

EVE KADAR FİBER (FTTH) TEKNOLOJİSİ

Seyit ÇANKAYA
EMO, İhlamur Sokak.No:10/1 06440 Yenışehir/Ankara
Telefon: 0312 425 32 72 Belgeç: 0312 417 38 18
e-ileti:seyit.cankaya@emo.org.tr

Özet:

Anahtar Kelime; Eve Kadar Fiber (EKF), FTTH, FTTx, Genişbant Yasaları, GPON

Son yıllarda kablolu ağ olarak ‘‘Eve Kadar Fiber (EKF) Teknolojisi’’ ön plana çıkarılmakta, bu teknolojinin her türlü konforu sağladığı, neredeyse insanın tek şansının EKF teknolojisi olduğu yayılmak istenmektedir. EKF teknolojisi uygulanırken bu güne kadar genel kabul gören Nielsen Yasası bile bilinmeden, strateji ve planlama yapılmaya çalışılmaktadır. Nielsen Yasası’nın yeniden tartışmaya açılması ve daha gerçekçi bir yaklaşım sergileyen yeni yasanın da tartışılması gerekmektedir.

Diğer yönüyle operatörler; EKF’e sahip müşteri sayısını ön plana çıkararak, bu teknolojinin diğerlerinden farklı olduğu ve kendilerinin teknolojiyi yakından izlediğini yaymak istemektedir. Üreticiler de EKF teknolojisinin yeni olmasından yola çıkarak; teknolojiyi izleyen ve buna göre yenilikçi yaklaşım sergileyen firma görüntüsü vermeye çalışmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde EKF teknolojisi, gerçekte ülkeler ve toplum için oldukça önemli olmakla birlikte, bu teknoloji, gereksiz abartılarla asıl amacı dışına çıkmak üzeredir. Bu teknolojiyi uygulayan Telekomünikasyon operatörleri; eski haberleşme teknolojileri mantığını aynen, bu teknolojiye uygulamak istemektedirler. EKF teknolojisindeki ürün bolluğundan, asıl uygulanması gereken ürün ve teknolojiler göz ardı edilmektedir. Sektörü düzenlemekle sorumlu BTK; EKF teknolojisini klasik Telekomünikasyon yaklaşımı ile çözmeye çalıştığından, bir sonuca erişememiş olup, erişebilmesi de olanaklı gözükmemektedir. Diğer yandan, değişik Bakanlıkların yönetmelikleri; günümüz teknolojilerinin uygulamasını zorunlu kılmamaktadır. Maliyetin düşüklüğü öne sürülerek, eski teknolojinin altyapısı kullanılmakta, kısa süre sonra da altyapı yetersiz kaldığından, zorunlu olarak altyapı yenilenmesine gidilmektedir. İstanbul ve İzmir Büyükşehir Belediyeleri tarafından, altyapı yapımına yönelik farklı yaklaşımla, sektöre çözüm getirmeye çalışılmasına rağmen, yaklaşımdaki yanlışlıklar, temel soruna kalıcı çözüm getirecek gibi gözükmemektedir.

Sektör bileşenleri ‘‘Ben bunu biliyorum.’’ anlayışını bırakarak, yeni yaklaşımları, planlamayı ve bunlardan da önemlisi, kendi işlevlerini gözden geçirmeyi benimsemelidir. EKF teknolojisine yönelik olarak uygulanacak stratejilerde, geleceğe yönelik öngörüler, planlama yöntemleri ve teknoloji seçiminde yeni yaklaşımlar geliştirilmediği sürece, iyi çözümlere varılamayacaktır. EKF teknolojisinden, kısır döngüye çözüm getirmesi beklenirken, karmaşık sorun yaratan bir teknolojiye dönüşecektir. Kullanıcı yönüyle EKF teknolojisi kolaylık getirmeyip sıkıntı yaratacaktır.

Haberleşme alanında bulunan herkes, bir araya gelip konuya yönelik yeni yaklaşım ve üzerlerine düşen görevleri yerine getirmediği sürece, kaynaklar boşa savrulacaktır. GSM teknolojisinde olduğu gibi, yaşanan kaynak savurganlığı önlenemez ise, ülkemizde düşük bedelli içerikleri beklemek hayal olacaktır.

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin çok hızlı gelişmesiyle, her gün teknolojik alanda birden çok buluşun gerçekleştirildiğini duymaktayız. Bilim ve Teknolojideki çok hızlı gelişme insanların ilgisini çekmektedir. İnsanlar, ilgi ve merakını gidermek, diğerlerinden farklı olma güdüsüyle, teknolojiye sarılmaktadırlar.

Optik iletim teknolojisi; kaliteli, güvenilir ve artan bilgi trafiğini, herhangi bir sorun yaşamadan iletebilen, haberleşme ortamı sunar.[1]

Fiber Optik iletimde kullanılan elektrik/optik dönüştürücü (LED, LD) ve Optik/elektrik dönüştürücü (Foto Diyod, AFD) teknolojilerinde çok hızlı gelişmektedir. Fiber elyafların da 10 Terabit/sn. bant genişliği raporlanmış (Bellcore), öngörülen bant genişliği ise 100 Terabit/sn. olacağı düşünülmektedir.

GENİŞBANT

Gün geçtikçe artan içerikler, yeniden gözden geçirilerek, bu içeriklere bağlı teknolojik seçim ve mimari kullanılması gerekmektedir.

Sosyal paylaşım sitesi olarak adlandırabileceğimiz; Facebook, MySpace, LinkedIn, Plaxo, Twitter, YouTube, Wikipedia, Google ve Second Life gibi siteler gün geçtikçe çeşitlenmekte ve yaygınlaşmaktadır. Bireylerin bu sitelere bağlantılı kalma süresi ve gün geçtikçe internete bağlanan birey sayısının artması da internet trafiğini artırmaktadır. İçeriklerin artması ile kullanıcı bu içeriklere daha kolay ve daha çabuk erişmek istemektedir. Altyapı işletmecileri de, artan trafiği mevcut teknoloji ile iletmek istemelerine rağmen, iletimi yapamaması durumunda, zorunlu olarak kısmi de olsa altyapıyı değiştirmek zorunda kalmaktadırlar

Genişbant için aşağıdaki tanımlamayı yapabiliriz.

Transmisyon Hızı	Adlandırması	Ağ Mimarisi
< 10 Mbit/s	Düşük	xDSL
10–100 Mbit/s	Orta	FTTCa/FTTC
100-1.000 Mbit/s	Yüksek	FTTH, FTTO, FTTF,
>1.000 Mbit/s	Çok Yüksek	FTTP, FTTD, FTTU

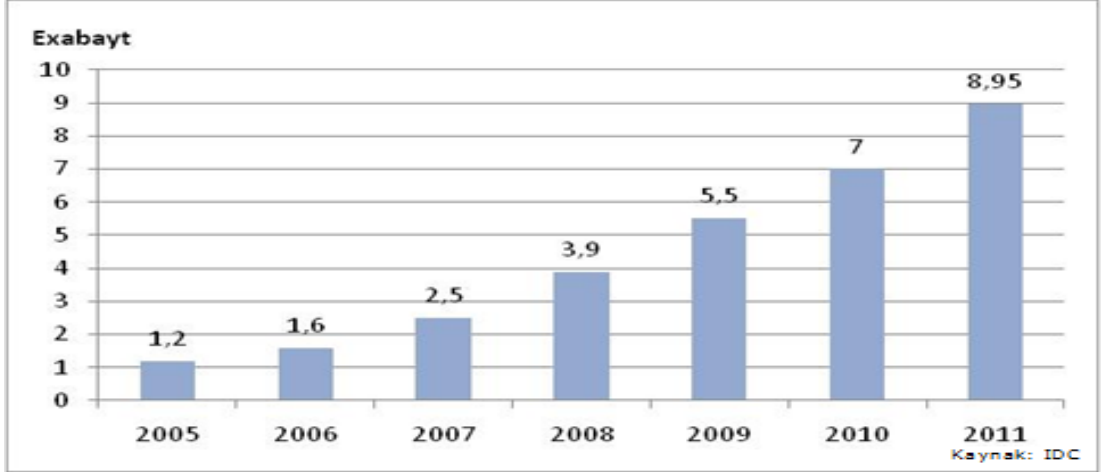
Tablo 1

Genişbant olarak tanımlanan büyüklükler: Kilo (10^3), Mega(10^6),Giga (10^9),Tera (10^{12}), Peta (10^{15}), Exa (10^{18}), Zetta (10^{21}) olarak isimlendirilmektedir. [2]

Dünyada içeriklerin hızla artması, oldukça cazip reklamlarla, kullanıcının içerik satın alma isteğini kamçılandığından, bu pazar internet trafiğini de artırmaktadır. Geniş bant trafiğinin yıllara göre değişimi aşağıdaki grafikten görülmektedir.

EKF teknoloji olarak tanımladığımız Ağ teknolojisi FTTH, FTTB, FTTD, FTTU, FTTO,FFTF uygulamalarıdır. FTTC/FTTCa, FTTN ise EKF teknolojisi olarak değerlendirilmemektedir.

Tüketici Aylık IP Trafik Hacmi (ABD)



Grafik 1

Ülkemizde değişik alanlarda internet ve genişbant isteği artmaktadır. Yerleşik Operatör hızı, son üç yıllık internet trafiğinde yüzde 139 oranında artarak, 15,41 Gb'ye ulaşmış bulunuyor. İnternet trafiğindeki artışın en önemli etmeni; darbanttan yararlanan 6 milyon kullanıcıya FTTC/Ca teknolojisi ile internet hızını artırma çalışmalarıdır.

Geçmişte; “Fiber In The Loop (FITL-Erişim İşlerinde Fiber)” olarak adlandırılan EKF teknolojisinde; video yayınları sayısal kodlayıcılar (Codec) şeklinde, ses de sayısal olarak kodlanıp, 2-4 fiber üzerinden iletilmesiyle başlanmıştır. Günümüzdeki EKF teknolojisinde ise tek fiber kullanılmaktadır.

Ağ mimarisi ismi; Fiberin sonlandırılmasına göre farklı isim alabilmektedir. Fiberler bina girişinde sonlandırılıyorsa FTTB, işyerlerinde sonlanıyorsa FTTO, masada sonlanıyorsa FTTD, fabrikada sonlanıyorsa FTTFa ismini almaktadır. Aynı uygulama bölgesinde farklı isimler de alabilirler.

Ülkemizde, 1993 yılında FITL teknolojisi çalışmalarına başlanmıştır. FITL teknolojisi; 1996'da Ankara Çayyolu'nda 280, İstanbul Bahçeşehir'de 276 ve İzmir Mavişehir'de 264 kullanıcı olmak üzere toplam 820 müşteriye uygulamak istenmiştir. O günkü koşullara göre kullanıcının maliyeti, Bahçeşehir 1.024, Çayyolu 1.115, Mavişehir ise 911 US\$ dır.[3] Ancak bu proje yaşama geçirilememiştir.

GENİŞBANT ÖNGÖRÜLERİ (MODELLEMELERİ)

Operatörler, müşteri isteklerini sorunsuz karşılayabilmek amacıyla, ulusal ve uluslararası İnternet trafiğini izleyip geleceği tahmin etmeye çalışırlar. Geçmiş yıllardan yola çıkarak gelecek yıllardaki trafiği belirlemek için modelleme kullanırlar.

Teknolojinin gelişimi üzerine bilinen en bilinen yasa Moore Yasası'dır. İnternet trafiğine yönelik yasa ise Jakob Nielsen tarafından dile getirilmiştir.

Modellemelerin geçerliliğinde hesaplanan, internet trafiği ile ölçülen trafik değerinin, aynı olması veya oldukça yakınsaması beklenir.

1996'da her ay 1,5 petabayt, yılda da 18 petabayt artmış, 2006'da her ay 700 petabayt, yılda da 8,4 exabayt artmıştır. [2]

1. JAKOB NIELSEN YASASI

“Genişbant kullanıcısının bağlantı hızı için; her yıl kullandığı bant genişliği hızı bir önceki yılın hızına göre % 50 oranında artış gösterir.” demektedir.

$$\text{Genişbant Hızı (n+1)} = \text{Genişbant Hızı (n)} * 1,5 \quad (1)$$

n= n yılındaki İnternet trafiği olarak formül edilebilir.

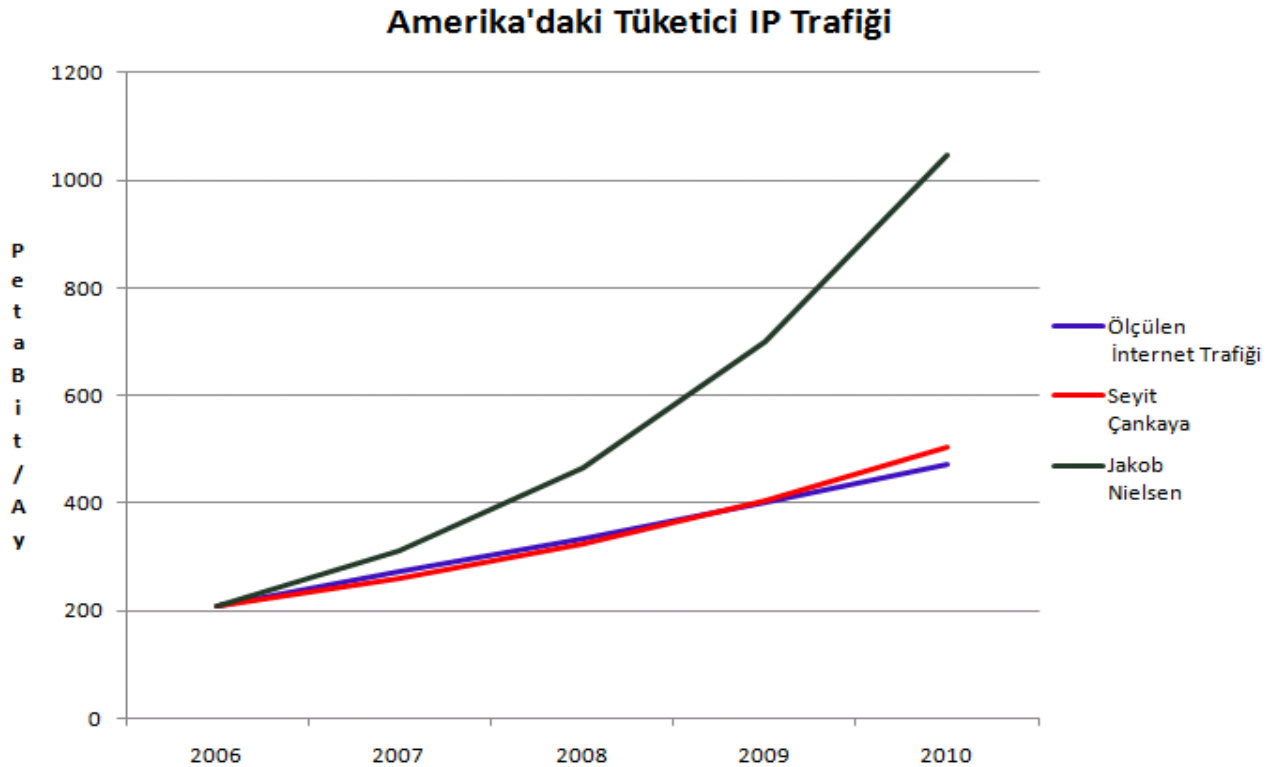
Nielsen Yasasının genişbant trafiğinin tümüne yönelik olarak getirmiş olduğu bu yaklaşım, EKF teknolojisi için kullanıldığında, ölçülen değerleri sağlamamaktadır. Bu nedenle yeni yaklaşımlar yapılması gerekmektedir. Hesaplanan İnternet trafiği ile, ölçülen internet trafiğini yaklaştıracak bir modellemenin yapılması zorunlu hale gelmiştir.

2. YENİ ÖNERME “SEYİT ÇANKAYA YASASI”

Bu yasada: “EKF kullanıcısının erişim hızı; bir önceki yıldaki genişbant hızına göre % 25 artar.” olarak tanımlanır.

$$\text{Genişbant Hızı (n+1)} = \text{Genişbant Hızı (n)} * 1,25 \quad (2) \text{ olarak formüle edilmiştir.}$$

2006 ve 2010 yılları arasındaki, ABD’deki Tüketicilerin, İnternet IP Trafik Analizinden yola çıkarak; Ölçülen Değer, Jakob Nielsen (1) ve Seyit Çankaya Yasaları (2) uygulanarak aşağıdaki (Grafik 2) elde edilmiştir.



Grafik 2

Video ve Tv yayınlarını dar banttandır göndermek için, kodlama programlarında gelişmeler olmaktadır. İki boyutlu Ultra HD yayının MPEG-2 formatındaki kapasitesi 400 Mb/s iken, MPEG-4 formatı için 200 Mb/s, üç boyutlu yayınlarda da aynı şekilde sıkıştırılmalar yapılmaktadır. [4]

Seyit Çankaya Yasası (2), Jakob Nielsen Yasasından(1) farklı olarak EKF tekniğinden yararlanan müşterilerin eğilimi ile kodlama tekniğindeki gelişmeleri de dikkate alarak geliştirilmiştir. Bu yüzden Seyit Çankaya yasası ölçülen değere yakın sonuç vermektedir.

EVE KADAR FİBER (EKF-FTTH) TEKNOLOJİSİ

EKF (FTTH) bir içerik sağlama işi olmayıp; herhangi bir IP noktasından teslim alınan verileri, toplu ve birbirinden bağımsız bir alanda (site, özel yerleşim alanları, OSB vb gibi), her bir kullanıcıya, istenilen bant genişliğinde teslim edilmesi için oluşturulan ortamdır. Diğer bir anlatımla: “Teslim alınan içerikleri, kullanıcıya kadar, kablolu ortamdandır ileten genişbant veri taşıma platformudur.”

EKF, tekniği gereği, verilen içeriklerin tümü IP tabanlı bir altyapıya dönüştürülmektedir. İsteyen kullanıcı, istediği içeriği kolaylıkla alabilmektedir.

Gün geçtikçe artan ve çeşitlenen hizmetler nedeniyle, çok farklı hizmetler değişik tarifelerle verilebilecektir. EKF uygulamasındaki temel mantık ile, yalnızca Telekomünikasyon hizmeti sağlamak/sunmak değil, tam tersine bunlara ek olarak interaktif yaşam, evlerin uzaktan denetimi ve yönlendirilmesi (akıllı/özdenetimli ev-büro), uzaktan sağlık hizmetleri, güvenlik sistemleri gibi içerikler de sunulmaktadır. Teknolojideki temel yaklaşım; müşterinin/bireyin gereksinimini kolayca karşılayarak kullanımı kolay bir altyapı oluşturmaktır.

EKF altyapısından iletilebilecek içeriklerin neler olduğu irdelenirse :

Video: Gerçek Zamanlı Analog ve Sayısal TV Yayını, 150+ IPTV (450 Kanal'a çıkabilmekte), PayTV, Yüksek Çözünürlüklü TV yayını (40+ HDTV), SDTV, VoD (isteğe bağlı video yayını), IPCam, İnteraktif Video Yayını, Video Konferans.

Data: Geniş bant Erişim, 1 Gb/s kadar Veri Transferi, Farklı internet hızlarını abonenin seçebilmesi: Firewall, Data transferi, Sayısal Müzik, e-egitim, Online Oyun, e-oyun, e-güvenlik, Ev Güvenliği (Alarmlar ve Güvenlik kameraları), Uzaktan Sağlık Hizmeti, PSTN.

Telefon ve gerçek zamanlı multimedya: Lokal, Uzak Mesafe Servisleri, İleri Düzey Telefon Özellikleri, IP Tabanlı Haberleşme. [5]

FTTH Konseyin yapısındaki gibi, Dünyadaki genişbant kullanıcıları da 3 grup olarak değerlendirilmiştir. Uzak Asya'da 40 milyon, Kuzey Amerika'da 8 milyon Avrupa kıtasında ise 4 milyon olmak üzere yaklaşık 52 milyon Kullanıcıya Kadar Fiber (KKF) müşterisi bulunmaktadır.

Telekomünikasyon İşletmecileri, EKF teknolojisinin kendileri tarafından uyguladığını göstererek, teknolojik ve yenilikçi bir firma olduklarını yansıtmaya çalışırlar. Operatörler, Genişbant teknolojilerine ait bazı verileri ve bilgileri, yalnızca EKF teknolojisine aitmiş gibi verilebilmekte, DKF uygulamasını da EKF gibi gösterilmeye çalışabilmektedir. Bu karışıklığa FTTH Konseyi'ne ait verilerde de rastlanmaktadır.

Ülkemizde EKF teknolojisine Yerleşik Operatör Türk Telekom ve Alternatif operatör olarak da Turkcell Süperonline'ın yatırım yaptığı bilinmektedir.

Yerleşik Operatör, “Türkiye’de ilk olarak 2007’de 1205 konutluk Ankara Dikmen Park Vadi Evleri’nde AE teknolojisi uygulanarak EKF’nin konutlarda uygulanmasına başlamıştır. 2011’de ise, 237.800, alternatif operatör ise 1.000.000 kullanıcıya ulaşmayı hedeflemiştir.

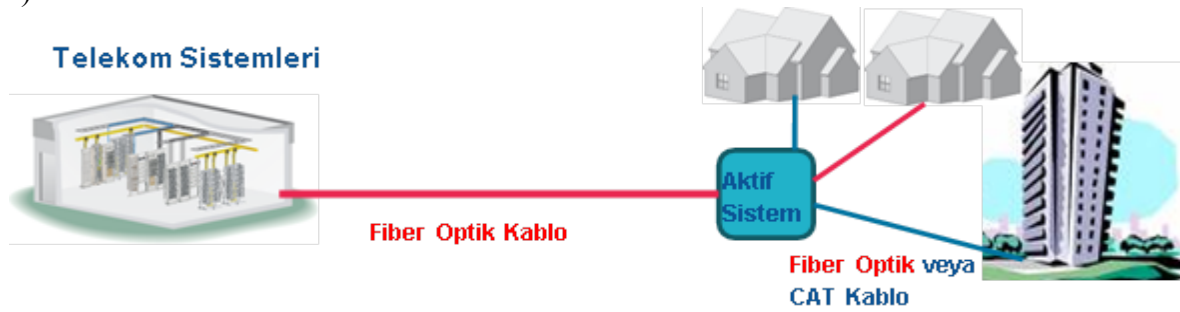
Yerleşik ve alternatif operatör, EKF ağ mimarisinde, Aktif Ethernet Teknolojisi ile başlayıp, daha sonra GPON teknolojisine geçmişlerdir. Sanayi Bölgesi için de aynı yaklaşım sürmüştür. Alternatif operatör; GPON teknolojisini Bursa’da uygulamış, Gaziantep’te de GPON uygulamayı planlamıştır.[6]

EKF AKTİF SİSTEM TEKNOLOJİSİ

Aktif Sistem teknolojisi iki temel teknolojiye ayrılmakla birlikte aynı uygulama bölgesinde bir arada da uygulanabilmektedir.

1.1. AKTİF ETHERNET TEKNOLOJİSİ

Aktif Ethernet teknolojisi: Ethernet Switch’e EKF teknolojisi uygulayarak, Çoklu sunum hizmetinin kullanıcılara aktarılmasını sağlayan teknolojidir. Yönetim Sistemi hariç, Toplam Anahtarı, Kenar Anahtarı ve Kullanıcı Anahtarını (Home Gateway, CPE) içeren, üç temel sistemden oluşur. (Şekil-1)



Şekil 1

1.1.1. GPON TEKNOLOJİSİ

GPON (Gigabit Passive Optical Networks) teknolojisi: IP temelli, gelen içerikleri bir düzen içerisinde sıralayarak, tüm kullanıcılara bir algoritma ile gönderip, her kullanıcıdan gelen verileri de alıp, IP omurgasına ileten teknolojidir. Yönetim Sistemi hariç, OLT ve Kullanıcı Anahtarından (ONT) oluşan iki temel sistemden oluşur. Pasif olmakla birlikte, sistemin önemli bir unsuru da, Optik Bölücü (Optical Splitter) dür. GPON 2,5/1,25 Gb/s ile çalışmakta iken, bu alanda yapılan önemli teknolojik ilerlemelerle WDM PON ile büyük ölçüde gelişme gösterebilecektir. (Şekil-2)



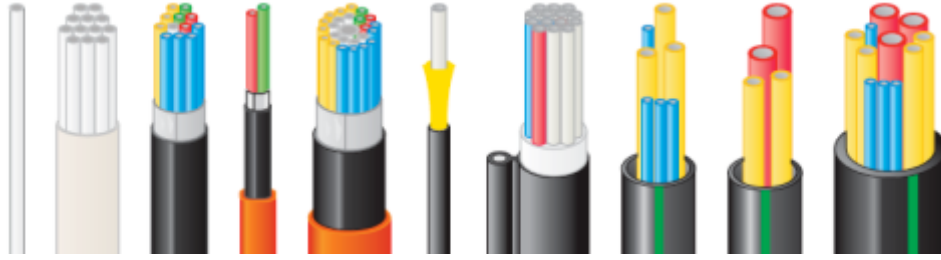
Şekil 2

2. EKF PASİF ALT YAPI TEKNOLOJİLERİ

EKF teknolojisi pasif altyapı ürünlerinde de büyük ölçüde değişim yaşanmakta, bir ideal olan eve fiber tesis edilmesi olanaklı hale gelmiştir.

2.1. ÇOK TÜPLÜ BORULAR (ÇTB)

Çok Tüplü Borular; iç kısmında küçük çaplı tüplerin, demet olarak bir araya getirildiği, bu demetlerin dışında yapıya göre farklılıklar içeren kılıfların olduğu, en dışında da Yüksek Yoğunluklu Polietilenin oluşturduğu HDPE borulardır.

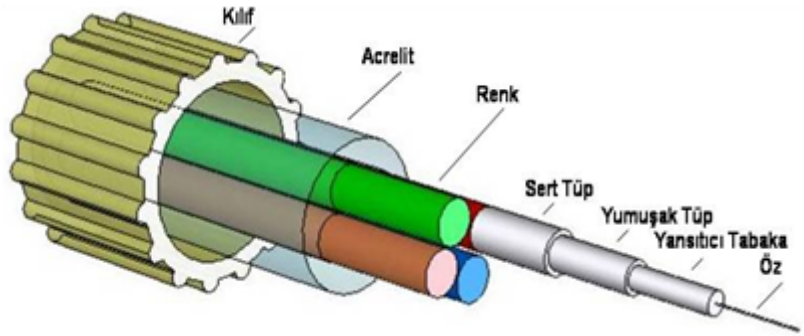


Resim 1

ÇTB'nin içerisinde, hava basıncı uygulanarak, Üfleli fiber veya küçük çaplı fiber kablo tesis edilir.

2.2. ÜFLEMELİ (BLOWN) FİBERLER, KÜÇÜK ÇAPLI KABLolar

Üfleli fiber (ÜF); mevcut fiber optik kabloda kullanılan elyafların birden fazlası bir araya getirilerek dışı reçine ile kaplanır. Reçinenin dış kısmında çıkıntılar oluşturularak hava basıncında fiber elyafların ÇTB içerisinde ilerlemesi sağlanır.



Resim 2

12 fiberli Üfleli fiber (ÜF) ile klasik kablo karşılaştırıldığında; Üfleli fiberin çapı (Ø) 2 mm, ağırlığı ise 3 kg/km., klasik fiber kablunun çapı (Ø) 13 mm, ağırlığı ise 167 kg/km. dir. 96 fiberli Küçük Çaplı Kablo (KÇK) ile klasik kablo karşılaştırıldığında; KÇK'nın çapı (Ø)7,2 mm., ağırlığı ise 40 kg/km., klasik kablunun çapı (Ø) 15 mm, ağırlığı 260 kg/km'dir.

Klasik fiber kablunun tesis süresi ÜF'nin tesis süresinin 240 katıdır. ÜF tesis işçiliğinin ucuz olmasının yanı sıra çok daha hızlı tesis edilebilmektedir.

2.3. BÜKÜLGEN FİBERLER

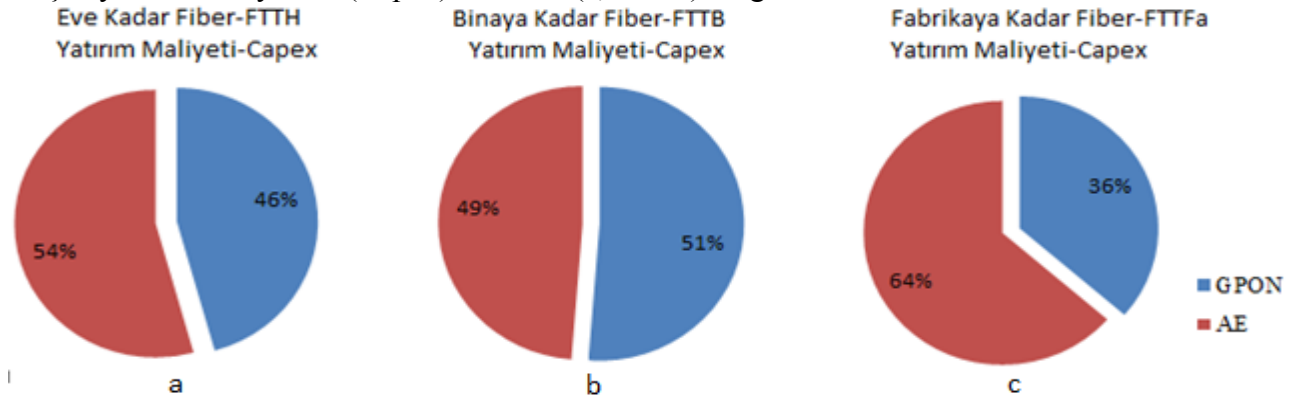
Fiber Kablolarda kullanılan tek modlu fiberler ITU-T G 652 standardındadır. Bu fiberler, bükülme çapından daha küçük bir yay çizdirildiğinde, zayıflaması aşırı derecede artar. Oysa bükülmeye karşı duyarsız olan ITU-T G 657 fiberler ile daha küçük çaplı yaylar oluşturulduğunda bile zayıflamaları artmaz.

G 652 fiberin bükülme çapı (60 mm.); G 657 fiberin bükülme çapının (15 mm.) dört katı [7], G 657-B3 fiberin bükülme çapının (5 mm.) oniki katıdır. G 657-B3 fiberler artık bina içine tesis edilebilir hale gelmiştir.

EKF'DE MALİYET ANALİZİ

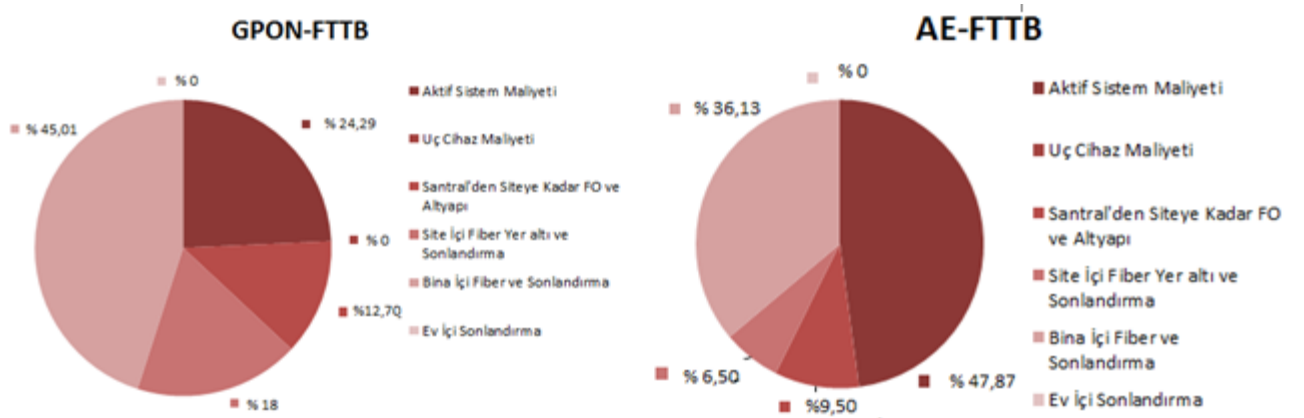
Ülkemizde yapılan projelerin, maliyet analizleri çıkarılmadan yatırım yapılmakta ve yatırımların doğru olup olmadığı özü itibarı ile sorgulanmamaktadır.

EKF ağ mimarisinde; 500 daire ve 25 bloktan oluşan bir site ile 570 fabrikadan oluşan OSB projesi baz alınarak, kullanılan teknolojilerin maliyetlerinin karşılaştırılması durumunda, farklı projelerde oluşan yatırım maliyetleri (Capex) Grafik 4 (a, b ve c)'de gösterilmektedir.



Grafik 3

1.000 konutluk bölgede, BKF ağ altyapısının kurulması istenildiğinde, her bir müşteri için yapılacak altyapının dağılımı Grafik 5'tedir.



Grafik 4

EKF ALTYAPI İŞLETMECİLİĞİ

Belediyeler; Telekomünikasyon alanı dahil her kurum ve kuruluşa ayrı altyapı yapım ruhsatı vermektedirler. Belediyelerce yapılan, altyapının paylaşılması için çıkarılan yönetmelikler doğru çözümler olmayıp yeni yaklaşımlar getirmek zorundadırlar.

Belediyeler; kentteki Telekomünikasyon altyapısının kurulum ve işletmesini Telekomünikasyon şirketi aracılığıyla yürütebilirler. Belediye Telekom Şirketleri (BTŞ), gerekli galeri vb altyapıların yanısıra Altyapı İşletmecileri için kablolar tesis edip istenilen noktada sonlandırabilecek şekilde fiber tahsis edebilirler. BTŞ'ler diğer bir yöntem olarak yaptıkları galerilerde Altyapı İşletmecisi ile kurum ve kuruluşlar kendi kablosunu tesis edebilmesi için belirli alan tahsis edebilirler. Her iki durumda da kentteki kazılar azalacak, farklı standartlar ve değişik altyapılar oluşturulması önlenecektir. Telekom Altyapısının tek elden yürütülmesi ile kullanıcı kısa zaman içerisinde içerik alabilecektir.

EKF Altyapı İşletmecileri strateji, teknoloji, planlama ve ürün seçimini doğru yapmadıklarından maliyetleri oldukça yüksektir. Hem Yatırım, Bakım ve İşletme maliyetlerinin yüksekliği hem de yapılan atıl yatırımlar, kullanıcının alacağı hizmeti gereksiz yere pahalılaştırmaktadır.

Belediyeye bağlı Operatörler de bu konuda faaliyet göstermektedir.[8] Avrupa'da 2015 yılında pazarın operatörlere göre dağılım öngörüsü Tablo 2'de bulunmaktadır.

EKF Altyapı İşletmecileri		
Yerleşik	Alternatif	Belediye Şirketleri
26	55	19

Kaynak: Heavy Reading

Tablo 2

Dünya genelinde son yıllarda EKF altyapısı, tüketicilerin ortak mülkiyetinde veya Altyapı İşletmecisinin mülkiyetinde yapılmaya başlanmıştır. Bu modelin en başarılı örnekleri Hollanda'da "Citynet" ve İsveç'te "Stokab" projeleridir. Her ikisinde de EKF altyapısı belediyeye veya şirketine aittir.[7] Hizmetlerin sunumu ve yeni hizmetlerin gelişimi kendilerinden kapasite kiralayan telekomünikasyon şirketlerine bırakılmaktadır. İsveç, diğer İskandinav ülkelerine oranla çok daha yüksek genişbant yaygınlığına sahip olup, hem daha hızlı bağlantı hem de daha düşük ücretler ile bu hizmeti verebilmektedir.

DEĞERLENDİRME VE ÇIKARSAMALAR (ÖNERİLER)

İnsanların teknoloji aracılığıyla işlerini kolaylıkla yapması, ayrı statü olarak yansıtılmaktadır. Genelde teknoloji, özelde ise genişbant kullanılmasına yönelik büyük bir kamuoyu oluşmuş, hatta genişbant kullanmamak bir eksiklik olarak algılanır hale gelmiştir. Ortamın bu eğilimi özellikle teşvik etmesi, içeriklerin çoğalmasına ve çeşitlenmesine neden olmuştur.

Çoğu zaman genişbant kullanıcı sayısı ile EKF kullanıcı sayısı karıştırılmaktadır. Teknolojideki ayırımı yapamaması, FTTH Konseyinin verileri için de geçerlidir. Yanlış verilerden yola çıktığında ileriki yıllara yönelik yapılan tahminler yanlış olmakta, gereğinden büyük altyapı tesis edilmek zorunda kalınmaktadır.

Altyapı İşletici şirketler; Yönetim Sistemi aracılığıyla İçerik sağlayıcı şirketlerin içeriklerini kullanıcılara verebilmektedir. Yerleşik operatörler, altyapılarından, Alternatif Operatörleri/İçerik

Sağlayıcıları yararlandırmamaktadırlar. Alternatif operatörler de kendi EKF ağlarını kurduklarından Yerleşik Operatörlere göre teknolojik üstünlüğü ele geçirmektedirler. Oysa Yerleşik operatörler, mevcudu sonuna kadar kullanmak istediklerinden, yavaş hareket etmekte ve pazarı kaybetmektedirler. Google gibi birçok yeni operatör, hızlarını (Gigabit Ethernet) çok üst noktaya çekerek, Yerleşik operatörler ile Alternatif operatörler arasındaki mesafenin oldukça açılmasına neden olmaktadır.

Belediyelerin mevcut yönetmeliği gereği, operatörlere yaptırılan altyapı, belirli bir süre sonra devralınmakta ya da süre sonunda başka birine işletilmesi verilecektir. Ancak her bir operatörün kullandığı ürünler farklı olduğundan; arızanın giderilmesi, malzemenin stokta tutulması/bulunamaması gibi basit gerekçelerle kullanıcı mağdur olacaktır.

Altyapı İşletmecileri'nce uygulama yapılacak bölgede, bant genişliğinin gelişim değerleri öngörülmeden, bölgenin yapısı ve toplumsal gelişme irdelenmeden yapılacak yatırım kumar oynamaya benzemektedir.

Toplu konut kuruluşları, büyük siteler ve konut yapıp işleten şirketlerce; EKF teknolojisine uygun ağ mimarisi yapılması, operatör ile bu altyapıdan içerik alma ve işletmesi konularında anlaşmalar yaparak kullanıcının hem ucuz hem de oldukça kaliteli içerik alması sağlanabilecektir.

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Meslek Alanını düzenlemesinin yanı sıra, konutlarda elektrik projesini yapan mühendisler için yeni teknoloji uygulamalarını da sağlamalıdır.

Operatörler EKF'ye eski Telekom altyapısı anlayışı ile yaklaşmaktadırlar. Oysa EKF teknolojisi ciddi stratejilerin belirlenip, uygun ağ mimarileri ve ürünlerin seçilmesini gerektirir. Bölgedeki altyapının tek elden işletilmesi de işin sağlıklı yürütülmesini sağlayacaktır.

EKF teknolojisi ve altyapısı diğer teknolojilerden farklıdır. EKF teknolojisinde Altyapı İşletmecisi istenilen içeriği isteyen kullanıcıya aynı anda iletebilmekte, Kullanıcı, Anahtarındaki (CPE, HGW, ONT-ONU hariç) çıkışından istenilen aygıtlarla iletişime geçerek, istediği içeriği alabilmektedir. Doğal olarak Altyapıyı kim yaptı ise içeriğin de o şirketten alınması gerektiği kanısı yerleşmiştir. EKF İşletmeciliği ile İçerik Sunan şirketlerin yapmış oldukları işler birbirinden bağımsız işlerdir. Bu nedenle EKF altyapısı yapım, bakım ve işletmesini yapan şirketlerle, İçerik Sağlayıcı şirketlerin ayrı olması gerekmektedir.

Altyapı İşletmecisi, altyapı yapımı, bakımı ve işletimi için uğraşacak, içerik sağlamak için uğraşmayacaktır. İçerik sağlayıcı da Altyapı İşletmecisine bağlı olmadan müşteriye içerik sunacaktır. Müşteri ise bulunduğu bölgedeki Altyapı İşletmecisi'ne bağlı olmadan istediği İçerik sağlayıcıdan istediği süre ile içerik alabilecektir. Altyapı İşletmecisi, değişik İçerik Sağlayıcıların içeriklerini kullanıcılara ileterek, hangi İçerik Sağlayıcısından içerik alınmasına bakılmadan kullanıcının isteğini yerine getirecektir. Altyapı İşletmecisinin Yapmış olduğu yatırım atıl kalmayarak, vermiş olduğu hizmet karşılığı kısa zamanda gelire dönüştürerek, yeni alanlara yatırım yapacaktır.

Düzenleyici Kurumların önemli bir bölümü EKF'ye Genişbantta olduğu gibi pasif altyapının paylaşımına açılması sorunu olarak bakmaktadırlar. EKF'nin bir içerik taşıma teknolojisi olduğu ve İçerik Sağlayıcılar ile Altyapı İşletmecilerinin ayrı olması gerektiği uygulamaya geçirildiğinde, regülasyon sorunu kalmayacaktır. Burada en önemli nokta; Tüketici hakkını ön plana çıkaracak Servis Seviyesi Anlaşmaları (service level agreement- SLA) ve Servis Kalitesi (quality of service- QoS) konusundaki taahhütlerin ve yaptırımların ciddi olarak ele alınıp bunun dentleneceğinin herkesce bilinmesidir. Kullanıcılar, İçerik Sağlayıcılar, Altyapı İşletmecileri gibi bileşenler arasında

katı kuralların doğru ve hızlı uygulanması sağlandığında kimse mağdur olmayacak, aksi takdirde EKF teknolojisi ve bileşenlerinin ilişkisi Gordion Düğümüne dönecektir.

Sektör bileşenlerinin yetki ve sorumlulukları belirlenirken, birbirleri arasında içeriğin iyi ve kesintisiz verilmesi esas alınmalıdır. İçerik Sunucular/Sağlayıcılar, içeriklerini, değişik bölgedeki müşterilerine kolayca o bölgedeki altyapı işleten şirket üzerinden iletebilmelidir. EKF’de, içerik sunucuların “Kesinlikle yaygın altyapısı olmak zorundadır.” anlayışı terk edilmelidir. İçerik sunanların, Altyapı İşleticilerin ağından yararlanarak, Kullanıcı Anahtarındaki (CPE, HGW, ONT) ayrılmış porttan açılan VLAN,tünel, T-CONT ile kullanıcıya erişmesi sağlanmalıdır. Bu yaklaşım ülkemizde EKF teknolojisinden yararlananların sayısı artacaktır.

EKF teknolojisinde temel unsurun kullanıcının iyi ve kaliteli hizmet alması olduğu gerçeğinden yola çıkarak, Veri Akış Erişimi, Veri Akış Güvenirliliği ve Kesintisiz Erişim Sağlama Yükümlülüğü konularında Altyapı İşleticileri ve İçerik Sağlayıcılara zorlayıcı kurallar ve ciddi yaptırımlar getirilmelidir.

Altyapı İşletmecileri değişik İçerik Sağlayıcıların içeriklerini taşıdığına, ayrı altyapı kurulmasına gerek kalmayacak, rakipler arasında sorun da olmayacaktır. Bu yaklaşım gereksiz zaman ve para kaybolmasını engelleyeceği gibi çevreye sıkıntı da vermeyecektir.

Ülkemizde İçeriklerin pahalı olmasının nedeni; Altyapı İşletmecileri ile İçerik Sunucuların aynı şirkette olması ve başka İçerik sunucuların içeriklerini kullanıcılara iletme yükümlülüğünün olmamasıdır. İçerik ücretlerinin yüksekliği; kullanıcıların talebini azaltmakta, Altyapı İşletmecisinin aktif kullanıcı sayısının az, pasif kullanıcı sayısının çok olmasına neden olmakta, bunun sonucu olarak ta EKF altyapısı atıl olarak kalmaktadır. İçerik bedelleri; bizden çok daha ucuza içerik sağlayan ülkelerin yaklaşımı esas alınarak yeni hesaplama yöntemleri geliştirilmelidir.

Yapılan EKF altyapısının paylaşılması ve aynı bölgede birden çok şirket tarafından altyapı yapılmasına sınır getirilmesi konularında “üst seviyede müdahale”, EKF Teknolojisinde ülkemizin politik stratejisi belirlenirken de “az seviyede müdahale” tavrı benimsenmelidir.

Şimdiki operatörler, bir yandan uzak hat işletmeciliği yapmakta, diğer yandan da içerik oluşturarak kullanıcılara iletmeye çalışmaktadırlar.

Kullanıcıların; teknolojiden ve Altyapı İşletmecisinden bağımsız olarak, istediği içeriği istediği süre ile alabilmesini olanaklı kılarak, tam rekabetin sağlayıp ucuz ve kaliteli içerik alması sağlanmalıdır.

Yerleşik/Alternatif işletmeciler, İçerik Sağlayıcılar, Meslek Odası, ilgili Bakanlık ve Düzenleyici Kurum ile Tüketici Dernekleri ile birlikte, EKF teknolojiye uygulanacak yöntemleri belirlemelidir. Alınan kararların uygulanması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

İşin Kullanıcıya maliyeti konusunda ise; toplumun ve ülkenin kalkınmasında önemli işlevler yüklenen Genişbant teknolojisi hizmetlerine % 18 KDV’ye ek olarak, % 15 Özel İletişim Vergisi eklenerek toplamda %33, (bileşik % 35,7) vergi uygulanmakta, zaten pahalı olan internet ücretleri dünyanın en pahalı haberleşme hizmeti haline gelmektedir. EKF Teknolojisine yönelik verginin kaldırılması, talepleri artacak, Altyapı İşleticisi ve içerik sunucuların yatırım yapmasını sağlayacaktır. Bu alanda üretim firmalarının da yeni ürün geliştirmelerine yol açacaktır.

EKF teknolojisi için kullanılan ürünlerin büyük bölümü yurtdışından sağlanmaktadır. Yerli üretim yapan şirketlere, gelişen bu teknoloji alanında verilecek ek desteklerle uluslararası marka olabilmelerinin öntü açılacaktır.

Altyapı İşletmecilerin GPON teknolojisine yaklaşımı ise; Düzenleyici Kurumlar (OFCOM vb) henüz nasıl bir düzenleme yapacaklarına karar verememiş olduklarından, Operatörler bu konuda yatırım yapmakta çekingen davranmaktadırlar.

KAYNAKÇA

- [1] Çankaya Seyit, Ertürk Servet, Optik İletim Kuramı, PTT Meslek Geliştirme Başmüdürlüğü, 1991, Ankara
- [2] Bret Swanson, Coming Exaflood 10¹⁸ Adlı bildiri, FTTH Kongresi 2008, Paris,
- [3] FITL Değerlendirme Raporu, 12.11.1996, Ankara
- [4] http://s.ftthcouncil.org/files/rus_workshop_-_ftth_refresher_and_primer.pdf
- [5] FTTx Genişbant Altyapı (KKF) Teknolojisi, İçerikleri, Dünyadaki Uygulamaları ve Getirileri, Şubat 2009, Ankara
- [6] İlker Bulucu, Mirali Yalçın, Overview of FTTH Market and Technology in Turkey, FTTH Kongresi,2011, Milano
- [7] Çankaya Seyit, Kurtulmuş Faruk, FTTx Fiber Optik Altyapısı ve Fiber Optik Uygulamaları 12.04.2007 S 10,Ankara
- [8] Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Faaliyet Raporu 2010, Ankara s115,129