerin son kullanıcılar üzerinde sürekli kontrol sahibi olmaları için de bir araç olarak görülmektedir. Bu durum bazı üye ülkelerde son derece önemli bir hal almıştır. DSL yeniden satış hatlarının eklenmesi ya da çıkarılmasına bağlı olarak, yerleşik işletmecilerin pazar paylarında ciddi bir fark ortaya çıkmaktadır. Örneğin, yeniden satış hatları hesaplanmadığında, İngiltere'deki yerleşik işletmecinin pazar payı %24.8'dir. Bu hatlar

eklendiğinde ise pazar payları %43.6 artarak toplamda %68.4'e ulaşır. Malta'da bu fark %22.6, Almanya'da %21.5, Lüksemburg'ta ise %10.2'dir.



Şekil 19.5 Yerleşik İşletmecinin Yeniden Satış Dahil/Hariç Toplam Pazar Payları, Ekim 2006

(Kaynak: EU 12th Implementation Report)

İşlevsel ayırımın uygulanması, İngiltere örneğinde olduğu üzere, daha fazla şeffaflık sağlayacak ve altyapısal darboğazların aşılmasına yardımcı olacaktır. Sonuç olarak böyle bir uygulama, son derece kapalı ve sıkı bir yerleşik işletmeci kontrolüne sahip olan pazarlarda yeni bir rekabet dalgası yaratacaktır.

6. TÜRKİYE'DE DURUM

Türkiye'de genişbant erişim hizmetlerinde kullanılan birincil platform bakır kablo ağı olup, kısıtlı seviyede kablo TV platformu da internet erişimi için kullanılabilir. Aşağıda genişbant erişim için kullanılan teknolojilere ilişkin değerlendirmelere yer verilmektedir.

Bazı Genişbant Erişim Teknolojileri

- **Bakır ağ üzerinden sunulan hizmetler:** Sayısal abone hattı (DSL) teknolojileri bakır ağı dayalı olarak çalışmakta ve hattın her iki ucuna yerleştirilen modemleri kullanarak bakır çiftini sayısal hatta çevirmektedir. İşletmecinin santralindeki DSLAM²⁹ ekipmanları yüksek hızdaki DSL veri trafiğinin genellikle ATM ya da IP şebekeler üzerinden internete taşımaktadır. Halihazırda Ülkemizde genişbant erişimde yoğun olarak ADSL teknolojisi kullanılmaktadır. Kasım 2007 itibariyle ADSL abone sayısı yaklaşık 4.2 milyona ulaşmıştır.
- **Kablo:** Kablo TV şebekeleri asıl olarak analog TV yayıncılığı amacıyla, tek yönlü iletişimi destekleyen bir yapıda, eşeksenli (koaksiyel) kablolar kullanılarak kurulmuştur. Günümüzde kablo TV şebekeleri sayısallaştırma, omurga şebekede fiber optik kabloların kullanımı ve çift yönlü iletişim desteği gibi iyileştirmeler ile alternatif bir elektronik haberleşme altyapısı olarak kullanılabilir. Kasım 2007 itibariyle Kablo TV şebekesinin internet erişiminde kullanan kullanıcı sayısı 34.296 gibi çok düşük bir seviyededir. Kablo TV şebekesi üzerinden internet hizmeti Kablo TV'nin ulaştığı her ilde sunulmamakta ve kısıtlı sayıda kullanıcı bu hizmetten yararlanmaktadır.
- **Sabit Telsiz Erişim:** Sabit telsiz erişim hizmetleri; kullanıcılar ile anahtarlama ekipmanları arasındaki erişim şebekesinde bakır veya fiber optik kablo yerine telsiz teknolojilerin kullanılmasını temel almaktadır. Kurumumuz tarafından Genişbant Sabit Telsiz Erişim Hizmetinin yetkilendirilmesine ilişkin usul ve esaslar

²⁹ Sayısal Abone Hattı Erişim Çoklayıcısı

17.2.2005 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanmış ve hizmetin kapsamı 24.5-26.5 GHz bandında tahsis edilen frekans aralığını kullanarak telsiz iletim yoluyla, sabit noktalar arasında, noktadan noktaya, noktadan çok noktaya ve/veya çok noktadan çok noktaya genişbant sabit telsiz erişim şebekesinin bölgesel olarak kurulması ve iletilmesi ile bu şebeke üzerinden kullanıcılara her türlü ses ve veri hizmetinin tek yönlü ve çift yönlü olarak sunulması olarak belirtilmiştir. Ancak halihazırda bu konuda yetkilendirilmiş bir işletmeci bulunmamakta ve dolayısıyla bu teknoloji üzerinden sunulma imkanı bulunmakla birlikte sunulan genişbant erişim hizmeti bulunmamaktadır.

- **Wi-Fi:** Wi-Fi teknolojisi iki yönlü genişbant veri iletimi sağlamakta, iletim ortamı olarak ise telsiz frekansı veya kızılötesi ışınları kullanmaktadır. Wi-Fi teknolojisi genellikle internet kafeler, tren istasyonları, oteller, havaalanları ve konferans merkezleri gibi kapalı alanlar ile cadde, sokak gibi açık alanlarda kullanılmaktadır. Türkiye’de 15.11.2005 tarihinde Telekomünikasyon Hizmet ve Altyapılarına ilişkin Yetkilendirme Yönetmeliği’nde yapısal değişiklik ile 2400-2483.5MHz aralığında dahili/harici alanlarda, 5150-5350MHz aralığında dahili alanlarda kablosuz internet hizmeti sunulmasına imkan verilmiştir. Dolayısıyla internet servis sağlayıcıları tarafından bu hizmet sunulabilmektedir.
- **Uydu:** Uydu altyapısı genellikle karasal altyapıların bulunmadığı veya ekonomik açıdan uygulanabilir olmadığı bölgelerde kullanılmaktadır. Özellikle düşük yörüngeli uydular, sağladığı kapsama alanı genişliği göz önüne alındığında, kırsal kesimlerde maliyet açısından önemli avantajlar sağlayabilmekte ve telefon gibi gecikmeye duyarlı hizmetlere uygun bir altyapı sunabilmektedir. Ancak yüksek başlangıç maliyetleri ve altyapının çevresel faktörlere duyarlılığı önemli dezavantajlar olarak öne çıkmaktadır. Uydu genişbant hizmetleri genellikle diğer teknolojilerin kullanımında güçlük yaşandığı zaman açığı kapatmak için kullanılmaktadır. İki yönlü iletişim sağlamak için gerekli maliyet yüksektir. Uydu hizmetlerin kullanımı bantgenişliği kapasitesindeki kısıt (servis sağlayıcıya doğru) ve ses gibi gerçek zamanlı trafiği taşımadaki güçlük nedeniyle sınırlı kalmaktadır.
- **ATM :**ATM’de veri 53 byte uzunluğunda (48 byte veri + 5 byte başlık) sabit hücreler halinde taşınmakta, iletimin yapıldığı uç noktada ise hücreler tekrar düzenlenerek

birleştirilmektedir. ATM'nin doğasında bulunan, hücrelerin veri kanalı içinde yer bulduğu anda iletilmesi, kanal içinde yer olmadığı durumlarda ise ATM anahtar içinde bekletilmesi değişken bir hücre gecikmesine neden olmaktadır. Bu gecikmeden dolayı ATM, eşzamansız (asen kron) olarak adlandırılmıştır. Hücre boyutlarının 53 byte küçük bir uzunluğa sahip olması ise, gecikmeye duyarlı uygulamalar (özellikle ses ve video) için uygun bir standart oluşturmaktadır. ATM'nin en önemli özelliklerinden biri de, sofistike yönetim araçları sayesinde, mevcut ve gelişmekte olan teknolojiler içinde önceden tanımlanmış hizmet kalitesi (QoS) seviyelerini garanti edebilen bir örnek olmasıdır. Bütün bu özelliklerle birlikte, dünyadaki taşıyıcıların bir çoğunun çekirdek şebekelerinde ATM teknolojisini kullanmasının diğer sebepleri ATM'nin esnekliği ve bir çok teknoloji ile kolayca entegre olabilmesi şeklinde sıralanabilmektedir. Halihazırda 2 Mbit/sn'den 622 Mbit/sn'ye kadar hizmet sunulmaktadır.

- **Çerçeve Röle (Frame Relay):** Çerçeve Röle (F/R), yerel alan ağları (LAN) arasında ve geniş alan ağlarının (WAN) uç noktaları arasında sürekli olmayan veri akışını gerçekleştirmek üzere kullanılan düşük maliyetli bir telekomünikasyon teknolojisidir. F/R, ses iletimi gibi analog sinyalleşmeleri gerçekleştirmek amacıyla geliştirilen X.25 paket anahtarlama teknolojisi temel alınarak geliştirilmiştir. F/R'de daha yüksek hızlara ulaşabilmek için X.25'deki hata denetim kontrolleri kaldırılmıştır. İletim sırasında veri üzerinde meydana gelebilecek bozulmalar sonucu oluşan hatalarda söz konusu çerçeve göz ardı edilmektedir. F/R'de iletim sanal devre (*virtual circuit*) olarak adlandırılan yollar üzerinden yapılmaktadır. F/R ile sunulan hızlar 64 Kbit/sn'den başlamakta ve 2 Mbit/sn'ye kadar ulaşmaktadır.
- **Metro Ethernet:** Metro Ethernet hizmetleri özellikle internet servis sağlayıcıları tarafından kullanılan bir teknolojidir. Metro Ethernet teknolojisi özellikle kullanım kolaylığı, maliyet etkinliği ve esnek kullanım açısından tercih edilmektedir. Söz konusu hizmetler noktadan noktaya veya çok noktadan çok noktaya yapılar da kullanılabilmekte ve kullanıcı teçhizatının Metro Ethernet şebekesi arayüzüne irtibatlandırılması yoluyla hizmet verilmektedir. Türkiye'de yakın zamanda sunulmaya başlanan Metro Ethernet hizmetleri internet erişimi ve noktadan noktaya kapasite sağlamak amaçlarına yönelik olarak kullanılabilir.

Halihazırda noktadan noktaya kapasite sağlamak amacıyla 5 Mbit/sn'den 1 Gbit/sn'ye kadar olan hızlarda sunulmaktadır.

Yukarıda da değinildiği üzere, genişbant erişim amacıyla kullanılabilecek farklı teknolojiler bulunmakla birlikte, bu raporda, halihazırda kullanım imkanı nispeten daha geniş olan xDSL hizmetleri, kiralık hatlar (ATM, F/R, Metro Ethernet) üzerinden internet erişimi ve kablo internet hizmetleri üzerinde durulacaktır.

Avrupa Komisyonu dokümanlarında darbant (ya da çevirmeli bağlantı) ile genişbant erişim birbirinden farklılaştırılmaktadır. İki erişim şekli arasında bant genişliği, bazı uygulamaların darbant bağlantılarıyla gerçekleştirilememesi sonucunu doğuran teknik özellikler, birinin “çevirmeli” diğerinin ise “sürekli” bağlantı sağlaması ve fiyat gibi hususlarda farklılıklar bulunmaktadır. Çoğu ülkede olduğu gibi ülkemizde de darbant ve genişbant ayrımı yapılmak durumundadır. Bu çerçevede, 128 Kbit/sn'ye kadar erişim sağlayan hizmetler darbant, 128 Kbit/sn üzerinde erişim sağlayan hizmetler ise genişbant olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de kablo internet hizmetlerine ilişkin erişim hızları Çizelge 1’de gösterilmektedir.

İndirme Hızı	Yükleme Hızı
128 Kbit/sn	32 Kbit/sn
256 Kbit/sn	64 Kbit/sn
512 Kbit/sn	128 Kbit/sn
1024 Kbit/sn	256 Kbit/sn
2048 Kbit/sn	512 Kbit/sn

Çizelge 6.1: Kablo İnternet Erişim Hızları

ADSL hizmetlerine ilişkin erişim hızları ile G.SHDSL hizmetlerindeki erişim hızları Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmektedir.

İndirme Hızı	Yükleme Hızı
256 Kbit/sn	64 Kbit/sn
512 Kbit/sn	128 Kbit/sn
1024 Kbit/sn	256 Kbit/sn
2048 Kbit/sn	512 Kbit/sn

Çizelge 6.2: ADSL Erişim Hızları

Erişim Hızı
128 Kbit/sn
256 Kbit/sn
512 Kbit/sn
1024 Kbit/sn
2048 Kbit/sn

Çizelge 6.3: G.SHDSL Erişim Hızları

İnternet erişimi amacıyla kullanılan Frame Relay'de hızlar 64 Kbit/sn'den başlamakta ve 2 Mbit/sn'ye kadar çıkmaktadır. ATM'de ise asgari erişim hızı 1 Mbit/sn olup, 622 Mbit/sn'ye kadar hızlar bulunmaktadır. Metro Ethernet hizmetlerinde erişilen hızlara ise Çizelge 4'te yer verilmektedir.

Erişim Hızı (Mbit/sn)			
5	30	150	600
6	40	200	700
7	50	250	800
8	60	300	900
9	70	350	1000
10	80	400	
15	90	450	
20	100	500	

Çizelge 6.4: Metro Ethernet Erişim Hızları

Türkiye’de yukarıda sayılan alternatiflerden en yaygın kullanılanı ADSL olup, bu hizmet özellikle bireysel kullanıcılar ve küçük ölçekli iş yerleri tarafından tercih edilmektedir. G.SHDSL hizmeti simetrik kapasite sağlamakta, başka bir deyişle yükleme ve indirmede aynı erişim hızını sunmaktadır. Daha yüksek hızlarda erişim imkanı sağlayan ATM, Metro Ethernet, G.SHDSL erişim teknolojileri ise daha çok kurumsal müşterilere hitap etmektedir.

Söz konusu erişim türlerinin pazar payları dikkate alındığında kablo TV şebekesi üzerinden internet erişimi tarifelerinin ADSL genişbant hizmetleri ile yakın seviyelerde olmasına karşın, kablo TV şebekesinin ülke genelinde yaygın olmaması ve şebekenin ulaştığı tüm noktalarda kablo internet hizmetinin sunulmıyor olmasının kullanıcı tercihlerini etkilediği değerlendirilmektedir. Öte yandan ATM, F/R, Metro Ethernet gibi diğer erişim türleri daha ziyade kurumsal müşterilere ve işletmecilere hitap etmektedir. Bu durumun başlıca nedeni ise sunulan hizmet kalitesi avantajına karşın tarifelerin daha yüksek seviyelerde olmasıdır. Bu çerçevede, kablo TV şebekesinin ve ADSL hatlarının her ikisinin de mevcut olduğu yerlerde, kablo internet hizmetinde tahsis edilen bantgenişliğinin garanti edilememesine karşın söz konusu iki hizmetin bireysel kullanıcılar açısından perakende seviyedeki talep açısından birbirlerine yakın hizmetler olduğu değerlendirilmektedir. ATM, F/R, Metro Ethernet, G.SHDSL hizmetlerinin ise kurumsal kullanıcılar açısından perakende seviyedeki talep açısından birbirlerine yakın hizmetler olduğu değerlendirilmektedir.

Hali hazırda Kurumumuz tarafından yetkilendirilmiş 77 internet servis sağlayıcı kablolu ve kablosuz internet erişim hizmeti sunabilmektedir. Türksat ise kablo şebekesine sahip tek işletmeci konumundadır ve bu şebeke üzerinden kablo internet hizmeti sunabilmektedir.³⁰ Perakende seviyede sunulan internet erişim hizmetlerinin toptan seviyede karşılığı bulunmakta ve halihazırda sadece Türk Telekomünikasyon A.Ş. (Türk Telekom) tarafından sunulmaktadır. Kurumumuz tarafından işletmecilere ve kullanıcılara

³⁰ Kablo Platform Hizmetlerinin yetkilendirilmesine ilişkin düzenleme 05.02.2005 tarih ve 25178 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve bunu takiben 5 işletmeci kablo platform hizmeti sunmak üzere yetkilendirilmiştir. Ancak bu Yönetmelik eki, Danıştay 13’üncü Dairesinin 24/01/2007 tarihli ve E.2005/6375, K.2007/315 sayılı Kararı ile iptal edilmiştir.

telekomünikasyon hizmetleri sunulmasına imkan sağlayan transmision altyapısı kurulması ve işletilmesine imkan sağlayan altyapı işletmeciliğine ilişkin yetkilendirme usul ve esasları 07.09.2005 tarih ve 25929 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve bu ana kadar 15 işletmeci bu hizmeti sunmak üzere yetkilendirilmiştir. Ancak halihazırda bu işletmeciler Türk Telekom ile rekabet edebilecek seviyede hizmet sunamamaktadır.

Türk Telekom altyapı konusunda bağımlı olan işletmeciler genişbant erişim hizmeti sunmak üzere üç yöntem kullanabilmektedir: yeniden satış, veri akış erişimi, paylaşımlı erişim ve tam erişim. Ülkemizde halihazırda sadece yeniden satış uygulaması pratikte uygulanmaktadır. Yeniden satışla hizmet sunmak üzere onbir işletmeci, veri akış erişimi sunmak üzere dört işletmeci, yerel ağ sunmak üzere de yedi işletmeci sözleşme imzalamış bulunmaktadır. Ancak henüz veri akış erişimi ve yerel ağ modelleri etkin bir şekilde uygulamaya geçmemiştir. Bu tür uygulamaların henüz etkin bir şekilde işletilememesi, altyapıda Türk Telekom’a olan bağımlılık gibi hususlar birlikte değerlendirildiğinde arz yönlü ikamenin düşük olduğu değerlendirilmektedir.

6.1. Piyasa Bilgileri

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan erişim teknolojisi ADSL’dir. Bu nedenle Çizelge 7’de ADSL abone sayısı ve piyasa paylarına bazında yer verilmektedir.

İşletmeci	Abone Sayısı	Piyasa Payı
TTNet	4.104.510	% 96,3
Diğer işletmeciler	156.694	%3,7

Çizelge 6.5: Perakende seviyede internet erişim hizmetleri piyasa payı

TTNet’in perakende seviyede ADSL hizmet sunumunda pazar payı %90’ın üzerinde olup, TTNet tarafından kurumsal müşterilere G.SHDSL, metro ethernet, F/R ve ATM’de sunulabilmektedir. Mevcut durumda çok az sayıda genişbant erişim hattı toptan tarifeler

üzerinden Türk Telekom'dan alınmakta ve işletmecinin kendi hizmet sunumu için kullanılmakta ya da yeniden satışa sunulmaktadır.

Kablo internet hizmeti 34.296 (Kasım 2007) gibi çok düşük bir oranda bireysel kullanıcıya sunulmaktadır.

Yukarıdaki değerlendirmeler ve TTNet'in piyasadaki %97'lik pazar payıyla çok güçlü bir konuma sahip olduğu, diğer işletmecilerin toplam %2,6 pazar paylarının bulunduğu, alternatif işletmecilerin yeniden satış, veri akış erişimi ve paylaşımlı erişim yöntemleriyle henüz TTNet ile rekabet edebilecek seviyeye ulaşmadıkları ve bu durumun kısa vadede değişmesinin güç olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 6.6: Yıllar itibariyle Abonelik Türüne Göre İnternet Abone Sayısı

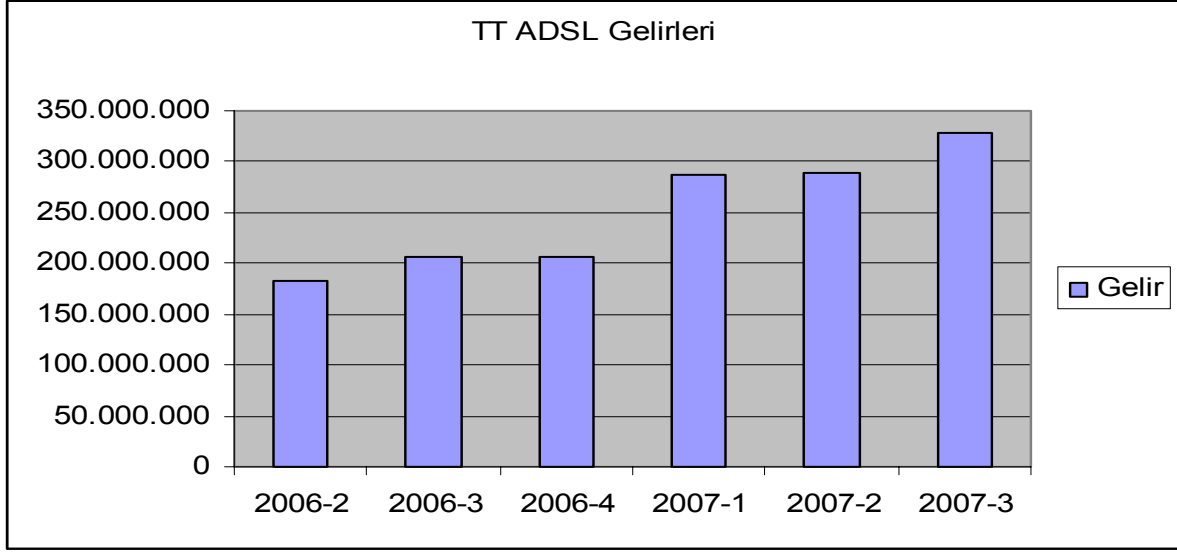
	2002	2003	2004	2005	2006	2007- Kasım
DSL	2.999	56.624	452.398	1.539.477	2.723.547	4.261.204
Kablo İnternet	18.192	42.700	37.404	31.729	27.804	34.296
Kiralık Hat	1.502	2.275	2.645	4.264	7.799	7.211*

* Eylül 2007

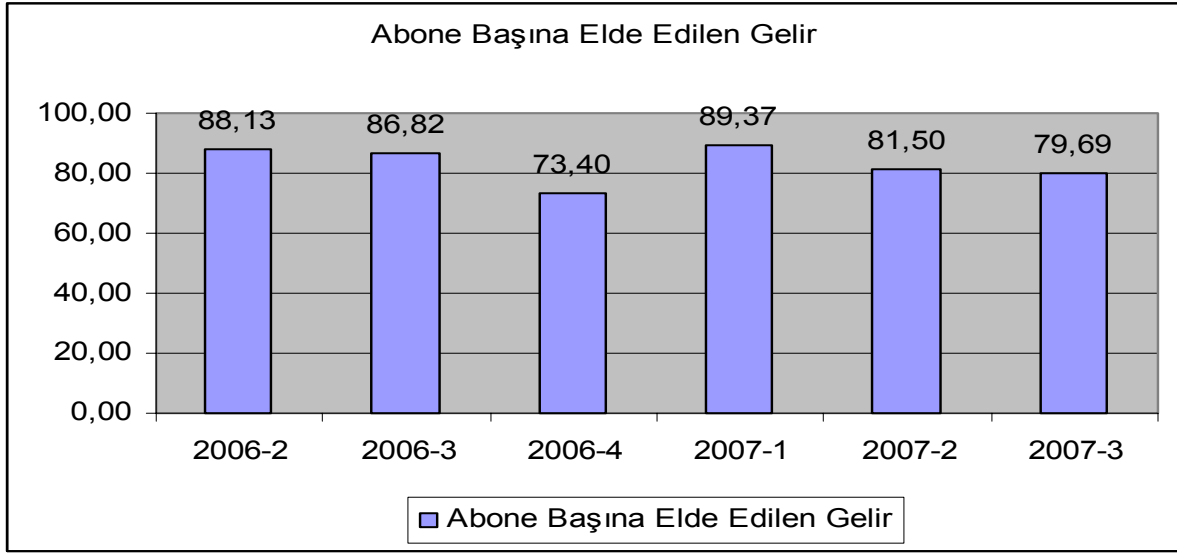
DSL'e yapılan büyük yatırımlar sonunda ADSL abone sayısı 2007 yılı Kasım ayı itibariyle bir önceki yıl sonu rakamlarına göre %56 artış kaydederek 4.2 milyon seviyelerine ulaşmıştır.

6.2. Gelir

2007 yılı Eylül ayı itibariyle TTNet'in ADSL geliri bir önceki yılın aynı dönemine kıyasla yaklaşık %59 artış göstererek 328 milyon YTL'ye ulaşmıştır. ADSL gelirlerinin ilgili dönemdeki abone sayısına bölünmesi neticesinde elde edilen abone başına elde edilen gelir verileri incelendiğinde ise önceki yılın aynı dönemi ile kıyaslandığında abone başına elde edilen gelirden yaklaşık %8'lik bir düşüş yaşandığı görülmektedir.



Şekil 6.1



Şekil 6.2

BİBLİYOGRAFYA

- Piyasa Analizi Çalışmaları, Haziran 2007, Perakende Seviyede Genişbant Erişim Piyasasına İlişkin İlgili Piyasa Kamuoyu Görüşü Alınmasına İlişkin Doküman, Telekomünikasyon Kurumu
- ÇÖL M., Ağustos 2006, "IP Tabanlı Ses Trafiğinin Telekomünikasyon Sektörüne Etkisinin İncelenmesi" Telekomünikasyon Kurumu basılmamış araştırma raporu, Ankara.
- EC, 2007, SEC(2007) 403, Commission Staff Working Document Annex to the Communication From the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Electronic Communications Regulation and Markets 2006 (12th report), Brüksel.
- ITU, 2006, Trends in Telecommunications Reform, Regulating in the Broadband World Summary, Cenevre.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 2007, "OECD Communications Outlook 2007", Paris, OECD
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 2002, "Broadband Infrastructure Deployment: The Role Of Government Assistance", Paris, OECD
- PAÇACI, K.K., 2006, Karasal Sayısal TV Yayıncılığı (DVB-T) Genişbant Pazarına Etkisi ve Düzenleme Perspektifi, Telekomünikasyon Kurumu Uzmanlık Tezi, Ankara
- ÖZTÜRK, E., 2004, Wlan Kablosuz Yerel Alan Ağları (Wireless Local Area Networks) Teknolojisinin İncelenmesi, Mevcut Düzenlemelerin Değerlendirilmesi Ve Ülkemize Yönelik Düzenleme Önerisi, Telekomünikasyon Kurumu uzmanlık Tezi, Ankara.
- KÜÇÜKÜNSAL. J., 2006, Metropol Alanlar İçin Kablosuz Erişim (Wireless Metropolitan Area Network / Kablosuz Metropol Alan Ağları-Wman) Uygulamaları Ve Düzenleme Önerileri, Telekomünikasyon Kurumu uzmanlık Tezi, Ankara.
- GÜNEŞ M., 2004, Enerji Hatları üzerinden Haberleşme, Mevcut Düzenlemelerin Değerlendirilmesi ve Ülkemize Yönelik Öneriler. Telekomünikasyon Kurumu uzmanlık Tezi, Ankara.

- Telekomünikasyon Kurumu, (2005), 3.Nesil Mobil Sistemlerine İlişkin Strateji Çalışması, Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı Basılmamış Araştırma Raporu, Ankara.