



# EEMKON 2015

ELEKTRİK ELEKTRONİK  
MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ  
SEMPOZYUMU

**BİLDİRİLER KİTABI**



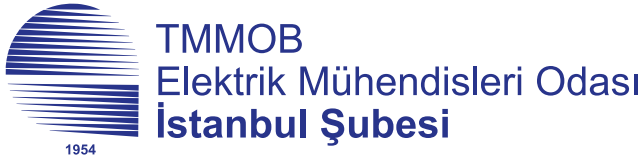
TMMOB  
Elektrik Mühendisleri Odası  
İstanbul Şubesi

# **EEMKON 2015**

## **Elektrik Elektronik Mühendisliği Kongresi**

### **İletişim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı**

---



**Adres:** Ergenekon Mah. Cumhuriyet Cad. Adlı Han No:173/3  
Harbiye - İstanbul

**Tel:** 0212 259 11 50

**Faks:** 0212 258 36 55

**Web:** <http://istanbul.emo.org.tr>

**E-Posta:** [istanbul@emo.org.tr](mailto:istanbul@emo.org.tr)

**EMO Yayın No:** SK/2016/572

**ISBN:** 978-605-01-0926-9

**Yayın Tarihi:** Aralık 2016 (1000 Adet)

#### **Baskı**

Golden Medya Matbaacılık ve Tic. A.Ş.

Adres: 100. Yıl Mah. Mas-Sit 1. Cad. No:88 Bağcılar - İstanbul

Tel: 0212 629 00 24

## SEMPOZYUM YÜRÜTME KURULU

Hakkı Kaya Ocakaçan (Başkan)

A. Hamit Serbest

Adnan Kaypmaz

Ahmet Tarık Uzunkaya

B. Levent Akcasu

Belgin Emre Türkay

Berker Özağaç

Beyza Metin

Cemil Kocatepe

Cemil Ünal

Dağıstan Bekiroğlu

Erdal Apaçık

Erdener Ildız

Erhan Denizeri

Erhan Karaçay

Erol Celepsoy

Ersin Kaya

F. Kemal Özoğuz

Fatih Mehmet Nuroğlu

Galip Cansever

Gazi İpek

Hakan Ali Çırpan

Hasan Ece

Hayri Kartopu

Huriye Alacakaptan

Hüseyin Ergun Doğru

M. Galip Demircan

M. Timur Aydemir

Mehmet Bozkırlıoğlu

Mustafa Bulut

Nihal Türüt

Nur Güleç

Özcan Kalenderli

Özcan Özay

Sabri Günaydın

Seda Biçer

Selçuk Esen

Selçuk Paker

Serdar Özoğuz

Suat Kaş

Tanju Akleman

Tarık Öden

Tayfun İşbilen

## SEMPOZYUM DÜZENLEME KURULU

Hakkı Kaya Ocakaçan  
(Başkan)

A. Hamit Serbest

A. Levent Ceylan

A. Turan Aydemir

Abdullah Büyükişıklar

Abdullah Çakmak

Adnan Kaypmaz

Ahmet Altuncu

Ahmet Can Kutlu

Ahmet Çelebi

Ahmet Dervişoğlu

Ahmet Nuri Karaoğlu

Ahmet Tarık Uzunkaya

Ali Akgün

Arif Nacaroğlu

Avni Can Okur

Aydoğan Özdemir

Ayşe Şenay

Ayten Kuntman

Aziz Yüçetürk

B. Koray Tunçalp

B. Levent Akçasu

Bahadır Acar

Barış Çoruh

Behice Gül Torun Öztürk

Belgin Emre Türkay

Berker Özağaç

Beyza Metin

Bilgehan Kandil

Birol Arifoğlu

Bora Erserin

Bülent Pala

Bülent Yılmaz

Cem H. Bektaş

Cem Kükey

Cemal Zafer Ergin

Cemil Kocatepe

Cemil Ünal

Cengiz Göлтаş

Cüneyt Güzeliş

Çiğdem Işıkyürek

Dağıstan Bekiroğlu

Deniz Ülker

Derya Olpak Kadeş

Devrim Sarı

Dilek Tükel

Duran Leblebici

Emine Ayaz  
Emre Ertok  
Emre Metin  
Ercüment Yıldızlerler  
Erdal Apaçık  
Erdem Çavuşoğlu  
Erdem Taylanlı  
Erdener İldız  
Ergül Akçakaya  
Erhan Denizeri  
Erhan Karaçay  
Erkan Solmaz  
Erol Celepsoy  
Ersin Kaya  
Ertan Öztürk  
Ertuğrul Eriş  
F. Mehmet Nuroğlu  
Faik Kemal Özoğuz  
Faruk Telemcioğlu  
Fatih Kaymakçioğlu  
Fatma Zerrin Aşkan  
Ferhat Çıra  
Fevzi Yıldırım  
Figen Özen  
Filiz Sarı  
Fuat Küçük  
Galip Cansever  
Gazi İpek  
Giyasi Güngör  
Gökhan Aydın  
Gökhan Serdar Özcanlar  
Gökhan Sezer  
H. Ali Yiğit  
H.İbrahim Okumuş  
H.Zeynep Sözmen  
Hacer Uğurlu  
Hakan Aktay  
Hakan Ali Çırpan  
Hakan Hocaoğlu  
Hakan Kuntman  
Halit Pastacı  
Hamza Koç  
Hasan Dinçer  
Hasan Ece  
Hasan Zorlu  
Hasbi İsmailoğlu  
Hasret Genç  
Haşim Aydıncaak  
Hayrettin Köymen  
Hilmi Akdoğan

Huriye Alacakaptan  
Hüseyin Ergun Doğru  
Hüseyin Orman  
İbrahim Aksöz  
İbrahim Güner  
İbrahim Saral  
İhsaner Alkım  
İlhan Kocaarslan  
İlker Ceylan  
İlyas Dolaş  
İpek Erdoğan  
İrfan Dinçay  
İrfan Karagöz  
İrfan Şenlik  
İrfan Tufan  
İsa Güngör  
İsa İlisu  
İsmail Hakkı Altaş  
Kemal Leblebicioğlu  
Kubilay Çelik  
Kubilay Çetiner  
Kubilay Eker  
Kurthan Gençel  
Lütfü Sarıbulut  
M. Tahir Güneşer  
M. Timur Aydemir  
M. Nail Türker  
Mahir Ulutaş  
Mahmut Galip Demircan  
Mehmet Bayrak  
Mehmet Bozkırlıoğlu  
Mehmet Mak  
Mehmet Mazmanoğlu  
Mehmet Tahir Özden  
Mehmet Turgut  
Mehmet Üstündağ  
Melis Saltier Değerli  
Mesut Dargut  
Metin Gökaşan  
Mithat İdemen  
Murat Görmemiş  
Musa Aydın  
Mustafa Akçakaya  
Mustafa Bulut  
Mustafa Demirören  
Mustafa Özyazar  
Mustafa Şekkeli  
Mustafa Tokhan  
Mutlu Güner  
Münir Büyükyazıcı

N. Sedat Gülşen  
Namık Cibaroğlu  
Nazife İlhan  
Nejat Tuncay  
Nevin Dargut  
Nevzat Çeltek  
Nihal Türüt  
Nur Güleç  
Nusret Gerçek  
Nüvit Demircan  
Ogün Gökpınar  
Okan Hakverdi  
Onur Koçak  
Orhan Örucü  
Oruç Bilgiç  
Osman Bahadır  
Osman Eroğul  
Ömer Usta  
Özcan Kalenderli  
Özcan Özay  
Özgür Erçetin  
Özgür Gürbüz  
Özkan Mucuk  
Pınar Hocaoğulları  
Remzi Çınar  
Rengin Ünver  
S. Abdullah Aytekin  
Sabri Günaydın  
Salman Kurtulan  
Seda Biçer  
Seda Deniz Acar  
Selçuk Esen  
Selçuk Parker  
Selim Baktir  
Selim Şeker  
Selim Yetkin  
Selma Erat  
Semahat Demir  
Serap Kırbiz  
Serdar Özoğuz  
Serdar Parker  
Serhat Erküçük  
Serhat Şeker  
Serkan Kılıç  
Sermin Onaygil  
Seyit Çankaya  
Seyit Gazi Bal  
Sezer Erkli  
Sıddık Yarman  
Sıdıka Ödel

Sinan Karamahmut  
Sırdaş Karaboğa  
Suat Kaş  
Sultan Tepe  
Şanver Ünsal  
Şule Emre  
Şükrü Özen  
Tanay Sıdkı Uyar  
Tanju Akleman  
Tarık Öden  
Tarık Reyhan

Tayfun Akgül  
Tayfun İşbilen  
Temel Kayıkçıoğlu  
Tuğçe Kartalkanat  
Tuğçe Özcan  
Tuncay Atman  
Uğur Çini  
Uğur Töreysin  
Uran Tiryakioğlu  
Ülker Dağcı  
Ümit Berkup

V. Tuncer Özekli  
Vasfi Seber  
Veysel Baysal  
Yağmur Hacıaliefendioğlu  
Yakup Yıldız  
Yalçın İşler  
Yıldırım Söylemez  
Yılmaz Gündoğan  
Zafer Arabul  
Zeliha Aziret

## SEMPOZYUMU ÇALIŞMA GRUBU

---

Berker Özağaç  
Ersin Kaya  
Huriye Alacakaptan (Sözcü-Raportör)  
Mehmet Bozkırlıoğlu  
Tayfun İşbilen  
Prof. Dr. Selçuk Parker  
Prof. Dr. Ali Hakan Çırpan  
Prof. Dr. Serdar Özoğuz  
B. Levent Akçasu



# İÇİNDEKİLER

<b>SUNUŞ</b>	<b>1</b>
<b>NESNELERİN İNTERNETİ</b>	
<b>Oturum Yöneticisi:</b> Ali Akurgal (Akurgal Danışmanlık).....	3
Cem Pancar (ERICSSON).....	6
Tuba Başkan (PHILIPS).....	10
Burak Savak (VESTEL).....	14
Öner Tekin (NETAŞ).....	17
<b>Panel: İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN PAYDAŞLARININ KATILIMIYLA PLANLANMASI</b>	
<b>Panel Yöneticisi:</b> Prof. Dr. Selçuk Pakker (İTÜ).....	23
Yrd. Doç. Emin Köksal (Bahçeşehir Üniversitesi).....	23
Yrd. Doç. Dr. Özgür Tamer (Dokuz Eylül Üniversitesi).....	29
Esat Çıplak (RTÜK Üyesi).....	32
Ünsal Özmestik (Avukat).....	33
Haşmet Atahan (TÜKODER).....	36
<b>SAYISAL KARASAL TELEVİZYON, SAYISAL RADYO TEKNOLOJİLERİ</b>	
<b>Oturum Yöneticisi:</b> Seyfettin Atar (EMO).....	43
Kürşat Sarıaslan (VESTEL).....	43
Muzaffer Şafak (RATEM).....	49
Umut Keten (Türk Telekom).....	56
Özgür Coşar (Blog Yazarı).....	65
<b>OTT TV</b>	
<b>Oturum Yöneticisi:</b> Mehmet Özdağ (EMO).....	71
Özgür Ertem (Digiturk).....	72
Uygar Boynudelik (Turkcell).....	80
Dr. Serkan Emek (Türk Telekom).....	87
Hüseyin Çağlar (TELKODER).....	93
<b>İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN AR-GE GELİŞİMİ</b>	
<b>Oturum Yöneticisi:</b> Hakan Tuna (EMO).....	109
Metin Balcı (ARGELA).....	110
Hasan Terzioğlu (MİKROSAY).....	121
Gönül Kamalı (NETAŞ).....	126

## GELECEKTEKİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ

<b>Oturum Yöneticisi:</b> Tarık Öden (EMO).....	137
<i>Deniz Köylü (ERICSSON).....</i>	137
<b>Hücrel Haberleşme Sistemleri İçin Yazılım Tabanlı Radyo Çözümleri</b>	
<i>Yrd. Doç. Dr. Mümtaz Yılmaz (Adnan Menderes Üniv.).....</i>	141
<b>IMS Çekirdek Ağı ve Çağrı Akışları</b>	
<i>N. Haktan Vardar (YTÜ) - Yrd. Doç. Dr. N. Özlem Ünverdi (YTÜ).....</i>	147
<b>MPLS Teknolojisi ve VPN Teknolojisinin Entegrasyonu ve Uygulamaları</b>	
<i>Zafer Tıgılı (YTÜ) - Yrd. Doç. Dr. N. Özlem Ünverdi (YTÜ).....</i>	151

## TRANSMİSYON VE ALTYAPI İŞLETMECİLİĞİ

<b>Oturum Yöneticisi:</b> Remzi Çınar (EMO).....	163
<i>Ahmet Eren (YAHSAT).....</i>	163
<i>Faruk Sarı (C-TECH MARTIN TELEKOM).....</i>	171
<i>Hakan Akan (Grid Telekom).....</i>	177
<i>Füsun S. Nebil (Turk-internet).....</i>	180

## LTE 5G'NİN GELECEĞİ

<b>Oturum Yöneticisi:</b> Prof. Dr. Siddık Yarman (İstanbul Üni.).....	187
<i>Serdar Bayar (ASELSAN).....</i>	188
<i>Mehmet Erkul (AVEA).....</i>	194
<i>Tayfun Acarer (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı).....</i>	198

## YENİ NESİL MOBİL TEKNOLOJİLERE GEÇİŞ SÜRECİ

<b>Oturum Yöneticisi:</b> Prof. Dr. Ertuğrul Karaçuha (İTÜ).....	213
<i>Ömer Aydın (NETAŞ).....</i>	213
<i>Turgut Erkul (ERICSSON).....</i>	231
<i>Erkan Alkanat (DIGITURK).....</i>	237



## SUNUŞ

Şubemizin, 19-20-21 Kasım 2015 tarihlerinde İstanbul Harbiye Askeri Müze Kültür Sitesi'nde düzenlediği “Elektrik Elektronik Mühendisliği Kongresi” yoğun bir katılımı ile gerçekleşti. EEMKON 2015 Kongresi, sadece elektrik mühendislerine değil, elektronik, kontrol ve biyomedikal mühendislerine de yönelik bir dizi etkinliğin gerçekleştiği, üniversitelerin ve meslek alanımızdaki diğer kurum ve kuruluşların desteğini alan başarılı bir çalışma oldu.

Yedi ayrı sempozyumdan oluşan kongreye; TESİD, ENOSAD, İPYD, EMSAD, ETMD, ATMK gibi pek çok sektörel dernek ve kuruluş ile birlikte TSE, BTK, EÜAŞ gibi kamu kuruluşu ve aralarında İTÜ, İstanbul Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Işık Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi, Bingöl Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Bilkent Üniversitesi olan 38 üniversite destek verdi. Üç günde 525 delege, 770 öğrenci ve 820 kayıtlı izleyici ve ayrıca sergi ziyaretçileri ve kayıtsız izleyicilerle birlikte 3.000’i aşkın katılımcının izlediği kongrede; 12 panel, 45 oturum düzenlendi ve dokuzu yurtdışından olmak üzere 245 konuşmacı sunum yaptı.

Kongrenin yedi sempozyumundan biri olan İletişim Teknolojileri Sempozyumu, kongrenin yoğun ilgi gören sempozyumlarından biri oldu. Son yıllarda iletişim teknolojilerinin muazzam gelişmelere sahne olması; cep telefonlarında klasik ses iletiminin yerinin, veri iletimine doğru kayması, veri iletimindeki hızların çok büyük oranlarda artması ve bunlara ilaveten bu teknolojilerin getirdiği olanakların çok çeşitli uygulamalarla desteklenerek hayatımıza olan etkilerinin yaygınlaşması şüphesiz bu ilginin ana nedenleriydi. Sempozyum boyunca; yedi akademisyen, 35 meslek odası ve sektör temsilcisi, gerek bildiri oturumlarında gerekse panelde, çalışmalarını ve deneyimlerini hem teknik, hem piyasa hem de hukuksal ve sosyal boyutlarını içerecek şekilde izleyicilerle paylaştı.

Özellikle ülkemizde 2015 yılı ile başlayan ve kamuoyunda çok tartışılan 4G, 5G, 4,5G isimlendirmelerinin, bu teknolojilere hakim, bizzat bu teknolojileri AR-GE faaliyetlerinde icra eden sektör temsilcilerinden dinlenilmesi çok önemliydi. Bunun yanında internet hızlarındaki muazzam artışların sonucu, “her şeyin interneti”, “nesnelerin interneti” kavramları, her şeyin birbirleriyle iletişim içinde olduğu bir dünyanın tartışılması, bizi geleceğe hazırlamak anlamında yararlıydı. Bunların yanında yayıncılık alanındaki gelişmeler ve internet üzerinden yapılan yayıncılık faaliyetleri, sektörün uzmanları tarafından birçok yönüyle ele alındı. İletişim altyapısındaki var olan durum ve sorunlar ortaya kondu. Hızlı, güvenilir ve ucuz iletişim için neler yapılabileceği konuşuldu.

Sektörel buluşmaların sağlanarak mesleki gelişim ve ihtiyaçlara katkı sunulması önem taşımaktadır. Bu sempozyum, geleceği anlamak için çok hızlı gelişen iletişim teknolojilerini sadece kullanan veya seyreden değil, bizzat bu teknolojileri üreten ve yön veren bir mühendislik alt yapısına sahip olmanın önemini bize bir kere daha anlattı.

### **EEMKON 2015 Düzenleme Kurulu**



# NESNELERİN İNTERNETİ

Oturum Yöneticisi: Ali Akurgal (Akurgal Danışmanlık)

**Ali Akurgal (Oturum Yöneticisi)-** NETAŞ'tan Ömer Aydın bey, Yeni Nesil Mobil Teknolojilere Geçiş Süreci başlıklı oturumda yaptığı sunumda; “Buzdolabınızda süt bittiği vakit, sütün otomatik ısmarlanması...” falan dedi. Tesadüfen, ben de aynı konuyu ele almışım. Eğer ‘machine to machine,’ süt bittikçe benim buzdolabım durmadan yeni süt ısmarlayan bir baş belası haline gelirse, bundan kurtulmak için yapabileceğim tek şey, boş süt şişelerine su doldurup -hani belki de ağırlığını ölçüyordur- yerine koyacağım ki ısmarlamaktan vazgeçsin ya da akıllı şebekeler (evimize girsin). Ki bu akıllı şebekelere geçmemiz için çok az vakit kaldı. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde, konutlarımıza, işyerlerimize ulaşan şebekeler akıllı şebeke haline gelecek. Bunların yönetimi, beni, tarifem ucuz diye ilk elektriği kesilecek yerlerden biri olarak algılıyorsa bu da baş belası olacak. Dolayısıyla her ‘machine to machine’ uygulamasıyla, her otomasyon ürünüyle kullanıcıya verilen konfor ve kısıtların bir şekilde dengelenmesini gözetmek lazım. Bunun benim geliştirmekte olduğum üründe de yansımalarını göstereceğim, anlatacağım. Size sağladığı avantajlardan vazgeçilmesi durumunda, ‘machine to machine’in getirdiği kısıtlamalar da ortadan kaldırılabilir olmalı. Kullanıcı, ‘Vazgeçtim, şu anda istemiyorum’ dediği vakit geriye dönebilmelisiniz. Tek tip basmakalıp kullanıcı tarafından kişiselleştirilemeyen uygulamalar, dayatma şekline dönüşür.

Bu internet doktrinine bakacak olursak, öyle bir hava yaratıldı ki, nesnelere interneti sanki sadece cep telefonları üzerinden veya telsiz iletişimi üzerinden olurmuş gibi algılanmaya başlandı. Aslında SIM kart ile ilişkilendirmemek lazım nesnelere internetini. Bunun telli iletişim üzerinden, telli bağlantılar üzerinden gelebileceğini, aslında yaygın olarak gelebileceğini de görmek lazım. Tabii, bu durumda her evin her odasına, her işyerinin her odasına ulaşan ağlardan söz etmiş olacağız. O da ayrı bir inceleme konusu, bugünün olayı değil.

Şimdi, bu nesnelere internetini anlayabilmek için şuna dikkatinizi çekmek istiyorum: Her şeyden önce kabul etmemiz gerekir ki, yaşam tarzlarımız değişiyor. Ama yaşam tarzlarımız yavaş yavaş değiştiği için bunun pek farkında olmuyoruz, dikkat etmiyoruz. Şu soruyu sormak isterim: Bir düşünün; sizin mutfağınızda, en son ne zaman patates soyuldu ya da ekmek dilimlendi? Artık ekmekler dilimli geliyor, patatesleri de soyulmuş ve yarı kızartılmış veya yarı işlenmiş olarak satın alıyoruz. Bugün sorduğumuz bu soruya 10 yıl sonra başkalarını ekleyeceğiz. Başka sorular soracağız ve o zaman diyeceğiz ki, ‘En son ne zaman hava karardı diye ışıkları yaktınız? En son ne zaman burası havasız diye gidip pencereyi açtınız veya en son ne zaman sıcaktan piştim diye klimayı çalıştırdınız?’ İşte nesnelere internetinin artık hayatınızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş olduğunu bu soruları sorduğumuz vakit yaşıyor olacağız. Bu herkesin yapacağı konuşmalara ışık tutan sözleri söylediğim vakit, -konuşmacılar konuşma özetlerini göndermeden önce ben bunu hazırlamıştım- örtüştüğünü, çakıştığını göstermek de çok hoşuma gitti. Çünkü ‘aydınlatma’ anlatacak olan var, ‘iletişim’ anlatacak olan var, ‘işin felsefesine girecek’ olan var konuşmacılarımız aralarında.

Araç denetleme sistemi dediğimiz, aslında bu nesnelere interneti uygulaması olan sistemi size anlatayım şimdi.

GPS uydularımız uzayda. Artık sadece Amerika’ya bağlı değiliz. Avrupa’nın da kendi GPS’i var. Çinlilerin bile var. Bununla mobil olan her aracımızın üç aşağı beş yukarı yerini bilebiliyoruz.

Üç aşağı beş yukarı konumunu diyorum. GPS'in düşük maliyetli sistem çiplerinde ne yazık ki 80 metreye varan şaşmalar olabilir. Bunların önemli bir kısmı atmosferik olaylardan dolayı, bir kısmı da kullandığımız çipin saat kararsızlığı nedeniyle oluyor. Ama bu 80 metreye varan şaşmaları bir şekilde dünya yüzüne temas eden noktada düzeltme imkânımız oluyor. Araçlar, bir adresi ön camına OGS gibi yapıştırdığımız aşağı yukarı o büyüklükte bir araç içi cihazı ile tespit edebiliyorlar. İvmelenme duyargasından aldıkları titreşimlerle aracın hareketlerini belirleyebiliyorlar. Manyetometre ile yaptıkları ölçümleri ile aracın dünya üzerindeki duruşuna göre biliyorlar bunu. Bu yolla şu ölçümleri yapabiliyorum. Aracın gittiği yön, aracın tırmanması veya yokuş aşağı inmesi miktarı; elevation, hızı; roll, aracın burnunun gittiği istikamete göre yukarı ve aşağı olması ve aracın yengeç gibi yan gitme açısı. Bu açıları tespit edebiliyorum. Oldukça da yüksek bir ayrıntıyla 4.000 adım duyarlılığında tespit edebiliyorum. Bu bilgileri bildiğiniz GPS ya da gelecekteki 4G ile baz istasyonları, internet üzerinden bir merkeze aktarıyor. Merkeze aktardığım bilgiler işleniyor. Buradan emniyete, büyükşehir belediyelerine, çeşitli yerlere gidiyor.

Şimdi, bu bilgilerin neler olduğuna biraz bakmak istiyorum.

Kaza belirleme, en önemli kazanımlarımızdan biri. Dünyada birçok proje var. Amerika'da araçlarda bulundurulması zorunlu teçhizat olarak bu NHTSA cihazları var. Çok ilginç bir şekilde, Amerika kıtasına bunu bir Avrupalı firma yapıyor. Bunun (cihazın) yaptığı, hava yastığı açıldığı takdirde bir yere imdat çağırısı çıkarmak. Yine 31 Mart 2016 tarihinden itibaren Avrupa Birliğinde plaka alacak olan araçlarda aranacak bir özellik bu. Bunun Avrupalı, Avrupa'daki uygulamasının proje adı "Heero". Aslında Heero bir Horizon 2020 Projesi. Bu projeye Türkiye'den de başta katılmış, ilgi göstermiş iki şirket vardı. Onlardan bir tanesinin temsilcisi olan Öner (Tekin) bey burada; NETAŞ ve ASELSAN buna ilgi duydular. Sebebi de, kazayı haber verme düzeneğinin Türkiye'de onlar tarafından kurulmuş olması, "112" hizmetlerini onlar yaptıkları için. Ama sonradan pek bir yere ilerlemedi bu. Orada, nasıl olduysa, bir adım geri gittik.

Meydana gelen kazaların önemli bir miktarında hava yastığı açılmadığı için, küçük kazaların duyurulması bu sistemle mümkün olmuyor. Biz logoda gördüğümüz Ant şirketinde yaptığımız belirlemeyle hedefi biraz yüksek tuttuk ve dedik ki, '1.5 tonluk bir aracın 30 km hızla giderken 30 kiloluk bir çocuğa çarpmasını biz kaza olarak algılayacağız.' Bu kadar düşük bir sadme, bu kadar düşük bir ivmelenmeye indiğiniz vakit, bunu yol kusurlarından meydana gelen ivmelenmelerden ayırmak çok zor oluyor. Ama gün itibariyle bu ayrımı yüzde 95'in üzerinde yapabildiğimizi söyleyebiliyorum.

Özetlemek gerekirse; biz, bir kısım algoritmalar ile hava yastığından bağımsız bir kaza belirlemesi yapabildik.

Kaza bildiriminde merkeze neler ulaştırabiliyoruz?

Bir kere, hız engeliyle gerçek bir kazayı ayırabilmek için iki saniyelik zaman dilimindeki veriye ihtiyacımız oluyor. Dolayısıyla kaza bildirimini ancak iki saniye sonra yapabiliyoruz. Ama kaza çok şiddetli olmuşsa bizim aletimiz de kazada parçalanmışsa bir daha bildiremeyiz. O yüzden en ufak bir kaza şüphesini ilk önce bildiriyoruz. Ondan sonra temas koparsa, 'Ah, kaza oldu ve hiç değilse yerini biliyoruz, en azından hangi ve ne tür bir aracın kazaya uğradığını bildirebiliyoruz' diyoruz; 'Bir otobüs şurada kaza yaptı. Aman, çok sayıda ambulans gönderin' gibi... Ama iki saniye sonra olayın gerçekten kaza olup olmadığını anladığımızda, eğer bu bir yol kusurundan dolayı ivmelenmeyle, o zaman, kaza bildirimini iptal mesajını merkeze gönderiyoruz. Her şey sıfırlanıyor, kimseye bir alarm gitmiyor. Gerçek kazaysa, bu sefer geriye dönüp kazanın öncesindeki 20 saniyeden başlayarak arabanın takip ettiği izi kaymış mı, kendi etrafında dönmüş mü, takla mı atmış vb. bütün bunları içeren izini ta ki araba durana kadar, kaza sona erene kadar olan süredeki izini rapor ediyoruz.

Bütün bu veriyi üzerinde çok uğraştığımız sıkıştırma algoritmalarıyla sıkıştırdık. GPS'in hızı 64 kilobit ama ortalama 16 civarında çalışacağını varsayarak 16 kilobitlik GPS bağlantısından 12 saniyede tüm kazayı bildirme imkânını yakaladık. Merkez hızlı bir değerlendirme yapıyor. Aracın takla atıp atmadığını, yoldan aşağı düşüp düşmediğini irtifa ile ölçüyoruz. Çünkü kabaca gördüğü darbeyi hesaplıyor ve eğer kaza çok ağırsa itfaiyeye de peşinen haber veriyor. Çünkü bizde genel

uygulama, ilk önce bir ambulans gitmesi, ambulans olay yerine vardığında sağlık görevlileri, kaza yapmış arabaya gidip bakıyorlar. Sıkışmış insan varsa, itfaiyeyi arıyorlar. İtfaiyenin gelmesi de 15 dakika sürüyor. Bu arada sıkışan insan, kan kaybından hayatını kaybetmesi tehlikesiyle karşı karşıya kalıyor.

Yol kusuru bildirimini de yapıyoruz. Belediyesine ve karayollarına, işte yollardaki çukurların verdiği ivmelenmeleri ölçerek nereden nereye kadar tamir edilmesi gereken yol olduğunu hatta kaymaları da rapor ediyoruz. Yola yağ dökülmüştür veya mıcır serpilmiştir ya da buzlanma olmuştur. Bir kaymayı -ki bu yengeç gibi gitme yol açısı bunu veriyor- merkeze rapor ediyoruz. Hemen acil bir şekilde bakım ekibinin oraya dökülmüş olan yağ temizlemesi ya da buzlanma nedeniyle kayma varsa arkadan gelen araçlara da anonsla bunun duyurması için.

Tabii, başta söylediğim gibi, faydalar için kısıtları dengelemek lazım. Bu sistemin kötü tarafları da var. Kurallara uymayanları da yine raporluyoruz. Ben her aracın ne hızla gittiğini, tek yönlü yolda ters yöne girip girmediğini, park edilmeyecek yerde park edip etmediğini de görebiliyorum. Projedeki ortağım İnan bey bugün burada yok, o bunun üzerine çok düşüyordu; diyordu ki, “Emniyet Genel Müdürlüğü bunu istiyor.” “İnan, etme eyleme, bunu yapmayalım.” “Niye?” “Yahu, ben buradan, şirketten çıkıp eve gidene kadar ehliyetimi kaybederim.” İnanıramadım İnan’ı. Sonunda bir gün, “Gel, seni yemeğe götürüyorum” dedim. Bindik arabaya, bulvar tipi bir yol, ben orada tın tın 50 km ile gidiyorum. Arkadan gelen bir araç arkamızda gidiyor. Bir müddet sonra korna basarak yanımızdan geçip gidiyor. Yaya geçidi var yolun üzerinde. Bir yığın yaya geçidine de 30 km hız sınırı koymuşlar. Orada 30’a düşüyorum. Bu sefer de minibüsler korna çalıyor arkadan. Derken İnan, ‘Ali bey ne yapıyorsunuz, rahatsız falan mısınız?’ dedi. ‘Hayır, sadece kurallara uyuyorum. Ceza yememek için’ dedim. ‘Ali bey, biz uymayalım kurallara; ceza yemeyeceğiz ama dayak yiyeceğiz’ dedi.

Türkiye’de, maalesef, çok üzgünüm, uyulmayacak kurallar koymuşuz. Benim her gün evime giderken geçtiğim bulvar tipi bir yol var. Burası Tuzla’nın şehre bağlantısı olan ana yol üzerinde, bir de yaya geçidi var. Yaya geçidinde de bir hız sınırı var; 20 km. Çünkü orası okul yaya geçidi. Eğer bir araç bu 20 km olan hız sınırının üç katı olan 60 km’den yavaş bir hızla oradan geçiyorsa, o ya bir traktördür ya da arızalıdır. Gidin, orada durun, ölçün, göreceksiniz. Demek ki oraya 20 km hız sınırı koymak baştan uyulmayacağını kabul etmektir.

Biz, İnan bey ile yaptığımız bu küçük denemeden sonra şöyle bir çözüm bulduk: Dedik ki, ‘Tamam, biz bütün kurallara uyup uymamayı belirleyeceğiz. Ama bunu çit esasına göre yapacağız. Nasıl mı? Karayolları ya da belediye, kara bölgeleri, kör noktaları çit ile belirleyecek, biz de o çitin içerisindeki kurallara uyup uymamaları denetleyeceğiz. Böylece insanlar o çitlerin dışında rahat rahat bildiklerini okusunlar, uyulmayacak kurallara uymama özgürlüklerini kullansınlar. Ama çitin içerisinde uymalarında yarar var. Onu da tabelayla istiyorsa uyarırlar ve ona da uyulsun, uyulmuyorsa da otomatik olarak cezayı yesin.’

Önemli olan hadiselerden biri de molasız sürüş. Molasız sürüş hepimizin yaptığı bir şey. Ben çok iyi hatırlıyorum; Van’dan çıkıp 12 saatte Ankara’ya geldim. 1270 km’lik yol. Benim beş saatte bir durup mola vermem lazımdı, sekiz saatten fazla da araba kullanmamam... Arabada ikinci bir şoför olması falan gibi bir zorunluluk yok. Şimdi bunu bizim cihaz algılıyor ve rapor ediyor.

Bu nerelerde önemli? Lojistik firmalarının veya uzun yol şoförlerinin işleticileri olan firmalarda şoför mola vermeden gidiyorsa oralarda önemli. Trafik yönetimi konusunda bir yol parçasında segment olarak adlandırılıyor. Kaç araç var, ne hızla gidiyorlar bunları bilebiliyoruz. Dolayısıyla kitlesel olarak gelen bu arabaların ileride nereye yığılacağını, nereyi tıkayabileceğini algılayabiliyoruz ve trafik yönetimine erken uyarı veriyoruz. Diyoruz ki, ‘Kozyatağı’ndan büyük bir araç kuyruğu geliyor, 15 dakika sonra Fatih Sultan Mehmet Köprüsü tıkanacak.’ Bu durumda, merkez, her araca, o araca özel, ‘Siz şuradan birinci köprü yoluna bir sapıversenize’ diye Ataşehir’de bir uyarıda bulunup trafiği dağıtma imkânını sağlayabiliyor. Böylece trafik sıkışıklıklarına, olaylara, olay olmadan önce müdahale imkânı veriyoruz.

Ben burada hepimize teşekkür ediyorum. Şimdi oturum yöneticiliği görevime başlayacağım ve Cem beyi çağıracağım.

Cem bey, Ericsson'da çalışıyor, uluslararası çözüm mimarı... Kıbrıs Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünden 2004 yılında mezun olmuş. 2006'da Ege Üniversitesi Bilgisayar Enstitüsünden yüksek lisansını almış. 2007'de Vestel Dijital firmasında Ar-Ge yazılım-tasarım mühendisi olarak işe başlamış. Dizüstü bilgisayar, akıllı ekran, tablet, akıllı tahta, cep telefonu projelerinde aktif rol almış. Sistem yazılım yöneticisi olarak çalıştığı görevini 2013'e kadar sürdürmüş ve arkasından Ericsson Global Services'de uzman yazılım geliştiricisi olarak görevine başlamış. 2015 Mart ayından bu yana da Ericsson Global Services'de çözüm mimarı olarak çalışıyor.

Cem bey bize, 50 milyar bağlı nesnenin bulunduğu ağları anlatacak, çevrim içi topluma doğru nasıl ilerleyeceğimizden söz edecek, nesnelere internetin itici güçlerini anlatacak ve 'machine to machine'den, 'internet of things'e nasıl geçeceğimizi gösterecek. Buyurun.

**Cem Pancar (Ericsson)-** Merhabalar, size nesnenin interneti ve Ericsson vizyonu hakkında bilgi vermeye çalışacağım.

İsterseniz, Ericsson'un hâlâ bir cep telefonu markası olduğunu düşünenler için kısa bir bilgilendirmede bulunayım.



Ericsson, 1876 yılında kurulmuş olup, bluetooth teknolojisi de dahil olmak üzere, birçok teknolojiyi geliştirmiş olan, dünya çapında 116 bin çalışan ve yıllık 227 milyar İsveç Kronu –ki bu da yaklaşık 76 milyar TL'ye denk gelmekte- net satış yapan, 26 bin Ar-Ge çalışanı, elinde 37 bin patenti bulunan bir teknoloji firmasıdır. Dünya mobil trafiğinin yüzde 40'ı, LTE trafiğinin ise yüzde 50'si Ericsson ağlarındadır. Dünyanın en büyük beşinci yazılım firmasıdır. Bunun dışında, operatörlere operasyon iş destek çözümleri, TV medya dağıtım yazılımlarında dünyada bir numaradır.

Türkiye'de İzmir, İstanbul ve Ankara ofislerimiz var. Ericsson'un, global pazarda sattığı CRM çözümü İstanbul'daki ekip tarafından Türkiye'de geliştirilmektedir. İzmir'de akıllı sayaçlar konusunda projelerde yer alan arkadaşlarımız var. Benim dahil olduğum bir başka ekip de Open Stack, bulut mimarisi üzerine ETSI uyumlu bir IOT, yani internet of things çözümü geliştirmekte.

Öncelikle, bağlı toplum diyoruz. Yani networked society. Bunu ileriki yıllarda çok duyacaksınız. Telefonun icadından 1 milyar kullanıcıya ulaşmamız 100 senemizi aldı. 5 milyar mobil kullanıcıya ulaşmamız ise 25 senemizi... Biz önümüzdeki 5 sene içerisinde 50 milyar bağlı nesne olacağını öngörüyoruz. Bunların 26 milyarı nesne bazında yani cihaz bazında bağlı olacak.

Nesnelere gerçek dünyanın çevrim içi temsili olarak bakabiliriz. Yani bir bakıma bağlı olmasından faydalanacağımız her şey internete bağlı olacaktır.

Peki, nesnelerin internetine doğru niye gidiyoruz, bunun sebepleri nelerdir? Bunun birçok sebebi var, çünkü artık yapabiliyoruz. Teknolojik bağlantılar buna imkân tanıyor, daha ucuza daha hızlı bağlantılara sahibiz. Pille çalışan ve 10 sene boyunca çalışabilecek cihazlar mümkün olacak. Nesneleri internete bağladığımız zaman bunların yönetimi ve verimi artmış oluyor. Uzaktan kontrol imkânı sunuyor. Şirketler için de tüketici taleplerini karşılayan yenilikçi çözümler ve servisler sağlayacak yeni kazanç kaynakları oluşturmuş oluyorsunuz. Nesnelerin interneti çoğu insanlar için gündelik hayatta kullanılacak akıllı bileklik, yangın alarmı, buzdolabı gibi tüketici cihazları üzerine düşünülmektedir. Ancak, endüstriyel uygulamalarda da çok yaygın kullanımı olacak. Hatta yüzde 46'sı endüstriyel uygulamaları kapsayacak. "Networked Society"; sağlık, enerji, ulaşım, akıllı şehir, tarım, bankacılık ve diğer sektörlerde uygulanacağı gibi sektörler arası değişimi de beraberinde getirecek. 2020 yılında nesnelerin internetinin sektörlere 1.9 trilyon dolarlık bir katkı yaratması öngörülüyor.

M2M ve nesnelerin interneti, yani Internet of Things sözcükleri çoğu zaman dönüşümlü olarak kullanılmaktadır. Ancak, ikisinin arasında önemli farklar vardır. M2M bir cihazın sıcaklık, nem, ışık şiddeti gibi sensörden gelen verileri uygulamayla paylaştığı çözümlerdir. Ancak "Internet of Things" yani Nesnelerin İnterneti, bu verilerin internet üzerinden farklı ortamlarda paylaşılmasına olanak tanır. Yani M2M problem odaklıyken, Nesnenin İnterneti, yani IoT çözüm odaklıdır ve diğer bileşimlere ulaşabilmek için farklı aküler (API) sağlayarak yenilikçi çözümler oluşturabilmemize olanak tanır.

Buraya kadar sizlere nesnelerin interneti konusunda bazı bilgiler sunmuş oldum. Bizim uluslararası pazarda Volvo ile gerçekleştirdiğimiz çözümümüz hakkında bilgi vermek istiyorum.

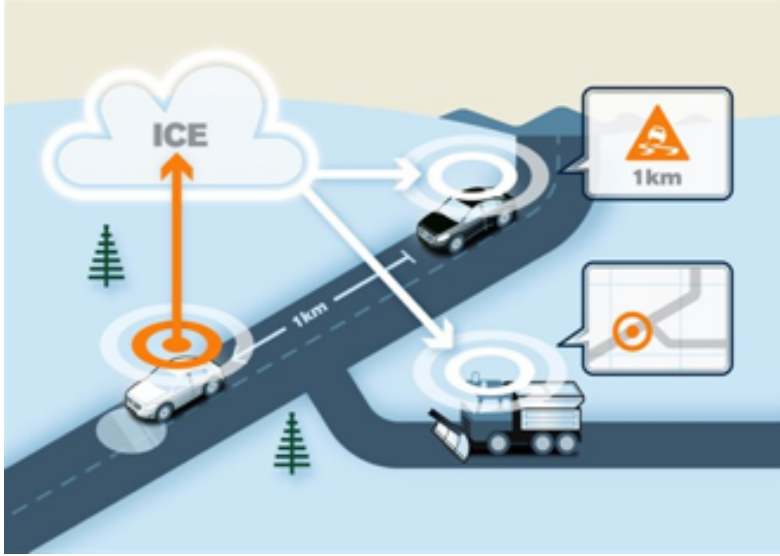


Öncelikle size bu çözümün yapısından bahsetmek istiyorum. Yazılım mimarimiz katmanlara ayrılmış durumdadır; varlık katmanından iş katmanına kadar... Katmanları örnek vererek anlatmam daha doğru olur. Varlık katmanında bulunan sensörler, okunan değerleri kaynak katmanında bulunan araba kaynağından aktarır. İletişim Katmanı ise bu verilerin mobil iletişim teknolojileri ile bulut mimarisindeki servis etkinleştirme katmanına yollanmasını sağlar. Bilgi Katmanı, bu verilerin anlamlandırılmasında rol alır ve uygulama katmanından bu verilere ulaşılabilmesine imkân tanır. Son olarak iş katmanı, tüm bu ekosistemin dışarıdan erişilebilmesine olanak tanır. Kullanıcılara çeşitli servisler sunulmasını sağlar.

Cihazları internete bağlamak aslında sanıldığı kadar zor bir şey değildir. Bir çiple -ki bunun 2-3 dolar bir maliyeti vardır- elinizdeki her şeyi bir hafta sonu projesiyle bile internete bağlayabilirsiniz. Ancak önemli olan bu ekosistemi kullanıcılara sunmaktır. Yani sizin elinizdeki bir çamaşır makinesini, buzdolabını sadece ona özel uygulamayla internete bağlamış olmak aslında sizlere bir fayda sağlamayıp, başınıza dertler açabilir. Örneğini vermiş olduğum "Connected Car" bu çözümüyle birlikte aracınızın kullanımına göre sigorta poliçesini belirlenmesini ya da aracınızda kullanacağınız servisleri satın

alabileceğiniz bir ekosistemi yaratmış oluyoruz. Böylece otomobilinizde radyo dinlemek için Spotify uygulamasını indirebiliyorsunuz.

Bir başka örnek; araç yolda giderken yol durumundan dolayı kayma hissettiğinde bunu şehir yetkililerine ve diğer araçlara bildirip bu konuda önlem alınmasını sağlıyor. Bu konsept çözüm, hazırlamış olduğumuz mimari ile düşünceden gerçeğe sadece 2 ay gibi bir sürede geçirilebilmiş durumda.



Burada araç yolun kaygan olduğunu hissediyor. Bir başka sürücü aynı yola geldiği esnada yolun kaygan olduğunu öğrenip yavaşlaması sağlanıyor.



Katılımcılarla bu örneği de paylaşmak istedim. Bunda da sizinle Philips'in verimli LED aydınlatma çözümleri ve bizim GSM mobil ağı ekipmanlarımızın birlikte olduğu çözümle, şehir yetkililerinin bu LED'leri kontrol edebilmeleri ve arıza durumlarını görebilmelerini sağlıyor. Ayrıca dışarıda o görmüş olduğunuz GSM antenleri olmadan daha güzel görüntü yaratan bir çözüm sağlanmış oluyor.





Bunların dışında, Networked Society konularında Maersk ile yapılmış olan 600 gemide 3 milyon konteynır takibi için çözüm, bağı ve akıllı ev çözümleri ve akıllı sayaç çözümlerimiz mevcuttur.

Hazırlamış olduğumuz ekosistemle birlikte aynı ürünü farklı sektörlere entegre etmemiz için yalnızca yüzde 20'lik efor sarf etmemiz gerekiyor.

Dinlediğiniz için çok teşekkür ederim.

### **Ali Akurgal- Teşekkürler.**

Efendim, ben burada Tuba hanımı çağırmadan önce korsan gösteri yapacağım, izninizle. Çünkü Cem bey aydınlatma ile bitirdi. Tuba hanım da aydınlatma anlatacak herhalde.

2006 yılında İtalya'da dört kasabanın aydınlatmasını modernize eden bir proje yaptım. İtalya'da belediyeler sokak aydınlatmalarını ihale ederlermiş. Belli bir şartnamesi var; diyor ki, "Yaya aktivitesi olan herhangi bir yerde -atıyorum-, 2 lükslük bir aydınlatma olacak." Bu tür bir ölçütle, en düşük fiyatı veren işletmeye verirlermiş ve anlaşlıkları parayı da aydınlatmayı yapacak olan şirkete öderlermiş. Bir şirket böyle 40 küsur belediyenin aydınlatma işini almış. Ondan sonra bakmış ki, verdiği elektrik parası aldığı parayı götürüyor tamamen, kâr bırakmıyor. Ben nasıl burada tasarruf yapabilirim diye, arayışa girmiş.

Bu tür şeyler ülkeaşırı da olsa gelip buluyor beni. Oturup inceledik, nedir bunların envanteri diye. Baktık ki civa ve sodyum buharlı lambalar kullanıyorlar. Biraz kafa yordum ve şunu keşfettim: Civa buharlı lambayı elektriğe bağladığınız vakit, 2 dakikada filan rejime giriyor, vermesi gereken aydınlık miktarını 2 dakikada vermeye başlıyor. Ama ondan sonra bunu bildiğimiz dimmer ile yani triaklı dimmer ile soluklaştıramıyorsunuz. Daha düşük enerji tüketir hale getiremiyorsunuz. Çünkü 190 volta kadar inene kadar tam gücünü veriyor. 190 voltta da çöküyor. Çöktüğü vakit yeniden ateşlediğinizde yine 2 dakikada rejime giriyor. Bu nesne nasıl çalışır diye epey bir kafa yorduktan sonra, beni çok eskilere 1966 yılında staj yaptığım Siemens'teki günlerime geri götürdü. Çünkü orada floresan lambayı öğrenmiştim. Fark ettim ki, bu nesne bir voltajla çalışan nesne değil, floresan lamba veya civa buharlı lamba; akımla çalışan bir nesne ve bunun balast denilen bir şeyi var. Ben de şöyle yaptım, çok basit bir yaklaşımla: Normal civa buharlı lambanın bir tane balastı oluyor, ikinci bir tane daha koydum, seri. İkinci koyduğumun üzerine bir kısa devre attım ve cereyanı verdim, çalıştı, rejime girdi. Sonra kısa devreyi kaldırdım, yarı takate düştü, yarı güce soluklaştı. Denedim, 24 saat orada kalıyor, ne zaman kısa devreyi koysam anında tam güce çıkıyor, ne zaman çeksem yarı güce iniyor. 'Tamam, çözümü bulduk' dedim. Patentlemedim bunu ha, kullanabilirsiniz. Zaten patentlenecek bir yanı yok, yani balast değerini ayarlayarak rahatlıkla yapabilirsiniz.

İtalya'da Rever Devi diye bir şirket var; o bunu köşe başlarına koyduğu dolapların içerisinde yapıyor. Ama hiç gerek yok, ikinci balastı koyuyorsunuz, mevcut tesisata dokunmadan. Bütün mesele, oraya bir şekilde... Onu da Ex1 protokoluyla çalışan power line communication ile sağladık. Her bir lambaya tek tek komut gönderip kısa devre koymak ve açmak gibi, bir röleyi açıp kapamakla hallettik. Bunu döşedik İtalya'daki sokaklara. Dört kasabanın 1.200-1.300 ampulü falan var. Her bir kasabada çalıştı 2 yıl filan. Tabii, biz gidip montaj yapmadık, bir İtalyan firması tuttuk bunu yapacak. İtalyan firma bu fikri bizden çaldı, kendi yapmaya başladı, biz de açıkta kaldık. O ayrı hikâye. Ama olduğunu gördük.

Sonra dedik ki, 'Bunu Türkiye'de uygulayalım.' İstanbul Elektrik var, İspark'la birlikte bütün şehrin aydınlatmasını yapan, onlara gittik, demomuzu yaptık. Düşündüler, düşündüler, düşündüler ve dediler ki, 'Biz vatandaşın aydınlatmanın parasını nasılsa alıyoruz, boş ver.' Böylece Türkiye'de bu iş ortadan kalktı.

Nesnelerin internetini o zamanlar, yani bu 8 yıl filan oluyor, pek kimse takmıyordu.

Tuba Bostancı Başkan, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesinden mezun oldu. Yapı Fiziği Bilim Dalında yüksek lisansını aynı üniversitede ve doktora eğitimini tamamladı. 1995-1999 yılları arasında Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yapı Fiziği Bilim Dalında Araştırma Görevlisi

olarak çalıştı. 1999-2012 yılları arasında Türk Philips Aydınlatma'da uzman aydınlatma tasarımcısı olarak çeşitli iç ve dış aydınlatma projelerinde yer aldı. Ocak 2013 tarihinden bu yana aynı firmada Aydınlatma Akademisi Yöneticisi olarak görev yapıyor.

Bize dijital aydınlatmayı anlatacak. Bunu ev ve ofis uygulamalarında gösterecek, mağaza aydınlatmasına eğilecek ve benim az önce örneğini verdiğim ilkel olan ve fakat LED'e hiç girmeden, LED yatırımı yapmadan mevcut tesisatı kullanarak ara çözüm bulduğum yerde gerçek çözüm olarak da şehir aydınlatmasını anlatacak.

Tuba hanım; buyurun.

### **Tuba Bostancı Başkan (Philips)- Teşekkür ederim Sayın Başkan.**

Değerli katılımcılar; başkanımızın da açıkladığı gibi, ben dijital aydınlatma konusunda sizlere bilgiler aktaracağım. Bu sempozyumun konusuna aydınlatma yönünden bakarak, bazı uygulama örnekleri vermeye çalışacağım.

Öncelikle nesnelerin internetini tanımlamak istiyorum. Nesnelerin interneti, verimliliği artırmaya, yeni servisleri olanaklı kılmaya ya da sağlık, güvenlik ve çevresel yararları sağlamaya yönelik olarak her gün kullandığımız nesneleri, network üzerindeki cihazları, software aracılığıyla bilgi toplayıp yöneterek birleştirmektedir. Bunu hayatımızın her alanında görüyoruz. Benden önceki sayın konuşmacıların da bahsettiği gibi ve benden sonra devam edecek konuşmalarda da bahsedileceği gibi, pek çok alanda bununla ilgili uygulamalar mevcut. Evlerimizden, yaşadığımız kentlere, kullandığımız otomobillere ve üzerimize taktığımız aksesuarlara kadar her yerde bunun uygulamalarını görmekteyiz. Aydınlatmada bu teknolojinin kullanımı nasıl başladı, öncelikle buna değinmek istiyorum.

Bu, LED'in gelişmesi ve power LED üretiminin yaygınlaşması sonucunda LED'in bir ışık kaynağı olarak kullanılması ile başladı. Aslında öncelikli olarak LED'in bir ışık kaynağı olarak kullanılması, aydınlatmada farklı bir dönem başlattı diyebiliriz. Bir ışık kaynağı olarak LED'in aydınlatma kontrol sistemleriyle kolay entegre olması sayesinde aydınlatmada dijitalleşme başlamış oldu. LED aydınlatma, ışığı kullanmanın, kontrol etmenin ve diğer medya ve materyallerle entegre etmenin yeni bir yolu olarak karşımızdadır.

Aydınlatma pazarına bakacak olursak, yapılan bir araştırmaya göre, 2011 yılından 2020 yılına kadar, konvansiyonel sistemlerle karşılaştırıldığında, LED'in hangi oranlarda pazar içinde yer alacağını aşağıdaki slaytta görmekteyiz. 2011 yılında LED aydınlatma tüm aydınlatma pazarının yüzde 18'lik bir bölümünü kapsamaktayken 2014'te eşit hale geldiği görülüyor. 2020 yılında da LED aydınlatmanın tüm aydınlatma pazarı içinde yüzde 75'lik bir oranı kapsamaya öngörülüyor. Sizin de gördüğünüz gibi



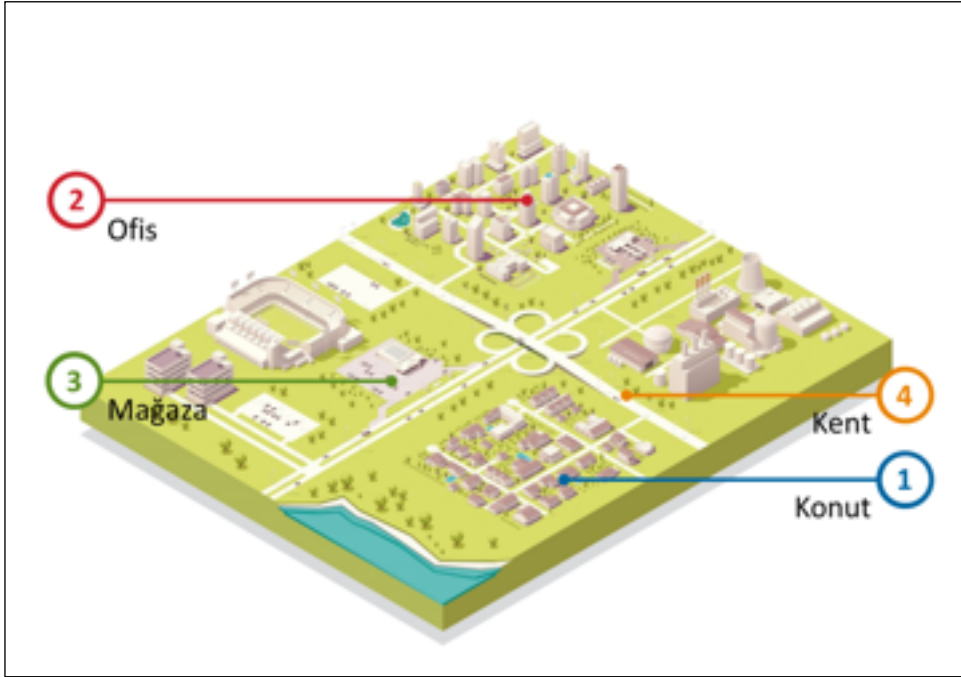
hızlı bir gelişme var. Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak LED'in üretiminin kolaylaşması, aydınlatma tekniği ile ilgili özelliklerinin iyileştirilmesi, ilk yatırım maliyetinin düşmesi ve geri ödeme süresinin giderek kısılması gibi nedenlerden dolayı 2020 yılında aydınlatmada LED kullanımının tüm aydınlatma pazarında yüzde 75 oranında olması bekleniyor.

Aydınlatma uygulamalarındaki trendler, genel olarak, burada görüldüğü gibi, mobilya ve mimariye entegrasyon, renk kullanımı, dinamik aydınlatma gibi dekoratif estetik ve konfora yönelik bazı konuları kapsamaktadır. Bununla birlikte, enerji verimliliği önümüzdeki yıllarda aydınlatma ile ilgili

önemli konulardan birisi olarak karşımıza çıkmakta. Değişen dünyayla birlikte aydınlatma ile ilgili ihtiyaçlar da değişmekte.

2050 yılına kadar nüfus artışı ve kentleşme nedeniyle aydınlatma uygulamalarında yaklaşık olarak yüzde 70 oranında bir artış öngörülüyor. Tabii ki nüfus artışıyla ve kentlerde yaşamın yoğunlaşması ile alakalı olarak dünyada ve Türkiye’de aydınlatmada kullanılan elektrik enerjisi, tüm elektrik enerjisi tüketiminin yüzde 19’unu kapsamaktadır. Bu, uluslararası enerji ajansının verdiği bir rakamdır. Dolayısıyla enerji verimliliği, enerjide verimli aydınlatma günden güne önem kazanıyor. Enerji verimli aydınlatma çözümleriyle bu oranın yüzde 11’e düşürülmesi de öngörülüyor.

Değişen dünya koşullarıyla birlikte, Philips Aydınlatma olarak dijital aydınlatma uygulamalarında bütün bu gereksinimleri karşılayacak şekilde çalışmalar yapıyoruz. İlk etapta dört temel konuda dijital aydınlatma uygulamalarına gidiyor Philips Aydınlatma. Bunlar; konut aydınlatması, ofis aydınlatması, mağaza aydınlatması, kent aydınlatması olarak sıralanabilir.



2019 yılında dünyada 224 milyon akıllı ev olması öngörülüyor. Evlerde dijital aydınlatma uygulamaları ile yüzde 90’a varan enerji tasarrufu yapmak mümkün. Ancak bu çok iddialı bir rakam aslında. Yüzde 90 enerji tasarrufunu şöyle açıklamak istiyorum: Enkandesan ve halojen lambalar ile LED lambaların değiştirilmesi ve buna ek olarak, aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanılması sonucunda yüzde 90’a varan enerji tasarrufu elde edilebilir. Bunu özellikle belirtmek isterim. Bu sistem, akıllı telefon ve tabletler aracılığıyla kontrol edilebilir. Verimli ve uzun ömürlü bir LED ışık kaynağı olan “Philips HUE” ile konut içinde beyaz ve renkli ışığın farklı tonları, kişinin isteğine göre belirlenen aydınlık düzeylerinde sağlanmaktadır. Burada da göreceğiniz gibi, bir konut içinde farklı gereksinimleri karşılayacak şekilde bu LED kökenli bağlantılı aydınlatma sistemiyle değişik aydınlık düzeylerinde beyaz ya da renkli ışığın farklı tonlarında aydınlatmalarla farklı ambiyanslar yaratmak mümkün olabilir. Aynı zamanda, biyolojik anlamda kişinin daha enerjik olarak kendini iyi hissetmesini sağlayacak ortamları bu sistemle kendi cep telefonundan ayarlayabilmesi olanaklı olmaktadır.

Bağlantılı ofis aydınlatma sistemleriyle daha verimli, üretken ve rahat bir çalışma ortamı sağlanabilir. Kullanıcılar, konutlardaki uygulamaya benzer bir şekilde çalışan akıllı telefon ve tabletler aracılığıyla kendi ofis aydınlatmalarını kontrol edebilirler. Aslında bir anlamda baktığımızda aydınlatmaları kişiselleştirebilirler. Sadece kendi aydınlatmalarını kişiselleştirme değil, bunun yanı sıra bina yönetim sistemine de yardımcı olacak şekilde bütün sisteme tek bir yerden kumanda edilebilir. IT hizmetleri, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme sistemleri, toplantı odalarının doluluğu- boşluğu gibi konularda da geri bildirimler alınarak daha verimli ve daha üretken çalışma ortamları sağlanabilir. Güç bağlantısı, internet üzerinden yapılan bu sistem, yüksek kalitede aydınlatma sağlamanın yanı sıra, bir



bilgi bağı olarak görev yaparak kullanıcıların aydınlatmayı bireysel kontrol edebilmesine olanak tanımakta.

Philips Aydınlatma olarak dünyada ilk bağlantılı ofis aydınlatma sistemini gerçekleştirdik. Bu resimde görülen, Hollanda'nın Amsterdam kentinde, The Edge adı verilen bina olup, bu binada yer alan Deloitte ofisinde yapılan aydınlatma tasarımıdır. Bu bina aynı zamanda en sürdürülebilir bina olarak bilinmektedir. Burada gördüğümüz gibi, aydınlatma armatürlerinin üzerindeki alıcılar sayesinde bilgileri toplayarak, bina yönetim sisteminin daha efektif ve daha etkin bir şekilde sağlanması mümkündür.

Gelelim üçüncü uygulama alanı olan mağazalara. Mağazalarda da yine alıcılarla donatılmış iletişim ağı gibi görev yapan aydınlatma sistemi söz konusudur. Bu sayede alışveriş interaktif, kişiselleştirilmiş ve keyifli hale gelebiliyor. Mağaza içinde konum belirlenerek müşteriler aradıkları ürünlere kolayca ulaşabilir. Aynı zamanda promosyonlardan da kısa sürede haberdar olabilirler. Bu uygulamanın

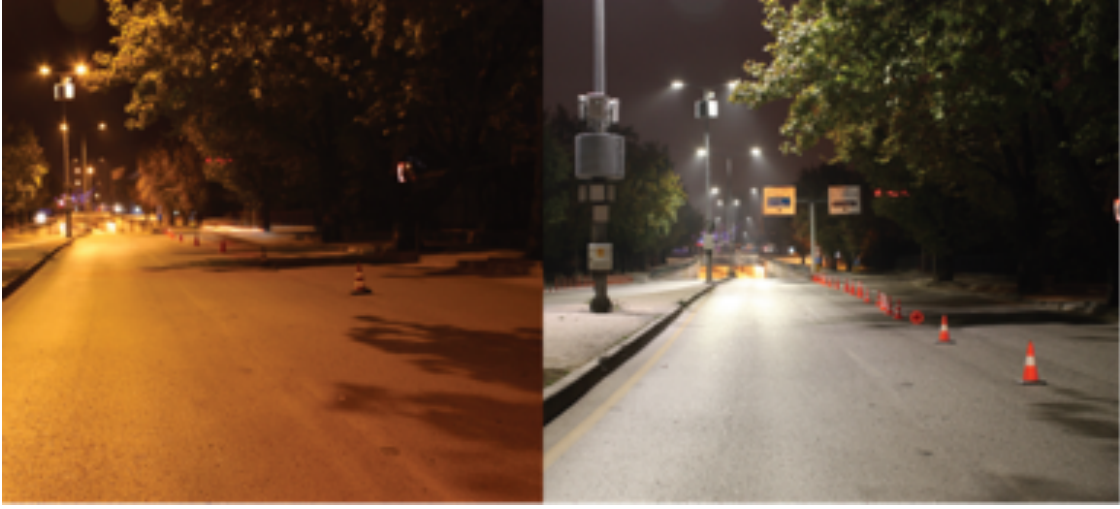


müşteri tarafından olumlu etkilerinin yanı sıra perakendeciler yönünden de yani mağaza sahipleri yönünden de müşteri memnuniyetini artırmak, hizmetleri değiştirmek, marka bağlılığını güçlendirerek satışları artırmak gibi olumlu sonuçları da söz konusudur. Bununla ilgili yine Philips Aydınlatmanın yaptığı ilk bağlantılı aydınlatma örneği, Fransa'nın Lille kentindeki Carrefour mağazasında gerçekleştirildi. Burada, ilk etapta mevcut floresan lambalı konvansiyonel sistem LED'li aydınlatma sistemleriyle değiştirildi. Yine bu aydınlatma armatürleri üzerine yerleştirilen alıcılarla çalışan bağlantılı aydınlatma sistemi, akıllı telefonlardaki uygulamalara konum

bilgisini ileterek iç mekânda GPRS gibi çalışmakta ve böylece bağlantılı aydınlatmayla farklı bir alışveriş deneyimi ortaya konmaktadır.

Gelelim son uygulama alanları olan kentlere. Aslında Ali bey (Akurgal) konuya çok güzel bir giriş yaptı, İtalya ile ilgili güzel bir örnek verdi. Benden önceki sayın konuşmacımız da aynı şekilde Philips ile yapılan bir ortak çalışmadan söz etti. Kentlerde aydınlatmanın verimli kullanılması çok önemli. Tabii, çok fazla sayıda ışık noktası var. Ülkelerin ekonomisine katkıları burada yapılacak tasarrufla olacak. Dolayısıyla Philips Aydınlatma olarak önceliklerimizden biri de kent aydınlatmada dijital aydınlatma kullanımı ve bunun yararlarıdır. Kent aydınlatmasında, bağlantılı aydınlatma uygulamasıyla dinamik aydınlatma çözümleri, kontrol sistemi entegrasyonu ve network sağlanabilir. Yol, cadde ve açık alanlar gerektiği zamanlarda ve gereken düzeyde aydınlatılabilir. Uzun ömürlü ürün kullanımı sayesinde bakım kolaylığı ve tasarruf elde edilebilir.

Kentlerde bağlantılı aydınlatma ile enerji tasarrufu ve bakım kolaylığının yanı sıra, kaliteli ışık sayesinde yani günümüzde sıklıkla kullanmaya başladığımız ve gittikçe aydınlatma tekniği yönünden özellikleri iyileştirilen LED ışığı sayesinde, sosyal etkileşim ve güvenlik artırılarak kent yaşamına da olumlu katkı sağlanması olanaklı olacaktır. Philips Aydınlatmanın tüm dünyada; ABD ve Avrupa'nın pek çok kentinde çok sayıda yol aydınlatması örneği vardır. Ama şimdi Türkiye'den bir örnek vermek istiyorum. Bu da Ankara'da gerçekleştirdiğimiz bir pilot proje.



Ankara İnönü Bulvarı, Protokol Yolundaki pilot uygulamada, konvansiyonel aydınlatma, LED aydınlatma sistemiyle değiştirildi. Böylece yüzde 70'e varan bir enerji tasarrufu sağlanmış oldu. Buradaki enerji tasarrufunun oranını da özellikle belirtmek istiyorum. Çünkü yine çarpıcı bir rakam, yüzde 70. Bu yine sadece konvansiyonelin LED'e dönüşmesiyle değil, aydınlatma kontrol sistemlerinin doğru şekilde kullanılmasıyla birlikte elde edilen bir rakamdır. Bu uygulamada kullanılan 'City Touch' akıllı şehir kontrol sistemi sayesinde, yol aydınlatması uzaktan kumanda edilebiliyor, belirlenen gün ve saatlere göre programlanarak otomatik olarak açılıp kapatılabiliyor. Pilot projenin sağladığı temel yararlar; kontrol sistemi entegrasyonu ile elde edilen yüzde 70 enerji tasarrufu ve armatürlerden anlık geri bildirim alınması sayesinde bakım maliyetinin azalması olarak belirtilebilir.

Şimdiye kadar açıkladığım, dijital bağlantılı aydınlatmada öncülüğünü yaptığımız dört ana uygulama alanında, lambadan armatüre, armatürden sistem ve servise kadar bir zincir söz konusudur. LED'in teknolojik gelişiminin avantajları doğru aydınlatma çözümleriyle birleştirilerek, kullanıcılara konforlu ve enerji tasarruflu iç ve dış yaşama alanları sağlamaktadır.

İlginiz için teşekkür ederim.

**Ali Akurgal-** Biz teşekkür ederiz.

Efendim, Burak beyle aynı okuldan mezunuz ama aramızda 20 yıl kadar fark var. Burak bey, 1997 yılında ODTÜ Elektrik ve Elektronik Bölümünden mezun olmuş. 1 yıl Türkiye'de çalıştıktan sonra Amerika Birleşik Devletleri'ne gitmiş. 1998-2012 yılları arasında Amerika'da çeşitli şirketlerde, sırasıyla; tasarım mühendisi, yazılım mühendisi, takım lideri, grup ve departman liderliği yapmış. Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Hindistan'da bazı çok yerleşkeli takımları yönetmiş. Tüketici elektroniği konusunda çalışmış, uydu ve kablo alıcıları, network ağına bağlı saklama sistemleri, uygulama portalları, CRM gibi birçok konuda; Microsoft, Digitürk, TT Net gibi şirketler için ürünler geliştiren grupları yönetmiş. Amerika kablo yayıncılık endüstrisinin ilk geniş kapsamlı multiroom follow TV receiver system, ilk analogdan dijitale geçiş sistemi, NAGRA şifrelemeli yayıncılıkta ileri güvenlik sistemleri sahaya sürümleri gibi ilkleri gerçekleştirmiş. Yönettiği gruplar, Florida Orta Ölçekli Şirketler Yazılım Geliştirme Ödülünü almış. Burak Savak, 2013 yılından bu yana Vestel Elektronik Şirketinde yazılım grubu müdürü olarak görev yapmakta ve yayın alıcıları, akıllı ev, nesnelerin interneti alanlarında çalışan yazılım gruplarını yönetiyor.

Burak bey; buyurun.

## **Burak Savak (Vestel)- Teşekkür ederim.**

Ben bugün, bizim Vestel olarak birtakım uygulamamız var, başladığımız bir macera var, onunla ilgili konuşurken, biraz daha olayın belki filozofisine de doğru eğilerek, yani önümüzde ne gibi problemler var, bunları nasıl adresleyebiliriz, ona değinmek istiyorum. Yani aslında nesnelere interneti diyoruz, ama bu ne zaman gerçekleşti? Bir de o var yani. Bu açıdan zor bir saat. Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim peşinen.

Dünyada birtakım paradigma kaymaları oldu ve bunu son zamanlar çok hızlı gördük. İlk önce bunu nerede gördük mesela? En yakın iki örneğini vereceğim sadece. İlk olarak internet hayatımıza girdi. Ben hâlâ hatırlıyorum, evde internet yoktu, ardından 48 K modemlerle bağlanıyordum. 48 K iyiydi yani, 24 vardı çünkü ondan önce. Daha sonra internet bir anda megabitler seviyesine çıktı. Artık videoyu oradan izler olduk. Onun üzerine bir anda interneti cebimize koyduk. Bu da ikinci paradigma kayması yaşamamızı sağladı. O açıdan düşünüldüğünde, böyle iki tane paradigma kayması yaşadık ve bunlar gittikçe hızlanmaya başladı. Eskiden, endüstri devrimiydi, buharlı makinelerdi vesaire olurken ve bu değişimler on yıllar alırken, bunlar bir anda hızlı hızlı olmaya başladı ve şimdi bence bunun bir sonraki dalgası geliyor. Bu da internet of things, ya da internet of everything, dediğimiz nesnenin interneti. İlk önce internet bize ne sağladı mesela; bir şekilde bir bağlanma sağladı. Daha sonra, bu bağlanmayla, internet evimize geldikten sonra, ardından things olan internet oluşmaya başladı. İşte cep telefonumuz, ardından kameramız... Kameralar artık SD hafıza kartı bile gereksiz oluyor, Wi-Fi özelliği var, bağlanıyor, artık kartı çıkarıp okuyucuya takmıyorsunuz. Böyle birçok şey, aynı zamanda endüstride de birçok şey artık internete bağlandı ya da network'e bağlandı.

Ama bunlar ayrı ayrı olarak bağlyken pek fazla bir şey ifade etmiyorlar. Şimdi diyorlar ki 50 milyar tane cihaz bağlı olacak dünyada, 2020 itibarıyla. Ve bunların 30 milyarı evimizin çevresinde olacak. Dolayısıyla, biz Vestel olarak buna odaklanmaya karar verdik. Zaten biraz önce de belirttiğim gibi, bu alanda operate eden birçok cihazımız olduğu için, bizim için bu alana girmek zaten bir doğal bir devamlılık ve aynı zamanda bir zorunluluktur.

Sonuç itibarıyla, buzdolabımızdan yatak odamıza, telefonumuzdan villamıza, herşeyimizde internet hayatımıza girecek.

Biz, Vestel olarak, bu bağlantıyla ilgili olan şeyleri düşünüyoruz. Televizyon bizim işimiz bilhassa. Ardından cep telefonlar falan da geldi tabii, yaşamaya başlamıştık. Çünkü televizyon, ilk önce bizim izlediğimiz, aynı telefon gibi yani, bir cihazdı. Sadece telefon ederdik telefondan. Telefon tek amaçlı bir şeydi bundan on sene evvel. Televizyon da öyleydi; sadece kanal değiştirirdiniz, TRT'nin üç tane kanalı vardı onlar arasında gezerdiniz. Kanal bile değiştirmeniz gerekli değildi yani, eğer Ege kıyılarında yaşamıyorsanız; onlar Yunan kanallarını alırdı. Ardından yüzlerce kanal oldu. Kanallar bitti, artık smart özelliği geldi. Önce lineer yayını durdurabilmeye başladık. Yani Time-Shift yapabiliyorduk. Sonraları 'Ben salonda film ya da maçımı izliyorken, çocuklar geldi, onlar çizgi filmlerini salonda izlemek istiyorlar, yan odaya geçip devam edeyim' diyebilmeye başladık. Yani 'place shifting' yapabiliyorduk.

Bu olunca, zaten bizim televizyonlarımız vesaire, beyaz eşyalarımız için toplamaya başladık. Çünkü televizyonlarda yavaş yavaş artık ethernet ya da Wi-Fi üzerinden bağlantı otomatik olarak istenen bir şey haline geldi. Onu koyunca da zaten sizin cihazınızın, servis amaçlı olsun ya da birtakım trendleri takip etmek için olsun, bu datayı toplamak ve de kullanmak ihtiyacı ortaya çıkıyor.

Bu topladığımız datayı iki amaçlı olarak kullanacağız. Biri direkt tüketiciye satışta gayet güçlü olduğumuz için, hem Avrupa'da, hem Türkiye'de öyle bir şey yapacağız. Dünyada zaten birçok örneği olmaya başladı. İkinci olarak da operatör marketi bizim işimiz olduğu için, yani uydusu, kablo alıcısı, ya da IP televizyon gibi cihazlarımızla.

Bunun için temel olarak üç tane paket hazırladık; entry level, mid level ve advanced level diye. Bu paketler arasında da kullanıcıya sunduğu fayda açısından dört ana focus alanı var: Birincisi, güvenlik. İkincisi, sağlık. Üçüncüsü, konfor. Dördüncüsü de enerji tasarrufu. Genel olarak şu anda çıkarken

ana tamamız, security. Neden security (güvenlik) diyecek olursak: Security, şu anda insanların en çok parasal olarak yatırım için hazır olduğu nokta. Çünkü diğer fokus alanları için çözümler bazı zaman getirilerine oranla biraz pahalı kalabiliyorken, güvenlik amaçlı çözümlerin getirdiği fayda, harcamaya oranla çok daha yüksek.

Biz bu maceraya, dediğim gibi, üç sene önce başlamıştık. Bu macerada IFA, IBC gibi fuarlara katılıyoruz; orada da sergilediğimiz gibi, bizim kamerasından, elektrik anahtarına, televizyonundan beyaz eşyalarımıza birbiriyle entegre olduğu ve internetten ziyade, internet of everything konseptine çözüm veren; yani bunların birbirleriyle konuşup, sizin alışkanlıklarınızı, sizin sevdiğiniz şeyleri, sizin genel olarak yaptığınız şeyleri öğrenerek, bunları size geri bir değer olarak geri döndürmesi lazım. Yoksa siz bunu niye alıyorsunuz ki?

Geçen gün bir müşterimizle konuşuyorduk birimde, anlatıyorum işte; 'Klima öyle olacak, üzerinde senin sensör olacak, giydiğin tişörtte ya da taktığın bileklikte; sen uykuya daldığın zaman, klima, sen normal uyku sıcaklığında kaçta alıyorsan, 20'ye, 18'e alıyorsan ya da 25'e alıyorsan, ona ayarlayacak, kalkınca yine düşürecek falan.' Dedi ki, 'Ben buna niye para vereyim! Ben, klimayı yatmadan önce 30 dakikaya, 60 dakikaya kuruyorum, yatıyorum.' Yani bizim birtakım ekstra özellikler üretmemiz lazım. Şu anki bu özellikler verilen fiyatla daha uyum içerisinde değil etmiyor. Bunun örtüşmeye başlamasının zamanına yaklaştık, ama şu anda hâlâ şey yapmıyor. Dediğim gibi, güvenlik bu nedenle ön plana çıkıyor. Güvenlik açısından düşündüğümüzde, bir hırsızlık veya herhangi bir rahatsızlık durumu olduğunda, güvenlik açısından bunun değeri diğerlerine göre çok yüksek. Ama diğerleri de, mesela konforla ilgili olanlar zamanla hayatımıza giriyor ve bu giriş hızlanacak. Çünkü bu tür şeylerin mesela, bir basit akıllı elektrik anahtarının 60-70 dolarlardan şu an 30 dolarların altına indiğini gördük. Yakında 10'un altına inecektir.

Bunlar, önümüzdeki yıl ilk çeyrekte sahaya süreceğimiz setler. Dediğim gibi, üç ayrı paket hazırladık müşterilerimiz için. Hem retail, hem de operatör açısından yaklaşıyoruz.

Şimdi, kullandığımız teknolojilerden bahsetmek istiyorum biraz. Genel olarak zaten hepimiz mühendis olduğumuz için, -buralara diğer yerlerde pek giremiyoruz- hazır fırsat olmuşken bahsedeyim.

Bu SmartHub'ımızı üç türlü tasarladık. Yani evde herhangi bir yere koyacağınız, örneğin, dolabın içerisinde koyacağınız bir cihaz olabilir ya direkt olarak televizyonunuza ya da herhangi bir görüntü gösteren monitörlere bağlanabilir ya da biraz önce bahsettiğim, setup box, uydu alıcısıdır, o tür şeylere entegre edilebilir.

Bir de desteklediğimiz akıllı teknolojilere yöneldik, markette gördüğümüz akıllı ürünlerde çok fazla fragmentasyon var. Herkes kendi teknolojisini kazanmasına çalışıyor. Ama zaman içerisinde belli bir konsolidasyon olacağı da açık. O yüzden, şu anda markette genelde kabul gören, All Join, Thread gibi konsorsiyumların zaten halihazırda üyesiyiz, onlara katılıyoruz. Öte yandan alıcı tarafında da fragmentasyon var. Çünkü bazı cihazların çok düşük güç kullanmaları gerekiyor. Çünkü her ay pilini değiştirmek istemiyorsunuz ve oraya elektrik de çekmek istemiyorsunuz. Bu ne olabilir mesela; kapının açılıp kapandığını anlayan bir sensör olabilir ya da onun benzerleri. Onlarda da birtakım fragmentasyonlar, Z-wave'dir, ZigBee gibi teknolojiler şu anda yarışıyor. Bluetooth, Low Energy ile yine markete girmeye çalışıyor. Böyle bir fragmentasyon var markette. Biz bu hem marketteki ürün hem de son kullanıcının değişik firmalardan alacağı ürünlerden kaynaklanabilecek fragmentasyonu da adreslemeye çalıştık. Biz, Z-wave, ZigBee, Bluetooth Low Energy ve Wi-Fi teknolojilerini destekliyoruz. Böylelikle sağlayabileceğimiz en geniş kapsama alanını sağlamaya çalıştık SmartHub'ımızla.

Çünkü bizim yaptığımız araştırmalar gösterdi ki, son kullanıcılar en çok şundan korkuyor; 'Ben bu cihazı alacağım şimdi, bu kadar yatırım yapacağım, 3 sene sonra yenisini mi alacağım?' Bu nedenle, biz, ürünümüzde bütün mümkün olan bağlantı teknolojilerini koymaya çalıştık. Bunun yanı sıra, IOS ve HTML Android uygulamaları ile de kontrol edilebilmeyi sağladık. Ayrıca içinde ufak bir web server da var. Dolayısıyla ister PC'nizden, ister başka bir cihazdan web bazlı da bağlanabiliyorsunuz ya da direkt Android IOS uygulamaları var.

Bir diğer konu da kişisel bilgi güvenliği ve onun nerede saklanacağı. Datanın nerede saklanacağıyla ilgili iki türlü yaklaşım var. Bazıları bilgilerinin cloud'a saklanmasını istemiyor. Dolayısıyla, hem tek tek konuşurabilen ya da cloud üzerinden konuşurabilen iki teknolojiyi de desteklemeniz gerekiyor. Çünkü Vestel, biliyorsunuz, genelde ODM çalışan bir firma. Biz, bütün muhtemel müşteri bazını adreslemeye çalışıyor. O nedenle de her iki bilgi saklama opsiyonunu desteklememiz gerekiyordu.

Diğer önemli bir konu da topladığımız bilginin analitik incelenmesi: Data Analytics. Buradan zaten orta vadede Social Analytics'e gideceğiz. Artık insanların sadece "şu saatte açıyor, şu saatte kapatıyor"dan ziyade, başka birtakım çıkarımlar yapabilen sistemlere ihtiyaçları var. Burada hızlı bir şekilde Data Scientist'ler yetiştirmemiz lazım bence. Bu çok önem arz etmeye başlayacak. Çünkü o kadar çok data toplamaya başlayacaksınız ki, bunun verimli ve hızlı işlenebilmesi çok önemli olacak. Düşünün, 50 milyar bağlı cihaz olduğunda, ve de onların ürettiği bilgi size geldiğinde, onun muhtemel data işleme istekleri çok büyük olacak.

Bizim geliştirdiğimiz bir core yazılım var: Vestel Smart Core Yazılımı Bu sayede her teknoloji ve çözüm ortağına kolayca adapte olmayı hedefliyoruz. Bu nedenle tüm interface'leri, tüm cloud çözümlerini destekleyebilecek bir altyapı kurduk. Bir SDK, Software Development Kit, oluşturduk. Böylelikle, bu SDK'leri verdiğimiz partnerlarımız bize kolayca adapte olabiliyor. Lego gibi yazılım ve donanım yapımız sayesinde yeni cloud ya da haberleşme teknolojilerine hızla adapte oluyoruz. Yani aynı zamanda kucaklayıcı da olmak istiyoruz.

Böylelikle, N interface, N device şeklinde bir mottomuz var.

Operatig System olarak da şu anda Linux ve Android üzerinde çözümlerimiz var. Bu, başkası olmayacağı anlamına gelmiyor; ama şu anda dünyadaki trend, Apple'ın IOS'u açmadığını düşünürsek, öyle görünüyor.

Bizim yaklaşımımız bütün teknolojileri konsolide etmek. Çünkü kısaca toparlayacak olursam, üç tane problem var.

- Bir tanesi, fiyat; bunun üstesinden Vestel'in üretim gücü ve olanaklarıyla gelmeye çalışıyoruz.
- Bir diğeri, fragmentasyon ve de entegrasyon; bunu bu şekilde yarattığımız eko-sistem ile halletmeye çalışıyoruz.
- Bir de data'nın analiz edilmesi ve security'si; onu da yine yarattığımız Backend ile hem secure hale getiriyoruz, hem de o data analiz kısmını yapıyoruz, zaten TV'de olan tecrübelerimizden aktararak onu daha da zenginleştiriyoruz.

**Ali Akurgal-** Biz teşekkür ediyoruz.

Öner bey, sanırım, bize işin felsefi tarafını biraz daha ele alarak bir sunuş yapacak. Babaların çocuklarına tehdit olarak, 'Senin internetini yasaklarım' diyebileceği veya demekte olduğu ortamı anlatacak.

Öner bey, 1978 İstanbul doğumlu. 1998 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Haberleşme Bölümünden mezun olmuş ve aynı yıl NETAŞ'ta işe başlamış. 2002 yılında Boğaziçi Üniversitesinden yüksek lisans derecesini almış. Şirketin Ar-Ge bölümünde, orada, burada, şurada, her yerde çalıştıktan sonra direktörlük görevine gelmiş bir arkadaşımız. Benim eski iş arkadaşım. Şu anda bilişim teknolojileri Ar-Ge liderliğini ve İcra Kurulu üyeliğini sürdürüyor NETAŞ'ta. Bilişim alanındaki lider teknoloji firması stratejisine uygun olarak, Telekom dışı sektörlerde de teknoloji ürün aileleri geliştirilmesi konusunda görevlendirilmiş vaziyette.

Yeditepe Üniversitesinde misafir öğretim görevlisi olarak yer alıyor Öner bey. Ülke genelinde de 12 üniversitede bölüm danışmanı ve teknoloji transfer ofisleri danışma kurulları üyeliğini yapıyor. Sektörde çeşitli sivil toplum kuruluşlarında da görev almış. Ayrıca Elektronik Sanayi İhtisas Merkezi Vakfı Yönetim Kurulu ve İstanbul Teknik Üniversitesi ETA Vakfı Denetim Kurulu üyeliklerini de



sürdürüyor. NETAŞ Öksüz ve Yetimleri Eğitim Vakfının Yönetim Kurulu Başkanlığını da yürütüyor. Ki çok değerli bir hayır vakfı, onu gayet yakından biliyorum.

Öner bey; buyurun.

**Öner Tekin (NETAŞ)-** Teşekkür ediyorum Ali bey.

2 veya 3 yıl önce yine tesadüfen Ali beyin yönettiği bir oturumda, Bilişim Kongresinde konuşmuştum. O gün şöyle bir şey söylemişim: “Teknoloji hazır, fikir lazım; fikir bulunacak ve bu fikirler patlayacak.” Hakikaten 2-3 yıl içinde çok ilginç fikirler ortaya çıktı. Güzel şeyler ortaya çıktı; akıllı telefon çıktı, akıllı sayaç okuma çıktı. Aklımıza fikir gelir, bu da ilhamla doğan bir konsept. Computer gibi bir şey yapmak istiyorum kafalarda şekillensin diye. Hepiniz bu salondasınız, internet düşüncesi denilen şey öyle bir yere gelecek ki sizler buraya geldiğinizde ben sunuma başlamadan önce bu salonda kaç kişinin nereden geldiğini, bu kişilerin ne tür alışkanlıklara göre davrandığını, kimlerin sıcak kimlerin soğuk sevdiğini bileceğim. Biliyorsunuz balans dediğimiz iklimlendirme sistemi otomatik hale getirildi. Dahası, sunumu şimdi yapıyorum ya, acaba kimlerin ilgisi azaldı? Bunu da anlayacağım. Şu an o teknoloji var. Benim arabamda da var. Dikkatim dağıldığında arabam beni uyarıyor. Tüm salonu benim kulağımdaki veya önümdeki, sizin görmediğiniz bir şey, salonun sağ tarafındaki, arkadan ikinci sıradaki arkadaşın şu anda dikkati dağıldı diye bana anında aktaracak ya da daha büyük, haydi komplo teorisi yapalım, salonda bir tane asker kaçağı var, herkesi tarayıp ondan sonra merkeze bildirip, anında buraya gelmesini sağlayacak kadar datanın kullanıldığı, datanın anlamlandırıldığı bir yere doğru gidiyoruz. Bu dediğim örnekler bir anda olmayacak; ama zamanla hakikaten oraya doğru gideceğiz. Aslında temelde konunun farklılaştığı yer burası olacak. Yeni nesil bundan da rahatsız olmamaya başlayacak; çünkü yeni nesil her şeyini paylaşıyor.

Aslında ‘internet of things’ için çok ciddi anlamda yatırımlar da yapılmaya başladı. Çünkü buradan gelecek yatırımlarla bilginin anlamlandırılmasıyla her şey daha verimli, daha konforlu, daha kullanılır bir hale geliyor. Yine baktığımızda, hakikaten çok ciddi anlamda rakamlar artıyor. Kimi 50 diyor, kimi 30 diyor, kimi 40 diyor, kimi 30 diyor. Yaklaşık olarak 40 milyar civarındaki cihazın 2020 yılında şebekelere bağlanacağını öngörüyoruz.

Tabii, bir şekilde konseptler de geliyor. Dediğimiz gibi, birçok basit okumalardan başlarken, birdenbire her şeyi ‘internet of things’ üzerinden kontrol etmeye başlıyoruz ve bir şekilde gelişmeye başlıyoruz, yani farklı farklı dataları topluyoruz, datalarla belki üretim yapıyoruz ve belki tüm yaşamımızda onlarla ilgili planlar yapıyoruz. Belki basit olarak farklı başlayan sensör sistemleri, çok ileri, çok daha ileri sensör sistemleriyle artık zaten kombine edilecek ya da baktığımızda artık insanlığın lokasyonu belirlenecek. Bu çok normal bir şey olacak ve ona göre çeşitli promosyonlardan tutun da ona göre çeşitli hazırlıklar yapmak; mesela belki sizin yine buraya geleceğinizi, öğlen yenecek yemeğin menüsünün ne olacağını, nelere ağırlık verileceği bile belirlenir hale gelecektir diye söyleyebiliriz.

Bazı örnekler var. Mesela, siz uyanır uyanmaz zaten otomatik olarak kahveniz hazır olmaya başlasa veya evinize yaklaşınca evinizin klima sistemi çalışmaya başlasa ya da siz girdiğinizde... Bunlar zaten bir süredir konuştuğumuz şeyler, ama şöyle şeyler de olmaya başlayacak artık: Ertesi gün uçağınız var diyelim ki uçağınız sabah 7’de ve normal şartlarda, siz alarmınızı iki saat öncesine kurdunuz. Ama o anda orada bir yol çalışması var, trafik tıkanı. Sizin alarmınız, sizin gitme zamanınızın aslında 2 saatten fazla süreceğini hesaplayıp, sizi daha önceden uyandıracak. Bunlar olacak. İyi bir şey bu. Şaşırtıcı, ama olacak.

Peki, başka neler olacak? Çeşitli sensörler demiştik. Bunlar; bir kere görüntü işlem sensörleri olacak, ondan sonra elektrik ve manyetik sensörler olacak, sızıntı gaz ya da su taşkınları gibi durumlar için sensörler olacak ki bunların bazıları zaten var hayatımızda. Sıcaklık, hareket, akustik, ses gibi sensörler de datalarda toplanıp bir şekilde işlenmek üzere bir yerlere yollanacak ve bunlar işlenecek. Sadece datayı yollayacak, o dataya göre kararlar olmayacak.

Aydınlatmayı, arabaları konuştuk. Akıllı etiketlendirmeler olacak. Yine kişiye özel akıllı bilgilendirme olacak. Mesela, siz markete bir yere gittiniz, orada o ekranda sadece sizin ilgi alanınız olan şeyler görünecek ya da şöyle şeyler olacak... Bakın, -şu anda aslında biraz da NETAŞ'ın çalıştığı projelerden biri olan- bir bölgede, insanlar çok fazla sosyal medyada acıktım vb. gibi bir paylaşımlar yaptı, check-in yaptı, oradaki duruma göre panolarda reklamlar, sadece restoran reklamları olacak. Bu tür şeyler olacak tabii. Bunlar daha yakın zamanda olacak. Baktığımızda, sağlık da daha akıllı hale gelecek. Araç park edilmesinden enerji kontrolüne, akıllı evlere kadar, her şey aslında baktığımızda akıllı yapı konseptine girecek. Çok çeşitli sensör sistemleri, iletişim sistemleri ve farklı materyal donanımında bunları yapıyor olacağız.

Burada çok önemli bazı konular vardı, dikkatinizi çekmek istiyorum. İşin biraz da felsefe kısmına girdik; ama bunun hakikaten önemli olduğunu düşündüğüm için özellikle paylaşmak istedim.

Sensörler çok önemli dedik. Sensör seçeceğiz, görüntü alacağız, ölçeceğiz vesaire. Bunu aldık, bu önemli. İkincisi, bağlantı şekilleri. Bunu sadece kablosuz olarak düşünmeyin. Belki bluetooth'ta, kablosu yok, telli sistemlerde olacağız. Belki bağlantı şekliyle data aktarmaya çalışacağız. Bu önemli bir konu. Güç harcama çok çok önemli. Bizim dataları toplamak için milyonlarca yıl süremiz olacak. Bunların bazılarında belki 5 yıl içinde pilin değişmemesi lazım. O yüzden az güçlü yeterli donanımlar çok öne çıkacak ki özellikle az güç tüketen donanımlar bizim sensör alanında teknolojilerde çok işimize yarayacak. Security çok çok önemli. Size bir örnek vereyim: Benim evimdeki kombi sistemi, hem Wi-Fi bağlı, hem kendi uzaktan wireless kontrolü var; her şeyi uzaktan biliyorsunuz. Yazın birdenbire hava 35 derece oldu, yani bir şekilde problem olmuş vesaire. Bu basit bir örnek. Düşünün ki, İran'da bir olay yaşandı, bütün elektrik sistemi tamamen kontrol dışında kaldı. Hatta bizde de bir şeyler oldu; ama bilemiyoruz sebebinin. O yüzden, güvenlik çok çok önemli. Özellikle milli güvenlik çözümleri ve donanıma girmiş güvenlik çözümleri çok önemli o sistemde. O yüzden, mümkün oldukça artık uzmanları, mühendisleri, teknik adamlarıyla herkesin kullandığı şekilde tasarlanması gerekiyor. Yine tamamen sistemlerin ve fazla farklı farklı verilerin kulağa dolması için önemli bir konu haline geliyor. Mesela lojistik. Bunu anlatmayacağım, merak etmeyin. O kadar farklı farklı noktalar. O üretim kararından tutun da hangi yoldan gideceğine kadar kimin ne kadar yükleneceğine kadar otomatik sistemler haline gelebilir.

Biraz önce verdiğim örneğe dönelim. Ben gittim markete, zaten yerimi belirlediği için bana özel çözümler, promosyonlar, şunlar bunlar sunuyor hale gelecek. Dediğimiz gibi, sistem çok önemli. Herhangi bir bağlantının hack edilmesi kazalara yol açar ya da başka kötü niyetle kullanılabilir. Lokasyon bilgisi kesinlikle şey yapılırsa, bir şekilde sizin sisteme girilirse, bambaşka şeylere, sorunlara yol açar. Mesela, sizin belki kan şekerinizi anlık ölçüp, size insülini otomatik yaptıracak ama burada yapılacak hatalar insanların ölümüne de sebep olabilir. Zaten şifrenizi kırıp, direkt olarak otomatik alarmınızı devre dışı bırakabilir. İnternet hacking dediğimiz olay ciddi anlamda ciddi ekonomik ve insan hayatını etkileyen sonuçlar doğurabilir, problemlere yol açabilir. Güvenliğin en başta düşünülmesi gerektiğini düşünüyoruz. 5G denilen yeni nesil kablosuz habercilerin temel bir özelliği var: IOT'yi desteklemek trendi var ve bunu yaparken de iletişim gecikmesinin sifıra yaklaştırılması, yani milisaniyelerin de çok altına indirilmesi. Bu neden önemli? Çünkü diyelim ki siz bir robota bir komut yollayacaksanız, anında o yapılmalı ve aynı zamanda onun sonucu çok hızlı bir şekilde alınıp değerlendirip, yeni komutlar verilmeli. O yüzden, özellikle 5G'nin çok fazla özellikle device'ı desteklenmesi ve aynı zamanda çok düşük iletişim zamanları olması, gecikmenin çok düşük olması nedeniyle, çığır açacak bir haberleşme sistemi olduğunu düşünüyoruz.

Bahsettiğim gibi, daha fazla data, daha hızla iletişim, daha düşük gecikme ve 5G sistemlerinde yine yüksek batarya zamanı özellikleri IOT'nin gelişmesinde ve ilerlemesinde büyük bir ivme kazandıracak.

Son olarak NETAŞ'a gelirse; NETAŞ aslında çok çok farklı alanlarda, farklı domain'lerde iş yapan, sağlam bir Ar-Ge'si olan bir sistem, integratör firma ve biz birçok smart konseptinde büyük projeler yapıyoruz. Bunun ayrıntılarına girmeyeceğim; ama biraz önce anlattığım örneklerin büyük bir kısmı şu anda bizim Ar-Ge laboratuvarlarımızda zaten halihazırda projelendirilmiş ve geliştirilmeye devam ediyor.

Ben hepimize dinlediğiniz için çok teşekkür ediyorum. Umarım güzel bir sunum olmuştur.

**Ali Akurgal-** Teşekkür ederiz.

Efendim, sorulara geçmeden önce ben size bir anımı anlatacağım. Kısaca, merak etmeyin.

Teknik Yapı'nın sahibi Nazmi Durbakayım, yıllar önce Bağdat Caddesi civarında yaptığı prestij binalarının bir tanesi için akıllı ev istedi benden. Oturdum, 17 sayfalık proje yazdım. Bunun içerisinde ilginç şeyler vardı. Mesela ben arabamı bodrum kata park etmek istediğimde benim için o kata bir asansör çağırıp hazır ediyor; ben asansöre bindiğim vakit cebimdeki RFID karttan benim kim olduğumu anladığı için, ben hiç bir şey demeden, dokunmadan beni istediğim kata götürüyor. Yalnız, sabah 07.00'de dairemden çıkıp asansöre binersem -daire kapımı açtığım vakit otomatik olarak asansör geliyor bana- beni zemin kata indiriyor. Çünkü saat 07.00'de ben asansöre binmişsem, spor yapmak için aşağıya iniyordumdur. 08.00'de binmişsem, garaja arabanın olduğu kata indiriyor. Akşam geldiğimde ise eğer asansöre tek başıma binmişsem, beni kendi katıma değil 17. kata götürüyor; sevgilim orada çünkü. Ama eğer eşimle birlikte binmişsem, 8. kata dairemin olduğum kata götürüyor. Böyle birşey.

Tabii, bu anlattıklarım, 'internet of everything'in nereye kadar gidebileceğini görebilmek için bir beyin jimnastiği sayılabilir. Nazmi bey bunları okudu ve 'Çok hoş şey bunlar; gel haftaya da konuşalım' dedi. Ertesi hafta gittim. Bağdat Caddesindeki bu prestij binasının en üst kattaki daireleri, o zaman -bundan 10 yıl önce- 1 milyon 300 bin Euroya satıyordu adam. Sonunda bana 'Ali bey, bunlar çok hoş şeyler, haklısın; ama ben bunları yapsam da yapmasam da daireyi aynı fiyata satacağım. Neden 10 bin dolar fazla vereyim?' dedi.

Öner beyin az önce söylediği, 'Her şey hazır, ama fikir ortada yok'tan bir önceki aşamada, 'Fikir olsa bile, uygulamak için talep yok' noktasındaydık. Şimdi yavaş yavaş talep de oluşuyor, fikir de oluşuyor ve fena halde buraya gidiyoruz ve bir müddet sonra biz yaşlılar, 'Biz bundan paçayı nasıl kurtaracağız?' diye düşüneceğiz. Gençler zaten içine doğduğu için hiç aldırmayacaklar -yaşlıları düşünemeyiz de- onu arayacaklar.

Evet, şimdi soruları alalım. Buyurun.

**Çetin Karakaya (Sekon Elektronik)-** Öner beye bir şeyi hatırlatmak veya sormak istiyorum.

Tüm bunlar içinde, bütün sistemin yerli olması, yerli insanların yapması ve bu datanın Türkiye'de olması ve kalması meselesinde NETAŞ olarak neredesiniz? Çünkü çok önemli data. Datanın Amerika'da bir yerlerde işlenip bize sunulmasının sorun olması da mümkün.

**Ali Akurgal-** Pardon. Sizin e-mail adresiniz "gmail.com" diye bitiyor, değil mi?

**Çetin Karakaya-** Evet.

**Ali Akurgal-** Amerika'dasınız yani siz!

Buyurun.

**Öner Tekin-** Oldukça güzel bir noktaya değindiniz.

Biraz önce bahsettiğim gibi, burada o kadar fazla data toplanacak ki ve bu datalardan o kadar anlamlı bilgiler elde edilecek ki sizin alışkanlıklarınıza, neyi neden yaptığınıza, nelerden hoşlandığınıza, nelerden hoşlanmadığınızıza, ne olursa kandırılabilirliğimize dair. Bu kısmı hakikaten komplo teorisi değil. Aynı zamanda sistemlerinizin tüm verisi, bilgisi buralarda tutulacağı için, bu tür sistemlerin tamamen içeride tutuluyor olması, içeride bile yüksek güvenli olarak tutuluyor olsa, lazım. Bu konuyla ilgili NETAŞ çok hassas. NETAŞ zaten askeri projelerde çok fazla işler yaptığı için, dataların korunması ve dataların özellikle hardware donanımı konusunda çalışmalarımız var. Bizim, bu tür çalışmalarımızın tamamında Türkiye'deki veri merkezleri tutulması şeklinde tavsiyemiz ve

yaklaşımımız da var. Bizim bütün çalışmalarımız da, bazı sistemlerimiz de tamamen Türkiye’de oluyor, biz dışarıdan herhangi bir şey zaten kullanmıyoruz.

Salondan- Burada herkes sektörden, size çok basit gelecektir sorduğum soru. Marmara Fuar’dan geliyorum. İnternet of things ile “Endüstri 4.0” arasındaki farkı biz anlamakta zorlanıyoruz, kendi içimizde bunları tartışırken. İnternet of things’i anladım, ama endüstri 4.0 yeni bir çağın başlangıcı mıdır, internet of things’le ortaya çıkan?

**Burak Savak-** Aslında ben kendi fikrimi söyleyeceğim. Benim gözlemlediğim kadarıyla... “Endüstri 4.0” dedikleri, aslında internet of things’in endüstriye uyarlanmış bir versiyonu. Yani bir alt dalı gibi düşünmek lazım. Benim anladığım o; Öner bey ya da diğer arkadaşlar farklı düşünüyorlarsa, buyursunlar.

**Münir Büyükyazıcı (Yavuz Elektronik)-** Nesnelerin interneti derken, bütün cihazlar birbirine bağlanacak, konuşacak dedik. Mesela, benim bir Vestel televizyonum var, ama çamaşır makinem Arçelik ya da buzdolabım başka bir marka. Bunları nasıl bir araya getireceğiz? Yani nesnelerin birbirleriyle konuşurken bir standartları olacak mı, o standartlar için çalışma yapıyor mu?

**Burak Savak-** Biraz evvel bahsettiğim gibi, All Join gibi birtakım konsorsiyumlar var. Ama bu şununla ilgili olmuyor: Baktığınızda, tüm markalar neredeyse, bilhassa beyaz eşyalarda, kendi yolunu izliyor. Bir yandan birleşelim diyorlar, o tür konsorsiyumlar kuruyorlar, bir yandan da inter-operatibility yok. Ama netice itibarıyla bence bu orta vadede konsolide olacak. Zaten bizim o ortadaki Vestel Smart Core Yazılımını ortaya çıkartırken ki amacımız oydu. Yani lego blokları gibi düşünebilirsiniz. Marka ve teknoloji bağımsız çalışan ve çalışabilecek bir yapı.

Ama burada önemli bir noktayı da atlamamak lazım: Eğer atıyorum, Vestel ya da LG bu standardını açmazsa -Apple’ın sıklıkla yaptığı bir şeydir- o zaman, operatibility’den söz edemezsiniz. Ama bence koşullar buna zorlayacak yapacak. Hatta dün başka bir konferanstaydım, aynı şeyleri konuşuyorduk. Bir buzdolabı alacağınızı düşünün. Eşinizle gittiğiniz zaman, bu internete bağlanıyormuş, içinde kamera varmış, benim sütüm bitince şey yapıyormuş, evdeki diğer eşyalar ile entegre olur falan, bayanların çok fazla baktığı bir şey değil bu, nasıl görüldüğü daha önemli onun için. Bu nedenle inter-operability şart.

**Öner Tekin-** Ama şu an için böyle. 10 sene sonra bu bir değer olursa, o zaman...

**Burak Savak-** Oraya geleceğim.

Dolayısıyla, ben bütün eşyalarımı atıyorum, A markası almışım, hepsi birbiriyle uyumlu çalışıyor; ama eğer eşim, sırf görüntüsünden dolayı ‘Ben bunu B markası alacağım’ diyorsa, çok büyük bir seçeneğiniz yok.

**Tuncay Atman-** Benim sorum biraz daha farklı bir konuda.

Bütün bu kişisel bilgilerin, kişisel alışkanlıklarımızın bir bakıma ortaya saçılması ahlaki sorunları da ortaya getiriyor. Bunun hukuki altyapısının hazırlanmış olması gerekiyor. Bununla ilgili çalışmalar için ne düşünüyorsunuz, yani bu tür çalışmalar yapılacak mı? Çünkü bizim ülkemizde BTK diye bir kurum var; devletin istediği her türlü bilgiyi derhal onlara takdim edebiliyor.

**Burak Savak-** Güzel bir soru aslında. Kesinlikle bu çalışmaların hepsi bir regülasyon gerektiriyor. Ama Türkiye’de şu anda kişisel bilgilerin korunmasına dair ciddi bir kanun var. Bunun da tabii ki yürütülmesi gerekiyor.

**Ali Akurgal-** Bütün her şey yoluna girer ve biz bu sistemi yaygınlaştırsak, bir gün beni bir yerde çevirip, bayılıp, götürüp, böbreğimi çalabilirler. Çünkü böbreğim bilmem kimin, böbrek bekleyen ve parasını verebilen bilmem kimin dokusuna uyuştur. Böylece, o bilginin ortalıkta olması benim bir böbreğimin çalınmasına da neden olabilir. Bu kontrollü paranoyaklığı taşımamız lazım. Ama kontrollü olarak.

Türkiye’de kişisel bilgilerin korunmasına dair bir kanun çıktı. Geçen yıl (2014) Haziranda çıktı

sanırım. Ben sonuçta, anlattığım araç denetim sisteminin üzerinden kamerayı sökmek zorunlu kaldım. Kamerayı sökünce, birtakım özelliklerim de uçtu gitti onunla birlikte, bunun değeri düştü. Niye? Ona uymak için.

Peki, bu kanunun yönetmeliği çıktı mı dersiniz, hayır, çıkmadı. Biz o kanunu yaptık, rafa koyduk, orada duruyor. Var mı; var. Bunu nasıl kullanmayacağız biz? Hiç merak etmeyin, kullanmayacağız. Türkiye, çok serbest bir ortam, serbest piyasa ekonomisinin güldür güldür kendini bulduğu bir ortam. Sizin kişisel bilgilerinizi satarlar. Satamazlarsa, köşe başındaki çekirdekçinin külâhına sararlar.

Başka sorusu olan yoksa oturumumuzu burada kapatıyoruz. Katılımlarınızdan dolayı çok teşekkür ediyorum.



# PANEL: İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN PAYDAŞLARININ KATILIMIYLA PLANLANMASI

Panel Yöneticisi: Prof. Dr. Selçuk Pakler (İTÜ)

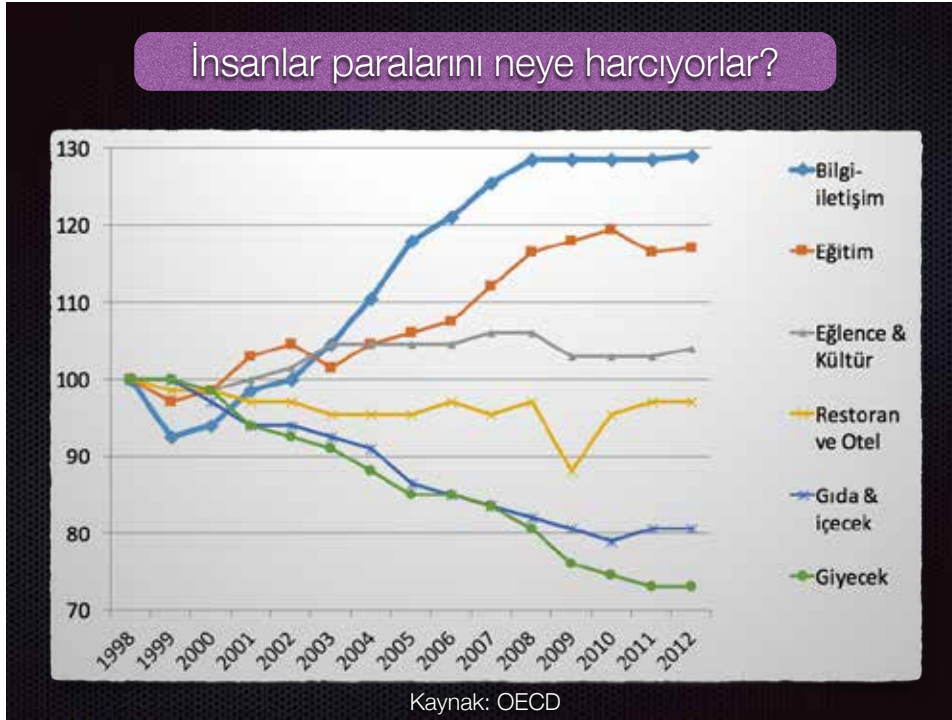
**Prof. Dr. Selçuk Pakler (Panel Yöneticisi)-** İletişim Teknolojileri Sempozyumunda “İletişim Teknolojilerinin Paydaşlarının Katılımıyla Planlanması” paneline hoş geldiniz. İletişim teknolojilerinin planlanmasındaki paydaşların bu süreçte nasıl katılımında bulduklarını, bulunabileceklerini ve bu süreçte nasıl etkilenebilecekleri üzerindeki tartışmaları panelimizin konusu olacak. Panelimize iletişim teknolojilerinin iktisadi yönünü işaret edecek şekilde ilk olarak Yrd. Doç. Dr. Emin Köksal sunumda bulunacak. Kendisi Bahçeşehir Üniversitesinden. Hemen arkasından iletişim teknolojilerinin yerel yönetimler ölçeğindeki planlanmasını ve kamunun bu teknolojilerin planlanmasındaki yetkisini işaret etmek üzere Yrd. Doç. Dr. Özgür Tamer söz alacak. Kendisi 9 Eylül Üniversitesinden. Bu teknolojilerin planlanmasındaki paydaşlardan bir tanesi de tabii ki bu düzenlemeleri yapan düzenleyici kuruluşlar. Düzenleyici kuruluşlar arasında panelimizde, RTÜK temsilcisi Esat Çıplak bey bulunacak. Daha sonra bunların paydaşları etkileyen ölçeğini işaret etmek üzere, hukuki ve tüketici hakları kısımlarındaki paydaş katılımları işaret etmek üzere hukuk alanında Adli Bilişim Derneği Yönetim Kurulu Üyesi Avukat Ünsal Özmestik bey söz alacak ve yine iletişim teknolojilerinin kullanımı ve bunun planlanmasındaki yasal düzenlemeler ve bunların getirdiği sonuçlar üzerine işaret edecek. En son bunu hem de bir toparlayıcılık anlamında işaret edecek şekilde TÜKODER Derneği Başkanı Haşmet Atahan bey, tüketici bakış açısıyla bu teknolojilerin planlanmasına nasıl katılınabileceğini, katılımı gerektiğini ve tüketiciler açısından sonuçların nasıl değerlendirileceğini ve hakların nasıl savunabileceğine işaret edecek. Bu kapsamda planlanan panel yapısında ilk önce bir tür sunumlar ve konuşmalar eşliğinde devam edeceğiz. Hemen arkasından soru- cevap ve gerekirse birincisi turun işaret ettiği konu başlıklarında tekrar üzerinde değerlendirmeler yaparak sizin de katılımınızla devam edeceğiz.

Bu kapsamda ilk konuşmasını yapmak üzere Emin Köksal’ı sunumu için kürsüye davet ediyorum.

**Yrd. Doç. Dr. Emin Köksal (Bahçeşehir Üniversitesi)-** Dünya sıralamasında bilişim teknolojilerinde neredeyiz, biraz onu takip etmekte fayda var. Bir şeyleri ölçersek düzeltmek için de ilk adımı atmış oluruz diye ve ona göre 15-20 dakikalık bir sunum hazırladım. Sunumumun adı “Dünya ve Türkiye’de Bilişim Teknolojilerin Yeri”. Neredeyiz, ne yapmalıyız? Ben neredeyiz kısmında açıklamalarda bulunacağım. Ne yapmalıyız kısmını burada birlikte tartışma fırsatımız olabilir. Onun öncesinde şu soruyu sormak istiyorum; sizce insanoğluna en çok faydayı sağlayan icat nedir? The Economist dergisi bunu merak etmiş ama ölçüp biçmesi çok zor bir şey. İki yıl önceki sayısında, insanlığa en fazla fayda sağlayan icat kanalizasyon ve atık sistemi. Onun sayesinde şehirlerde yaşayabiliyoruz. Ve şu anda insanlığa bu kadar fayda sağlayan başka bir icadın çıkmamasından korkuluyor. İnternet çok arka sıralarda geliyor. Bizim hayatımızda, özellikle şehirli insanların hayatında internet çok yer aldığı için biz bütün hayatımızın internetten ibaret olduğunu düşünüyoruz ama pek öyle değil. Ama doğru. İnsanlar özellikle internet, bilişim teknolojilerine oldukça çok para harcıyorlar. Fakat bu sadece aşağı yukarı son 10-12 yıllık bir olay.

Son 10-12 yılda insanlar nelere para harcıyorlar diye OECD’nin yaptığı ve sonradan The Economist dergisinin de biraz daha görselleştirdiği bir derleme var. Bu derlemeye baktığımız zaman iletişim

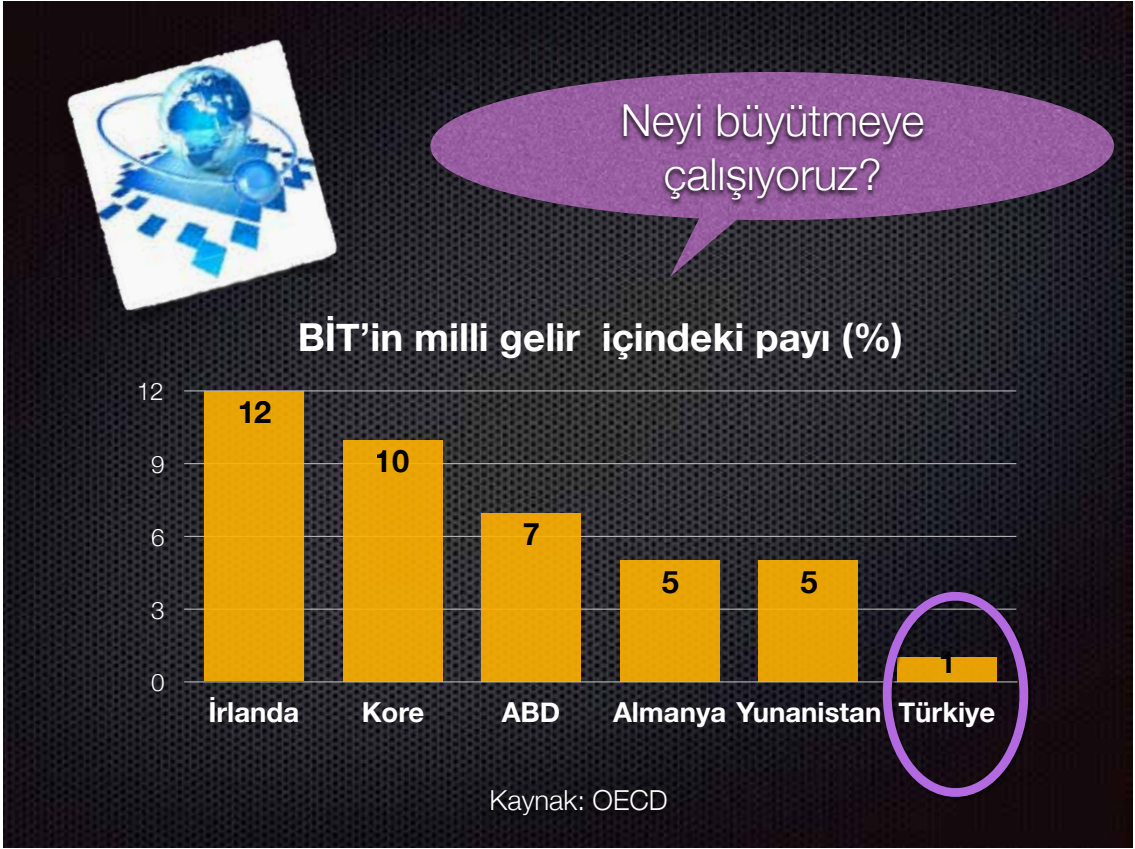
teknolojilerinin son 12 yılda hızlı bir şekilde yukarı çıktığını ve diğer hizmetlerin bunu hiçbir türlü yakalayamadığını görüyorsunuz. Sadece giyecek ve gıda gibi katma değeri düşük ürünler üretiyorsanız, zaten hane halkları gelirlerinin büyük bir kısmını ona harcamıyorlar. Hane halkları gelirlerinin büyük bir kısmını bilişim, eğlence, tatil gibi alışkanlıklara harcıyorlar. Evet, insanoğlu için en büyük icat değil internet, ama hane halklarının en çok para harcadığı icatlardan bir tanesi. Bunun çevresinde sadece hizmetler yok, ürünler de var. Cep telefonu, bilgisayar, internet bağlantılı diğer cihazlar vesaire. Dolayısıyla insanlar internete para harcıyorlar. Bilişim hizmetlerinin çoğuna para harcıyorlar. Bunu zaten tahmin etmek mümkün, herhalde.



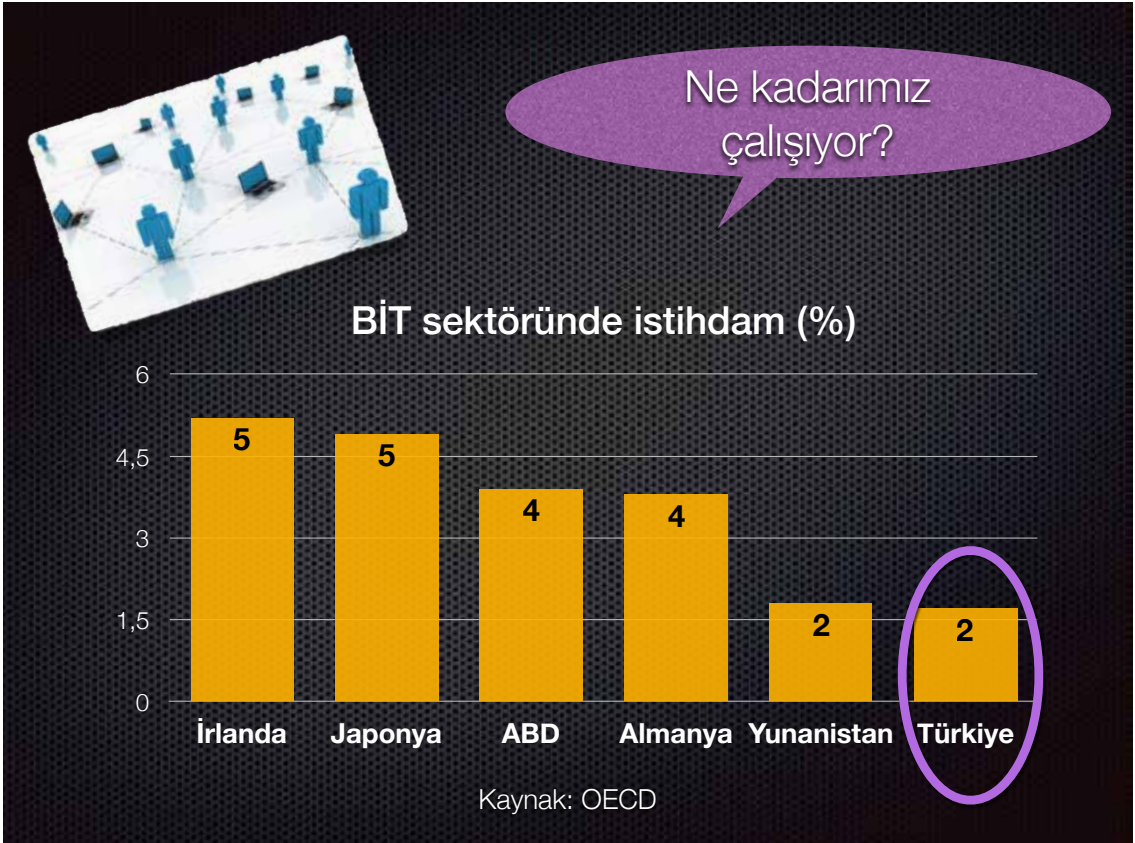
Benim burada daha çok konuşacağım şey; bilişim hizmetleri ekonomik büyümeye nasıl katkıda bulunuyor. Katma değer yaratılmasına ne kadar katkıda bulunuyorlar. Bunun için öncelikle mekanizmayı özetlemekte fayda var. Mekanizma şöyle aslında; ekonomik büyümeye katkı yapan şeyler bir yatırım için kaç kişinin çalıştığı ve sonra o endüstrilerdeki verimlilik artışıdır. Yani insanların ya da makinelerin daha verimli olması. Bu üç dinamik aslında ekonomik büyümeyi sağlıyor. Yani daha çok insan çalışırsa ve verimliliği hızla artırılırsa ekonomik büyümenin arttığını söyleyebiliriz. Yaptığımız yatırımların içinde bilgi iletişim teknolojileri de vardır. Emek kısmına baktığımız zaman da çalışanların büyük kısmı bilgi ve iletişimde çalışıyor. Aynı zamanda verimlilik artışına bilgi ve iletişim teknolojilerinin ciddi bir katkısı var. Bu üç mekanizmada bir takım rakamlar üzerinden hem dünya hem Türkiye'yi karşılaştırarak sonrasında ne yapmalıyız tartışmasına biraz zemin hazırlayabiliriz.

İlk önce neyi büyötmeye çalışıyoruz. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin milli gelir içindeki payını büyötmeye çalışıyoruz. Bu rakamlar karşılaştırılabilir olması açısından 2012 yılına ait. İrlanda'ya baktığımız zaman 2012 yılında yüzde 12 ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin milli değer içindeki yerini görüyoruz. Amerika yüzde 7, küçük ve turizmle geçinen bir ülke olan Yunanistan'ın, yüzde 5 gibi bir payı var bilişim hizmetlerinde. Türkiye için 2010 yılı verilerine göre yüzde 1 gibi bir pay söz konusu. Bunun biraz büyödüğünü varsayarsanız, bugün aşağı yukarı 8-10 milyar dolarlık bir bilişim teknolojileri payından bahsedebiliriz milli gelir içerisinde. Dolayısıyla karşılaştığımız zaman oldukça düşük. Kiminle yakınız diye düşünürsek OECD ülkelerinde Meksika ile yakınız. Peki, büyötmeyi istediğimiz pasta için ne kadar yatırım yapıyoruz? En çok Amerika yapıyor. En çok icadın da Amerika'dan çıkması, bu alanda yeniliklerin de katma değer de Amerika'dan çıkması sürpriz değil. Çünkü en çok yatırım bilgi iletişim teknolojilerinde Amerika'da yapılıyor. Diğer ülkelere bakarsanız o ülkeler de aşağı yukarı yüzde 10-15 arasında gidip geliyor. Kore'nin yüzde 11 olduğunu görüyorsunuz.





İstihdama bakalım. Büyümeye katkı sağlayacak şeylerden bir tanesi istihdamdır. Onun içerisindeki bilgi iletişim sektörünün payına baktığımız zaman da rakamın yüzde 1,8 gibi bir şey olduğunu görüyorsunuz. Her çalışan 100 kişiden 2'si bilgi iletişim teknolojilerinde çalışıyor. İrlanda'da ve Japonya'da ise bu rakamın 5 olduğunu görüyoruz.

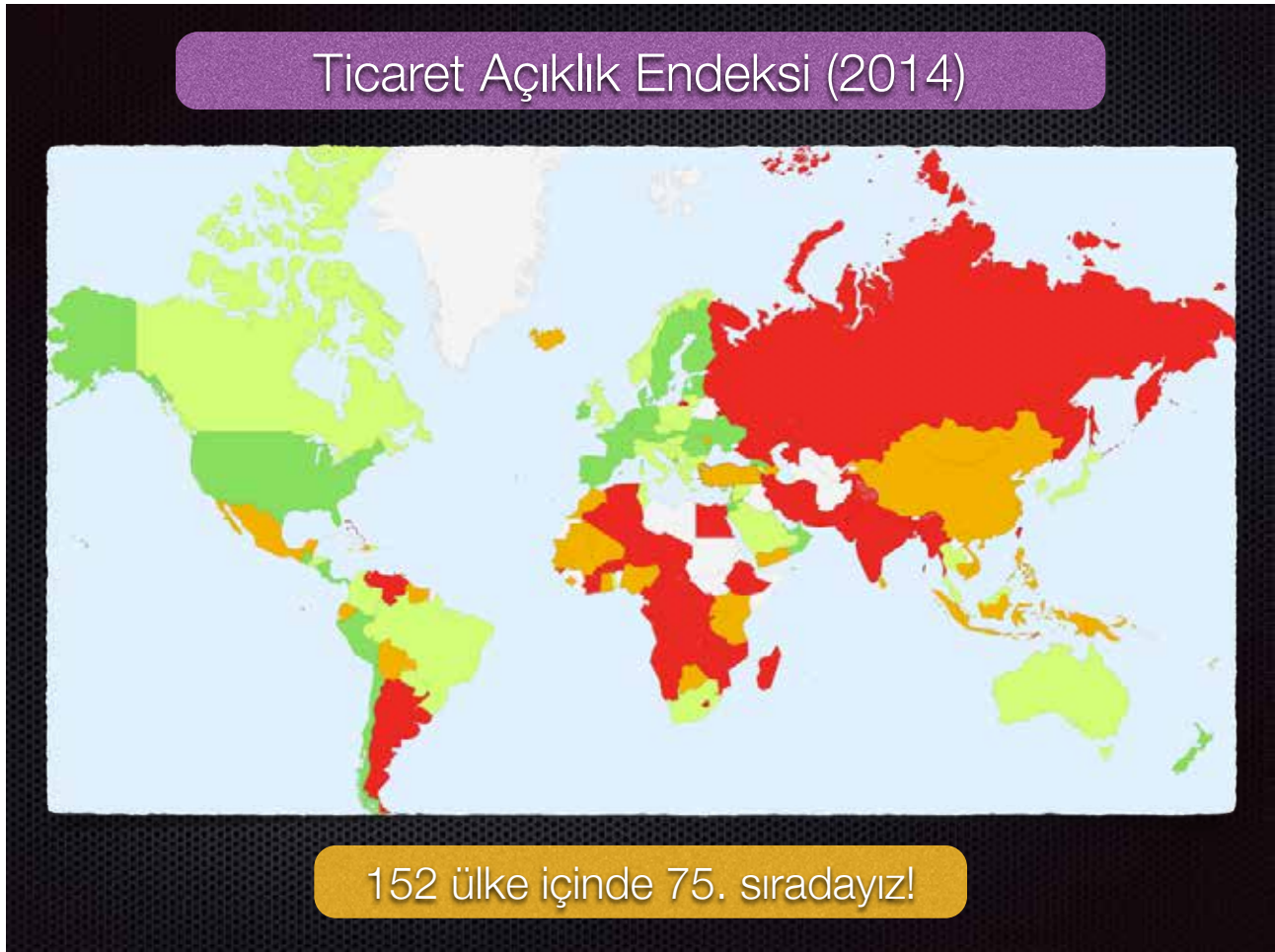


Peki, bilgi iletişim teknolojileri ne yönüyle ya da hangi alanda hangi dinamiklerle büyümeye katkıda bulunuyor? Bir defa eğitim bunların başında geliyor. Dış ticaretle ilgili iletişim teknolojilerinin

büyüme konusundaki payını artırmak mümkün. Son olarak da kurumlar geliyor. Burada kurumlar derken bilgi iletişim teknolojilerini düzenleyen kurumlardan da bahsedebilirsiniz. Bunların kalitesi ve yön göstermesi olarak düşünmek lazım kurumların kalitesini.

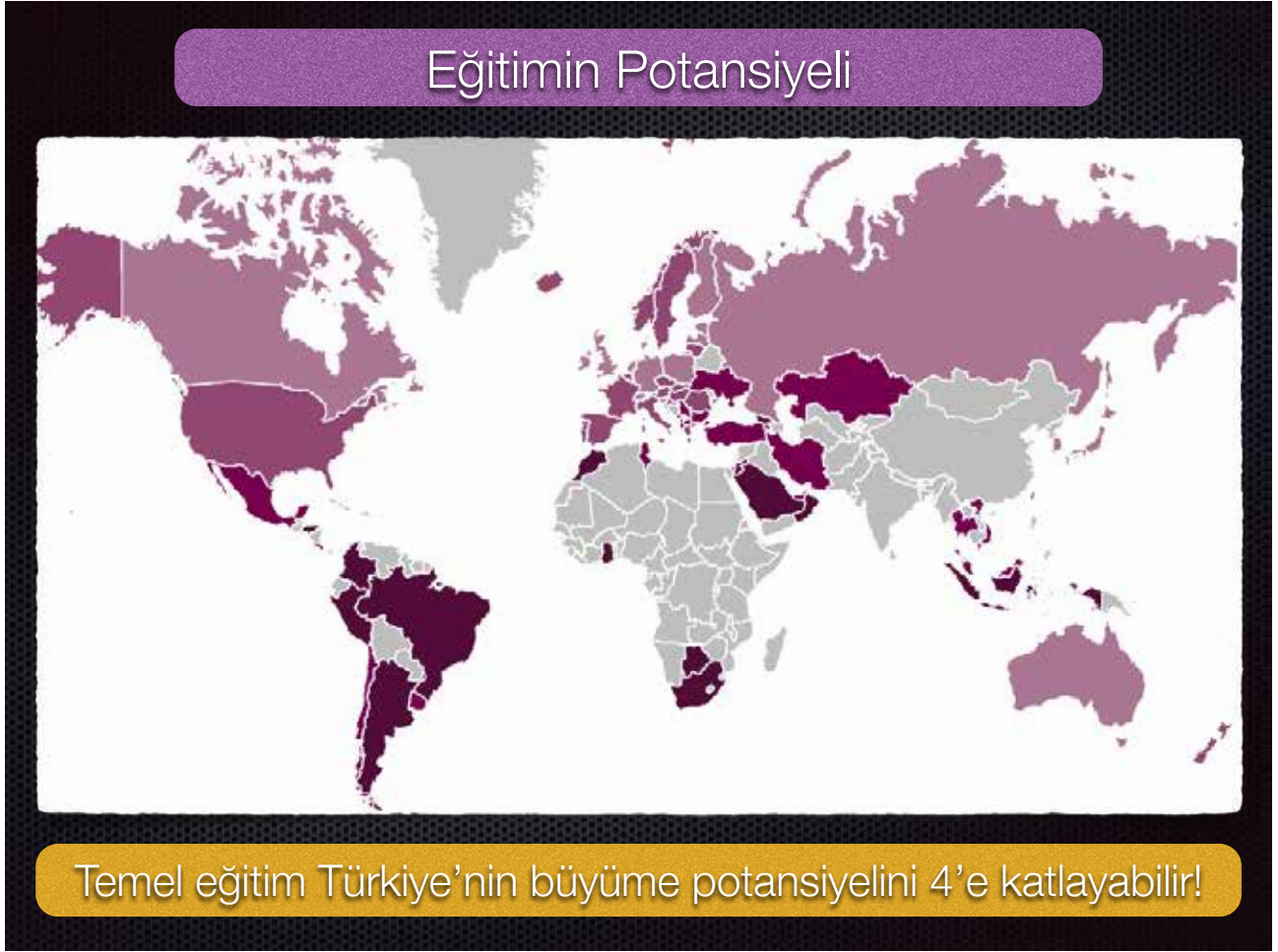
Aslında insanları verimli kılmak istiyorsanız sizin bunu öğretmeniz de mümkün olabilir. Burada anahtar rolü eğitim oynuyor. Çünkü bir sürü bilgi iletişim teknolojileri aracı ama bunları iyi ve verimli kullanamıyorsanız sonuçta ortaya bir şey çıkartmak çok mümkün değil. Sadece o araçları kullanarak katma değer katmak da mümkün değil. Eğitime özellikle vurgu yapacağım zaten bugün.

Kurumdan kastımızı belki özetlemekte fayda var. Kurumların kalitesi açısından özellikle kuralların işleyişi açısından nerededir diye. Hukuk düzeni endeksi var. Bunun 2015 verilerine baktığımız zaman Türkiye'yi ayrıntılı bir şekilde inceleyebiliyorsunuz. Orada sıralamaya alınan 102 ülke var. 2015 verilerine baktığımızda, bu ülkeler arasında oldukça geride 80. sıradayız. Daha derinlere bakarsanız bazı iyi haberler çıkabilir. Düzenleme konusuna gelince; bilgi iletişim teknolojilerin çoğu düzenlemeye tabi, baktığımız zaman oradaki sıralamada biraz daha önde olduğunu söyleyebiliriz. Ama genel itibariyle baktığımızda ilk 50'de değiliz. Daha genel olarak hukuk düzeni endeksine baktığımız zaman çok gerilerde olduğumuzu söylemek mümkün. Yatırımı artırmak istiyorsanız yatırımcıların geleceği görebilmesini sağlamanız lazım. Geleceği görebilmek için de sizin her zaman uyguladığınızı bildiğiniz hukuk kurallarının düzgün bir şekilde işletiliyor olması lazım. Düzgün bir şekilde işletilmiyorsa bugün yaptığımız yarın çöp oluyorsa, burada yatırım yapma güdüsünü ciddi bir şekilde baltalyorsunuz demektir. Bilgi iletişim teknolojilerinin de yatırımla ancak üretime ya da milli gelire katkıda bulunacağını savunuyorsak bu indeksteki sıralamamızı düzenlememiz şart.

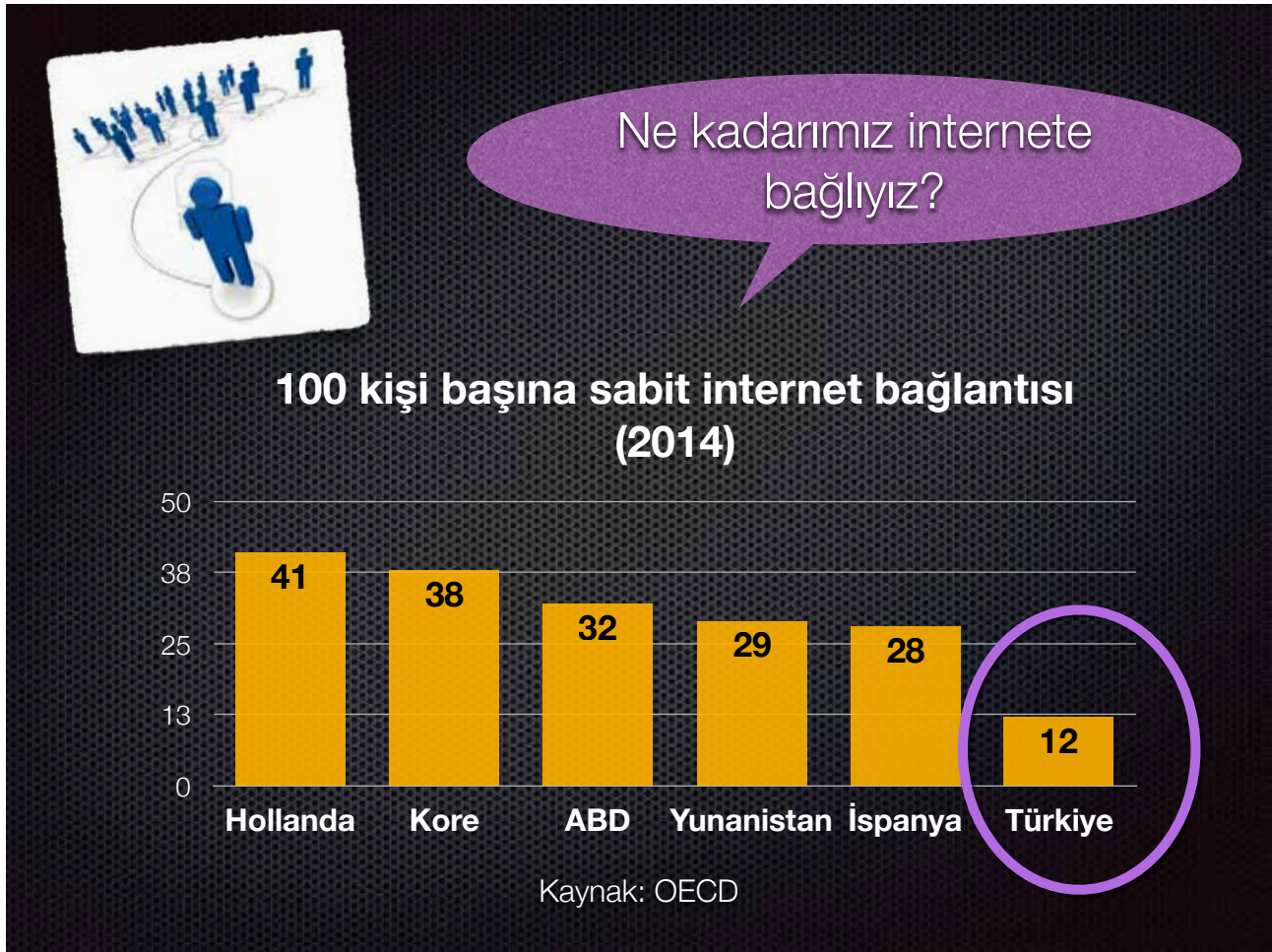


Ticaret açıklık endeksi, dış ticaretle birlikte bilgi iletişim teknolojilerinin hem payı hem de büyümeye olan katkısı açısından çok fena bir durumda değiliz. Yani en azından hukuk düzeni endeksinde olduğumuz kadar kötü değiliz. Burada ortaldayız yani 75. sıradayız. Ama bakarsanız Çin'le aynı renkteyiz. Oysa örnek aldığımız ülkelere baktığımız zaman onların daha açık renkte olduğunu

yani ticarete daha açık olduğunu görebiliyorsunuz. Bu ülkelerin çeşitli dinamiklerle bilgi iletişim teknolojilerinin üretime olan katkısını artırdığını söyleyebiliriz.



En önemli şeyin eğitim olduğunu başta söyledim. Çünkü eğitilmiş insanlar o bilgi iletişim teknolojileri alanında yapılan yatırımları iyi kullanabilirler. Ondan daha çok katma değer üretebilirler. Bir de aynı şekilde yeni aletler, yeni patentler yeni icatlar mümkün olabilir, eğitim sayesinde. Bu konuda sicilimiz çok iyi değil. OECD'nin yaptığı PISA endeksi var. PISA endeksi 15 yaşındaki öğrencilerin temel bilimlerdeki başarısını ölçüyor. Bütün OECD ülkelerinde yapılıyor. Artı, dikkate aldığı başka ülkeler de var. Burada 76 ülke arasında 41. sıradayız. Yanılmıyorsam önceki yıl 38. sıradaydık ve 41. sıraya düştük. Bu da temel bilimlerde dünyayı yakalayamadığımızı gösteriyor. Dünyadan daha iyi yapabiliyor olabiliriz ama dünyayı yakalayamıyoruz çünkü sıralamamız gittikçe geriliyor. Burada vurgulanması gereken, temel eğitimin aslında sizin bilgi iletişim aletlerini kullanmanızı belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğu. Temel eğitimde fen bilimleri, matematik ve beşeri bilimler var. Bunlarda iyi değilseniz sizin o aletlere hakim olmanız mümkün değil. Bu çok tartışılan bir konu. Nasıl başarabiliriz? Reformla olmadığını anladık. Çünkü benim şu an hatırladığım, aklımın erdiği zamandan beri her gelen hükümetin reform yapıyor olması. Bu iş reformla olmuyor. Belki çok kapsamlı bir anlayışla bu işi kökten bir şekilde başarılı örneklerle bakarak ele almamız gerekiyor. Yani her yıl yapılan reformlar, her yıl yapılan sınav değişiklikleri bizi hiç iyi etkilemiyor. PISA'da yapılan sıralama onu gösteriyor. Ama umut var. Eğer biz temel eğitimi düzgün bir şekilde verebilirsek potansiyelimizi dörde katlıyoruz. Yine bu OECD'nin araştırmalarında, eğer temel eğitim düzgün bir şekilde alınırsa ülkelerin potansiyelinin artacağına dair bir hesaplama var. Türkiye'de temel eğitim olması gerektiği gibi olursa Türkiye potansiyelini dörde katlıyor. Burada başka ülkeleri de görebiliyorsunuz. Bunlar koyu renkte ve o ülkelerin eğitimle birlikte potansiyelini artırması mümkün. Dolayısıyla umut var. Eğer o potansiyeli değerlendirirsek gerçekten ciddi bir katkı sağlayabiliriz.



Bilişimi ne kadar kullanıyoruz? En son bizim araştırmamız var onlardan da bahsedeceğim. Bilişim deyince aklımıza internet geliyor. Ona bağlanmayınca bilişim hizmetlerinden faydalanmak pek mümkün değil. Her 100 kişi başına düşen internet bağlantı sayısında Hollanda gibi ülkelerin 41, Kore'nin 38, Amerika'nın 30 olduğunu görüyoruz. Türkiye'de 12. Yani her 100 kişiden 12'si internete bağlı diyebilirsiniz. Biz bunu yakından takip ediyoruz. Asıl acı olanı şu; bu rakam uzun süredir ilerlemiyor. Yani bundan 3 sene önce 11'di. Dolayısıyla penetrasyonda ciddi bir şekilde sıkışmış durumdayız. Penetrasyonu özellikle sabit internet penetrasyonunu artırmakta oldukça güçlük çekiyoruz. Bunun bir sürü sebebi var biraz sonra onlara değineceğim. Mobil internette iyi gidiyoruz ama şunu belirtmekte fayda var, yani mobil internete baktığımız zaman her 100 kişiden 42'sinin bağlantısı var. O anlamda Yunanistan'ın önündeyiz. Ama Japonya ve Kore gibi ülkelerde yüzde 100'ün üstünde olduğunu görüyoruz. Yani telefonda da, tablette de internet var. Bir kişiye birden fazla internet bağlantı sayısı düşüyor mobil cihazlarla. Yüzde 42 'evet ama çok iyi durumda değiliz'. Artı, mobil data trafiğine baktığımız zaman sabitteki data trafiğinin yüzde 3-4'ü gibi rakamlar söz konusu. Yüzde 5'i geçeceğini çok da tahmin etmiyorum. Bizim aileler kalabalık o yüzden hane halkı başına düşen internet bağlantı sayısına baktığımız zaman orada da durum dünyayı yakalar düzeyde değil, 40-44'lü rakamlarda olduğumuzu görüyoruz. Orada da internet bağlantısı konusunda çok çok iyi değiliz.

İşletmelere baktığımızda iyiyiz. Aşağı yukarı 100 işletmenin 90'ında internet bağlantısı olduğunu görüyoruz. Yeni çıkan bir takım yasalar, örneğin Türk Ticaret Yasası bütün işletmelerin internet sayfası olmasını zorunlu kılıyor. İş hayatında zaten olması gereken bir şey olduğu için orada fena değiliz. E-ticaretteki son araştırmalarımızdan bir tanesi, e-ticarette dünyada en hızlı büyüyen ülkelerinden bir olduğumuzu gösteriyor. Milli gelir içerisindeki pay çok küçük ama çok hızlı ilerliyor. Burası bir umut olabilir. Tabii burada da kalite sorunları var. Bu yönde de devam eden çalışmalar var.

Bizim yaptığımız bir araştırmada; Türkiye'de internete bağlanmanın belirleyicileri nelerdir diye baktık. Türkiye'yi temsil yeteneği çok yüksek bir anket var. O anketten yola çıkarak acaba dünyadan

farklı bir trend mi izliyoruz diye baktık. Dünya ile aynı trendi izliyoruz. Yani lise üstü eğitime sahip olmak, çalışıyor olmak, erkek olmak, sabit telefon bağlantısının olması, doğuya nazaran daha batıda ikamet etmek... Bunlar tabii ki internet bağlanma olasılığını artıran şeyler. Türkiye’de ise, ilköğretim çağında çocuğu olan ailelerin internete bağlanma potansiyeli çok daha yüksek. Bu Fatih Projesiyle alakalı olabilir. Ödevlerin etkisi olabilir. Dolayısıyla orada yakalayacağımız bir dinamik var. Bu Türkiye’ye özgü bir şey. Bu çocuklar hala gençken onları değerlendirme şansımız mümkün.

İnsanlar internete bağlanınca ne yapıyorlar? Bunu biz bölgesel olarak araştırdık. Çok çarpıcı bir farklılık çıktı ortaya. Doğu bölgelerde daha çok vakit geçirici internet kullanılıyor. Bu da bizim diğer araştırmamızdan çıkan sonuçlardan bir tanesi.

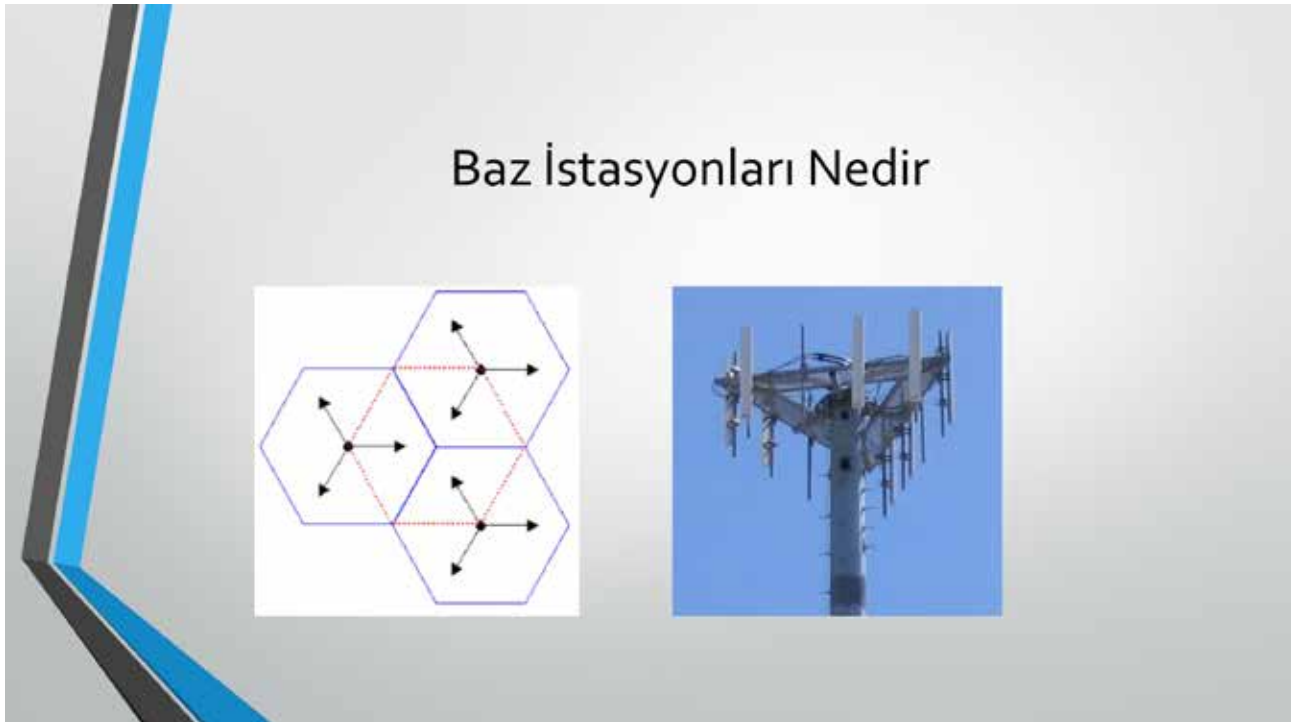
Belki sorular kısmında bunları daha da derinleştirmek mümkün olabilir. Teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Sunum için teşekkür ediyoruz. Şimdi panelimizin devam eden bölümünde telekomünikasyon teknolojilerinin yerel yönetimlerle birlikte planlanması konusundaki sunumunu yapmak üzere Özgür beyi davet ediyorum.

**Yrd. Doç. Dr. Özgür Tamer (9 Eylül Üniversitesi)-** 9 Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde yardımcı doçentim. Bu yaz gelen bir öneri doğrultusunda yaptığımız bir çalışma sayesinde yapılan araştırmaların sonuçlarını sizinle paylaşacağım.

Birden fazla bakış açısı var. Bu birden fazla bakış açısını aslında bu sektöre, planlamaya yansımaları gerekiyor. Benim planlamadan anladığım daha çok mühendislik çalışması.

Planlama da, sorunlar da aslında tam olarak bu şekilde şu anda. Bunun gerçek hayatlara yansıtılması gerektiğini düşünüyorum. Öncelikle herkes mühendislik açısından belki hakim olamayabilir diye; baz istasyonları nedir, ora da bakalım. Küçük hücreler sayesinde telefonla iletişimi sağlayan küçük hücrelerdir. Çatılarda küçük antenlerden başka çok büyük kulelerde görebiliyorsunuz. Üç ayrı yöne bakan antenler yaklaşık altıgen oluştururlar. Bu altıgenler yan yana eklendiği zaman bölgenin kapsanması sağlanmış oluyor. Fakat iş orada bitmiyor. Bu artık sizin kullanımınıza yetmiyor. Şu an herkesin telefonunda internet bağlantısı vb. birçok hizmet sunuluyor ve bunları sadece kapsamıyla vermeniz mümkün değil. Bu sefer işin içine kapasite giriyor. Siz o kaliteyi sağlayabilmek için baz istasyonlarınızı daha alt seviyede daha sık kurmak zorunda kalıyorsunuz. Bunun örneği daha aşağıda daha küçük bir istasyon.



O binanın yanındakilere ek olarak da, binanın içindekiler ya da çok daha aşağıdaki elektrik direklerindeki baz istasyonları, kapasite artırmak amacıyla hep beraber kullandığımız istasyonlar. Üç aşağı beş yukarı karşılaştığımız sorunlar bunlar. Fakat bu sorunu birçok açıdan incelenmesi gerekiyor.

Dünya genelinde bu uygulamalara bakarsak; baz istasyonlarının kurulum süreci nasıl gelişiyor, ülkemizde durum nedir? BTK tek söz sahibi kurum. Kurumun kendisi belirliyor nereye tesis kurulması gerektiğini. Fakat bizim çalışmamız başlangıç noktası Kemalpaşa bölgesinde durum biraz daha farklı ilerledi.

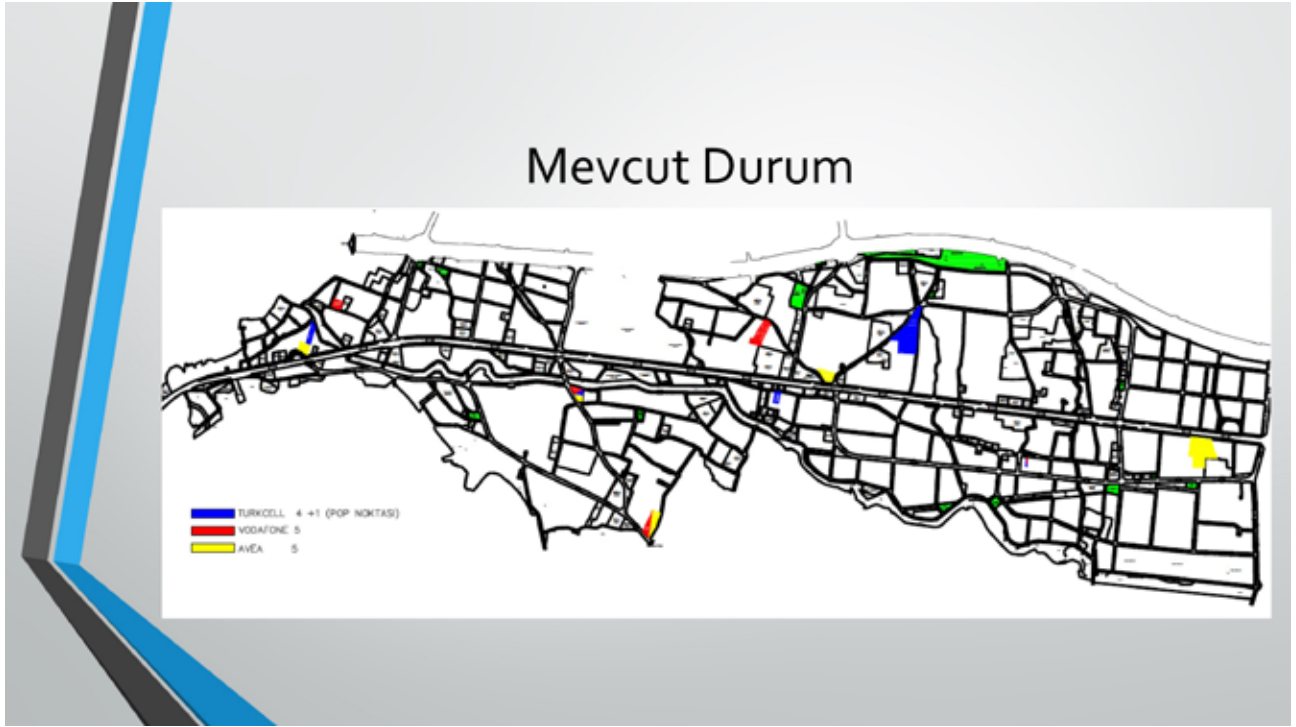
Ülkeleri tek tek inceledim. 40 tane ülke var. Sıkıcı olmamak adına ilk baştakilerin detayını verdikten sonra hızlandırmaya çalışacağım. Kamu katılımını, daha çok kamunun bilgilendirilmesi olarak görebilirsiniz. Avusturya'da izin süreci yerel yönetimlerdeki kimi yerde gerekiyor, kimi yerde bölge halkından veya dışardan bir izin gerekiyor. Merkezi olarak bir düzenleme var. Yerel yönetimler buna uygun olup olmadığını denetliyor. İzin süresi altı ay civarında. Operatörler öncelikle yerel yönetimiyle değerlendirme toplantıları düzenliyor ve halk bu şekilde bilgilendiriliyor. Belçika'da izin sürecinde yerel yönetimler devrede fakat merkezi kanunlarla değerlendiriliyor. Yerel yönetimler bilgilendirme ilanları asarak halkı bilgilendiriyor. Bulgaristan, yine değerlerinden biraz daha aşağıda. 6 ay önceden başvuruluyor. Bu süreçte değerlendirme toplantılarında halk bilgilendirilmiyor. Yerel yönetimler, sağlık bakanlığı ve bir kamu kurumu düzenleyici. Üçünün birden katkısı söz konusu. Hırvatistan başvurudan sonra kısa bir süre içinde onay alınabiliyor. Yerel yönetimler uygunluğu denetliyor. Onun dışındaki denetim, merkezi yapılıyor. Kıbrıs'ta altı hafta içinde alınıyor, kamunun bilgilendirilmesi söz konusu değil. Çek Cumhuriyeti'nde vatandaşın iznine başvuruluyor ve yerel bir karar söz konusu. Danimarka'da izin sürecinde kamu katılımı ve belediyeler ve yerel yönetimler kapsamında yapılıyor. Estonya, merkezi ama sağlık kurumu üzerinden gidiyor. Finlandiya'da belediyeler devrede. Fransa ve Almanya örnekleri var. Halk bilgilendiriliyor. Belediyelerle ortak olarak onay veriliyor. Almanya da aynı şekilde, orada Almanya Frekans Planlama Kurulu var. Kamu bilgilendiriliyor. İtalya, değerlerin 100 kat düşük olarak alındığı bir yer. Yine bölgesel düzenleme belediyelerle birlikte. 90 günlük bir izin süresi var. Hızlı çalışıyor. Halk detaylı olarak bilgilendiriliyor. Aslında ülkelerin buldukları lokasyon ve kültürlerine göre bu süreç değişiyor.

Türkiye'de BTK tamamen yetkili. İzin süresi bir ay ve çok kısa. Kamu katılımı ve bilgilendirilmesi zorunlu değil. İnsanlar kimi zaman farkında bile olmuyor. Avustralya'ya bakarsak burası farklı bir durum sergiliyor. Ne kamu ne belediye katılıyor. Hizmet sağlayıcıların ortak olarak kurduğu özel bir hizmet söz konusu. Çeşitli avantajları ve dezavantajları var. İzin sürecinde belediyelerin katkısı var. Ön başvuru 100 gün içinde sonuçlanıyor. Halkın bilgilendirilmesi zorunlu. Brezilya'da yerel yönetimler söz konusu. Hindistan'da da merkezi olarak iletişim bakanlığı söz sahibi. Ne değişiyor? 24 aya kadar süre veriyor. Yerel yönetimler ne kadar devreye giriyorsa süre o kadar uzuyor. Bir kaç istisna ülke söz konusu. Genel olarak süreci uzatan bir etken olarak değerlendirebiliriz yerel yönetimlerin katkısını.

Bizde bu araştırmayı tetikleyen şey ne oldu? Önce değerlendirme bilgilerini vereyim. Değerlendirme 40 ülke çapında, 8 merkezi düzenleme çalışması yapılıyor. 24 ülke yerel yönetimler aracılığıyla yapılıyor. 7 ülke hem yerel yönetimler hem de merkezi düzenleme kuruluşları aracılığıyla yapılıyor. Fransa, Almanya, İtalya gibi ülkeler hem merkez düzenleme kuruluşu hem yerel yönetimleri kullanıyor. Kamu bilgilendirme konusunda ise, 39 ülkenin 27'sinde kamu bilgilendirilmesi zorunlu ve yapılıyor. İstasyonun planlandığı aşamada bilgilendirme söz konusu. 12 ülkede ise herhangi bir bilgilendirme yok ki Türkiye de bunların arasında.

Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi bizim için bir ilk oldu. Bu konuda bakış açımızı tazeledik açıkçası. Kemalpaşa Sanayi Bölgesi (KOSBİ) bu konuda yönetim aracılığıyla bizden bir talepte bulundu. Benim fabrikalarım da baz istasyonları kurun. Fakat bu yasal bir sorun yaratıyor. Çünkü fabrikaların aslında orada başka bir ticari faaliyete bulunması mümkün değil. Dolayısıyla ben bu yasal sorunu çözmek istiyorum. Teknik alt yapı bölgelerinde istasyonların kurulumunun sağlanması istiyorlardı. Durumun ne olduğunu görmek istedik. Bunun Türkiye'de tek örnek olduğunu söyleyebilirim. KOSBİ bir yerel yönetim. Ve bir yerel yönetim inisiyatifinde bir planlama yapılmasının ilk örneği olacak. Şu anda biz

çalışmamızı yaptık. Nedir durum? 1.500 hektar alan var. 480 katılımcı var 1.100'e çıkacak bu. 50.000 çalışana ulaşacak bir yapı söz konusu. Buranın planlanması demek aslında küçük çapta bir şehrin planlanması demek.



Turkcell'in 5 istasyonu var. Yeşille gördüğünüz alan ise KOSBİ'nin ayırdığı bölgeler. Bizden hangilerinin kullanılabileceğini istiyor. Burada hedefimiz, mevcut istasyonlara yakın olması. Dolayısıyla dışardaki istasyonların durumlarını değiştirmeden içerde bir çözüm üretmeye çalışıyoruz. Alt yapının olması gerekiyor. 4G bizim burada başka bir hedefimizdir. Avantajlı bir durum ortaya çıkıyor. İzmir –İstanbul yolu KOSBİ'nin tam yanından geçiyor. Açıkçası bir fırsat çıkıyor. Operatörlere fırsat çıkıyor. Ön çalışmamız bu. Planlama teknik alanlarımız var. 15 ayrı noktayı, 15 ayrı direği biz 9 ayrı noktaya çekiyoruz. Operatörler 5'den 9'a çıkarmış oluyorlar noktalarını. Hem görüntü kirliliği açısından hem planlama açısından çok önemli bir avantaj sağlayacak. Aynı zamanda altyapıya uygun olacak.

Ne önerilerimiz var? Merkezi otorite yerine, yerel yönetimlerin, konuyla ilgili kurumların, ilgili üniversitelerin katılımıyla oluşturulacak kurulların söz sahibi olduğu mekanizmalar devreye alınmalı. Böylece istasyonlar kurulduktan sonraki hukuki süreçler vb. baştan engellenmiş olacak. Hem kamunun katılımı sağlanacak hem istasyonların doğru yere kurulması sağlanacak. Halk, baz istasyonu sürecinin her aşamasında bilgilendirilecek ve uzun vadeli olarak planlanacak.

Turkcell'in 5 istasyonu var. Yeşille gördüğünüz alan ise KOSBİ'nin ayırdığı bölgeler. Bizden hangilerinin kullanılabileceğini istiyor. Burada hedefimiz, mevcut istasyonlara yakın olması. Dolayısıyla dışardaki istasyonların durumlarını değiştirmeden içerde bir çözüm üretmeye çalışıyoruz. Alt yapının olması gerekiyor. 4G bizim burada başka bir hedefimizdir. Avantajlı bir durum ortaya çıkıyor. İzmir –İstanbul yolu KOSBİ'nin tam yanından geçiyor. Açıkçası bir fırsat çıkıyor. Operatörlere fırsat çıkıyor. Ön çalışmamız bu. Planlama teknik alanlarımız var. 15 ayrı noktayı, 15 ayrı direği biz 9 ayrı noktaya çekiyoruz. Operatörler 5'den 9'a çıkarmış oluyorlar noktalarını. Hem görüntü kirliliği açısından hem planlama açısından çok önemli bir avantaj sağlayacak. Aynı zamanda altyapıya uygun olacak.

Ne önerilerimiz var? Merkezi otorite yerine, yerel yönetimlerin, konuyla ilgili kurumların, ilgili üniversitelerin katılımıyla oluşturulacak kurulların söz sahibi olduğu mekanizmalar devreye alınmalı. Böylece istasyonlar kurulduktan sonraki hukuki süreçler vb. baştan engellenmiş olacak. Hem kamunun katılımı sağlanacak hem istasyonların doğru yere kurulması sağlanacak. Halk, baz istasyonu sürecinin her aşamasında bilgilendirilecek ve uzun vadeli olarak planlanacak.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Özgür bey sunumunuz için teşekkür ediyoruz. Ülkemizde yerel yönetimlerin telekomünikasyon teknolojilerinin planlanmasındaki katkısı sırasında da paydaşlardan biri olarak otoriterlerden bir tanesi de Radyo Televizyon Üst Kurulu. Telekomünikasyon teknolojilerinin en azından frekans ve teknik içerikleri belirlense de, yayın ve frekans düzenlemelerini ve aynı zamanda kanal ve içerikle ilgili düzenlemeleri yapan kuruluşlarımızdan biri de RTÜK. RTÜK'ten Esat bey bu teknolojilerin planlanmasındaki bağımsız otoriterin katılımını ve etkisini anlatan konuşmayı yapacak.

**Esat Çıplak (RTÜK)-** Şu anda kamu kaynağına devlet sadece 'evet bunu kullanabilirsin ben senin yayıncılık alanında belirli miktarda kullanmana izin veriyorum' diyor ama düzenli bir planlama yok. Bu ne kadar süre alacak bunu da bilmiyoruz. Geçen yıl bir ihale yapıldı daha sonra iptal edildi. Bu ihale, geçmişte de yaptık. 2007'de yapılmış iptal edilmiş. 1998'de de yapılmış, iptal edilmiş. Türkiye'de bir türlü planlama yapılamıyor. Düzenli bir ihale ortaya çıkmadı maalesef. Şimdi, geldiğimiz noktada tabii ki dünyada da her şey değişiyor. Geçmişte planlama yapalım derken, eski sistemlere, eski anlayışa göre bir planlama hazırlanmıştı. İhale yapıldı. Ben o dönemde karşı çıktım o ihalenin o şekilde yapılamayacağına. Bu şekilde olmaması gerek. İnternet ağının yaygınlaştığını sürekli söyledim. Geldiğimiz noktada, o ihaleler çeşitli sebeplerle, yanlış planlamayla yapılamadı. Beklentiler çok büyük. Toplumsal iletişimin kaliteli ve sürekli olması, iletişimin küresel boyutları kapsamaması, ulusal ya da uluslararası savunmayı tehdit etmemesi, eğitim, sağlık, temel ve vazgeçilmez ihtiyaçları karşılanması, acil durumları dikkate alması ve sosyo-ekonomik durumları desteklemesi bekleniyor bu planlamadan.

İyi bir frekans planlamasında daha çok içerik, daha kaliteli hizmet, daha geniş kapsama alanı, daha etkin spektrum kullanımı ve yönetimi. Kaynakların verimli kullanılması, hizmete erişilebilirliğinin artırılması, teşvik edilmesi, tüketicinin makul fiyatlarla temin edebilmesi, piyasada rekabetin sürekliliğinin sağlanması... Peki burada amacımız ne bizim? Tabii ki paydaşlar, ortak çalışmayla, bunu nasıl teknik, ekonomik, hukuki, uluslararası ilişkiler açısından verimli kullanabilir. Daha toplumsal ihtiyaçlarımızı nasıl karşılar? Bunlar spektrum planlamasında önemli unsurlar.

Bu konuya RTÜK açısından bakarsak, RTÜK; gündeminde olan karasal sayısal yayıncılığın geçiş sürecinde yakın gelecekte gündemimize girecek olan karasal sayısal aktüel yayıncılığın sürecinin kaynaklar, araçlar ve tüketici açısından ele alınarak paydaşlarla koordinasyon içinde milli kaynakların kullanılmasını sağlamalıdır.

Benim burada kastım, artık eski teknolojiyle değil, yeni bir teknoloji anlayışla bu işin yoluna bakılması lazım. Mobil alışıla internet ortamıyla uyumlu bir düzenleme yapmadığımız sürece bu spektrum planlaması verimsiz bir kullanıma sebep olacaktır ve dünya uygulamalarında işte mobil uygulamalarına göre 3-4 kat daha verimsiz kullanılacaktır. Ben bunun itirazlarını uzun süredir sürdürüyorum. Tekrar bir planlama yapıldı. Ancak eski teknolojileri geçirmeye başladı. Ondan sonra mobil internet ortamı gelişmeye başladı. Bunun ben onunla entegre operatörlerle, paydaşlarla ortak hareket edilerek, televizyon ve radyo piyasasındaki spektrumun daha verimli kullanılmasını ve ondan istifade ederek tüm taşınabilir ortamlarla ilişkiye geçilmesini talep ettim. Bu konuda çeşitli açıklamalarım oldu. Artık dar bir kapsamda sadece düşünün 900 tane baz istasyonu kurulacak, demin arkadaşımız bahsetti. Bu sadece radyo ve televizyon için. Ve buralara 8.000 civarında verici konulması gerekiyor. Bunları, GSM operatörlerle ve internet kullanıcılarıyla ortak bir alan oluşturulabilir ve hem bunun uzman arkadaşlar daha iyi biliyordur. Buradan gelecek kaynakla, internet ortamında ve mobil ortamda en azından reklam pastasından pay alabilir televizyoncular. Yani yayıncılık sektörü daha iyi gelişir. Reklam pastasının çok büyüyeceğini düşünüyorum. Yani taşıyıcı ortama televizyonu yansıttığın zaman, ani kendi dar alanında mobil operatörlerle ortak işlem yaptığı zaman bunun çok daha faydalı olacağına, Türkiye'nin teknolojik gelişimine katkı sunacağına inandığım için ihale sistemine itiraz ettim ve hala da itirazım devam ediyor.

Bu konuda yapılacak şeyler var ancak bunu kamu kurumlarının, mobil operatörlerin, internet sağlayıcılarının ortaklaşa oturup Türkiye'de ciddi düzenli bir spektrum ve bunun verimli kullanımını sağlayacak bir ortam oluşturmak gerekiyor.



Ben konuyu uzatmak istemiyorum ama ne demek istediğimi anlattığımı düşünüyorum. Türkiye’de gerçekten spektrum önemli bir kaynak. Dünya geliyor, Türkiye de geliyor. Gerçekten 4 ile 5 arası, 4. ve 5. Nesile göre mobil gelişim var. Ona göre planlama yapılıyor ama hala radyo, televizyon planlaması UHF bandına göre yapılıyor. Ona göre ihale çıkarılıyor. Çıkarılması için kararlar oluşturuluyor. Benim buna itirazlarım var. Tüm operatörlerin, kamu kurumlarının, özel sektör temsilcilerinin burada daha dikkatli olmalarını ve bunu verimli kullanmanın yollarını araştırmamız gerektiğini düşünüyorum ve teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Teknolojilerin planlanması konusunda bunun iktisadi boyutunda yerel yönetimlerin katılımını ve düzenli bir bakış açısıyla nasıl planlanması gerektiği konuşmalarından sonra bunun taraflar arasındaki hukuki düzenlemelerinin nasıl yapılacağını ve arkasından tüketici hakları bakımından nasıl yapılması gerektiği konularını işleyeceğiz. Bu konuda Adli Bilişim Derneğinden Avukat Ünsal Bey hukuki değerlendirmeleri nasıl göz önüne alınması gerektiği konusundaki konuşmasını yapacak.

**Av. Ünsal Özmestik (Adil Bilişim Derneği)-** Herkese merhaba. Bugün sizlere internet paydaşlarının yaşadığı sorunları anlatacağım ve burada nasıl düzenlemeler yapılabilir biraz bunlara değineceğim.

Aslında biz hukukçular için hep en temeline bakarak yola çıkarız. En temel kanuna baktığımızda aklımıza anayasa gelir. Türkiye’de internet erişim hakkı anayasada yer almalı mı? Son 5-6 yıldan beri hem Türkiye hem dünyada bu tartışılmaktadır. Anayasayı ise en basit anlamda şu şekilde tanımlayabiliriz. Vatandaş ile devlet arasındaki bir sözleşme. Devlet vatandaşa yaptıklarını belli şartlar dahilinde taahhüt etmekte, çıkarttığı kanunları, kendi anayasasına uygun çıkartacağı belirtilen ana kurallar olarak açıklayabiliriz.

Baktığımız zaman internet, iletişim teknolojilerinde bana göre bir devrim olmuştur. İnternetin kullanımı bir devrim niteliğindedir. Çünkü diğer iletişim teknolojilerinden farklı bir yanı vardır. Yani siz tüm dünyayla aynı anda iletişime geçebilirsiniz. Sadece Türkiye içerisindeki değil, tüm dünyadaki bilgilere sahip olabilirsiniz. Aynı zamanda da elde edeceğimiz bilgiler sınırlı değildir. İstedığınız bilgiyi bu havuzdan temin edebilirsiniz. Yani size kimse sınır koyamaz. İstedğiniz bilgiye Türkçe, İngilizce, Arapça sınırsız bir mecrada ulaşabilirsiniz ve onlar da size ulaşabilir. Yani isteyen kişi sizi internette bulabilir. Bunu herkese yayabilirsiniz. Türkiye’de 2014 yılındaki verilere göre; 34 milyon civarında internet kullanıcısı olduğu söyleniyor. Bu Türkiye İstatistik Kurumunun açıkladığı bir rakam. Bana göre çok değil. Bu tabii sabit kullanıcı olması sebebiyle bunun çok ciddi sayılara ulaştığını düşünürüz.

Anayasal düzenlemesine gelince, özellikle BM tarafından 2011 yılında temelde bir insan hakkı olarak tanımlanmaya başlandı internete erişim hakkı. Avrupa Konseyi’nde de buna ilişkin kararlar alındı ve burada her bir vatandaşın internete erişim hakkı olduğu söylenmektedir.

Mevcut anayasamızda tabii düşünce, ifade özgürlüğü ve bunu yayma özgürlüğü bulunmaktadır. Ancak internete erişime ilişkin şu anda bir düzenleme yoktur. Baktığınız zaman aslında bu düzenleme nasıl somutlaştırılabilir dendiğinde literatürde; internet erişiminin her türlü devlet müdahalesinden uzak bir şekilde güvence altına alınması gerektiği belirtilmektedir. Yani orada paylaşılanların devlet tarafından çok fazla kontrol edilmeden, kontrol edilse bile bunun belli sınırları olması gerektiğinden bahsedilmektedir. Finlandiya, kendi anayasasına da bununla ilişkin hükümler eklemiştir.

Ayrıca internet etkileşiminin, sosyal bir mecra olmasının yanı sıra aslında kamusal alanı da vardır diyebiliriz. Yani ben bunu şöyle tarif ediyorum; eskiden evlerde akşamları yemeklerden sonra aile bir araya gelip büyükler ülkenin durumu ve ülkenin gidişatı hakkında konuşurlardı. İşte kimi bir siyasi partiyi tutar kimi bir görüşü savunurdu. Şimdi durum biraz daha farklı. Artık tüm bu konuşulanların hepsi yüz yüze yapılmıyor, çeşitli sosyal medya mecralarında internet aracılığı ile konuşuluyor. Aslında kamusal bir alan oluşturuluyor orada ve sadece evin içindeki o misafirlerle kalınmıyor; tüm arkadaş

çevrenizle orada bir yazışma içerisinde oluyorsunuz. Bizim anayasamızda da, ilerde değiştirileceğini düşündüğümüz internete özgürce erişim hakkının artık tanınması gerektiği konusunda biz fikir birliğindeyiz.

Özellikle uluslararası bilişim şirketleri neden Türkiye’de bir şube açmıyorlar halbuki buldukları yerden internet vasıtasıyla buradan çok ciddi paralar kazanıyorlar. Çünkü baktığımız zaman kanun maddeleri çok muğlak. Herhangi bir hukuki mütalaa aldıklarında, söz konusu riskler sebebiyle; Türkiye’de faaliyette bulunmaktan çekiniyorlar. Bu halde, öncelikle internet anayasayla teminat altına alınmalıdır. Mevcut anayasamızda vatandaşların çok ciddi hakları vardır. Sorun bunların uygulanma biçimidir. Anayasal haklardan hangisi tam anlamı ile uygulanıyor, bu tartışılır. Özellikle yasal düzenlemeler ve vergisel düzenlemeler giderilirse, göreceksiniz sadece yurtdışından Türkiye’ye gelmesinin ötesinde, Türkiye’de de çok önemli bilişim şirketleri yavaş yavaş doğacaklardır. Bu sadece görünen yüzün bir kısmıdır. Bilişim sektörünün gelişmesi için diğer sorunların da acilen düzenlenmesi gerekiyor. Türkiye’de internet erişimine dair mevzuata baktığımız zaman, ilk akla gelen kanun, 5651 sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkındaki Kanun’dur. Kanun isminden anlayacağınız gibi internet ortamında var olan suçlarla mücadele etmeye amaçlıyor. Bu kanun haricinde, fikir sanat eserleri kanununda ve benzeri özel kanunlarda birkaç internet düzenlemesi ile ilgili maddeler bulunmaktadır. 5651 sayılı Kanuna baktığımızdan bu kanun, internet aktörlerini tanımlamaktadır. Kim var? Paydaşlar kim? Bunların hak ve yükümlülükleri nelerdir? Kanunda bunlar yer almaktadır. Aynı zamanda da bir internet sitesinde bir suç işlendiği zaman devlet buraya nasıl müdahale edecek, bireyler haklarını ne şekilde arayacak, bunun hak ve hükümlülükleri aynı zamanda düzenlenmiştir. Bu kanun 2007 yılında çıkartılmıştır. O dönem internetin ülkemizde çok yaygın kullanılması sonucunda bir takım hukuki boşluklar vardır. Özellikle internette yayılan müstehcen görüntü ve benzeri yayınların erişime engellenmesi için bir düzenleme yoktu. Bu kanun, bu sebeple biraz hızlıca çıkarılmıştır. Gelişen teknolojik gelişmelere ilişkin net bir düzenleme yapılmamıştır. Örneğin; 2007 yılında etkileşimli sosyal ağların Türkiye’de kullanımı yaygın değildi. Yani facebook, twiter vb. internet siteleri 2007 yılında Türkiye’de kullanılmıyordu diyebiliriz. Bu sebeple; Kanun çıkarken belli noktalarda teknolojiyi geriden takip ettiği için eksiklikleri barındırmaktadır. Geçen süre içinde biz bununla ilişkin çok ciddi sıkıntılar yaşadık, hala yaşıyoruz. Baktığımız zaman 2014 yılında özellikle bu seçim ve Gezi olayları sürecindeydi galiba çok köklü değişiklikler yapıldı. Biz bu değişikliklerde, aslında ifade özgürlüğü, bireylerin haklarının daha da genişleteceğini düşündüğümüz halde maalesef daha sıkıntılı maddeler kondu. Kamu otoritesi tarafından, bazı yoruma açık hallerde erişimin engelleneceğine ilişkin maddeler yayınlandı. Bu maddeler tasarı halindeyken, bunların anayasaya aykırı olduğunu ve insanların haberleşmesinin engellenmesinin salt idari bir otoriteye bırakılamayacağını ve böyle bir kararın ancak Mahkeme tarafından verilebileceğini hep söyledik. Bu haklı görüldü. O dönemde Anayasa Mahkemesine, bir kaç maddesi gitti ve hemen buna ilişkin iptaller geldi.

5651 sayılı Kanunu ayrıntılı şekilde anlatmayacağım. Yalnız yapılması gereken şu; yeni gelişen teknolojilerle birlikte bu kanunun, özellikle ifade özgürlüğünü de ön planda tutarak değiştirilmesi lazım. Eğer değiştirilmezse, buna ilişkin çok ciddi sıkıntılar yaşayacağız. Bizim en fazla tartıştığımız konu, ‘internet özgürlüğü nedir?’, ‘nasıl tanımlanabilir?’dir. Baktığımız zaman, bir insanın serbestçe düşüncesini paylaşabilmesi mümkün olmalıdır. Bu paylaşılanlar eğer bir eyleme geçmediyse, bir başkası tarafından kınanmaması ve bundan dolayı bir yaptırıma tabi tutulmaması gerekiyor. İnternette ifade özgürlüğü olarak baktığımız zaman, sizin bu paylaştıklarınızla tüm sosyal medya aracılığı ile devlet kurum ve kuruluşları tarafından da baskı altında olmadan hür bir şekilde düşüncelerinizi, fikirlerinizi anlatabilmenizdir. Anayasanın 24. ve 25. maddelerinde, ifade özgürlüğü ile ilgili bu maddelerde belli konularda sıkıntı yaşanmaktadır.

Sosyal medyada bir şey paylaştığınız zaman, kural olarak bundan hukuken sorumluyuz. Ancak ülkemizde bu paylaşımlardan dolayı çok fazla hukuki davalar ortaya çıkmaktadır. Örneğin; yurtdışında herhangi bir belediye başkanına çok sert bir eleştiri yapıldığı zaman çok kolay bir şekilde, bu olay mahkemeye yansıtılmadan kapatılırken, bizde senelerce süren davalar devam eden bir

husumete yöneltilmektedir. Halbuki bunların çözümü hoşgörüyü ve belirli bir görevde olan insanların eleştiriye açık olmasıyla çözümlenebilir. İfade özgürlüğü konusunda maalesef internet ortamında çok ciddi sıkıntılarımız var. Yakın geçmişte, bir tek içerik sebebiyle; herkesin bildiği gibi youtube, twitter, facebook internet erişimine engellenmişti. Örneğin ben bireysel bir kullanıcıyım, bu olaylarla hiçbir ilgim yok, ben bu hesabıma giremedim. Bunun en vahim olayı aslında yaklaşık bundan 2-3 ay önce oldu galiba. Patlamada (20 Temmuz 2015 Suruç, 10 Ekim 2015 Ankara Garı- y.n.) bir sosyal ağa mahkeme kararı olmaksızın iki gün giremedik. Ortada mahkeme kararı yok. Site yavaşlatılıyor, bir takım teknik yöntemlerle bizim bu siteye girmemiz engelleniyor. Bu yöntemler ve buradaki kanun maddeleriyle bunları engelleme sadece ve sadece devekuşu misali kafanızı yerin dibine sokmanız ve gövdenizin diğerleri tarafından görülmesidir. Çünkü internet ortamındaki içeriği sadece Türkiye’de engellersiniz siz, Türk vatandaşları o sitelere giremez ama dünyada ya da herhangi bir teknik yöntemle birçok kişi nerede olursa olsun o içeriklere erişebilmektedir.

Zaten toplumların gelişebilmesi için de bu tür ifade özgürlüklerinin özümsemesi gerekmektedir. Tabii bu paylaşımlar şüphesiz kanunlara uygun olmak zorundadır. Eğer kanuna aykırı bir durum varsa o tabii ki yaptırıma tabidir. Bu sebeple biz yasaklayıcı değil; düzenleyici bir önlem alınması gerektiğini düşünüyoruz. 5651 sayılı Kanunda yapılan ufak bir değişiklik ile URL olarak ve İP tabanlı ve diğer yöntemlerle erişime engelleme kararı verileceğine ilişkin madde eklenmiştir. Yani alt domainin erişime engellemesinin önü açılmıştır. Artık ana siteyi engellemeye gerek yok fakat mahkeme ve hakim gerekli görürse komple sitenin engellenmesine karar verebilmektedir.

Google arama motorunun bir şeffaflık raporu var 2013 döneminde. 9.610 adet içeriğe ilişkin mahkeme kararı alınmış. Dünya çapında ise bu sayı 18.000. Her noktada öncüyüz. Yani dünyada mahkeme kararı olmadan içeriğin çıkartılmasını talep eden ülkeler, atıyorum 5.000 içerik varsa biz 3.000 tane başvuru yapmışız. Baktığımız zaman bu konularda biraz diğer ülkelerden farklı düşünüyoruz. Bunun dışında; örneğin çocuk pornografisi. Buna ilişkin başvuru yapıldığı zaman hiç sorgu sul olmadan tüm önlemler alınıyor. Aynı zamanda telif hakları konusunda yurtdışı kaynaklı bu siteler oldukça hassaslar. Telif haklarına ilişkin de çok ciddi önlemler alınıyor. Ancak bizde ifade, ırkçı söylem gibi konularda ağırlıklı başvuru yapılmaktadır. Bunların çok ciddi tartışılıp ülkemizde değerlendirilmesi gerekiyor.

Ayrıca çocukların cinsel istismarı ve fuhuş başlığı olduğu zaman Telekomünikasyon İletişim Başkanlığının resen o siteyi engelleme hakkı vardır. Diğerlerinde de içerik veya sağlayıcı yurtdışında olduğu zaman TİB’in yani resen kendisini mahkeme yerine koyarak erişimi engelleme ve tedbiri alma yetkisi vardır. Biz bunun hukuka aykırı olduğunu söylüyoruz. Çünkü burada örneğin müstehcenlik diyelim, TCK’da muğlaktır. Bir idare kurulunun yetkilisi kanun maddelerini yorumlayarak bu siteleri kapatmak için karar verememesi gerekmektedir. Bu kararı mahkemeler ve hakimlerin vermesi gerekiyor. Eğer internet sitesinde kanun gereğince bunlar varsa, o siteyi erişime engellemeye mahkemeler yetkilidir. Anayasa Mahkemesinin yeni tarihli bir iptalinden sonra, 2015’de farklı bir kanun maddesi daha çıktı. Dendi ki; yaşam hakkı ile kişilerin can ve mal güvenliğinin korunması, güvenlik, kamu düzeninin korunması, suç işlenmenin önlenmesi veya genel sağlığın korunması ile ilgili bakanlığın talebi üzerine TİB tarafından ilgili internet sitesine erişim konusunda karar verebilir. Herhangi bir internet sitesi sahibine bu kanunu okuduğunuz zaman aslında işin ne kadar tehlikeli ve kaygan zeminde olduğunu göstermektedir. Bu sebeple ilgili düzenleme çok muğlaktır. Oradaki objektifliği kaybediyoruz. Oysaki mahkemelere gidilebilir ve mahkeme bununla ilgili kararı verebilir.

Özellikle internet ortamında kişisel verilerimizin gizliliğiyle alakalı çok ciddi sıkıntılarımız var. Baktığımız zaman kişisel verilerin korunması hakkında kanunun korunması gerektiği anayasanın 20. maddesine bir ek düzenleme yapılmıştır. Fakat hala kanun tasarısı mevcuttur ve yürürlüğe girmemiştir. TCK’da kişisel verilere ilişkin düzenleme vardır ama bu sadece suç olarak düzenlenmiştir ve o kanun maddesinde “kişisel veri nedir?” tanımı yapılmamıştır. İnternet ortamında özellikle devletin, e-nabız, e-devlet vb. uygulamaları vardır. Hiç dikkat ettiniz mi internet bankacılığına girin ve orada bir tuşla türkiye.gov.tr. adresindeki şahsi sayfanıza yönlendiriliyorsunuz. Bunların güvenlik açıklarının olup olmadığı çok ciddi araştırılmalıdır. Çünkü devletin vatandaşına; kişisel verilerini saklarken ne

şekilde sakladığını ve güvenli bir şekilde korunduğunu kanun maddesi ile sağlamalıdır. Örneğin; e-nabız'da sizin hastane kayıtlarınız, talepleriniz her şey orada duruyor. Bunların devlet tarafından nasıl korunacağına dair bir taahhüt yok. Aynı zamanda şimdi bankalar aracılığı ile türkiye.gov.tr adresine girilmesi çeşitli riskleri uhdesinde barındırmaktadır. Zira bir kişi sizin internet bankacılığı sisteminize illegal olarak girmesi halinde, varsa paranızı alır ve sizi maddi bir zarara sokabilir. Siz de giderseniz dava açarsınız. Ama bir hacker'ın sizin bankacılık sisteminize girip ve oradan türkiye.gov.tr adresine girmesi durumunda sizin hayatınız boyunca arabanız, eviniz, size açılan davalar gibi ulaşılması güç bir dataya sahip olacaktır. Yani o türkiye.gov.tr adresinize girdiğiniz zaman sizin kimliğinizden tutun da her türlü bilginiz orada var. Sorulduğu zaman, biz bunun güvenlik önlemlerini aldık benzeri söylemler var ama ben açıkçası çok güvenmiyorum. Bilmiyorum, acaba bankalar bizim verilerimizi görüyor mu? Eğer görüyorsa bu da çok ciddi tartışılması gereken bir husustur. Çünkü bir bankanın sizin kişisel verilerinizi görmesi çok ciddi ve komplike bir sorundur. Açıkçası kişisel veriler konusunda da oradan buradan bilgi verdim ama böyle bir takım risklerin olduğunu belirtmek isterim. Zaman kısıtlı olduğu için böyle hızlı bir sunum hazırladım umarım faydalı olmuştur. Çok teşekkür ederim.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Sırada TÜKODER Genel Başkanı Haşmet Atahan var. Buyrun Haşmet bey.

**Haşmet Atahan (TÜKODER Genel Başkanı; TTH Dönem Sözcüsü)-** Değerli katılımcılar, hepinize iyi günler diliyorum.

Panelimizin konusu: İletişim teknolojilerinin paydaşlarının, katılımıyla planlanması.

Panelimizin konusuna, tüketiciler açısından bakmaya çalışacağız. Paydaşlıktan söz ediyoruz. Paydaş olmak; paydaş olarak kabullenmek ve kabullenilmek, bir kültür meselesidir değerli arkadaşlar. Demokratik bir anlayış meselesidir. Haklara, görevlere, yetki ve sorumluluklara karşılıklı olarak, saygı gösterilmesi meselesidir. Dolayısıyla bu bir sistem meselesidir.

Paydaşlık kültürünün, sadece iletişim teknolojileri alanında değil; insan ve toplum hayatının her alanında planlanması, yerleştirilmesi gerektiğine inanıyorum.

İnsanları, yani diğer bir deyişle tüketicileri, planlama ve uygulama sürecine aktif olarak dahil edebilmeli ve planlamanın, uygulamanın paydaşı olarak işlevselleşebilmesini sağlayabilmeliyiz. Bu elbetteki öyle çok kolayca yapılabilecek ve rahatlıkla hayata geçirilebilecek bir olgu değil.

Bunun için, öncelikle:

- Haklarını bilen,
- Bu haklarını, kullanabilen,
- Önüne engeller çıkarılması halinde de, bu haklarında direnebilen insanlara ihtiyacımız var; bu tutumunu yaşam biçimi haline getirerek yaşam boyunca sürdürebilen insanlara; bilinçli tüketicilere ihtiyacımız var.
- Tüketicilerimizi hakkıyla temsil edebilecek, tüketici haklarını koruyup geliştirebilecek bilgi ve deneyime sahip olan, etkin ve kurumsallaşmış tüketici örgütlerine ihtiyacımız var.
- Tüketici haklarını koruyabilecek, sürdürülebilir şekilde denetleme olanağı sağlayabilecek yasal mevzuata ihtiyacımız var.
- Tüketici hak ihlallerine karşı, tüketici örgütlerini paydaş olarak gören katılımcı, paylaşımcı kamu yönetimi anlayışına ihtiyacımız var.

Elbette ki böyle bir süreci başarmak gerçekten çok zor. Ama hepimizin, kerte kerte, bu zoru başarmak açısından görevleri ve sorumlulukları var.

Benden önceki konuşmacılar iletişim alanıyla ilgili, kimi spesifik bilgiler verdiler. Ben de, kısmen özellikle baz istasyonu konusunda, kişisel verilerin korunması konusunda, internet yasakları, yanıltıcı reklam gibi konularda bu paydaşlığın gerekliliği üzerinde duracağım. Bunları belirtmeye çalışacağım. Ancak daha önce, konuyu genel olarak stratejik bakış ile değerlendirmekte yarar görüyorum.

Konuşmamın ilk bölümünde, bilinçli bir tüketici olmadan, toplumsal etkin bir yapı kurulamayacağını belirtmiştik. O nedenle, tüketici haklarının bilinmesini sağlayacak bir ortam gereklidir. Ancak bu da yetmiyor. Vatandaşlarımızın tüketici hak ihlali karşısında direnç gösterme ve tüm yasal haklarını kullanma kararlığı göstereceği bir ortam ve olanak yaratılması gerekiyor. Bu da yetmiyor. Tüketicilerimiz, bunun bireysel olmaktan çok toplumsal bir sorun olduğunu görmesi ve kendi tüketici örgütlerine sahip çıkması; tüketici örgütlerine katılması, aktif olarak görev ve sorumluluk alması gerekiyor. Böyle bir tüketici bilinci ve bileşimini sağlayabilirsek, sorunları önemli ölçüde çözebileceğimizi düşünüyorum. Ben tüketici hareketi içinde en köklü, en yaygın örgütlenmiş olan ve en çok üyesi bulunan bir örgütün, Tüketiciyi Koruma Derneğinin Genel Başkanlığını yapıyorum. Bunun yansısı, tüketici örgütleri olarak bir araya gelme konusunda çalışmalarımız var. TTH (Türkiye Tüketici Hareketi) adı altında, Türkiye'deki tüketici dernekleri olarak, bir konfederasyon çalışmasını sürdürüyoruz. Umarım önümüzdeki günlerde ciddi adım atmak durumunda olacağız. Ona rağmen tüketici örgütleri olarak, henüz kurumsallaşabilmiş değiliz. Tüketici örgütleri, kurumsallaşarak, tüketici hak ihlallerine karşı, bu paydaşlığın görev ve sorumluluklarını yerine getirebilecek düzeye ulaşması gerekiyor.

Diğer bir önemli olgu, yasal mevzuat sorunlarımızdır. Tüketici haklarının korunması ve geliştirilmesi için yasal mevzuatın iyileştirilmesi gerekiyor değerli arkadaşlar. Bugün, yasaların kapsamı konusunda önemli adımlar atılmış ve Türkiye'de tüketici hakları konusunda önemli kazanımlar elde edilmiş olduğunu söyleyebiliriz. Bunlar son derece olumlu gelişmelerdir. Ancak, tüketici örgütlerinin üst kurullarda temsil edilmesi konusunda çok ciddi eksiklikler var ve bu eksikliklerin giderilmesi gerekiyor. Bu tür kurumlarla tüketici haklarını koruyan ve tüketici gözüyle Türkiye genelinde stratejik olarak tüketici çıkarına dönük çalışmalar yapabilecek olan bir üst kurul üyesi olsaydı, keza, diğer üst kuruluşlarda ve panelimiz konusuyla ilgili kurum olan, Bilgi Teknolojileri Kurulu içinde, genel olarak tüketici haklarını savunabilen ve onların gözünden olaya bakarak sorunların giderilmesinde katkı ve katılımında bulunabilecek bir yapılanma bulunsaydı; önemli ölçüde sorunların giderilmesi söz konusu olurdu.

Tüketici Konseyi adı altında, yasal bir yapılanmamız var. Bu kuruma çok önem ve değer vermekteyiz. Ancak, bunun çok daha yeterli hale getirilmesi gerekliliğine inanıyoruz ve kurumun iyileştirilmesine dönük eleştirilerimiz oluyor. Tüketici örgütlerinin kurumsallaşmasıyla ilgili en önemli eksikliklerden biri de, Avrupa Uyum Yasası kapsamında yeterli düzenlemeler yapılmaması, gerekli adımların yeterince atılmaması. Kamu görevi niteliğinde çalışmakta olan tüketici örgütlerinin kurumsallaşmasını, etkin hizmet verebilmesini sağlamak üzere; yine tüketici hak ihlallerinden elde edilmiş olan gelirlerden, belli bir payın aktarılmaması; Devlet bütçesinden, yerel yönetimler bütçelerinden, bu hizmetlerin başarılabilmesi için kaynak ayrılmaması durumudur.

Tüketici örgütlerinin nitelikli hizmet verebilmesi için, kendi içerisinde uzman/profesyonel kadrolar çalıştırması gerekmektedir. Bunun için de, kamusal finansal kaynak ayrılarak destek verilmesi için ısrarlarımız devam ediyor. Kamu yönetiminin bu konuda, anlayışını değiştirmesinin ve hukuki boşluğun doldurulmasının son derece gerekli ve önemli olduğunu belirtmek istiyorum. Ancak bütün bunlardan öte, ilk başta paydaşlık konusunu vurgularken belirtmeye çalıştım, ne yazık ki en önemli zaaflarımızdan birisi, kamu yönetiminde katılımcı bir yönetim anlayışı eksikliğinin bulunmasıdır. Yasa yapıcılar ve yasa uygulayıcılar, güçlü, etkin tüketici örgütlerinin olmasını istemiyorlar. Kamu yönetimi, tüketici örgütlerini, adeta kendilerinin bir rakibi gibi görüp, değerlendiriyorlar. Oysa devletin küçülmesini, bir takım kamu görevleri niteliğinde görevlerin bile, kamunun üzerinden alınarak özel teşebbüse verilmesinin yürütüldüğü bir süreç içerisindeyiz. Devletin küçültülmeye çalışıldığı bu süreçte, gönüllü olarak çalışan tüketici örgütleri, daha aktif rol üstlenebilmelidir. Stratejik anlamda, tüketici hak ihlallerinin hayatın her alanında giderilmesini sağlayabilecek güçlü bir kurum haline

gelmesi/getirilmesi, çağdaş ve demokratik anlayışın vazgeçilmez bir uygulaması olması gerekir. Ne yazık ki, bundan geri duruluyor ve kaçınılıyor.

Baz istasyonları konusundan bir örnek verelim: Baz istasyonlarında, AB standartlarından çok daha fazla değerlerin bizde uygulandığını ve bu değerlerin sağlığa zararlı olduğunu baştan beri ısrarla açıklamaktaydık. En son, buna dönük açmış olduğumuz davalar çerçevesinde haklılığımız ortaya çıktı. AB standartlarından en az 10 katı civarında fazla oranda, tüketicilerin aleyhine birim değerlerin kullanıldığı ortaya çıkması sonucunda, açılmış olan davamız kabul edildi ve buna dönük olarak verilerin uygulanması işlemleri iptal edildi. Bu konunun, sadece tüketici örgütlerinin sırtında kalmış olması gerçekten üzüntü vericidir. Ancak, alınmış olan sonuç, son derece başarılı ve şimdi bunların yeniden yönetmelik haline getirilmesi ve bu değerlerin yeniden yapılması söz konusu oluyor. Hepimizin sağlığıyla ilgili, kendimizle, çocuklarımızla, ailemizle, vatandaşlarımızla ilgili olan bir konu. Oysa bu sorun, (kamu kurumları, meslek kuruluşları ve demokratik kitle örgütleri, STK'ları ile) toplum olarak ve toplumsal kurumlar olarak, tam da bizim panelimizin konusu çerçevesinde, bir paydaşlık ruhuyla ele alınıp çözümlenmeliydi. Kamu yönetimi başta olmak üzere, hizmet sağlayıcıların katılacağı, mühendis odalarımızın, EMO'nun katılacağı, hukuk alanında Barolar Birliğimizin katılacağı, sağlık alanında, Tabipler Birliğimizin katılacağı, tüketici örgütleri olarak bizlerin katılacağı bir kurul oluşması gerekiyor. Hangi alanda, nasıl bir baz istasyonu kurulacağına; bunun sağlığa zararı olmadan ekonomik bir şekilde nereye yerleştirileceğine karar verilebilir. Yeter ki burada bu paydaşlık anlayışı, çağdaş, katılımcı ve demokratik bir yaklaşım içerisinde her kurum ve yöneticilerinin karşılıklı olarak birbirlerine saygıyla yaklaşabileceği ve ortak sorunların giderilmesi konusunda işbirliği yapabileceği bir anlayış benimsenebilsin. Her alanda, hayatın her alanında bu şekilde bir yapılanma olması gerekiyor. Anlayışlarımızın bu şekilde evrilmesi gerekiyor. Bence temel eksikliklerimizden bir tanesi bu. İğneyi kendimize batırarak yola çıkmamız gerekiyor. Tüketiciler ve vatandaşlar olarak, kendi sorunlarımıza daha fazla sahip çıkacak şekilde yapılanmalıyız. Haklarımızı kararlı bir şekilde savunmayı sürdürmeliyiz. Bu konudaki çalışmalara katkı vermek gerekliliği var. Meslek kuruluşlarıyla tüketici örgütleri arasında daha sağlıklı ilişkiler kurmak gerekliliği var. Her örgüt kendi uzmanlık alanında gerçekten uzmanlaşabilirse ve diğer uzmanlaşmış olan meslek kuruluşlarıyla eşgüdüm içerisinde çalışma süreçlerini başlatabilir ve sürdürebilirse; kamu yönetimi de, paydaşlık anlayışı içerisinde birlikte çalışma bilincine ulaşması halinde, sanıyorum çok şeyi halletmiş olacağız.

Değerli meslektaşım Av. Ünal Özmetik açıklamalarda bulundu. Kişisel verilerin korunması alanında, kamu yönetimi, gerçekten ilerde çok büyük, altından kalkılamayacak maddi-manevi ve hukuki-cezai yaptırımları gerektirecek boyutta ciddi bir risk almıştır ve bu risklerin bir an önce giderilmesi ve kişisel verilerin sağlıklı bir şekilde güvence altına alınmasının yolları bulunması gerekiyor. Süremi herhalde aştım. Beni sabırla ve dikkatle dinlediğiniz için hepinize teşekkür ediyor, saygılarımı sunuyorum.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Teşekkür ediyoruz. İkinci bir tur oluşturabilmek için yeterli vaktimiz var. Birazcık geç başlayarak, zamanlama olarak sonuna gelsek de. Ben her konuşmacının konuşmasından belli sorular da üretmemeye rağmen, öncelikle eğer varsa sizlerin sorularını da alarak o konuda görüş oluşturmak için ikinci bir tur daha yapmayı öneriyorum. Eğer sorularınız varsa onların üzerine bu ikinci turu inşa edebiliriz.

**Birol Tahtacı-** Ben de bir tüketici olarak buradayım. Bundan yaklaşık 16 yıl önce katıldığım bir toplantıda o zamanın İstanbul Defterdarı şöyle bir cümle kurdu benim bir sorum üzerine, dedi ki; "Herhangi bir yerde kişinin biri esrar satsın yeter ki bana gelip vergi versin." Türkiye'de bu anlayış hala böyle devam ediyorsa... Neden böyle? Devlet birimleri birbirine bağlı olması gerekir diye düşünüyorum. Ülkemizde Haşmet beyin de belirttiği gibi önce birlik ve beraberlik yok. Yani kurumlar gayet net bir şekilde birbirleriyle iletişim halinde olması gerekir. Bazı konuşmacı arkadaşlarımız bayağı güzel ifade ettiler. Teşekkür ediyorum. Çalıştıkları yeri devlet birimi korumak durumunda kalıyorlar ister istemez. Bu nedenle internet konusunda çok net belirttiniz. Olumlu yanları da var,

olumsuz yanları da var. Şimdi bunu yasal olarak nasıl düzenleyeceğiz. Bir örnek vereyim onun cevabını istiyorum sizden. Bir örnek vereyim, bir şey pazarlanıyor ve bu tüketicinin sattığına dayanan bir alışveriş oluyor ama kişinin adresi dahi bulunamıyor. Buna nasıl bir çözüm getirilecek. Teşekkür ediyorum.

**Av. Ünsal Özmestik-** Yeni düzenlemelerle birlikte Elektronik Ticaret Kanunu ve onun yönetmelikleriyle birlikte çeşitli önlemler alınmıştır. Artık internetten bir ürün satılırken o firmanın kayıtlı posta adresi, iletişim bilgileri olmak zorundadır. Eğer olmazsa bunun çeşitli idari yaptırımları bulunmaktadır. Bu yeni çıkan kanun akabinde yönetmelikleri altı aylık bir süreç içerisinde yayınlanmıştır. Şu an bir uyum hali söz konusu. Yavaş yavaş yapılıyor. Ama hala dediğiniz gibi internet siteleri bulunmaktadır. Bunların Gümrük ve Ticaret Bakanlığına şikâyet edilerek, idari yaptırıma tabi tutulması gündeme gelebilir. Maalesef; internet uçsuz bucaksız bir mecra olduğu için sadece orada legal iş yapan kurumlar yok. Aynı zamanda burada tüketicilerden fayda sağlayarak onları dolandırmak amaçlı da yurtdışı bazlı bulunan, satış yapan, gerek sosyal medyada gerek internette yer alan siteler vardır. Tabi bunun önüne geçilebilmesi biraz zordur. Yerel kanunlarla çok zor ama Elektronik Ticaret Kanunu'nun alt yönetmeliklerinde yapılan değişikliklerle önlem alınacağını düşünüyorum.

Diğer belirttiğiniz husus aslında bizde demokrasi sorunudur. Bizde kamu otoriteleri arasında bir iletişim kopukluğu vardır. Mesela size çok ilginç bir kanundan bahsedeyim. Bu kanun gereğince firmalar buldukları bölgelerdeki kolluk birimlerine çalıştırdıkları personellerin giriş ve çıkışlarını bildirmek zorundadırlar. Bu uygulama 1955 tarihli bir kanuna dayanır ve hala devam eder. Firmalar eğer bu bildirim yapamazsa ki, yapmaz firmalar, çünkü herkes bu bildirim SGK'ya yapıyor ve kimin girip çıktığı bellidir. Bunun bir istisnası otellerdir. Oteller günlük konaklama yapan herkesin bildirimini ve çalışanların bildirimini yaparlar. Bu makuldür. Ancak 1950 yılındaki Kimlik Bildirme Kanunu'nda her şirket için bu zorunlu tutulmuştur. Örneğin Beşiktaş Belediyesi yakın zamanda bunun için denetleme yaptı. Bu denetleme sonrasında iş yerine her giren çıkan personeli gidip de karakola bildiriyoruz. Bunun sıkıntılarını yaşıyoruz. Yani sizin anlattığınız sıkıntı aslında bürokrasi. Şimdi tüm çalışan personellerin girişleri yapılıyor internetten. İster kolluk, ister İçişleri Bakanlığı ya da diğer bakanlıklar bir tedbir olarak da o bilgilere ulaşabilirler. Bunu çözebilirsek ki internetin bunu çözeceğine inanıyorum. Bunların yavaş yavaş interneti kullanmayı ve bunun yararlarını keşfettikçe düzeleceğini düşünüyorum.

**Salondan-** Ben Emin beye bu teknolojilerin hayata geçmesindeki temel dürtünün ne olduğunu belirlemek açısından; bunların geliştirilmesini, kullanılmasını, iletişim teknolojileri kapsamında da genel olarak teknolojiler anlamında da ya da kimi zaman kullanımdan kaldırılmasını belirleyen temel ölçümler var mı iktisadi olarak ve bunlar nasıl izleniyor görüşünü öğrenmek için, kendisine sormak isterim.

**Yrd. Doç. Dr. Emin Köksal-** Zor bir soru ama en azından internetle ilgili olduğunu söyleyeyim. İnternete insanların bağlanmasını etkileyen ve belirleyen ne diye baktığınızda, fiyatın, servis sağlayıcılardaki rekabetin aslında büyük etkisi olmadığını görüyoruz. Yani orada rekabet de olsa, bir liraya da satılsa bazı insanlar kesinlikle internete bağlanmayacaklar. Bunu bizim araştırmamız da gösteriyor. Dolayısıyla başka araştırmalarla da karşı karşıyayız ve şunu görüyoruz: İnternetteki rekabet ve fiyatların düşmesi, sadece yüzde 10-15 gibi bir etki yaratıyor. Daha önemlisi sosyo-ekonomik koşullar, eğitim ve diğer faktörler var. Bunlar tetikleyici unsurlar olabilir, özellikle internete bağlanma konusunda. Belki bilgi iletişim teknolojilerinin biraz daha halka sirayet etmesi açısından yani sizin beceriniz yoksa internete niye bağlanasınız ki. Ben çok yakından biliyorum 50 yaşın üzerindeki insanlar facebook sayesinde internetle tanıştılar. Belki o tür ağların biraz daha yerel olarak kullanılması fayda sağlayabilir. Bir takım daha küçük çaplı belki belediyelerin, yerel yönetimlerin düzenleyebileceği organizasyonlar olabilir. Bir de asıl önemlisi şu an Türkiye'de eğitim çağının ilk dönemlerinde olan büyük bir kitle var. Bu treni kaçırmak üzereyiz. Kaçırırsak o insanlara temel eğitim vermek çok güç olacak. O yüzden önümüzdeki 5-10 yılın çok iyi değerlendirilmesi gerekiyor. İlerde de çağı yakalamak istiyorsak, bugün o kitlenin çok iyi eğitilmesi gerekiyor. Ama şunun olmadığını da gördük; yani sadece öğrencilere tablet vererek bu iş olmuyor. Bunun daha

hayatın içinde kullanabilecek şekilde öğretilmesi, hayatın içine daha sirayet edecek şekilde verilmesi gerekiyor. Çok güzel örnekler var. Fatih Projesi'nde verilen tabletler kilitlidir. Öğrenciler sadece ders materyallerine giriş yapabilirler. O yaşta öğrencilerin o kilidi kırdığını gördük. Yani böyle şeyler de var. Bence bunların değerlendirilmesi ve bu trenin kaçmaması gerekiyor. Uzaktan eğitim denen bir şey var Türkiye'de. Hızlıca popüler olmaya başladı. Bundan sadece bir diploma vermek şeklinde değil; daha çok sertifika programları veya daha kısa programlar vermek şeklinde yararlanılabilir. Kitlesel olarak çok daha çabuk, etkileyici ve masrafsız şekilde eğitebilirsiniz. Bunların yakalanması lazım yoksa tren de kaçır.

**Salondan-** Mühendislik Eğitimi Sempozyumu'nun konu başlıklarından biri de uzaktan eğitim olsa gerek. Özgür bey konuşmasında işaret etse de yerel yönetimlerin teknolojilerin planlanmasındaki katılımını, sonunda bunun kullanılıp kullanılmadığını, seçiciliğin demokratik bir sürece dahil olup olmadığı konusundaki bilgisini ve görüşünü sormak istiyorum.

**Yrd. Doç. Dr. Özgür Tamer-** Araştırmada buna benzer şeylere rasladık. Eğer o bölgedeki kullanıcılar istasyon istemiyorlarsa, kurulmayabiliyor. Hepsinde değil çok azında var bu. Belediyeler ve yerel yönetimler söz konusuysa, siyasi bir irade söz konusu. Seçimle geliyor ve halka bir şekilde tekrar dönmek zorunda. Teknik olarak baktığımız zaman bu tercihi sunması da çok doğru gelmiyor. Çünkü oradaki kurumların söz sahibi olması daha doğru. Fakat işler böyle bir durumda ne getirir açıkçası bilmiyoruz.

**Salondan-** Haşmet beye soruyorum. Tüketici sorunları bakımından, iletişim teknolojileri geçtiğimiz dönem toplam sorunlar içerisinde nasıl görünüyor? Artan bir eğilim mi yoksa sabit kalan bir eğilim mi gösterdi?

**Haşmet Atahan-** Tüketiciler için, telekomünikasyon alanındaki şikâyetler önemli bir rol oynuyor. Bir ara bu alanda şikâyetler, yüzde 70-80'leri bulan orana ulaşmıştı. Tüketici şikâyetleri konusunda, başvurularımız sonucunda, BTK yetkililerinin şikâyetler hakkında gerçekten etkin ve verimli çalışmaları; hizmet sağlayıcıların yaptırımlardan çekinerek, şikâyete neden olan konularda iyileştirmeler yapması sonucunda, bu şikâyetlerde önemli azalmalar söz konusu oldu. Ancak yine de, bunlar, şikâyetler içinde önemli bir alanı ve yeri tutmakta. Fakat bankalar hakkında olan şikâyetler şu anda ilk sırada önemli bir ağırlığı teşkil etmektedir. Tüketici hakem heyetlerinin de tıkanmasına neden olan bir konudur bu. Şikâyetler, ağırlıklı olarak, bankalar, kredi kartları ve dosya masrafları çerçevesinde oluyor.

Ben izinizle, baz istasyonları konusuyla ilgili olarak, yeni bir uygulama olanağından söz etmek istiyorum. Burdur'daki tüketici derneğimiz, idari dava kazanıldıktan sonra; yerel yönetimle arkadaşlarımızın birlikte çalıştıkları ve bir proje haline getirerek önerdikleri; bütün yerel yönetimlerde de uygulanabilir bir önerileri söz konusu oldu. Baz istasyon merkezi konusunda; asıl zarar veren değerleri ortadan kaldırmaya dönük olarak, merkezi bir baz istasyonu kurulması ve bu baz istasyonunun bütün kuruluşlar tarafından kiralanarak yapılması doğrultusunda, oradaki yerel meslek kuruluşlarıyla birlikte yerel yönetimler için, bir proje haline getirdiler. Şimdi ona dönük bir çalışma var. Yani gerçekten paylaşımcı bir yaklaşımın neleri başarabileceği görülüyor. Herkesin karşılıklı saygı içinde, birlikte çalışmaya değer vererek, orada bir proje olgunlaştırılıyor. Gerekli izinler alınması doğrultusunda, tabii yerel yönetimleri biliyorsunuz siyasi bazı yükümlülükleri söz konusu oluyor. Burada siyasi bir çıkar gözetmeksizin sadece ve sadece tüketici haklarını korumaya dönük önemli bir yol alınıyor. Bunu bir pilot çalışma haline getirerek muhtemelen önümüzdeki dönemde diğer şehirlerde de tüketici örgütleriyle iletişim geçerek bu konuda hem yasalara hem AB mevzuatına ve hem de tüketici haklarını koruyacak şekilde bir projelendirme adımlarını atmak durumunda olmayı umuyoruz. Onu sizinle paylaşmak istedim. Teşekkür ederim.

**Salondan-** Radyo-Televizyon alanındaki iletişim konularını düzenlemek amacı olsa da teknolojinin gelişmesiyle beraber o anlamdaki yayının tipi, yayıncının çeşitliliği çok arttı. Yeni teknolojilere yeni katmanlar eklenmeye başladı. Dolayısıyla daha önce mevcut olmayan platform gibi katmanlarla bu türden teknolojilerin düzenlenmesi konusundaki dağılım değişti. Dolayısıyla RTÜK de bu alanda



düzenlemeleri yaparken bu katmanların oluşmasına imkân verecek bir yapıyı zorunlu kılacak mı Türkiye’de?

**Esat Çıplak-** Geçmişte sadece karasaldı yayıncılık. Sonra uydu diye bir şey keşfedildi. Sonra internet, mobil şeyler yürürken dahi televizyon izleyebiliyorlar. Bunlar belirli bir alan, platform oluşturmak durumunda kaldılar. Bunlar yaygınlaşmaya başladı, önüne geçemiyorsun. Tabii ki bazı önlemler alıyorsun. Bazı kurallar koymak durumunda kalıyorsun ama hala eksik. Ben hep mobil tarafı da -işte anlatmak istediğim şey de buydu- artık bilgisayarda, elinizdeki cep telefonunuzda, her tarafta yayıncılık var. Artık yayıncılık özelleşiyor. Yani kişiye mahsus yayıncılık haline geliyor. Burada ciddi bir katkı sağlayabilir düşüncesindeyim. Televizyon sektöründe reklamcılık pastası üç milyar dolar civarında. Bu çok kötü. Yunanistan kadar. Yani Yunanistan’ın nüfusunu düşünürseniz reklam konusunda ne kadar kısır bir durumda olduğumuzu görmemiz lazım. O yüzden bu platformlar teknolojiye uyumlu hale getirilip ona göre öncelik almamız lazım. Ben eski Bilgi Teknolojileri İletişim Kurulu’nda başkan yardımcısıydım. O zamanda Türkiye nereye gidiyor konusu hep kafamı kurcalıyordu. O dönemde de sürekli operatörlere, sabit operatöre diyordum ki; “Bir şeyler yapmak lazım. Fırsatları kaçıırıyoruz. Sadece ithal eden ve tüketen bir toplum haline geçiyoruz.” Ar-Ge konusunda dün burada konuşan bir profesör arkadaşımız o zaman kurum başkan yardımcısıydı. O zaman çırpındı Ar-Ge kurulması için. Nihayetinde koyduk ama iyi takip edilmiyor. Sıkıntı Türkiye’de, Ar-Ge’ye yatırım yapmazsan, insana yatırım yapmazsan, eğitime yatırım yapmazsan, neyi kurarsan kur, nerede olursan ol, uzayda ol ama kim götürüyor seni. Başkaları götürüyor ve sen sadece tüketiyorsun. Kim getiriyor? Başkası getiriyor, sen tüketiyorsun. Türkiye’de yayıncılık da böyle. Maalesef teknolojiye hep başkalarına göre hareket ediyoruz ama Ar-Ge’ye yatırım yapmıyoruz. Ondan sonra diyoruz ki ‘teknolojiye bak her tarafta internet var.’ Söylüyoruz ama senin yetişmiş insanın var mı, Ar-Ge’ye yönlendirebiliyor musun, ürettirebiliyor musun? Önemli olan her şeyi kullanmamız değil, onu kullanan insanlar tamam tüketici ama üreticiyi de oluşturabilirler. Teşekkürler.

**Salondan-** Haşmet beyin konuşmasında dikkatimi çeken bir konu vardı. Tüketici hareketi 1995’den bu yana önemli bir hareket. Tüketici derneklerinin tüm tüketici hareketinin birleşme çabası içerisine girdiğini ifade ettiniz. Çünkü bu ciddi bir konuydu ve her konuda olduğu gibi bir eksikti. Onu biraz daha açmanızı rica edeceğim.

Yine Esat beye de bir sorum olacak. Bahsetmiş olduğunuz gelişme, teknolojik anlamda, nereye gideceği belli değil. Bir örneği var mı mesela dünyada bir ülke var mı?

**Esat Çıplak-** Biraz önce Hindistan örneği verdim, İrlanda ise en önemli örnek.

**Haşmet Atahan-** Bana yöneltilen sorudan önce, yeri geldiği için, Esat beyin açıklamalarına bir şey eklemek istiyorum: İletişim teknolojilerinde, yayıncılık alanlarında Ar-Ge yatırımları konusunda, yatırıma ayrılan oranlarla birlikte, yatırım tutarlarına ilişkin maddi rakamlar da verilmiş olsaydı; belki, daha farklı karşılaştırmalar, yapma şansımız da olabilirdi. İrlanda’ya ilişkin Ar-Ge oranlarını, Esat Çıplak beyefendi açıkladı. İrlanda’nın Ar-Ge’ye ayırdığı pay, sadece oransal olarak büyük olmakla kalmıyor; Ar-Ge için, yatırıma ayrılan miktar, rakam olarak da çok büyüktür. Rakamsal olarak, o kadar çok büyük rakamlardır ki, uluslararası planda değerlendirilecek olursa; o Ar-Ge’ye yapılmış olan yatırımlar, adeta uluslararası bilişim dünyasına yön verecek nitelikte, iletişim teknolojilerine öncülük eden, süreci belirleyen boyutlarda katkılar sunmaktadır.

İletişim teknolojilerine, yayıncılık alanlarında, dijital dünyaya ilişkin alanlarda, Ülke olarak bizim de, stratejik hedeflerimiz, stratejik planlarımız olmalı ve bu süreç, paydaşlık ruhuyla sürdürülebilir kılınmalıdır.

Bana yöneltilen soru çerçevesinde bakacak olursam; Türkiye’de şu anda üç tane federasyon var. Etkin olarak sayılabilecek dernek sayısı çok daha olmakla birlikte, Türkiye’de Dernekler Dairesi Başkanlığına, 600 kadar tüketici derneği kayıtlıdır. Bunların içinden 200 kadar dernek fiilen vardır. Ancak gerçekten faal olarak tüketici sorunları ile uğraşan ve gözle görülür bir faaliyet göstererek tüketicilerimize hizmet veren derneklerimizin sayısı 40’tan fazla değildir. Bu dernekler arasında da özellikle iki dernek belirgin bir şekilde öne çıkmaktadır: Tüketiciyi Koruma Derneği yani TÜKODER

ile THD adındaki Ankara merkezli olan örgüt. Bu iki derneğimizin çalışmalarıyla sunduğu hizmetin, tüketici hareketi içinde çok önemli ve değerli bir yeri bulunmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, Türkiye’de 1991 yılında ilk kurulan ve kamu yararı dernek statüsünde olan TÜKODER, Türkiye genelinde 50’nin üzerinde şubesiyle ve onlarca yerel tüketici derneğinden çok daha fazla hizmet üretmektedir ve derneğimiz önüne “her ilde, bir şube” şeklinde bir hedefi koymaya çalışmaktadır.

Ancak, konu bir derneğin ya da birkaç derneğin güçlü olması değildir. Asıl Önemli olan şey, Türkiye’de Tüketici Hareketinin güçlü olması ve kurumsallaşabilmesidir. Tüketicinin bilinçli olması gerektiği, kamu yönetiminin paylaşımcı olması gerektiği konularını söylerken, tüketici örgütlerinin de nasıl olması gerektiğini sorgulamamız; kendi içimizde bir özeleştiri yapmamız gerekiyordu. Kurumsallaşamadık. Bunun, birçok nedenleri var. Bizim kendimizden kaynaklanan iç sorunlarımızı da, ciddi bir şekilde masaya yatırıp ortak bir eşgüdüm içinde çalışma sürecine girdik. Yaklaşık 7-8 aylık bir süreçtir bu. Türkiye Tüketici Hareketi (TTH) adı altında Türkiye’deki derneklerin önemli ve büyük bir kısmı, bu yapılanma içerisinde yer aldılar. Bana da, bu platformun dönem sözcülüğü görevi verildi. İyi bir çalışma süreci içerisine girdik. Kendi zaaflarımızı gidermeye çalışacağız. Her derneğin kendi uzmanlık alanında yetkinleştiği alanlar var. Bunlardan hep birlikte faydalanmak üzere ve konfederasyon kurma konusunda da süreç içerisinde gücümüzü birleştirmek üzere bir süreç başlattık. Bu gelişim, gerçekten Türkiye için çok önemli ve değerli bir süreç. Önümüzdeki günlerde, bunun daha sağlıklı gitmesi ve gerçekten Türkiye’deki tüketici hak ihlallerinin giderilmesi bakımından, Türkiye’deki tüketici hareketinin kurumsallaşması bakımından önemli gelişmeler olacağına biz inanıyoruz. Kamu yöneticilerimizin, meslek kuruluşları yöneticisi arkadaşlarımızın belli konularda desteklerde bulunması, dayanışmalarını artırmaları, STK’larla daha sıcak ilişkiler geliştirilmesi, bu süreci daha da hızlandıracak ve daha verimli ve olumlu hale getirecektir. Teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. Selçuk Pakar-** Sayın değerli konuşmacılara teşekkür ediyorum katılımları için. Panelimiz burada son bulmuştur.

# SAYISAL KARASAL TELEVİZYON, SAYISAL RADYO TEKNOLOJİLERİ

Oturum Yöneticisi: Seyfettin Atar (EMO)

**Seyfettin Atar (Oturum Yöneticisi)-** Arkadaşlar, herkese merhaba.

Öncelikle bu kongrenin gerçekleşmesinde emek harcayan herkese teşekkürlerimi sunuyorum. Hakikaten böyle güzel bir koordinasyon, böyle güzel bir etkinlik gerekiyordu. Bizler TMMOB olarak, Elektrik Mühendisleri Odası olarak, her zaman olduğu gibi bu tür etkinliklerde bu bilgi paylaşımlarına gösterdiğimiz özen süreklilikle devam edecektir.

Ben Seyfettin Atar. Elektrik Mühendisleri Odası Mersin Şube Başkanıyım, aynı zamanda kamuda görev yapıyorum. Türkiye Radyo Televizyon Kurumu'nda, aynı bu konunun paralelinde ama vericilerden sorumlu bir arkadaşınızım, meslektaşınızım.

Bugünkü konumuz, geçmişe baktığımızda 2000 yıllarından 2015'e kadar geçen süre içinde aslında ülke olarak yaptığımız planlama ve çalışmalar içerisinde gecikmiş bir konudur. Temennimiz en kısa zamanda bu teknolojinin faydaları ile beraber ülkemizde aktif olarak yayına geçirilmesi. Oturumumuzda birbirinden değerli arkadaşlarımız var. Bu arkadaşlarımız sizlerle bilgi paylaşımında bulunacak.

İlk konuşmacımız, Kürşat Sarıaslan. Kendisi uzman tasarım mimarı. 1998 yılında Doğu Akdeniz Üniversitesi Elektrik Elektronik Bölümünden mezun olmuş. 2000 yılında Vestel Ar-Ge'de işe başlamış. O yıllar özellikle CRP tasarımı yaparak, TV konusunda uzmanlaşmış. Devam eden zamanlarda gelişen teknolojiye uyum sağlayarak, plazma ve TFT tasarımlarına geçişte çalışmalar yapmış, bu dönemde de birçok ilkin olduğu projelerin tasarımında görev almış. Örneğin; ilk DVR-M kullanılan TV kartı, ilk HDMI arayüzüne sahip TV kartı, ilk Full HD TV kartı gibi birçok yeni teknolojinin ve özelliğın eklendiğı TV tasarımlarında özellikle çalışmalar yürütmüş. Şu anda yeni projelerin tasarım geliştirme, üretime girme aşamalarında proje liderliğı ve yeni mühendislerin eğitimi ve tasarım mimarlığı konularında sorumlu uzman tasarım mimarı olarak görevine devam ediyor.

Biz o zaman size kolay gelsin diyor, başarılar diliyoruz. Buyurun.

**Kürşat Sarıaslan (Vestel)-** Teşekkür ederim.

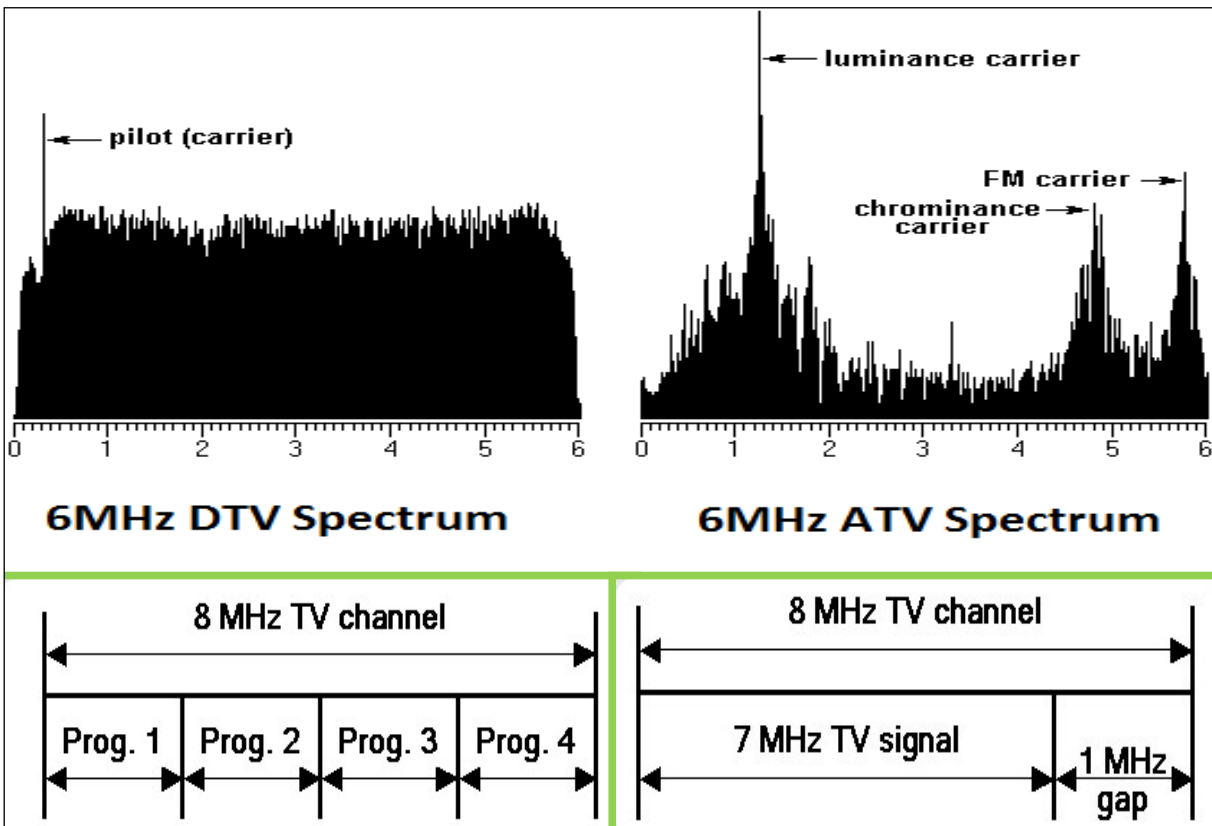
Biraz önce bahsedildiğı gibi ben uzun yıllardır TV tasarımında ve mesleğim gereğı, bu karasal sayısal yayıncılıkla da ilgili olarak çalışıyorum. Maalesef cümleye şöyle başlayayım: Türkiye'de karasal sayısal yayıncılık henüz yok. Yok diyebiliriz ama 10 yıldan fazla zamandır biz Vestel olarak yurt dışına dijital karasal yayınları destekleyen ürün üretiyoruz.

Ben bugün "neden karasal sayısal yayıncılık var, ne demektir karasal sayısal yayıncılık, neden yapıyoruz?" konularında bazı bilgiler vermeye çalışacağım. Özellikle karasal demek ne demek; bundan bahsetmek istiyorum. Karasal demek aslında bildiğiniz bir sistem. Şu an bütün ülkeler kullanıyor bunu. Düşünün bir şehrin üst tarafında, yükseklerde bir anten vericisi var ve bu anten vericisi ile sinyaller yayılıyor. Bu yayılan sinyaller belirli bir yere kadar ulaşıyor. Zayıfladığı yerde link hattı kullanılıp daha uzağına gönderilmesi sağlanıyor. Bu sisteme karasal sistem deniliyor. Peki, sayısal ne demek; Sayısal demek, aslında analogdan dijitale geçilmiş olması demek. Peki değışen

nedir; yani karasal aynı kalıyor, sayısal olan nedir; sayısal olan sadece içerik. Daha önceleri analog yayın yapılırken, gelişen teknolojiyle beraber dijitalin getirdiği faydaları da kullanmak için yayıncılık sisteminde de dijitalle geçildi. Karasal sayısal yayın içerisinde dijitalleştirilmiş bilgiler taşınmaktadır. Eskiden olduğu gibi bilgiler analog formatta taşınmamaktadır.

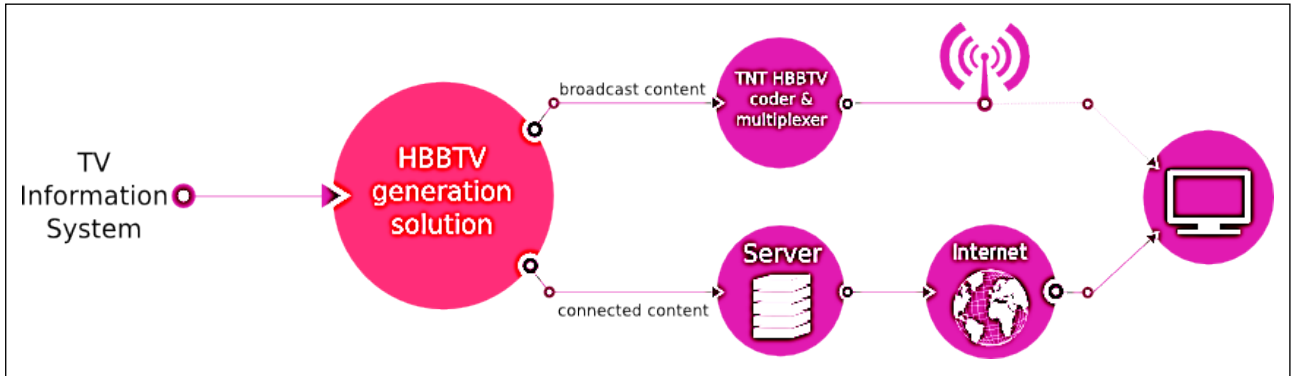
Peki, neden sayısal yayıncılığa geçiliyor; bunun belli başlı iki üç tane sebebi var, bunlardan bahsetmek istiyorum. Birincisi gürültüden arınmış sinyaller elde edebiliyor olmamız, ikincisi daha fazla kanal gönderebiliyor olmamız ve son olarak interaktif yayıncılığa izin veriliyor olması. Biraz bunlardan bahsedelim. Nedir gürültüden arınmış sinyaller? Bildiğiniz gibi analog sinyaller yapısı gereği etrafındaki tüm diğer sinyallerden etkilenirler. Bir etkileşime girdikleri zaman üstlerinde diğer sinyallerin etkisi oluşur ve sinyalinizde bozulmaya neden olur. İşte bu etkiye biz gürültü diyoruz. Sinyaldeki bu bozulmalar, eğer televizyon izliyorsanız görüntüde karlanma, radyo dinliyorsanız sese bozulmalara, cızırtılara neden olur. Bunu engelleyebilmek için biz de sayısala geçiş yapıyoruz. Sayısalda nasıl oluyor da bu gürültülerden etkilenmiyoruz? Sayısalın yapısı gereği bildiğiniz gibi sadece 1 ve 0 dataları vardır.

Belirli bir voltajın üstünü 1, belirli bir voltajın altını 0 kabul ettiğimiz için, dışarıdan gelen sinyaller veya alıcı devrelerin kendi gürültüleri bu sinyaller üzerinde küçük gürültüler oluştursa bile datanın 1 ya da 0 olmasını değiştiremezler; kolay kolay bunu yapamazlar. Bu yüzden dijital sinyallerin gürültüye olan bağışıklığı daha kuvvetlidir. Bununla beraber dijital sinyallerin hata düzeltme gibi bir algoritmaları da vardır. Bu algoritmalar sayesinde sinyal bozulsa bile –bize gelene kadar- bu algoritma sayesinde sinyali düzeltebiliyoruz. Peki, sayısal yapı ile nasıl bir kazanç sağlıyoruz? Biz televizyon tasarımı yaptığımız zaman analog yayınları da, dijital yayınları da kullanarak testler yapıyoruz; televizyonumuz ne kadarlık bir sinyal kalitesini düzgün şekilde alabilir görmek için. Standartlar şöyle diyor: ‘Eğer analog yayın varsa, analog yayında 50db mikrovolt seviyesinde görüntünüz net olmalı, sesinizde bozulma olmamalı.’ Sinyali düşürüyoruz, 30db mikrovoltlara kadar iniyoruz ve diyoruz ki; ‘Görüntü karlı bile olsa, renk olsun.’ Rengi de 30db’den sonra kaybetsin deniyor. Ama buna karşılık sayısal yayında 10db seviyesinde dahi bozulma beklemiyoruz. 10db civarında bozulma olursa görüntüde, biz bunu kabul etmiyoruz, ‘standartlardan uzak’ diyoruz. Dolayısıyla beş kat daha iyi sinyal kalitesine sahip olabiliyoruz sayısal sayesinde. Doğal olarak bu sayısalın seçilme nedenlerinden bir tanesi.



Peki diğer sebep nedir; diğer sebebimiz, daha fazla kanal taşıma kapasitemiz. Analog yayınlar yapısı gereği sıkıştırılmaya müsait değiller. Üsteki şekillerle anlatmaya çalışayım. Sağ tarafta bir analog yayının frekans spektrumundaki görüntüsünü görüyorsunuz. Video ve audio sinyali, -ki bu bir kanalın görüntüsüdür- video ve audio sinyalleri bir araya geldiğinde 6 MHz'lik yer kaplıyor. Bu VHF bandındaki kısım. UHF bandına geçtiğimizde 8MHz'e kadar çıkıyoruz. Ama dijital olduğu zaman 6 MHz'lik bölgeye sol tarafta gördüğünüz gibi çok fazla datayı sığdırabiliyoruz. Aşağıda da bunun bir örneğini görebilirsiniz. Normalde 8 MHz'lik alanın 7 MHz'ini video sinyalleri, kaplarken, dijital olduğu zaman aynı bölgeye -burada 4 yazmış ama gelişen teknolojiyle beraber bu sayı 10 ve 10'un üstüne de çıkabilir- kanal sığdırabilirsiniz.

Bu şu demektir: Daha önce bir frekansta siz tek bir kanal izlerken, aynı frekansta sayısal yayıncılık sayesinde 10'dan fazla kanalı izleyebilirsiniz. Bu hem yayıncı için hem de kullanıcı için büyük bir avantaj. Neden? Çünkü yayıncı sahip olduğu kanalları yayınlayabilmek için frekans bandında yer kiralamak zorunda. Ama sayısal yayın sayesinde bütün bu kanalları bir multiplekser kullanarak tek bir frekans üzerinden bize gönderebiliyor. Böylece biz ne yapıyoruz; eskiden tek bir kanal izlerken aynı yerde beş, altı tane hatta on tane kanal izleyebiliyoruz. Bu arada diğer kanallardan açılan boşluğa da başka kanallar geliyor. Bu sayede inanılmaz bir şekilde fazla kanal izleme şansımız oluyor ki bu maddi olarak da hem yayıncı için hem de kullanıcı için büyük kar demektir.



Diğer tarafta sayısal geçişteki bir başka sebebimiz interaktif yayıncılık. Nedir interaktif yayıncılık? Eskiden televizyonu alıyordunuz, analog yayında herhangi bir bilgiye ulaşmak istediğinizde teleteks tuşuna basıyordunuz. Teleteks modunda size bazı bilgiler geliyor, ama bu bilgiler basit karakterler şeklinde ve daha fazla bilgiye de ulaşamıyordunuz. O bilgiler, yenilendikçe görebildiğiniz bilgilerdi. Bununla birlikte sizin yapmış olduğunuz herhangi bir seçimi yayıncı göremiyor, bilemiyordu. Peki,

sayısal yayınlara ne değişiyor; sayısal yayınlara interaktif yayıncılık yapılmaya başlanabiliyor. Yani sizden geri dönüşler yayıncıya ulaşabiliyor. Örneğin, şurada sol tarafta yapıyı anlatayım öncelikle. Bu kısım bütün kanalların toplanıp gönderildiği kısım. Bütün kanallar yayıncı tarafından bir multiplekser ile gönderiliyor. Daha öncesinde bilgiler kodekler kullanılarak sıkıştırılıyor ve sonra gönderiliyor. Gönderilirken içeride bir sayfa -yani teleteks sayfası gibi düşünün- bu standart olarak ekleniyor. Standart sayfanın şekilde ki gibi bir hale geldiğini düşünün. Bu bir örnek, gördüğünüz gibi burada hava durumu, spor veya herhangi bir bilgi kaynağına ulaşabiliyorsunuz. İstediklerinizi seçebiliyorsunuz ki bu, bu kanala ait bir görüntü. Her kanal kendi yapısını oluşturabilir, böyle özgürlükleri var. Örnek veriyorum; siz burada hava durumunu öğrenmek istediniz, ama bulunduğunuz şehirleri değiştirmek istiyorsunuz. İşte bu sayfada tercih yaptığınız zaman, sizden gelen bilgi internet hattı üzerinden yayıncının server'ına ulaşıyor. Ve o istediğiniz bilgi size internet üzerinden geliyor. Yani ne demek istiyoruz burada; aslında televizyonlarınızı internete bağlıyorsunuz dijital yayında ve herhangi bir bilgiyi internet üzerinden de alabiliyorsunuz.

Şimdi birkaç örnek verelim. Mesela bir maç izleyeceğiz. Bir maç yayını başlayacak. Maç yayınında siz futbol takımlarının geçmiş senelerdeki performanslarını görmek istiyorsunuz. Eğer yayıncı şirket bunu gönderiyorsa, siz kumandanızı kullanarak o futbolcuların, takımın ya da başka şeylerin bilgilerine o an ulaşabilirsiniz. Peki, başka ne yapılabilir bununla ilgili; anketler düzenlenebilir. 'Şu an izlemekte olduğunuz yayınlara ilgili ne düşünüyorsunuz?' gibi bir soru gelebilir. Siz de kullanıcı olarak buna cevap verebilirsiniz ve yayıncı bu bilgiyi alabilir. Yani bilgi paylaşımı karşılıklı yapılabilir burada. Ben bir örnek gördüm, bu örnekte alışveriş de yapabiliyorsunuz. Mesela bir program izliyorsunuz. Programda 'sanal reklam' ya da kenarda bir görüntü çıkar. Böyle bir görüntü çıktığı zaman siz o ikonun üzerine tıklayıp, o ikon üzerinden bir markete ulaşip alışveriş de yapabiliyorsunuz. Yani isterse yayıncı sizi markete de yönlendirebiliyor. Tabii bu uygulama örneklerinin sayısını artırmak mümkün. Yayın sistemleri geliştikçe uygulamaların da çeşitliliği artıyor tabii ki.



Peki, başka neler var, yani dünya üzerinde nasıl standartlara sahibiz, onlardan biraz bahsetmek istiyorum. Genelde Avrupa'da DVB-T denilen bir standart uygulanıyor; Digital Video Broadcasting Terrestrial demek. Bunu, Avrupa ve dünyanın büyük kısmı kullanıyor. Fakat Amerika ATSC yayını, Güney Amerika ISDBT, Çin ise DTMB yayını kullanıyor. Peki, neden böyle çeşitlilikler var; aslında bu teknolojinin farklılığından kaynaklanmıyor. Yani birisinin diğerine çok fazla bir üstünlüğü yok. Daha önce analog yayınlarda da farklılıklar vardı. Analogda PAL, SECAM, NTSC gibi yayınlar vardı. Bu yayınlar aslında politik olarak oluşuyor. Bir ülke ya da ülke grupları diğer standardı

kabul etmek istemiyor. Kendilerince geliştirdikleri yeni standartları kullanmayı tercih ediyorlar ve bu tercihler sayısal da yansıdı. Dünyanın büyük bir çoğunluğu ortaklaşa kullanırken ve yakın ülkeler birbirlerinden etkilenirken, görüldüğü gibi Çin farklı duruyor. Çünkü Çin her yerde kendi standardını oluşturuyor. Çünkü onların düşünce tarzı ‘Eğer dünyanın dörtte bir nüfusu bana aitse ben kendi standardımı oluştururum, ben kimseye uymak zorunda değilim’dir. Bu yüzden onların Wi-Fi standardı da farklı, televizyon yayını da farklı, hepsi farklı. İşte bu yüzden de farklılıklar görüyoruz.

Şimdi ben DVB-T2’den de bahsetmek istiyorum. Nedir T2; bu işin nereye gittiğini gösteren bir standart aslında. İlk başta DVB-T standardı geldi. T Standardı ile beraber -biraz önce bahsettiğim gibi- bir kanal yerine dört, beş tane kanal gönderebiliyorduk. Fakat kodların gelişmesiyle, sıkıştırma işlemlerinin daha fazla yapılabilmesiyle, artık daha verimli olarak bu frekans aralığı kullanılmaya başlandı. Bu arada şunu söylemek istiyorum: dünya genelinde belirlenmiş frekans aralığında esneme yapamazsınız. Yani televizyon yayıncılığı için bize verilmiş olan 40 MHz ile 1GHz arasındaki alanı değiştiremeyiz. Ne sıkıştırırsak, ne koyarsak o aralığa koymamız gerekiyor. Dijitalde de yine o aralığa girmek zorundayız. İşte bu yüzden teknoloji sürekli ilerliyor, kodlar gelişiyor. Daha önce MPEG2 vardı, daha sonra MPEG4 geldi, şimdi HEVC’den bahsediyoruz. Yani sıkıştırma oranları gitgide artıyor, kalite gitgide artıyor; böylece aynı aralıkta çok daha fazla yayını çok daha kaliteli şekilde gönderebiliyoruz. Bu yüzden de hattı daha verimli kullanabilmek adına DVB-T2 standardı geliştirildi. Şu an Avrupa’da aktif olarak kullanılıyor. Biz hem T hem T2’li ürünler için çalışmalar yapıyoruz ve bu büyük ihtimalle daha da gelişmeye devam edecek.

Benim bu konuyla ilgili konuşmam bu kadar. Sorularınız varsa alabilirim.

Buyurun.

**Filiz ...** - Merhabalar herkese. Bismart’dan Filiz ben. Soru sormaktan ziyade ufak bir şey eklemek istiyorum interaktif yayıncılık kısmına. Biz şirket olarak TV rehberi akış metadatası sağlayan bir şirketiz. Burada arkada dönen interaktifin oluşabilmesi için aslında biraz da TV rehberinin tek bir standarttan çıkıp, tüm kanallara ait bir akışın olması da interaktif yayını sağlıyor. Şöyle ki; box’lar, platformlar, bunların hepsinin artık çok akıllı olduğu bir dönemdeyiz. İntant’lar, hatırlatmalar kurulabiliyor akış üzerine, kaydetmeler kurulabiliyor. Box veya platform sahipleri de artık yavaş yavaş şeyi gözlemleyebiliyorlar; izleyici neyi seyrediyor, ilgi alanı nedir? Öğrenci evinden bahsediyorsak, erkeklerin kaldığı bir evden bahsediyorsak, belki genelde çoğunlukla futbol izleniyor ve genç bir kesime hitap ediliyor. Bu da işin özünde EPG’den yani TV rehberinden başlayarak reklama kadar giden bir sonuç. Kişinin profili belli olduğu sürece kişiye yönelik reklam da verilebiliyor. Yani o yüzden, -eskiden nasıl teleteks vardı, biraz jest olarak vardı izleyicilere ama- artık TV rehberi biraz “must” olmuş durumda. Bunun sebebi de daha fazla interaktif bir ortam sağlanabiliyor, reklam alımında kişiye daha fazla “touch” edilebiliyor. Bire bir iletişim sağlanabiliyor. O yüzden hani ben bunun önemini büyük olduğunu söylemek istiyorum ve burada da farklı bir bilgi vermek istedim.

**Kürşat Sarıaslan-** Doğru EPG uygulaması bizim ürünlerimizde uzun yıllardır olan bir uygulama. Şimdi reklam gibi oluyor ama kendi şirketimden örnekler veriyorum genelde. Mesela bir uygulamamız var; SmartTV’leri kontrol etmek istediğiniz zaman, uygulamayı açtığınız andan itibaren uygulama televizyona bağlanıp, televizyonun o an sahip olduğu kanalları algılıyor. Algıladıktan sonra kanalların gelecekteki program listesini size gösteriyor ve siz telefonunuzdan o an hangi kanalı kaydetmek istiyorsanız gelecekte, onları seçebiliyorsunuz ve televizyonunuz siz yokken onları kaydetmeye başlıyor. Bununki gibi birçok uygulama var, başlatıldı zaten.

Ben burada interaktiften bahsederken özellikle sizin değindiğiniz gibi veri toplamaktan bahsediyorum. Yani hem yayıncı bir şeyler gönderiyor hem de kullanıcı yayıncıya bir şeyler gönderiyor. İşte bunu dijital sayesinde, sayısal sayesinde yapıyoruz, analogda böyle bir şey mümkün değildi ve zamanla bu uygulamalar daha da artacak.

Ben şimdi burada yayın sistemleri olarak... Aslında genelde herkesin bildiği üç yayın sistemi var; uydu, karasal ve kablolu yayın... Ama buna bir dördüncüsü ekleniyor; internet. İnternet çok popüler

olmaya başladı. Ve ben inanıyorum ki, ileride internetin önemi biraz daha da artacak. Çünkü her eve internet girmeye başladı. İnternet girdikçe uygulamaların çeşitliliği de artıyor ve bu artık televizyonlarda standart bir hale gelmeye başlayacak ya da radyolarda.

Bu arada bahsedemedim, radyo yayınları da var, sayısal radyo yayınları. Bu sayısal radyo yayınları ne işe yarıyor; ondan bahsedeyim. Yine aynı mantık. Siz normalde radyo dinlerken radyoyu belirli bir mesafeden sonra artık duyamamaya başlıyorsunuz, kaybetmeye başlıyorsunuz kanalı ve en fazla radyo data sistemi sayesinde size gönderilmiş beş tane datayı alıyorsunuz ki bu 3-5 data teleteksin dengidir radyo tarafında. Ama sayısala geçildiği zaman radyo yayınlarında da, biraz önce bahsettiğim avantajların hepsi elde ediliyor. Yayınlarınız daha kaliteli ve üstelik aynı frekanstan çok daha fazla yayın alabiliyorsunuz. 88-108 MHz gibi çok dar bir alanda çok fazla radyo kanalını alabilirsiniz. Bununla beraber gönderilen o bilgiler, üç beş tane satır yazı yerine, komple dinlediğiniz müziğe ait albüm resimleri ya da sanatçı ile ilgili bilgiler ve benzeri datalar olabilir. Ve günümüzde, özellikle büyük markalarda, Avrupa'da birçok otomobilde artık radyolar karasal sayısala uyumlu olarak üretiliyor. Yani radyoyu açtığınız zaman aslında dinlediğiniz yayın dijital yayın oluyor. Ama maalesef ülkemizde henüz böyle bir yayıncılık olmadığı için, o arabaları aldığımızda biz standart eski analog yayınları dinlemeye devam edeceğimiz gibi görünüyor.

**Selçuk Pakar-** Sayısal karasal yayıncılıkta nerede olduğumuzu biraz da sizin tarafınızdan işaret edecek şekilde... Vestel analog alıcısı olan televizyon üretiyor mu, üretim gidişatı nasıl, şu anda piyasada böyle bir televizyon satılıyor mu, olmayan şeyi niye yayınlıyoruz?

Kürşat Sarıaslan (Vestel) -Anladım. Biz analogdan sayısala geçerken şöyle bir şey de yaşadık: Eskiden sayısala geçmek için çok fazla maliyet artışı gerekiyordu. Bu maliyet artışı nedeniyle biz sadece özel istekte bulunanlara sayısal ürünler satıyorduk. Fakat zamanla sayısalın yaygınlaşmasıyla ürün sayısı da arttı. Doğal olarak bir şeyin sayısı artarsa fiyatı düşer ve bu da gerçekleşti sektörde. Şimdi ne oluyor; bizim ürettiğimiz her üründe analog da var, sayısal da var. Şu an evinizde eğer 10 yıllık bir televizyon yoksa televizyonunuz son beş sene içerisinde aldığımız bir televizyon ise bu televizyonunuz yüzde 100 diyorum –yüzde 99 bile demiyorum- hem karasal sayısal hem de analogu destekleyen bir televizyondur. Ama biz Türkiye'de bunu kullanmıyoruz, kullanamıyoruz. Aynı yapı yani tuner'imiz, arkada bulunan demodülatörümüz hepsi hem sayısal hem de analog yayınları destekliyor. Biz Vestel olarak böyle ürünler yapıyoruz, ama "only analog" diye bir ürünümüz yok. Yani onu yapmak bize şu an ekstra maliyet getirir. Çünkü öyle bir cihaz yok, öyle bir tuner yok, öyle bir demodülatör yok dünyada. Konuşmam sırasında gösterdiğim haritada epeyce bir yer boyanmış görünüyor. Türkiye'de sanki DVB-T kullanıyormuş gibi boyanmış, ama maalesef yok. Geçen sene TRT'nin bir sunumunda yine konuşmacı olarak katıldığımda, orada bazı bilgiler elde ettim. Bilgiler şu şekilde: Hala RTÜK izin vermiyor. Yani üst kurumlar Türkiye'de karasal sayısal yayının başlamasına müsaade etmedi. Etmediği için bu şöyle bir şeye döndü; Biz hani '3G'den 4G'ye geçelim mi?' derken 'Yok 5G'ye atlatacağız' dedik ya bu öyle olacak herhalde, böyle devam edeceğiz. Maalesef Türkiye'de böyle devam ediyor. Benim düşünceme göre,-biraz önce de tartışıyorduk- bunun sebebi şu: Neden geçmiyoruz; çünkü talep yok. Mesela burada hepimiz televizyon izleyicisiyiz ve aslında herkes, yüzde 99 sayısal yayın izliyor. Kimimiz evdeki uydu anteninden izliyor, kimimiz Digitürk'ten, kimimiz D-smart'tan izliyor; ama hepsi sonuçta sayısal yayın ve kaliteli yayın. Hiç birimizin aklına şey geldi mi; ya ben yukarıdaki kılçık anteni, yani eski klasik anteni kullanayım da karasalı öyle izleyeyim. Öyle bir ihtiyacımız olmadı. Yani talep gelmeyince –doğal olarak- ben bu iş o yüzden yavaş gidiyor diye düşünüyorum.

**Seyfettin Atar-** Buyurun.

**Serkan Öcal (TRT)-** Biz 2005 yılında bu ilk karasal sayısal yayını Çamlıca'da başlattık, yaptık TRT olarak. O zaman birkaç tane özel yayını da kendi bünyemize alarak bu yayını yaptık. Daha sonra özel kuruluşlar bundan imtina ettiler, ayrıldılar. Ondan sonra biz de bırakmak zorunda kaldık. Çünkü kimse bu set-top box'ları almak istemiyordu. O zaman DVB-T tunerli çok fazla televizyonlar da yoktu. TRT bundan vazgeçti. Bildiğiniz bu süreçte Anten A.Ş. kuruldu. O da şu anda işlemez bir pozisyonda. Özel televizyonların buna yanaşmaması nedeniyle Türkiye'de DVB-T yayınları bir türlü



yapılamadı. Bütün bu frekans tahsisleri yapıldı, hatta biz TRT olarak istasyonlar kurduk, DVB-T istasyonları kurduk. Şu an hali hazırda TRT'nin DVB-T istasyonları var, hazır. Fakat bu komplike bir iş olduğu için, sadece TRT'nin tek başına yapabileceği bir iş olmadığı için...

**Kürşat Sarıaslan-** Doğru, yani TRT demek yanlış.

**Serkan Öcal-** Özel sektör de katılmadığı için bu işlem şu anda off durumda. Ve tahmin ediyorum ki, bundan sonra da Türkiye'de DVB-T yayınları pek de olacak gibi görünmüyor. Neden görünmüyor; 2014'te yapılan bir araştırmaya göre Türkiye'de yüzde 8 idi o zamanki -belki şu anda daha da düşmüştür- analog yayını kullanım oranı. Türkiye'de herkes çanak antenden yayın takip ediyor. Türkiye'yi kolay kolay bu alışkanlığından vazgeçirmek pek mümkün görünmüyor.

**Kürşat Sarıaslan-** Aslında olay şu: Siz yayıncı olduğunuzu düşünün. Yani tabii ki herkes para kazanmak için yapıyor bu işi ve maliyetleri de düşürmek istiyor. Fazla maliyetli işlem yapmak istemiyorlar. Eğer karasal yayında bunu yapmak isterlerse, doğal olarak tüm vericilerde değişiklik gerekiyor ve bu bir maliyet. Oysa ki şu an ne yapılıyor; uydudan bir yer kiralanıyor, sinyal gönderiliyor, o da bütün Türkiye'ye bir anda yayılıyor. Artı, biraz önce bahsettiğim kapsama alanı konusu var. Yani siz tepeye bir verici koyuyorsunuz, o vericiden yayılan sinyali daha uzağa taşımak için link hatları kuruyorsunuz ve bu link hatları bir yere kadar sinyali taşıyor. Örnek veriyorum; bir sürü fotoğraf görmüşsünüzdür. Arazide bir tane çoban, bir tane küçük kulübesi var. Kulübesine bir tane çanak anten koyuyor, bütün kanalları izliyor. Ama orada şu anki yayın sistemiyle bile analog yayın izleyemiyor. Siz karasala geçtiğiniz zaman diyeceksiniz ki insanlara 'Bırakın çanak antenleri, normal antene geçin. Bakın yine kaliteli yayın izleyeceksiniz.' Ama yine her yerde izleyemeyeceksiniz. Kapsama alanıyla da alakası var. Kapsama alanını artırmak için şirketlerin yatırım yapması gerekiyor ve şirketlerin de işine gelmiyor. Bu yüzden biz uydu yayıncılığında kaldık gibi görünüyor.

**Serkan Öcal-** Aynen öyle.

**Seyfettin Atar-** Evet bu güzel açıklamalar için Sayın Kürşat Sarıaslan'a teşekkür ediyoruz.

Ben de bir iki katkı yapmak isterim. 1970'lerden sonra biliyorsunuz Türkiye'ye renkli televizyon geldi ama renkli yayıncılık yoktu. İnsanların evinde alt yapısı vardı, yayın yoktu. Eğer dijital TV yayıncılığına geçilecekse bunun alt yapısının şimdiye kadar çoktan tamamlanması gerekiyordu. Televizyon yine bir yere kadar ama hayatımızın bir parçası olan radyo yayıncılığında maalesef sınıfta kaldık. Yani dijital yayıncılık hususunda sınıfta kaldık. Aslında bunun daha da geliştirilmesi gerekiyordu. Şu anda TRT'nin yapmış olduğu Ankara ve İstanbul'daki pilot yayınlar alıcıları olmadığından dolayı maalesef geri planda.

İkinci bir olay; teknolojik gelişmelerin artmasıyla ilgili frekans kirliliği çok gündemde. Bunun da aslında minimize edilmesi için dijital yayıncılığın bir an önce başlatılması gerekiyor. Kürşat hocamın da bahsettiği gibi, daha dar bir bant aralığından daha çok yayın yapıyorsunuz, yayınınız ya var ya yok gibi bir kıstas içerisinde. Minimum güçle maksimum yayın yapacağınız bir oluşum için muhakkak ivedilikle harekete geçilmesi gerekiyor.

Şimdi yine aramızda konusunun uzmanı Sayın Muzaffer Şafak var. Radyo Televizyon Yayıncıları Meslek Birliğinden katılıyor kendisi. Hocam kendinizi bize takdim ederek başlarsanız... Buyurun.

**Muzaffer Şafak (RATEM Yönetim Kurulu Üyesi)-** Sayın başkan, değerli konuklar; ismim Muzaffer Şafak. Radyo Televizyon Yayıncıları Meslek Birliği (RATEM) adına sunumumu yapacağım. RATEM Genel Başkanı, Ankara'da olması nedeniyle katılmadı. Sunumu ben yapmaya çalışacağım.

Sayısal karasal televizyon ve radyo teknolojilerinin bugününe ve geleceğine bakabilmemiz için öncelikle bugüne bakmamız gerekiyor. Ardından Avrupa'ya bakmamız gerekiyor. Sonra nereye doğru gidecek, onu bir gözlemleyelim. Ben biraz daha farklı şeyler anlatacağım, söyleyeceğim. Çünkü mevcut durumu anlatmamız gerekiyor, şu anda Türkiye'deki yayıncılığı anlatmamız gerekiyor. Onun üzerinden hareket edelim.

Ben bazı değerler sunacağım. Bu arada ben RATEM Yönetim Kurulu üyesiyim. Televizyon Yayıncılar Derneğinde de Teknik Komite Başkanlığı yapıyorum. Bir ilave daha; Kanal 7'de Planlama ve Teknik Daire Başkanlığını da sürdürüyorum.

Şimdi sayısal radyo ve televizyon teknolojileri konusunda tespitler yapalım. Türkiye'de TV yayıncılığı –radyoyu da biraz sonra ilave edeceğiz- karasal yayın, analog, T1 yani ulusal 22 tane, T2 bölgesel 13, T3 yerel 178; toplam 213 adet televizyon kanalı karasal analog olarak yayın yapıyor şu anda. Birazdan bunlara geçeceğiz. Karasal yayınlara ilgili sorunlardan bahsedeceğiz. Kürşat bey bir miktar bahsetti, ben biraz daha detaylandırmaya çalışacağım. Kablo yayında da analog kablo var; 33 adet TV kanalı. Dijital kablo -Teledünya malumunuz- 210 tane televizyon kanalı taşıyor, 13 tane de radyo var. Uydu yayını ise doğrudan uydu iletimi, yani normal alıcılarda alabileceğimiz televizyon sayısı, kanal sayısı 480. Bir de bunun yanı sıra uydu platformları var; şu anda bir hayli abone sayıları yükselmiş durumda. Digitürk 300 adet kanal taşıyor. D-Smart, yine o da öyle 210 adet televizyon kanalı taşıyor. Bunlar yaklaşık birkaç aylık veriler. Evet, uydu platformlarını söyledik. İnternet, IP TV ve web tabanlı yayınlar, OTT platformları, son olarak da GSM 3G. Şu an yapıyor 4G değil 4,5G oldu; tabii bu 5G olması gerekiyor.

**Yayın iletimi, izlenme oranları ve abone sayıları (2010-2014)**  
(Türkiye)

Yayın mecrası	2010	2011	2012	2013	2014
					Oran / Abone sayısı
<b>KARASAL YAYIN (Analog)</b>	% 32				% 2,5 - 3
<b>KABLO YAYINI</b>					
Analog	1.248 K	1.243 K	1.249 K	1.182 K	1.160 K
Dijital ( Teledünya)	-	-	200 K	-	692 K
<b>UYDU YAYINI TOPLAM</b>	% 68	% 75	% 80	% 90	% 96
<b>Uydu platformları</b>					
Digitürk	2.206 K	2.458 K	3.265 K	3.461 K	3.500 K
D-Smart	422 K	606 K	1.531 K	1.706 K	1.700 K
<b>İNTERNET</b>					
Iptv ( Tivibu)		32 K	155 K	266 K	285 K
Web TV	-				-
OTT	-	-	-	-	-
<b>GSM</b>					
3 G / 4G ( LTE)	-	-	-	-	43,9 K

Şimdi ilginç, dramatik bir tablo var önümüzde; karasal yayın. 2010 ile 2014'ü mukayese ediyoruz. Şimdi analog karasal yayınlar 2010'da yüzde 32. Şimdi baktığımızda çok ilginç, yüzde 2,5 ile yüzde 3'e kadar gerilemiş durumda. Yani analog yayınlar, karasal analog yayınlar maalesef ülkemizde neredeyse yok olma durumunda. Bu yayınları sanıyoruz ikinci, üçüncü televizyonlardan izliyor izleyiciler. Birinci televizyonlar, oturma odalarındaki televizyonlar karasal yayını izlemiyorlar. Çünkü bu televizyonların hepsi HD. HD yayınları nereden alacak; ya uydu platformlarına dönüyor yahut uydudan, uydu alıcıları ile bu yayınları izliyor. Yani karasal yayınları birinci televizyonlarından izlemiyorlar, izleyemezler zaten.

Evet, hemen kablo yayınına bakıyoruz. Analogda 1.248.000 den 1.160.000; dijital bakıyoruz, 2012'de aktif olmaya başladı, 200.000'den 692.000'e yükseliyor. Uydu yayını yüzde 68'den yüzde 96'ya erişmiş duruma. Uydu platformlarında da Digitürk 2.206.000'den 3.500.000'e; D-Smart 422.000'den 1.700.000'e. Belki bir miktar fazlalıkları olabilir. Ben sadece burada hangi yıldan hangi yıla ne kadar, nasıl bir performans göstermiş; onları göstermek adına bunları yaptık. Tivibu'ya geçiyoruz. Tivibu da 32.000'den 285.000'e; o da hızlıca artıyor. Şimdi burada baktığımız zaman karasal yayınların azaldığını, analog kablo yayınlarının düştüğünü, dijital kablo yayınlarının yükseldiğini gözlemliyoruz.

En önemlisi uydu platformları ve IP TV. Buradaki yerlerini gösteremiyoruz. Web TV'den izleme var, OTT de şu anda çok aktif değil ülkemizde, sebepleri var, GSM ise bir hayli az. 3G'den baktığımızda 43.000 gibi bir rakam görüyoruz. Bu rakam da artmıştır. Ama neden peki web ile OTT artmıyor, daha doğrusu abone sayıları neden yok diye baktığımızda; o zaman Türkiye'deki internet kotaları ve internet ücretleri ile karşılaşıyoruz. Yurtdışına baktığımızda, internet standart hızlarının 10 megabit civarlarında olduğu ve standart bir bedel ödediklerini, – bu da çok yüksel değil- ikicisi kota diye bir şey olmadığını, insanlar bağlandığında yine 10 megabit dedicate edilmiş o hıza sahip olduklarını görüyoruz. Ülkemizde ise maalesef böyle değil. Kotalar bu işin önündeki en büyük engel, eğer kalkarsa OTT bir hayli önemli hale gelecek. Zaten Avrupa'da da bunu görüyoruz.

**Yayın iletimi, izlenme oranları (2010-2014)**  
(Avrupa)  
%

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Karasal yayın	45	41	39	38	36	35	34	33
Kablo	31	30	30	29	28	27	27	26
Uydu	23	27	28	29	30	31	30	31
IPTV					6	7	9	10

Bir de şöyle bir şey var: Ülkemizin bir şey icat etmesi gerekmiyor, lüzumu da yok, gereği de yok. Çünkü teknoloji nerede üretiliyorsa, üretiliyorsa –ki bunun merkezi ya Amerika'dır ya Avrupa'dır- onlar bize geliyor. Biz onların peşinden gitmek zorunda kalıyoruz. Yani, biz bu mecraların içinden bir tanesini çekip çıkaramıyoruz. Bir de ayrıca bir yakınsamadan bahsediyoruz. Artık yayınlar hem interaktif oluyor hem de artık birleşiyorlar. Avrupa'ya bakalım; şimdi bu bunu destekliyor, buradakini de destekleyecek, ilerde de böyle olacak. Karasal yayınların yüzde 45'den yüzde 33'e düştüğünü görüyoruz. Kabloda yüzde 31'den yüzde 26'ya, –ülkemizde de aynı- uydu da yüzde 23'den yüzde 31'e; çok yavaş gidiyor. Neden Türkiye'de dramatik bir şekilde karasal yayınlar düştü, uydu yükseldi, burada ise çok fazla yükselmediğini görüyoruz; çünkü orada bir alt yapı var. Yani, şehirler kurulurken alt yapıyı ve kabloyu yaygınlaştırıyorlar; orada bir problem yok. Ama yine de karasal yayının ve kablo yayınının her geçen yıl düştüğünü görüyoruz; daha da düşecektir, sebepleri var bunun.

Yani şu anda biz ne yapıyoruz; HD yayın izliyoruz. Düne kadar SD izliyorduk. Şimdi ne var; 4K'dan bahsediyoruz. 4K yayınları TRT yapıyor, bildiğim kadarıyla Türksat Teledünya'da yapıyor. Dolayısıyla, artık 4K gündeme gelmeye başladı. Piyasada da bunları görüyorsunuz. Alıcılar çıktı, Vestel satıyor. Marka söylemenin mahsuru yok herhalde, reklam yapmıyoruz. Vestel'in yanı sıra diğer firmalar da ithal ettikleri ya da imal ettikleri televizyon alıcılarına 4K'yı imal ediyorlar ve piyasaya çıkardılar, satışa sundular. Fiyatları da o kadar yüksel değil. Bu neyi gösteriyor bize; demek ki bir süre sonra, kısa bir süre sonra 4K alıcıları alacak izleyiciler. O zaman ne talepte bulunacak HD'de olduğu gibi; '4K yayın ver' diyecek. Ama 4K yayını vermek öyle basit bir şey değil. Bunu karasal vericilerle yapamazsınız, başaramazsınız. Arkadaşımız söyledi, Türkiye'de karasal yayıncılığın hikayesi ta gerilere dönüyor. İlk Anten A.Ş. kurulduğunda biz MPEG2'yi konuşuyorduk. MPEG2 ile üç, beş tane televizyon kanalı ancak yayınlanabiliyordu, HD yoktu, SD'den bahsediyorduk. Daha sonra Anten A.Ş. yürütülemedi, daha sonra Anten A.Ş. kapatıldı. 2013'de tekrar Anten A.Ş kuruldu, ben orada yönetim kurulu üyesiyim de ayrıca. Ama gördüğümüz tablo çok dramatik. Hakikaten karasal yayınlar iniyor.

Parantez açıp burada bir şey anlatmak istiyorum. 2014'ün sonunda biz teknik komiteyi topladık. Dedik ki, karasal yayınlarda çok fazla vericimiz var bizim, yaklaşık 300 ile 400 civarında Türk televizyon kanallarından bahsediyorum. Her birinin bu kadar vericisi var. Ve bazı vericilerimiz arızalandığında bize feedback gelmiyor. O zaman dedik 'Biz bu vericileri kapatalım kısa bir süre.' Ve biz bir tespit yaptık; 154 tane nokta bulduk. Ve ben bu 154 noktada yayınların vericilerini kapattım. 2014'ten bu tarihe kadar gelen şikayet nedir sizce? 20 milyon hane var bu ülkede, 15-20 tane şikayet aldım. Bu neyi gösteriyor; demek ki insanlar ikinci ve üçüncü televizyonlarından karasal yayınları izliyor, belki de izlemiyor. Hele hele Ankara'nın daha doğusuna giderseniz karasal yayınları izleyen izleyiciyi bulamazsınız. Ya 13 dereceyi izliyordur ya 42 dereceyi izliyordur; yani Türksat'ı izliyordur. Konuyu biraz dağıttık herhalde ama kusura bakmayın.

Karasal yayın karşıtı falan değiliz, ama gelinen nokta bu. Çok ciddi bir görüntü kalitesine talep var. Yani bugün HD yayını izleyen bir izleyici asla o yayında SD yayını izlemiyor, illa HD izleyecek. Şimdi 4K; 4K'yı nasıl taşıyacaksınız? Ve son olarak da şunu ilave edelim kalite konusunda: 2016 Kore Olimpiyatlarında yayın formatı 8K. 8K geçen yıl NAB'de, IBC'de kameraları ve stüdyo cihazları tanıtıldı ve kuruluşlar bunları satın alıyorlar. 8K da bu sene yine NAB'de tanıtıldı. Bunun sonucu şu: Televizyon kanalları ciddi bir rekabet halinde. Dolayısıyla görüntü kalitelerini artırmak, izleyiciye ulaşmak istiyorlar. En iyi kalitede yayınlarını iletmeye çalışıyorlar. İkinci Anten A.Ş. kuruluşunda biz MPEG4'ü konuşmaya başlamıştık, MPEG2'yi değil. Daha sonra bakın iki sene geçmedi, "HSBC" dendi.

Şimdi bunun getirdiği öyle ciddi sorunlar var ki. İtalya'yı ele alırsanız; İtalya da DVB-T ile başladı. Nedir bu; vericileri networkünü kurdu. İnsanlar T'nin yayınlarını alabilecek set üstü kutuları satın aldılar. Fiyatları nedir bunların; yaklaşık TL olarak bakarsak -ortalamasını söylüyorum- 75-80 TL. Sonradan bir süre geçiyor, insanlara diyorsunuz ki 'ya, biz daha fazla kanal taşıyacağız. Siz kutularınızı değiştirin, MPEG4 yaptık.' Adam bir daha niye alsın? Peki, şimdi geleceksiniz HSBC! Yani teknolojide geri kalmanın bazı avantajları var, dezavantajları da var. Dezavantajları karasalın bu kadar dramatik bir şekilde düşmesi. Bu işin gazı kaçtı, gerçekten kaçtı. Yani siz izleyiciye şunu söyleyemezsiniz: 'Biz size HSBC ile ilgili DVB-T2 bir network kuruyoruz. Siz alıcılarınızı alın.' 'Peki, iyi ne kadar ödeyeceğiz bir alıcıya'; son kullanıcı bu hesabı yapıyor. Kaç para ödeyeceğiz; yaklaşık 75-80 lira. Peki kaç tane yayın taşıyacaksınız? Şu anda SD ağırlıklı olmak üzere HD taşıdığımızda, yaklaşık 75-80 tane yayın taşıyabiliyorsunuz bu banttan. Peki kaç tane yayın; 80 tane yayın izleyeceksiniz. Adam o zaman soruyor, diyor ki 'Peki ben uydu alıcısı alırsam, HD uydu alıcısı alırsam bana maliyeti ne olacak?' Bütün püf noktası burası. O da diyor ki 'Piyasada 45 liraya alabiliyorsunuz.' Yani kaç tane televizyon yayını izliyorsunuz; HD de dahil olmak üzere 480 veya 500 tane Türksat'tan uydu yayını izliyorsunuz. Peki, bir çanak anten daha koyuyorsunuz, bir 10 dolar daha verin LNB'sine, oldu 1.000 tane daha plus B. Şimdi adam ne yapar sizce, hangi teknolojiyi tercih eder? Çünkü burada bir de Türkiye'de ithal edilecek bazı malzemeler var. Biz bu vericileri burada imal edemiyoruz. Vestel iyi hoş, 8T kutuları yapıyor, ama 8T kutularının yarı iletkenlerini falan burada üretmiyor bildiğim kadarıyla, bir kısmı dışarıdan geliyor. Yani kaynak israfına da sebebiyet vereceğini düşünüyorum. Benim bu konudaki düşüncem bu.

Şimdi bunu söyledik, 4K, HD, süper HD, bunlara olan taleplerin artması. Bir de başka bir şey daha var; siz DVB-T2 yaptığınızda insanlar şunu bekliyor veya herkes onu yapıyor, interaktiviteyi talep etmeye başladı, çünkü bireyselleşti ve yayınları istediği zaman ve istediği saatte, istediği mecradan izlemek istiyor. İyi kalitede izlemek istiyor. Ben televizyon kanalının bir yöneticisiyim. Bir play-list yapıyoruz, diyoruz ki izleyiciye 'Bunu bu sırada izleyeceksin.' Adam 'Bana ne, işim var, gücüm var. Akşam eve geldiğimde, istediğim saatte onu izlerim' diyor. Hoş internetten izleyebiliyor kotalarını harcayarak, ama siz ona interaktif bir yayın sunmalısınız. Bu ne olabilir; -ben burada mecraları yahut söyleyeceğim şeyler reklam olmayacaktır büyük ihtimal- mesela IPTV. IPTV'de adam istediği zaman, istediği şeyi seyredabiliyor. İster real-time seyredabiliyor, ister sonra izleyebiliyor. Yani burada bir interaktiviteden bahsediyoruz. İnsanlar artık interaktiviteyi istiyor. İnteraktivitesi olmayan yayınları ki karasal bunlardan bir tanesi olacak. Her ne kadar "sedinteractive" bir şeyden bahsedilse de bu çok

hayata geçmeyecek. Dolayısıyla, karasal yayınların geleceğinin çok parlak olmadığını düşünüyoruz. Ama bütün dünyada mecralar, hiçbir mecra tek değil. Yani mecralar çoğullanıyor. Karasalı var, ama oranı düşmüş, uydu yüksek oran veya kablolu düşük oran. Bunların da Türkiye’de olması gerekir, ama böyle bir networkün kurulması Türkiye’de yaklaşık 250 milyon Avro, alıcı cihazlar hariç. 10 milyon da haneyi düşünün, 10 milyonu alsa yirmi milyondan, bir de onların set üstü kutularını hesap ederseniz. Yani bu çok mantıklı gelmiyor bana açıkçası. Hesap ettiğimizde de bunun çok açık olduğunu görüyoruz.

Şimdi ne olabilir; biraz önceki verilere dayanarak uydu penetrasyonu artmaya devam edecek, zaten neredeyse sınıra geldi. Mobil iletişim talepleri çoğalıyor. Burada unuttuğumuz tek bir şey var. Mecraların içindeki bir mecra bütün mecraların üstüne çıkacak; o da 5G. 5G’deki transfer hızları, eğer usulüne uygun network kurulursa muhteşem bir şey. 1 Gigabit’den falan bahsediliyor, hadi olmasın, hadi ne bileyim 100 megabit olsun, bu hızlarda çok güzel yayınlar almak mümkün. Hem orada interaktivite de var, reklam da var –Kürşat beyin söylediği gibi.- Orada çok daha önü açık. Yani bence sadece ülkemizde değil Avrupa’da da 5G yayıncılık mecralarında –yayıncılık demeyelim de iletişim mecraları içinde- bir numara olacak. Diğer mecralar maalesef zaman içerisinde yok olacak, olacağını düşünüyoruz.

Biraz önce söyledik, yani şu anda geldiğimiz –Anten A.Ş.’yi konuşacak olursak; çünkü onunla başladı, onunla devam edecek bu- nokta RTÜK’te yaşanan bazı sorunlar, kanunla ilgili bazı sınırlamalar ve sorunlar, Anten A.Ş.’nin testlerini henüz bitirememiş olması, sürekli kompres metotlarının değişir olması insanların aklına bir sürü soru işaretini getirdi. Özetle Anten A.Ş. şu anda maalesef mi diyelim, ya da ne denirse, rölanti pozisyonuna geldi. Bir miktar personel azaltıldı. Bekliyoruz. Neyi; belki tekrar kanunda bir düzenleme yapılacak, karasal yayın kararı verilecek, televizyon kuruluşları buna ‘Evet’ mi diyecek? Yani ben şahsen kurumum adına ‘Hayır’ diyorum. Ben bu yatırımı finanse etmek zorunda değilim. Yani 350 milyon avronun bize düşen payı nereden baksanız 20-30 milyon Avroluk ciddi bir paradan bahsediyoruz. Bunun anlamı yok. Yani iki buçuğa böyle bir yatırım yapılamaz. Biraz da rakamlarla konuşmak lazım. Teknolojiyle her şeyi yapabilirsiniz. Network’ü kurarsınız, bunlar basit şeyler. Ama son kullanıcı nasıl bakıyor; o çok önemli. Cebinden ne çıkacak; o teknoloji daha hızla gelişmiş oluyor.

YILLARA GÖRE UYDU VE KABLO YAYINCI SAYISI ( TÜRKİYE )						
	2004	2006	2008	2010	2012	2014
UYDU TV	84	100	129	154	225	480
UYDU RADYO	44	46	49	153	74	100
KABLO TV	65	70	75	78	120	144
KABLO RADYO	-	-	-	-	1	5

Şimdi radyoyla ilgili, bitiriyorum. Sayısal radyoya hemen geçelim. Burada da karasal yayın var, kablolu yayın var, uydu yayını var, internet ve GSM 3G yayınları. Bunların içlerine kısaca hemen şöyle bakalım. Lisans almış radyo kuruluşu ulusalda 38 tane, bölgeselde 99, yerelde 922, uyduda 92, kabloda 4. Dünyanın hiçbir yerinde bir metropolde 104 tane aynı anda çalışan radyo istasyonu bulamazsınız. Bulacağınız tek yer İstanbul. 104 tane radyo istasyonu, bakın dünyanın hiçbir yerinde

yok. Pilotlar radyo dinleyerek gidiyorlar İstanbul-Ankara ve sürekli şikayet ediyorlar. Çünkü, 200 KHZ aralıyla dizmişsiniz ve sürekli enterferans var ve birbirlerini taşıyorlar. Biz kimi zaman yayınlarımızı kesmek zorunda kalıyoruz. Dolayısıyla, bu Türkiye’de ilginç bir durum. Bu sayının çok fazla olduğunu düşünüyoruz. Burada da yayıncı sayısına bakıyoruz. 2004’te 44, şimdi 100, kabloda 5. Televizyonda ve radyoda da yayıncı sayıları ne hikmetse çok fazla artmaya başladı. Ama reklam girdileri olarak baktığımızda hakikaten herkes birbirini paçasından aşağı çekiyor, ayağından aşağı çekiyor; bu çözülmesi gereken bir sorun Türkiye’de.

Radyoda da çok ilginç; sizin de söylediğiniz gibi radyoda çözülemeyen bir sorun bu. Diğer ülkelerde, Avrupa ülkelerinde biliyorsunuz bu yayınlar var. TRT’ci arkadaşımız da bahsetti, TRT on yıldır, önce Çankaya’da başladı, bir tane vericiyle. Ama iki üç tane alıcısı var, belki kendilerinin de alıcısı yoktur, o yayınları dinlememiştir. Sizin var mı?

**Serkan Öcal-** Var.

**Muzaffer Şafak-** Peki, ama onun dışında kimsenin yok.

**Serkan Öcal-** İstanbul’da da var.

**Muzaffer Şafak-** Öyle mi; Üç beş tane var.

**Serkan Öcal-** Yaptık, ama ondan sonra onu da sonlandırdık.

**Muzaffer Şafak-** Dolayısıyla DAB yayınları, DAB Plus -iki oldu- bir de DRM ve DRM Plus son olarak da –HD radyodan bahsediyoruz- beş tane teknoloji var dünyada. Biz RATEM olarak bir çalıştay yaptık. Bu çalıştayda neler yapabiliriz diye konuştuk. RTÜK de katıldı bu çalıştaya, TRT de vardı. TRT’de yaptık bu çalıştayın bir kısmını. Bu beş teknolojiden hangisini tercih etmeliyiz, hem dinleyici açısından, hem yatırım açısından hangisi uygun olur diye baktığımızda tabii bir tanesini işaret etmek çok doğru değil. Ama Avrupa’ya baktığımızda DAB ve DAB Plus’ın çok yaygın olduğunu görüyoruz. Ama şöyle bir sorun yaşıyorlar: DAB ve DAB Plus’a geçmişler ancak FM bandını boşaltmışlar. FM bandını boşaltınca dinleyiciler bu alıcılarla yayınları alacağına internete yönelmişler. Yani o zaman networkün de bir anlamı kalmadı. Çünkü her yayıncının internette bir yayını var radyoda, televizyon gibi değil. Daha kolayca dinlenebiliyor, erişilebiliyor, daha az maliyetli oluyor. DRM’e baktığımızda, bu konular hakikaten çok açılması gereken konular, çok fazla uzatmak istemiyorum. DRM ise daha kullanışlı bir frekans bandı. En son HD radyoyu biz etüt ettik. HD radyoda özellikle lisans bedelleri, yani dinleyicinin ödeyeceği lisans, network’ün kurulmasıyla vericilere ödenecek lisans ve yayın kuruluşlarına ödeyeceği lisansların yüksek oluşu nedeniyle biz o zaman, yani bir buçuk, iki öncesinde bunun çok yaygınlaşamayacağını, çok verimli olmayacağını düşündük; çok sıcak bakmıyorduk. Ancak IBC’de bu sene gittiğimizde tesadüf mü, artık neyse, onların yöneticileri, CEO’ları da gelmişti. Onlarla konuştuğumuzda şunu söylediler: “Biz Avrupa’da bu yarışı kaybettik. Kanada’da, Amerika’da, Çin’de, Azerbaycan’da –birkaç yer daha vardı- orada biz orada HD radyoyu aktif ettik ve biz Avrupa’ya girmek için ciddi bir rekabet edeceğiz. Bununla ilgili biz lisans bedellerini minimum seviyelere çekiyoruz.” Bunun bize getirdiği bir fayda var. Çünkü siz HD radyoda analog yayınlarımızı kapatmıyorsunuz. Analog frekansın yaklaşık dörtte birini iptal edip, her bir merkez frekansının yanında birer tane daha taşıyıcı olarak, bir frekanstan bir analog ve dört tane de siz dijital radyo taşıyabiliyorsunuz. Bu çok avantajlı geldi. Çünkü insanlar radyoyu yüzde 60 oranında araçlarında dinliyorlar. Diğer ortamlarda uydudan, internetten daha az izliyorlar, biraz önce söylediğim sebeplerden dolayı.

Dolayısıyla toparlayacak olursak, radyoda da önümüzdeki günlerde –Radyo Televizyon Üst Kurulu da bunu istiyor- yine bir çalıştay yapılacak. Ardından da daha az katılımlı, yani BTK, RTÜK, Televizyon Yayıncılar Derneği, RATEM, ilgili sektör bileşenlerinden birkaçı daha -otomobil üreticileri de dahil olmak üzere- bir yuvarlak masa toplantısında bu tekrar masaya yatırılacak, tekrar konuşulacak. Umarım HD radyo olabilir, ama diğerleri de olabilir, DRN de olabilir. Ama DAB olmaz, olmayacaktır. Çünkü 174 MHz’e kimse satın almaz; gidip 50-60 lira verip tekrar bir set üstü kutusu araçlarına bağlamaz diye düşünüyorum.

Çok fazla uzattığının farkındayım. Herkese teşekkür ediyorum sabırla beni dinlediğiniz için.

Evet, sorular varsa alalım.

**Özgür Coşar (Blog Yazarı)-** Soru değil de, çok kısa bir katkıda bulunacağım. Ben gerçi sunum da yapacağım, ama biliyorum ki Muzaffer bey ayrılacak; o yüzden sunumumu takip edemeyecek. Kendisiyle sonra tekrar görüşürüz.

Tabii düzeltecek o kadar çok bilgi var ki. Ama çok kısa olarak bu radyo konusunda çok kısa bilgi paylaşayım. HD radyo, IBQT diye Toronto merkezli Kanadalı bir şirketin ürünü. Bu ürün herhangi bir standart örgütü tarafından yayınlanmamış bir ürün. Yani EAD ve IRM standart enstitüleri tarafından yayınlanmış ürünler. Avrupa Birliği müktesebatına göre de standart bir alıcıyla radyo televizyon yayınlarını almak zorunlu. Bu yüzden Avrupa Birliği içerisindeki hiçbir ülkede HD radyo, sayısal radyo teknolojisi olarak tercih edilemiyor; yasal olarak mümkün değil. Dolby gibi bir ticari marka, bir standart enstitüsüne gidip kendi tanımlatırsa o zaman elde edilebilir bir noktaya gelecek.

Türkiye de Avrupa Birliği ile tam üyelik müzakerelerini yürüttüğü ve müktesebatı uygunlaştırmak zorunda olduğu için Türkiye için de HD radyo bir alternatif değil; yasal olarak mümkün değil; teknolojik olarak konuşmuyorum. Ayrıca bugün Türkiye’de Avrupa Birliği’nin diğer ülkelerinin, yani bu işe ilk başlayan İngiltere’nin, Almanya’nın, Hollanda’nın, yaptığı hataları tekrarlamak durumunda da değiliz. Multi-standard çipler var artık ve bunların fiyatları makul seviyelere düşmüş. Yani biz DRM ya da DL’i seçmek zorunda değiliz artık. Biz kendi networkümüzü DRM, DRM Plus, DAB, DAB Plus, FM, AM bunların hepsini altı standart limitte destekleyen bir şekilde kurabiliriz. Konya için DRM Plus uygunsu, Konya’da DRM Plus olur. İstanbul’da DAB Plus uygunsu, İstanbul’da DAB Plus olur. Eğer alıcılar multi-standard çipli olarak Türkiye’de üretilir ve Türkiye’de sade multi-standard çipli sayısal radyo alıcıları yaygınlaşırsa, bu durumda Konya’dan yola çıkan adam Konya’da DRM Plus dinlerken, İstanbul’a geldiğinde aynı radyo istasyonunu hiçbir kesintiye uğramadan DAB Plus olarak dinleyebilir. Yani teknoloji buna uygun, yeter ki kavramları doğru kullanalım, yeter ki araştırmaları düzgün yapalım. Teşekkür ederim.

**Muzaffer Şafak-** Evet, buna bir cevap verelim isterseniz. Tabii bu konu sadece RATEM’in konusu değil. Bu konuyu biz bileşenlerle görüşüyoruz, konuşuyoruz da. RTÜK’te de bu konu inceleniyor ve RTÜK buna sıcak bakıyor. Yani karar verilmiş bir şey değil “HD radyo olsun” diye; ama olmayacak diye bir şey de yok. Bize daha bir olabilir gibi gözüküyor.

Bu arada unuttuğum bir şey var; onu da ilave edeyim. BTK geçen yıl 61 ve 69. kanalları televizyon yayıncılığından aldı, GSM’e devretti. Yani ihaleyle verildi biliyorsunuz. Şimdi bugün Cenevre’de bir toplantı var; bugün yapılıyor. Konularından bir tanesi de 41 ve 49. Yani bunu da GSM’e devredecekler. Yani Avrupa Birliği’nin, Yayın Birliğinin bir kararı olacak. Bu ne demek? Biraz önceki söylediğim şeylere tekrar dönmek istemiyorum. Yani karasal yayındaki sizin frekanslarınız yavaş yavaş gidiyor.

**Umut Keten (Türk Telekom)-** Benim bir sorum olacak. Bilmek istediğim, siz dediniz ki “Karasal yayından insanların interaktif beklentisi yok...”

**Muzaffer Şafak-** Yok demedim. Yani tam interaktif değil, evet.

**Umut Keten-** Şimdi, uydu sizce neden çok interaktif; bunu çok merak ediyorum. Çünkü karasal yayınlarda uydu arasında fark yok. Neden uydu interaktif olabilir de karasal olamaz?

**Muzaffer Şafak-** Hayır, böyle bir şey söylemedim. Uydu bir kere interaktif bir yayıncılık değil; tek yönlü bir yayıncılık. Karasal yayın da aynısı olacak. Bakın şöyle bir şey var unuttuğumuz: Biraz önce “Uydu yayınlarında görüntü kalitesinin artması ile yaşanacak sorunları DVB-T, DVB-T2 de siz yapamazsınız” dedim ya; yani HSBC ile de çözemeyiz, 4K’yı 8K’yı. Bakın geçende SKY ile görüştük. Kendileri şunu söylüyorlar: ‘Bir transponder yaklaşık 30 MHz’dir. Bazılarında 32,33 MHz’dir. 30 MHz’deki bir transponder’da sizin taşıyacağınız 4K yayın adedi iki tanedir.’ Peki, 30 MHz’lik bir transponder’in maliyetini biliyor musunuz; aylık 180.000 dolardır.

**Umut Keten-** Uydudakini diyorsunuz.

**Muzaffer Şafak-** Tabii.

**Umut Keten-** Tabii öyle. Ben onun için karasaldan farkı nasıl teknik dedim ya.

**Muzaffer Şafak-** Efendim; yani gelinen modülasyon tekniği HSBC. Onunla da siz 8K'yı taşıyamıyorsunuz; bu kadar basit.

**Seyfettin Atar-** Bu güzel sunum için Sayın Şafak'a da teşekkür ediyoruz.

Ben de birkaç şey söylemek isterim kısa ve net olarak. Arkadaşlar; daha önceden Sayın Şafak altını çizerek ifade etti, neden karasal yayında azalma var da diğer yayıncılıkta artma var? Aslında karasal yayın olayı, mobil güvenlik politikalarından kaynaklı yapılması zorunlu olan yayıncılıktır. Hem televizyon yayıncılığı hem genlik modülasyonu yayınlarımızın tabanını bu oluşturur. İkinci bir olay; yine söylemeden geçemeyeceğim, şu anda önceden Eutelsat F2 ve HOT4 uydularından aldığımız yaklaşık 5 metre çapında olan uydu antenleriyle alınmış olan sistemlerin dağıtımı söz konusuydu. Ama Türksat'tan sonra minimum 60 santimetrelik çanak antenlerle uydudan yaklaşık – Sayın Şafak'ın da söylediği gibi- 500 tane ve kimseye bağımlı olmadan izleyeceğimiz. Bundan dolayı talep uyduya yönelmeye sebep oldu. Ama kesinlikle bu söylem radyo yayıncılığı için geçerli değil. Çünkü otomotiv sektörünün hızla geliştiği bir bölgede televizyon ve radyo yayıncılığının, dijital video yayıncılığı ve T-DAP olarak olması bir zorunluluk haline gelmiştir. Tüm Avrupa, yine Sayın Şafak'ın fiyat vererek açıkladığı ekstradan satın alınan o çeviricileri set-top box denilen o çeviriciler aslında Avrupa'da bütün araçlarda takılı bir şekilde duruyor. Maalesef ithal aşamasında, ülkeye giren otomotiv sektöründe, maliyet azalmasın diye üzerinde sökülmüş olarak geliyor. İsterseniz siz de Türkiye'de bunları taktırabiliyorsunuz; ama yayın yok. Böyle bir alt yapımız hazır.

Şimdi konuşma sırası Umut Keten'de. 1979 Hollanda doğumlu. Umut hocam size söz vereyim, siz kendinizi tanıttin Çok uzun bir özgeçmişiniz var çünkü.

**Umut Keten (Türk Telekom)-** Ben aslında karasal sayısal yayın işini Hollanda'da yaptım. Hollanda'da çıktığı andan itibaren biz dokuz ayda kurduk; dokuz ayda karasal sayısal yayın kuruldu. RATEM'den konuşmacı, yatırım nedeniyle hani pek yatırım yapılması öngörülüyor. Ama ben şöyle diyorum: 'Bütün yumurtaları tek bir sepete koymak doğru değildir.' Şimdi karasal sayısal yayıncılığın o kadar çok avantajları ve gelecek avantajları var ki bu görülüyor. Ben bunu burada anlatarak herkese göstermeyi hedefliyorum. Şimdi öncelikle çıkışları vardı, 'Kim yapsın, kim etsin?', Anten A.Ş. kuruldu vesaire ve ben burada şöyle diyorum: Bütün dünyada Telekom bunu yapıyor, Türkiye'de de Telekom bunu yapmalıdır. Zaten altyapımız var. Kulelerimiz var, her şey var. Minimum yatırımla yapabiliriz. Neden TRT çıkıyor, anten kuruyor; alt yapı taşıma şeyine adamlar için yazık o kadar yatırım yapmaları gerekiyor. Onun için buradan devam edeyim.

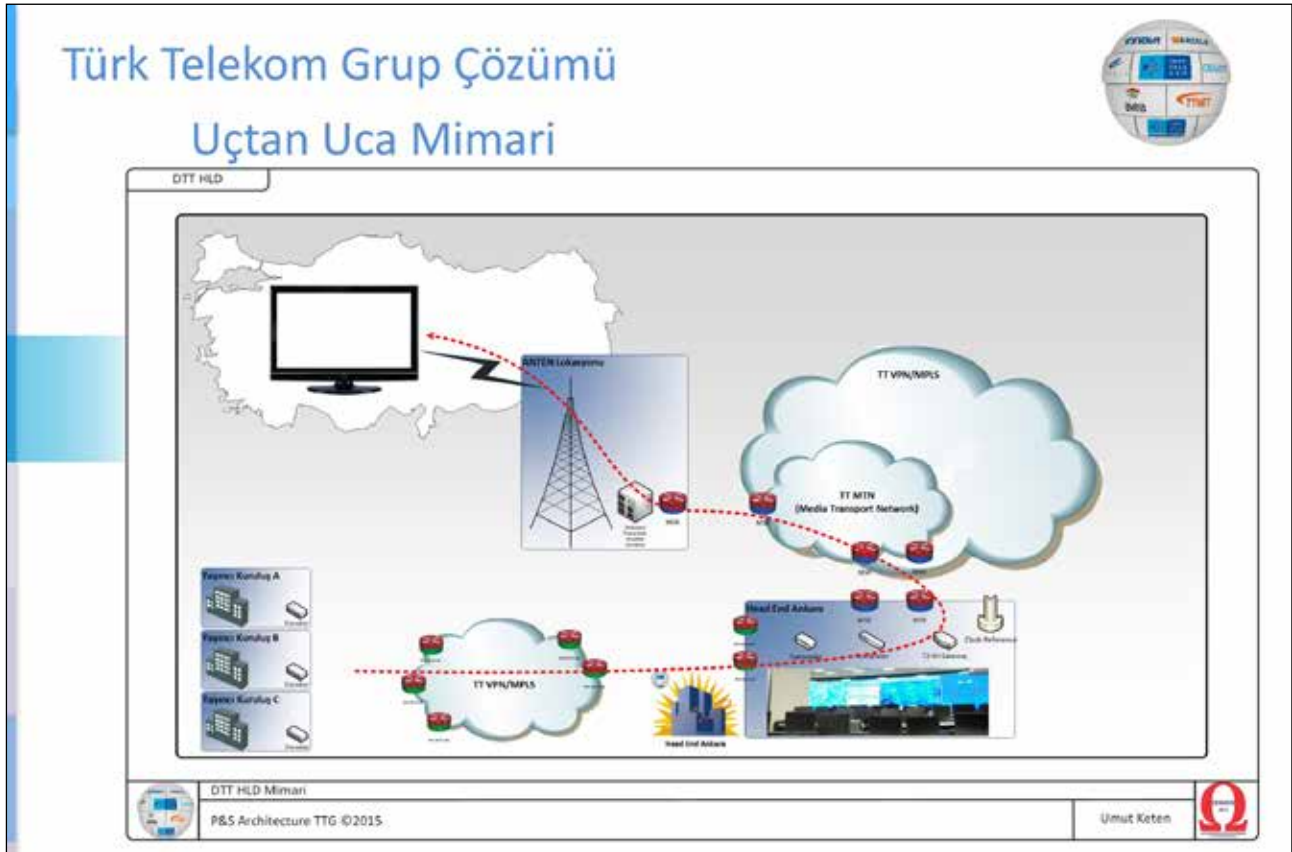
Benim buradaki sunum amacım, aslında karasal sayısal yayın yapılırsa Türk Telekom bu işi nasıl yapardı; bunu sizlere anlatmak. Buradaki standartları Kürşat hocam zaten anlattı. Kimsenin kafasını yormayayım, zaman da harcamayayım. Bunlar belirli parametreler. Neden karasal sayısal yayına geçilmesi, düşündüğümüz motivasyonlar? Ben burada yüksek çözünürlüklü görüntüyü de yazmıştım. Hani dedim ki, HD, üç boyutlu, ultra HD. Zaten arkadaşım şöyle bir şey demişti: "Analog gittikçe geriliyor." Tabii ki geriler, çünkü daha iyi bir şey var ve analog yayın hep analogdu. Adam ya alamıyor, ya edemiyor. Orada analog anteniyle bekleyecek hali yok. Adam onca sene içinde dedi ki 'Uydu da varmış, bari uydu kutusunu alayım.' Ama bizim karasal yayına yatırımımız olmadığından dolayı otomatikman herkes oraya doğru kaydı. Ve emin olun; bundan emin olun, DVBT-T2 evinizde olsa ve yan odaya siz Vestel'in yaptığı ve çipin içinde olduğu o televizyonu koyduğunuzda ve açtığınızda, direkt o yayın geldiğinde, hiç uydu kablosu falan çekmenize gerek yok. Açıyorsunuz, koyuyorsunuz ve bütün yayınlar HD geliyor. Ve emin olun o sayılar artar; izleyici kitlesi artar. Yani bundan emin olun. Çünkü biz de yok ki, geriliyor. Yatırım yapmayalım, düzeltmeyelim demesi bence çok yanlış.



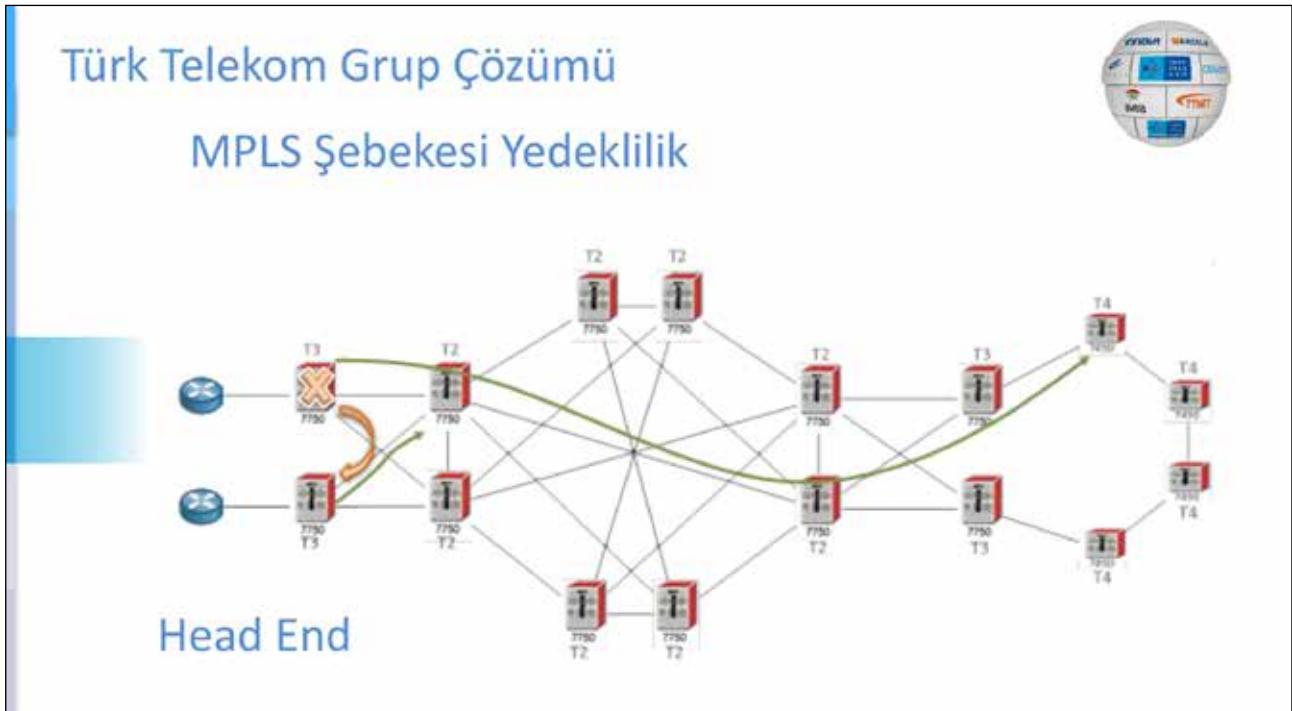
Burada olmaktan mutluyum ama bunları nasıl yapacağımız anlatmaktan çok üzgünüm. Şimdiye kadar çoktan yapıp da, bizim nasıl yaptığımızı anlatmayı daha çok istiyorum. Çünkü burada bir harita var, hala değişmedi. Bu tarihte analog kapanmış olacaktı ve biz sayısal yayına geçmiş olacaktık diye bir hedef vardı. Ben iki buçuk sene önce Telekom'a girdiğimde, bu iş için girdim. RTÜK'e gittim, TRT'ye gittim, Anten A.Ş.'ye gittim. Git, gel; yok, olmuyordu, değişmiyordu. Git-gel; 'Nasıl yapacağız; alt yapıyı ver...' derken şimdi buradayım ve tekrar öneminin altını çiziyorum. Yani bu işi yapmamız gerek, çünkü gelecekteki teknolojiler yine bu teknolojiyi kullanacak. Biz şimdi LTE diyoruz, COFDM modülasyonu kullanıyor. DVB-T2 de bunu kullanıyor. Yani ikisi birleştirilebilir. Yani yalnız televizyonunuzdan göreceksiniz diye bir şey yok, direkt olarak cep telefonunuzdan alabileceğiniz teknoloji de var. Dün başka bir arkadaş vardı. 'Bizim üniversiteli olarak çok paramız yok, her şeye para vermek istemiyoruz' diyordu arkadaşım, çözüm bu.

Türkiye Karasal Sayısal Televizyon Kule Planlaması											
<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>	<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>	<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>	<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>
KARADENİZ	Amasya	8	DOĞUANADOLU	Ağrı	8	İÇANADOLU	Aksaray	7	MARMARA	Balıkesir	17
KARADENİZ	Artvin	9	DOĞUANADOLU	Ardahan	5	İÇANADOLU	Ankara	23	MARMARA	Bilecik	9
KARADENİZ	Bartın	5	DOĞUANADOLU	Bingöl	9	İÇANADOLU	Çankırı	12	MARMARA	Bursa	12
KARADENİZ	Bayburt	3	DOĞUANADOLU	Bitlis	8	İÇANADOLU	Eskişehir	13	MARMARA	Çanakkale	13
KARADENİZ	Bolu	8	DOĞUANADOLU	Elazığ	11	İÇANADOLU	Karaman	6	MARMARA	Edirne	11
KARADENİZ	Çorum	14	DOĞUANADOLU	Erzincan	9	İÇANADOLU	Kayseri	14	MARMARA	İstanbul	17
KARADENİZ	Düzce	6	DOĞUANADOLU	Erzurum	18	İÇANADOLU	Kırıkkale	7	MARMARA	Kırklareli	9
KARADENİZ	Giresun	17	DOĞUANADOLU	Hakkari	5	İÇANADOLU	Kırşehir	5	MARMARA	Kocaeli	7
KARADENİZ	Gümüşhane	6	DOĞUANADOLU	Iğdır	4	İÇANADOLU	Konya	31	MARMARA	Sakarya	12
KARADENİZ	Karabük	6	DOĞUANADOLU	Kars	8	İÇANADOLU	Nevşehir	9	MARMARA	Tekirdağ	10
KARADENİZ	Kastamonu	20	DOĞUANADOLU	Malatya	13	İÇANADOLU	Niğde	7	MARMARA	Yalova	3
KARADENİZ	Ordu	25	DOĞUANADOLU	Muş	5	İÇANADOLU	Sivas	18			
KARADENİZ	Rize	13	DOĞUANADOLU	Tunceli	8	İÇANADOLU	Yozgat	16			
KARADENİZ	Samsun	17		Van	12				<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>
KARADENİZ	Sinop	9							EGE	Afyonkarahisar	17
KARADENİZ	Tokat	13							EGE	Aydın	13
KARADENİZ	Trabzon	24							EGE	Denizli	18
KARADENİZ	Zonguldak	11							EGE	İzmir	26
									EGE	Kütahya	15
									EGE	Manisa	16
									EGE	Muğla	22
									EGE	Uşak	6
									<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR</b>	<b>KULE #</b>
									AKDENİZ	Adana	12
									AKDENİZ	Antalya	20
									AKDENİZ	Burdur	11
									AKDENİZ	Hatay	12
									AKDENİZ	İsparta	13
									AKDENİZ	Maraş	14
									AKDENİZ	Mersin	16
									AKDENİZ	Osmaniye	6
<b>359 Adet 5W – 12.5W Arası Verici</b>	<b>438 Adet 20W - 100W Arası Verici</b>	<b>155 Adet 100W Üzeri Verici</b>	<b>BÖLGE</b>	<b>ŞEHİR #</b>	<b>KULE #</b>						
32 adet 14dBW verici (2.5W nominal)	2 adet 23dBW verici (20W nominal)	15 adet 33dBW verici (200W nominal)	AKDENİZ	8	104						
156 adet 17dBW verici (5W nominal)	167 adet 24dBW verici (25W nominal)	22 adet 34dBW verici (250W nominal)	İÇANADOLU	13	168						
125 adet 20dBW verici (10W nominal)	179 adet 27dBW verici (50W nominal)	58 adet 37dBW verici (500W nominal)	GÜNEYDOĞU	9	90						
46 adet 21dBW verici (12.5W nominal)	90 adet 30dBW verici (100W nominal)	30 adet 40 dBW verici (1000W nominal)	DOĞUANADOLU	14	123						
		23 adet 43dBW verici (2000W nominal)	MARMARA	11	120						
		1 adet 44dBW verici (2500W nominal)	EGE	8	133						
		4 adet 46dBW verici (4000W nominal)	KARADENİZ	18	214						
		2 adet 47dBW verici (5000W nominal)	<b>81</b>	<b>952</b>							

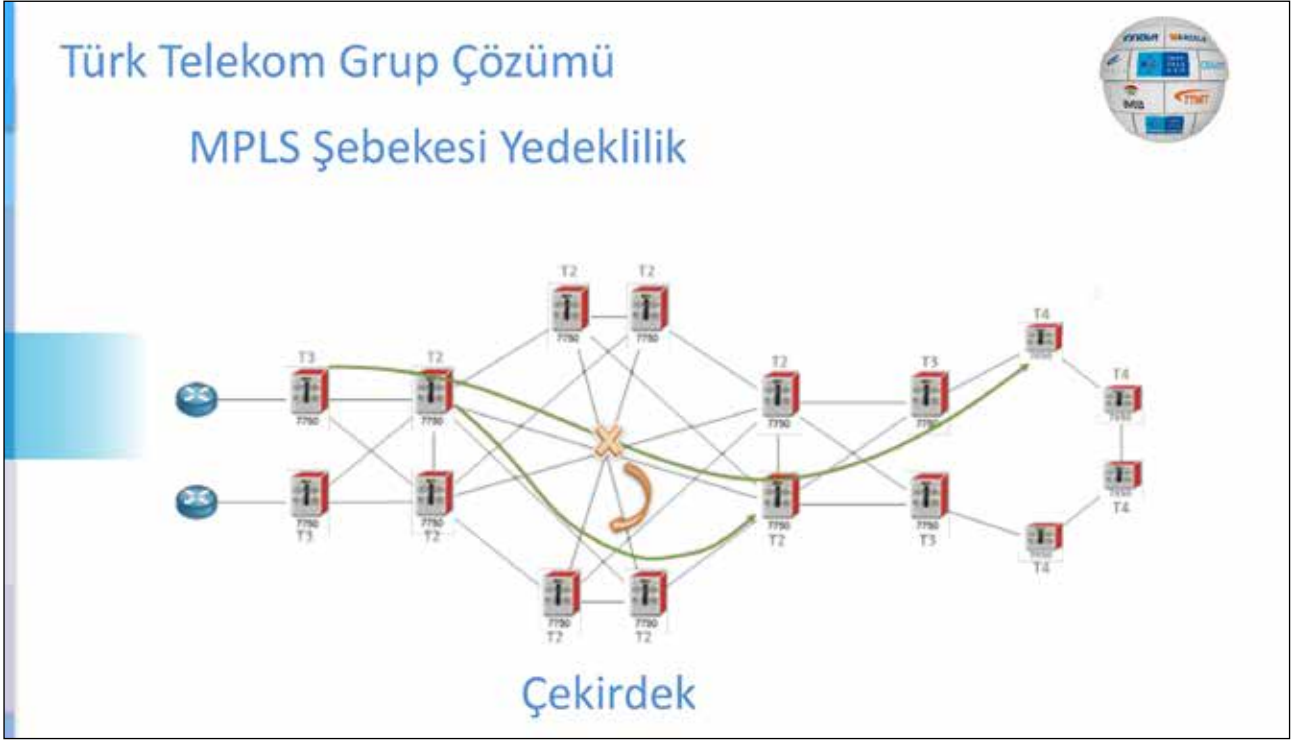
Bu kule sayıları vesaire çalışmasını da Türk Telekom olarak yaptık. Neyi nereye koyacağız zaten, nerede kulemiz var RTÜK için veya neresi yakın, orayı değiştirelim gibi. Bizim mimari çözüm uçtan uca şöyle: Bizim görüşümüz hep böyle; yani karasal sayısal yapılabilecek tek bir çatı altında yapılmasıdır. Yani ne anlama geliyor; bir anahtar teslim hizmet verilmesi ve bunu Türkiye'de yapabilecek sayılı şirketler var. Bunlardan biri ve en büyüğü Türk Telekom'dur. Biz karasal yayın olduğundan dolayı her şey karada kalsın istiyoruz. Yani yayıncı kuruluşların yayımlarında karadan, bizim IP-MPLS dediğimiz şebeke üzerinden taşımak bizim hedefimizde. Burada biz transcode ettikten sonra bu şeyleri max'lıyoruz, multipack'lıyoruz ve ondan sonra T2-MI gateway dediğimiz 128 megabitlik bir paket olarak yapıştırdıktan sonra clocksource'unu da biz veriyoruz. CPS'e vesaire, gerek yok, onlara daha geleceğim. Yani biz daha yeni yeni kurmakta olduğumuz bir media transport şebekesi üzerinden, istediğimiz antenlere yayınladıktan sonra tüm kullanıcılara yayınlamayı hedefliyorduk.



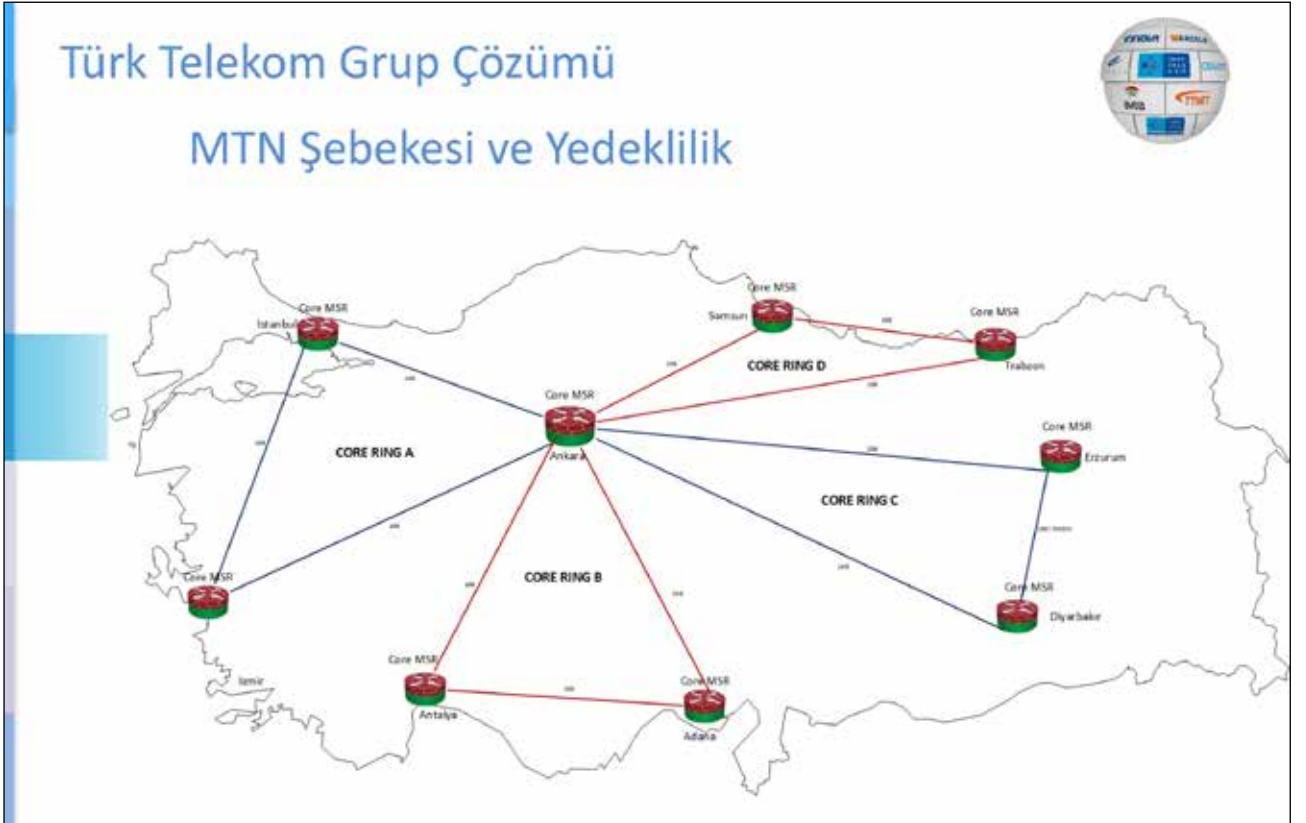
Hemen alt yapıdaki teknolojiyi de anlatmak istiyorum. Türk Telekom bunu nasıl taşıyacak? Yani uydudan farklı bir şey. Şimdi şöyle bir durum var: Ben burada sadece MPLS şebekesini çizdim. Ama bizim alt yapıda da bir omurgamız var. O fiber optik omurgamız DWDM olarak düşüyor. Bu omurga zaten gerekli. Bu yedek şebekenin üzerine bir de bir servis şebekemiz üzerinde işliyor. Bunlar da yedekli.



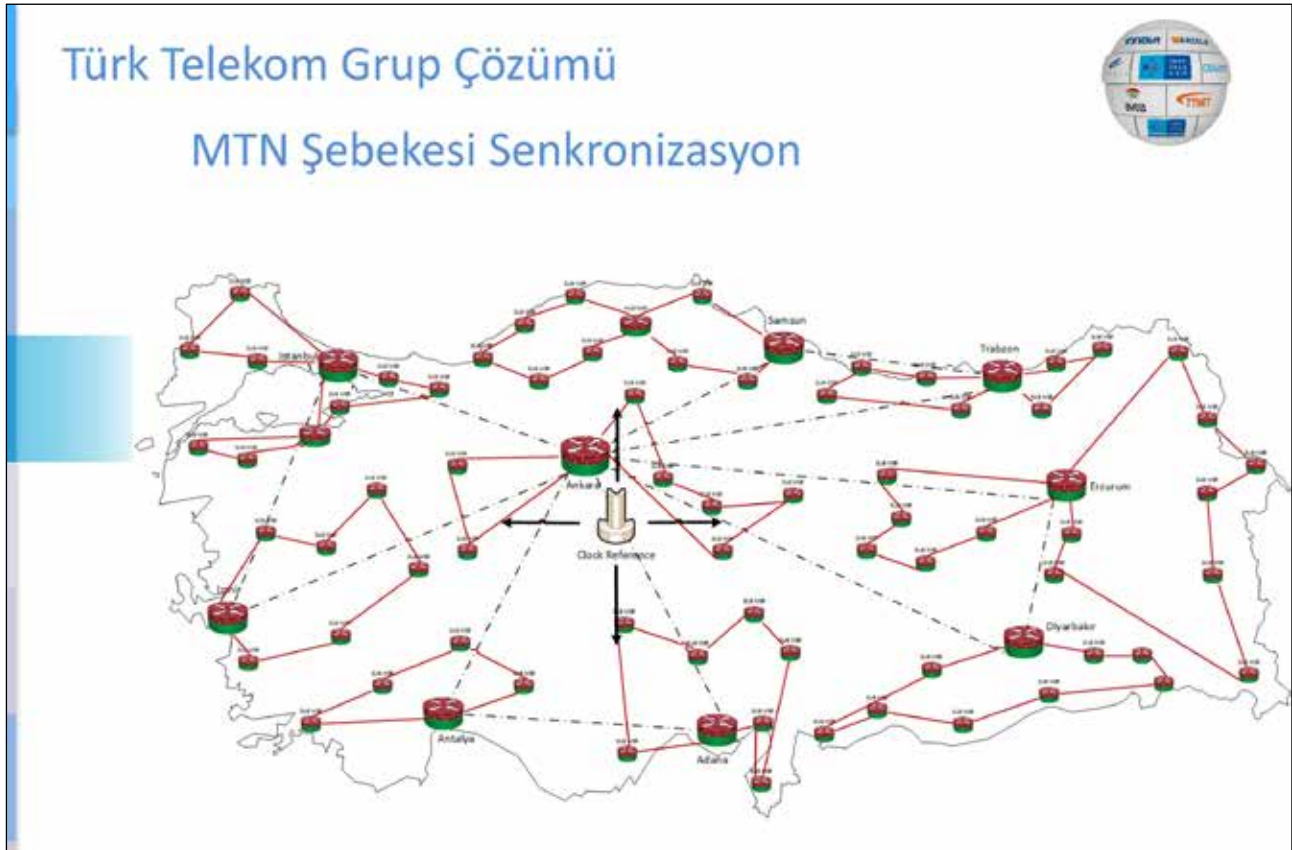
Şimdi biz buraya headend'imizden iki tane yedekli noktaya, -yani NEY dediğimiz, networkselyedeklilik dediğimiz- bağladıktan sonra, varsayalım bir tarafı kopsa dahi otomatikman altında işlettiğimiz IGRP, yani Interior Gateway Routing Protocol dediğimiz bir sistemle farklı yoldan üzerinden geçip yine hedef noktasına -varsayalım buradan bir anten çıkış noktası var- yayın ulaşmış oluyor.



Çekirdek tekrar böyle bir sıkıntı olsa, yine farklı yollardan, önceden belirlenmiş IGRP yoluyla tekrar gitmesi gerektiği yolu buluyor. Ve en uç noktada olsa da aynı şekilde erişebiliyor bizim şebekemiz. Bu yedekli şebekenin üzerine bir de biz bir MTN yani bir Media Transport Network kurmak istiyoruz.



Çünkü bizim bir düşüncemiz şu: Televizyon yayıncılığı yaparsak ve antenlerden DVBT sinyali taşınacaksa her zaman yayın akışı olması gereklidir. Çünkü çok az bir kayıp bile o antenin bir dakika susmasına neden olabileceğinden dolayı, biz bir şebeke üzerinde şebeke kuruyoruz ve üzerine tekrardan bir şebeke kurarak bizim dediğimiz 'yüzde 100 quality of service' sağlıyoruz.



Bütün alt yapıyı, gördüğünüz gibi her şeyin lokasyonu, neyi nereye taşıyacağımızı, yani bayağı bir çalışmalar yaptık. Kurgumuz şöyleydi: Biz Ankara'dan bir headend yaptıktan sonra Türkiye'yi 4 tane coring'e böldük. Dedik ki; en güzel alt yapımızda ya da direkt olan fiberler ve yedekli olan fiberler de aslında Antalya'ya gidiyor, Adana'ya gidiyor, Diyarbakır'a, Erzurum'a, Trabzon'a, Samsun'a, İstanbul'a, İzmir'e gidiyor. Bunların aralarında üçgen kurarak aldığımız yayınları biz toplamda 8 mux yayınlamamız gerekiyordu. İstanbul'un yayını İstanbul'a gönderiyoruz, ama bu hat üzerinden İzmir'in yayını da gönderiyoruz. İstanbul'a yayınlar gelince İstanbul'a dağıtılıyor, ama İzmir'in yayını da bu hat üzerinden İzmir'e de gönderilecekti. İzmir'in yayını Ankara'dan direkt İzmir'e geliyor ama bu hattan İstanbul'un yayınları da çıkıyor. Yani buradan dolaşan yedekli bir şebeke oluşmuş oluyor. Bu hat kopsa, İstanbul'un yayını buradan gelecek veya bu hat kopsa önemsiz, zaten yayınlar gidiyor. Ama bu hat kopsa, İzmir'in yayını bu yoldan gelmiş olacak şekilde tasarladık. Bunu aslında birkaç testini de yaptık, her şey de olumluydu. Derken bütün Türkiye'nin şebekesinin mimarisini çıkarmış olduk. Ve şurada da örnek göstereyim; varsayalım Erzurum'un yayını geldi, böyle, bütün şehirlerin lokasyonlarını ezberleyemedim.

**Salondan-** Affedersiniz. Yol değil mi?

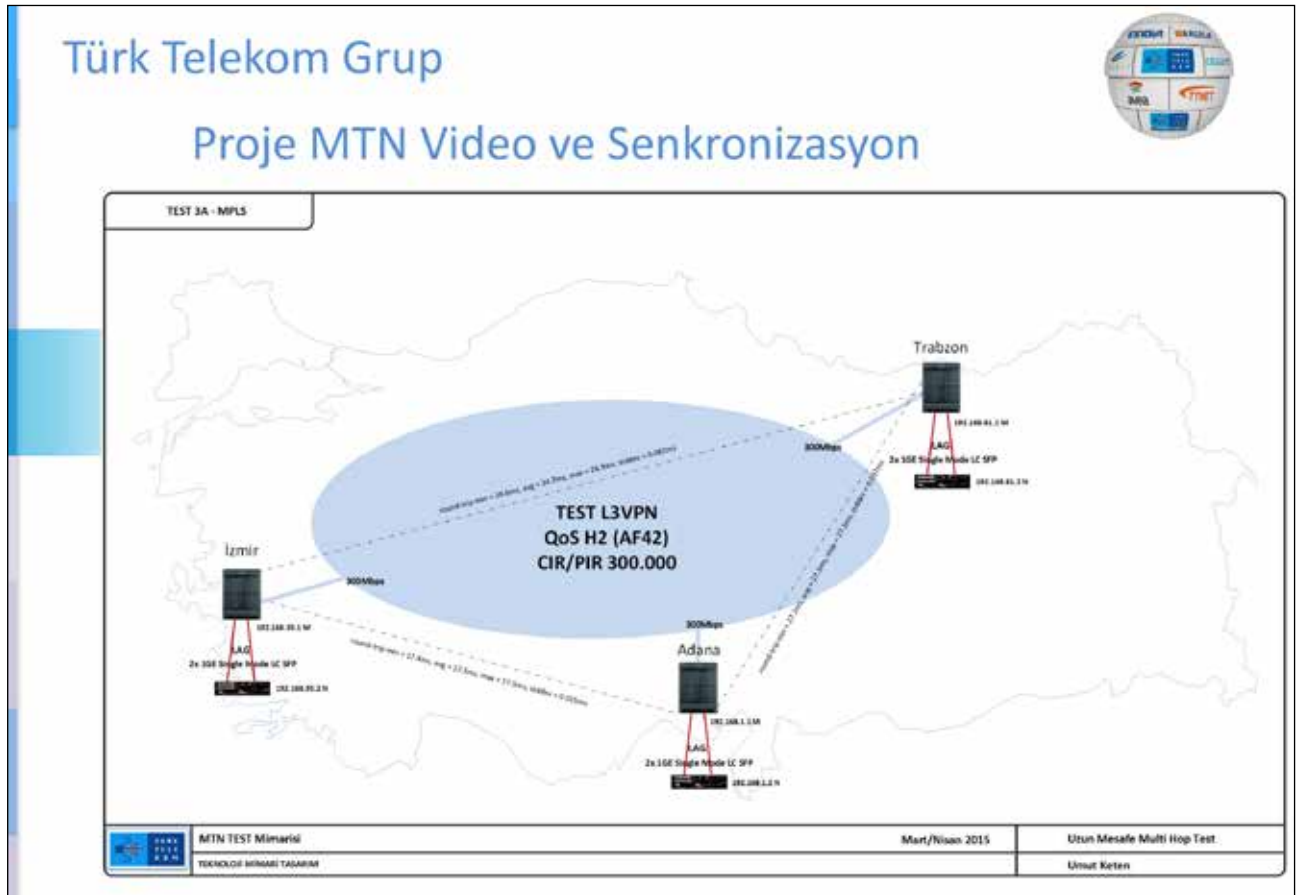
**Umut Keten-** Gittiği yol. Bir de alt yapının fiberi. Bu kablo buradan direkt olarak...

**Salondan-** Var mı şu anda?

**Umut Keten-** Var. Yalnız bir de böyle değil. Buraya giden kablo, bir de buradan, hani görmediğiniz –burası sanal diyelim, sanal olarak orada- VC Virtual Circuit var, ama muhtemelen bu şehre giden buradan da gidiyordur, buradan da direkt bir tane gidiyordur. Yani var. Burada biz gitmesini istediğimiz yolu çizdiğimiz için, böyle gitsin ve yedekli olsun diye bir mentalitemiz var. Bütün Türkiye'yi aslında böyle döşedik. Hazırlıkları da yaptık Anten A.Ş.'ye belki 20 kere gittim, belki 25 kere; RTÜK'e de öyledir ve her şeyi bunlara anlattık. 'Bakın biz böyle yapabiliriz. Hazırız, verin de yapalım' gibi konuşmalarımız oldu. Daha halen böyle, bu durumdayız. Yani verin, yapalım, kuralım, şu işi bitirelim. En büyük sorun bizim burada denilen proppreference'ı yani GPS'i taşımaktır. Yani ne oluyor; bunu ya GPS ile yapacaksın, her yere GPS kurup Amerikan sisteme bir bağımlılık da oluşmuş olacak yahut da sen bu prop'u taşıyabilirsin. Ve muhtemelen bu proppreference'ı taşıyabilecek olan tek şirket

de Türk Telekom'dur. Belki elektrik hatlarından falan yapılabilir ama bunu bir şebeke üzerinden yapması çok zor iş. Anten gerekliliğini de düşündük. Dedik ki, 'Bir antene giden yedeklik de olsun.' Genellikle her antene zaten bir fiberle 'mediaserversrouter' dediğimiz, bağladığımız bir router olacak ve bunu bir fiberle irtibatlandıracağız. Önemli noktalara aslında iki fiber olarak düşündük. Biraz orta noktalara direkt yanına bir tane radyo link kurarak yedekliliği de düşünmüştük. Bunların maliyet hesaplarını, çalışmalarını, her şeyi yaptık bütün Türkiye için. Benim bildiğim kadarıyla 350 milyon Avro falan tutmaktaydı. O parayı bize verirseniz çok sevinebiliriz.

Şimdi Türk Telekom'un çözümü şöyle: Uçtan uca biz her birimi bir çatı altında var. Yani bir sorun olursa -birkaç şirketin birleşmesini biliyorsunuz- birkaç şirket birleşip de bu sorunu çözmeye kalksak bazı sıkıntılar yaşarsınız. Neden? Hata burada oldu. 'Yok, benim sorumluluğumda değil.' Yok burada oldu; 'Değil.' Tek bir sorumlu olacak burada. Burada dediğimiz gibi bizim bir ürün ve servis tasarım birimi var. Bunların altında ürün ve servis mimarı var; onlardan biri benim. Derken buna bakan network mimarları var. Kablosuz transport, kablolu transport, BT mimari, dijital medya sistemleri. Bunu işleten L1 ve L2 operasyon, kurumsal müşteri hizmetleri –kanallara bakacak olan, onların yayını gitti mi, gelmedi mi- ve inşaat emlağımız var. Yani bu kuleleri diken, yerleri belirleyen, yapan vesaire. Herkesin buradaki sorumluluğunu da çizdik, koyduk. Dedik ki, 'İnşaat emlak kuleleri yapar, şebekemizin L1 ve L2 operasyon yönetir. Dijital medya sistemlerimiz Ankara'da zaten var; burada bir headend işletiyorlar. Ve yayıncı kuruluşların hatları iyi mi, iyi çalışıyor mu vesaire kurumsal müşteri hizmetleri destekler' diye bir kurgu yapmıştık. Tek firma tek çözüm diyorum en güzeli.




Şimdi burada kısacası bir MTN, yaptığımız bir şebekeyi anlatmak istiyorum. Burada Media Transport Network dediğimiz bir şebeke kuruyoruz. Bu şebeke aslında çok önemli bir şey. Çünkü biz uyduya o kadar çok bağlıyız ki. Bir maç yayını vesaire için her yere uydu arabaları koşturuyorlar, TRT'deki arkadaşlardan, uydu arabaları için savaş ettiklerini bile biliyorum. Çünkü ne oluyor, çocuk kanalına veriyorlar bir uydu arabasını ama başbakan geliyor. Bir yere planlandı, uydu arabasıyla koşturalım. E nasıl taşınacak bu yayınlar; her şey uydu, uydu. Bu nedenle biz başladık bir media transport network'e. Öncelikle en önemli şey bizim için maç, futbol olduğu için bütün stadyumlara şu anda kuruyoruz. Dedik ki, en azından canlı yayınları aktaralım. Çünkü uydudan bir 4K yayını bile yapmanın ne kadar

zor olduğunu, ne kadar pahalı olduğunu konuştuk. Halbuki bir şebekeden yapması çok ucuz, yani uydudan daha ucuz. Transponder maliyeti dediğiniz gibi 180.000 dolar, Aslında Digitürk ve –isim söylemeyeceğim, reklam yapmayacağım- başkaları saat başına 2,500 dolar bile verdikleri oluyor; bir transponder maliyeti bu. Anlaşmalar yaptık, dedik bütün statlara falan kuralım, burada biz bir proje, MTN video senkronizasyon testi yaptık. Biz bu şebeke üzerinden 1,5 gigabit sdi'a kadar – yani direkt hdsdi'ı- taşıyabiliyoruz hiçbir sıkıntı olmadan. İlk TRT'nin canlı yayın muhabiri bile ben olmuştum. Gittik böyle havaalanına, oraya çıktım. Aslında TRT'dekiler pek inanmıyorlardı. Orada dedik, 'Havaalanından biz sana 1,5 gigabit hem raw, hem hdsdi, sonra key-to-key olarak dönüşümlü de vereceğiz ve hiçbir sıkıntı yaşamayacaksın.' Derken topladık herkesi, orada da çıktım benden basketbol topu istediler. Çünkü topun yere düştüğü zamanın ve sesin gittiği zamanın aynı olmasını vesaire ölçümlerini istediler. Çok güzel bir proje oldu. Derken TRT'nin çok hoşuna gitti. 'İleride belki bizde faydalanırız bu sistemden' dediler. Derken biz bayağı testler yaptık ve en önemli testi ben burada diyeyim; 22 hop, multi-hop, maksimum mesafe senkronizasyon taşıma. Biz ne yaptık; aynı şebeke üzerinden yani senkronizasyon taşıması çok zor bir şeydir. Faz ve senkronizasyon. İleride aslında Turkcell'ci veya başka birisi burada varsa belki ne yapmışsınızdır diyebilir. Biz aslında aldık faz ve senkronizasyonu yani videonun da bozulmayacak şekilde bu şebeke içinde dolandırdık ve aradaki hop ve lop sayısı şurada 3, şurada da 3, burada da 2 idi herhalde. O kadar dolandırdık ki yayını, 22 hop dolandırdıktan sonra yine İzmir'den geri aldık yayını. Hiçbir bozulma yok, senkronizasyonunda hiçbir sıkıntı yok, faz da aynı noktada. Dedik ki 'Bakın bu DVBT için de çok önemli bir durum olacak.' Çünkü biz hep... Bir algoritma kullanılıyor. Bu algoritma da aslında kiter ve PDV olaylarının üstesinden gelmek için. Şimdi şöyle bir olay oluştu. 22 hop boyu, 8 saat boyu ölçtüğümüz 100 Ns'in altında. Bu gelecekte, bütün LTE sistemleri, hele hele LTE TD dediğimiz sistemde bu gerekecek. Biz buna uyum sağlayabiliyoruz. Zaten reklamı da yapıyoruz böyle 4,5G'ye, en hızlı biz gireceğiz diye. Yani bunun çalışmaları...


## Türk Telekom Grup

### DVB-T2 ve Geleceği

### DAB vs DVB-T2 (T-DAB)



#### Case: Thailand | DAB+ vs T2 Lite

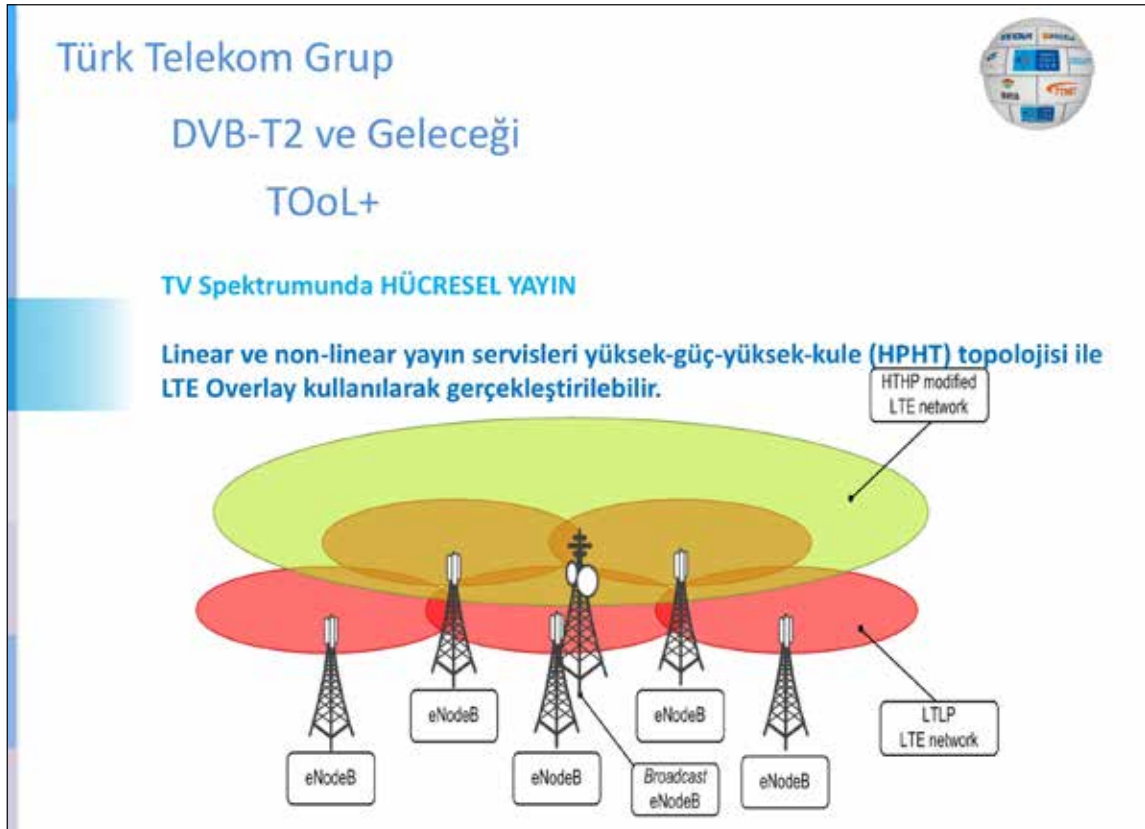


	Plan A	Plan B	DVB-T2
Standard	DAB+	DAB+	T2 Lite
C/N Rayleigh	11,8 dB	11,8 dB	11,7 dB
Capacity kbit/s	1.056	1.056	3.201
# radio pr mux	16	16	48
Schedule	postponed		
Population coverage	10+1 city	95%	95%
# national mux	3	4	4
# national radio	48	64	192
# local mux (39)	None	4	4
# radio pr areas	None	64	192
# local radio	None	2.496	7.488

Therefore, Thailand's DVB-T2 Set Top Box Standard Committee considering making 1.7 MHz BW in VHF band III mandatory for Thai DVB-T2 receiver.

Burada da DAB'ı konuşmuştuk. DVBT-T2'yi konuşmuştuk. Şöyle bir durum var: Ben de DAB'a pek inanmıyorum. DAB'a değil, ama DVBT-T2'yi yaparsak ben kesinlikle T2-Lite diyorum otomobiller için veyahut da radyo sistemimiz için. Yani şu an 102 radyo kanalımız var, ama ben bu bandın içine bizde

olan 8max ile neredeyse 200 tane radyo kanalı sığdırırım. Yani radyoda da sıkıntı olmaz. Ve DVBT-T'nin geleceği, inandığım şey bu: Two tower overlay over LT. Yani dediğim şey yalnız televizyonda değil cep telefonunuzda da izleyin. Biz bir ara bir çalışma grubuna katılmıştık. Çünkü Almanya'da da bir durum oluşmuştu. Normal DVBT vardı ve kapatma aşamasına gelmişti. Dediler ki 'bu DVBT'yi kurtarmamız gerek.' Veya ne yapabiliriz ki daha güzel bir seçim veya nasıl daha attractive olur diye. Bu adam çok güzel bir şey ve diyor ki 'Bizim DVBT-T2 sinyali içinde, orada 120 bitlik bir paket içinde 40 biti boştur.' Buna future extension frame deniliyor. Bu future extension frame'i... Multi-point header'da dondurduğun an aslında her LT çıkıp bu yayını görebilmekte. Yani ne anlama geliyor; yalnız televizyonda değil telefonunuzda da istediğiniz zaman bu yayına girebileceksiniz. Yani Esra Erol mu çıkıyor yolda giderken; tamam seyret, hiçbir sıkıntı yok. Data paketiniz mi harcanıyor; sıkıntı yok, izleyin. Bunun en güzel şeyi, başka bir aplikasyon yüklemeniz gerektiğinden dolayı –ben burada RATEM'e de diyorum- farklı bir aplikasyon kullandığınız an direkt böyle kişisel reklama kadar inebiliyorsunuz. Çünkü LTE çipiniz açık, aplikasyonu kullanıyorsunuz, aplikasyon da direkt olarak, kişisel olarak reklamınızı size verebilir. Burada çok büyük bir kazanç elde edilebilir. Tabii ki yatırımı var böyle işlerin. Yapılması gerekiyor mu; gerekiyor. Ama kazanç sağlanacak sistemler de var. Ve böyle bir sisteme doğru geçilebilirse ben diyorum ki, kesinlikle DVBT-T2'ye beklemeden geçmemiz gerektiğini düşünüyorum. Geleceği de böyle olur. Ne olur; headend'de bir tane DVBT-T2 modülatörümüz olur ve LTE-A Plus modülatörümüz olur. Burada ikisini birleştirdince o DVBT paketi 128 biti doldurmuş olur. DVBT receiver da televizyondan alır ama LTE'yi kullanmadan. Ve LTE çiple telefonlar da direkt bu yayını alabilir DVBT çipi olmadan. Dediğim gibi bizim böyle bir düşüncemiz de var. Aslında zaten lineer servisleri kullanacağımıza, dedik ya çok kule sayısı yerine çok az kule dikelim. Bunların hepsi hightower olsun ve bütün Türkiye'yi aslında bu 971 kuleyle donatmayalım. 93 kuleyle belki çözülebilir gibi düşüncelerimiz vardı. Bu kuleleri aslında LT overlay kulesi olarak da kullanılabilir. Çünkü ne olacak az sonra; LTE şebekeleri kurulmaya başlayınca her operatör diyecek ki 'Tamam benim LTE overlay'im var. Ben bu kuleyi dikeceğim.' Eee, ne olacak; en azından üç tane aynı kuleden olacak. Şimdi buna gerçekten gerek var mı? Çünkü cebimizden çıkan para yine bizim paramız. Biz diyoruz ki, LTE overlay yapılacaksa tek şirket yapsın. Belki BTK'da anlaşmaları vesaire olur. Hem kule görüntü kirliliği olmasın, bütün overlay tek bir kuleden olsun. Bu kuleleri de tekrar DVBT yayını, radyo yayını vesaire için kullanırız. Çünkü eninde sonunda cebimizden çıkan para bizim paramız oluyor. Böyle bir şeyler düşünülebilir.



Ben o zaman tamamen kapatayım. DVBT için yaptığımız Ankara testi falan da buradaydı, ölçümleri vesaire. Biz mesela orada demiştik ki, Avea'daki kulemiz yeterli. Aslında Ahlatlıbel'de, ODTÜ'de kulemiz var. Oradan ölünce aslında bütün Ankara'ya neredeyse tek bir kuleden verebiliyoruz. Yani üç tane kuleye bile gerek yok Ankara'da. Tek bir kule yetmişti bize.

Dediğimiz gibi en önemli gelişme burada olacak, bugün zaten tartışılıyor. ABU'nun çok desteği var. Yani o bandın ben şahsen kayacağını düşünmüyorum. Hep kalacağını düşünüyorum. Burada da çok şey tartışılacaktır. Bakalım, gelecek gösterecek.

Teşekkür ederim.

**Seyfettin Atar-** Evet arkadaşlar; soru varsa iki tane soru alalım.

**Ahmet Yürekli-** Uzun yıllar öğretim üyeliği yaptım Kara Harp Okulunda. Bu konular üzerine, muhabere sistemleri vb. Şimdi benim kafama takılan şu: Siz yapalım diyorsunuz da, Türkiye'deki yerleşim düzeni, insanların eğitim seviyesi falan belli. Bir apartman yapıyorlar 15 katlı. İlkokul mezunundan profesörüne kadar herkes oturuyor, değişik boyutta. Ve siz karasal yayın getiriyorsunuz. Belirli yayınlar var, başka yayın yok. Her izlemek istediğim kanalı, şey açısından, Dell veya Alman televizyonu izlemek istiyorum veya Fransız, İspanyol vesaire, değil mi?

**Umut Keten (Türk Telekom)-** Ben size hemen cevap vereyim. Ne istediğinizi de biliyorum.

**Ahmet Yürekli-** Bir uydudan aldığınız zaman binlerce kanal var. 2.000, 3.000, 5.000. Bir cep telefonunda dahi ben TV5, Fransız kanalını seyrediyorum buradan. Şimdi sen karasal yayın yaptığın zaman orada sınırlayacaksın onu. Adam kendi kafasına göre Flash TV, Samanyolu, istediği kanalları koyuyor. Oysa istemiyorum onları.

**Umut Keten-** Hollanda'da kaç kanal olduğunu biliyor musunuz; Hollanda'da 260 karasal sayısal kanal var yayında. Ama neden biliyor musunuz; Türkiye'de bakın 9.max da var. Aslında bu 9.max ihaleye bile çıkmadı. Siz bu kanalları istiyorsanız uyduda, Digitürk'e, D-Smart'a falan paralı olarak...

**Ahmet Yürekli-** Aslında ben hiçbirine üye değilim ki, Tivibu bilmem ne. Kendi kafasına göre işte yayın koyuyor, 300 tane, 400 tane. Ben istemiyorum mesela, paralı da istemiyorum. Pay TV'ler de onun üzerine...

**Umut Keten-** Ama hepsinde bedava olamaz. Şöyle diyeyim, açıklayayım: Şimdi dediğiniz, her şey aslında karasalda da mümkün. Yani isteğe bağlı, farklı kanallarda konumlandırabilir. Her yerel bedava değil. Şimdi bakın ulusal yayınlar ve bütün bölge yayınları vesaire bedava bir şekilde HD gelmesi, yani siz araba sürerken bile izleyebilmeniz, hani otobüste sinyal yoktu moralinizin bozulmasının üstesinden gelen bir sistemdir bu. Yani ben diyorum ki bakın böyle başlanabilir. Aslında hiç ihaleye çıkmamış bir 9.max da var. Bu tutulursa, bu giderse, bunun üzerinden neler yapılabilir. Çünkü biz burada 64 qam dediğimiz bir modülasyon tekniğine bağlıyız. 128 yapın ben size bir max'ın içine 200 kanal doldurayım. Yani öyle olaylar var, yapabileceğiniz işler var.

**Ahmet Yürekli-** Ama şimdi 4K, 8K diyorsunuz. Band genişliği gittikçe artıyor. Kaç tane kanal sığdıracaksınız?

**Umut Keten-** Ne kadar sıkıştırdığınıza bağlı tekrar.

**Muzaffer Şafak-** Sayın Başkan; bir düzeltme yapmak istiyorum. Bir de kısa bir sorum olacak Umut beye. Birincisi Anten A.Ş.'de frekanslar planlanırken indoor yerine outdoor kabul edildi. Outdoor dediğinizde, herkesin bildiği gibi anten gerekliliği var. Siz evinizdeki televizyonun üstüne bir tane rapid anten koyarak yayın alamazsınız, yani çatıya koymak zorundasınız. Bu başka sorunları da beraberinde getiriyor. Bunu da hatırlatmak istedim.

İkincisi network'ünüzü gördüm, çok güzel. Bu network sadece uydudaki multipleks yayınları ancak destekler nitelikte. Yani yedeklemesi gerekir, ancak o zaman kullanabilirsiniz. Asıl önemlisi maliyetler. Bakın her şeyde maliyetleri hesap etmeden teknolojileri anlatamazsınız. Maliyetler çok



önemli. Bu rakamlar yüksekse teknolojiyi yapsanız bile herhangi bir netice alamazsınız. Maliyeti ne olacak, bu network'ün kullanma maliyeti ne kadar, aylık ne kadar ödeyecek televizyon kanalları; bu da önemli. Teşekkür ederim.

**Umut Keten-** Hangisi soruydu, hangisi değil onu ayıramadım, ama hepsini birer birer cevaplayayım. Bizim aslında hedefimiz, olması gereken indoor. Anten A.Ş.'nin yaptığı outdoor'a yine karşıydık. Indoor televizyonunu çıkartınca hiç dışarıda çatal anten olmayacak şekilde. -Zaten ölçümlerimiz Ankara'da vardı. Orada çok konuşmadım.- Orada yaptığımız ölçümler zaten 59 db'ydı. Yani 59 db'de indoor alabileceğiniz şekilde ve Ankara'nın her yerini kapsıyordu.

**Muzaffer Şafak-** Indoor'da fazla kanal taşıyamazsınız, bir de o var. Onun için zaten outdoor seçildi.

**Umut Keten-** Biz ölçümleri zamanında yaptık ve bizim düşündüğümüz -aslında Anten A.Ş. 40 ırp olarak düşünüyordu- biz ama orada antenlerin tiltına göre bazı yerlerde 55 ırp'ye kadar vardığımız oldu ki indoor verebilelim.

**Seyfettin Atar-** Sayın Şafak'ın bir de maliyetle ilgili bir sorusu vardı. Onu da yanıtlar mısınız lütfen.

**Umut Keten-** Bizim yaptığımız çalışmalar şöyleydi: Alt yapıdan taşıyacağımız... Zaten alt yapı bizim oluyor ve yapacağımız maliyet o kadar çok değildi. Tam olarak rakamlara ben sahip değilim. Ama 350 milyon Avro kadar değildi. Benim bildiğim o.

Bir de yedeklilik aslında... Ben uydunun yedeği olmasını düşünmüyorum, Uydunun yedeği de yok, ama uydunun verdiği S.L.A'si 99.7'dir. Sun interferences, kötü hava şartları vesaire. Bizim şebekenin aslında verdiğimiz S.A.L 99.97'dir, biraz daha yüksektir uydununkinden. Yani hangisi hangisinin yedeği olması gerekiyor, onu bilmiyorum.

**Seyfettin Atar-** Evet, Umut beye teşekkür ediyoruz.

Son konuşmacımız Sayın Özgür Coşar. Kendisi blog yazarı. Özgür Coşar 1974 yılında doğdu. 1995 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1998 yılına kadar sırasıyla Başarı Elektronik, Türkcell, Siemens Kablo ve Türkiye İş Bankası Yazılım Bölümünde farklı unvanlarla çalıştı. 1998 Eylül ayından bu yana Türkiye Radyo Televizyon Kurumunda mühendislik yapıyor. Bilgi İşlem Dairesinde başladığı TRT çalışmalarına haber ve Ar-Ge birimlerinde sürdürdü. Halen TRT Araştırma Geliştirme Müdürlüğünde başmühendis kadrosunda çalışmaktadır. 2011 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde güç sistemleri üzerine, 2010 yılında Türkiye Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsünde kamu yönetimi üzerine yüksek lisans çalışmalarını tamamladı. Gazi Üniversitesinde iktisat politikası yüksek lisans çalışmasını tez aşamasında, Ankara Üniversitesi gazetecilik alanındaki doktora çalışmasını ise ders aşamasında bırakan Coşar İngilizce, Almanca bilmekte, Fransızca çalışmaları devam etmektedir. Sayısal radyo ve televizyon konusunda yurt içinde ve dışında birçok etkinliği kendi imkanları ile takip etmektedir. İlgi duyduğu konularda EMO dergi ve bültenlerinde yayınlanmış makaleleri bulunmaktadır.

Buyurun Sayın Coşar.

**Özgür Coşar (Blog Yazarı)-** Teşekkür ederim. Böyle etkinliklerin son konuşmacısı olmak hem avantajlı hem de zor bir şey. Zorluğu, ilgi dağılıyor haliyle son konuşmacıya gelene kadar. Avantajı ise, daha önceki konuşmacıların söylediklerini tekrar etme ya da etmeme tercihleri olabiliyor.

Sadeceozgur.blogspot.com adresli blogu 11 yıldır sürdürüyorum. Kitap, film, mekan tanıtımlarının dışında "teknik" etiketi altında, radyo ve televizyon dünyasının teknolojilerine dair paylaşımlarda bulunuyorum. TVTechTR.blogspot.com adresli blogumda ise İngilizce olarak, sadece radyo ve televizyon dünyasına, özellikle de tekniğine dair yazılar yayınlıyorum.

Şimdi şöyle basit bir sunum planı yaptım: Üç temel başlık var. Birisi sayısal karasal radyo, birisi televizyon, üçüncüsü de aslında tüm bu hikâyenin sebebi, yani frekans savaşları.

Şimdi benden önceki konuşmacılar da bahsettiler; aslında sektörde 4 tane temel sayısal radyoya ilişkin standart var. Bunların üç tanesi bir standart olarak da yayımlanmış çözümler. DAB aslında sektörün ilk standardı diyebiliriz. Ardından DRM 30 geldi ki DRM frekans bandı olarak kısa dalga ve orta dalgayı sayısallaştırmak üzere tasarlanmış bir teknolojiydi. İngiltere, aslında gerçek adıyla Birleşik Krallık, DAB ile yayımlara ilk başlayan ülkeydi 20 sene kadar önce. DRM bu arada çalışmaya devam etti. DRM Plus diye yeni bir kodlama tekniği ile tüm frekans bandında, aslında FM'in de çalıştığı band2'de de, DAB'nin de çalıştığı band3'te de çalışabilen bir DRM geliştirdiler. Çok daha iyi bir güç kullanımıyla, çok daha az db ile yapılan yayınları –çok daha fazla yayını aslında- taşıyabilen bir sistem yaptılar. Bir yanıyla da Amerika'da da, Kanada'da bahsettiğim gibi bir şirket “Ya, bu FM'in üzerinden aslında biz bu işi çözemez miyiz?” diye düşünüp, onlar da HD radyo olarak isimlendirdikleri bir standart olabilecek bir çözüm geliştirdiler. Ama dediğim gibi bir standart haline getirmediler bunu. Bir yanıyla da DVB-T2 gibi bir sayısal televizyon teknolojisinin farklı bir profilini DVB-T2 Lite üzerinden de radyo yayınına yapmak mümkün.

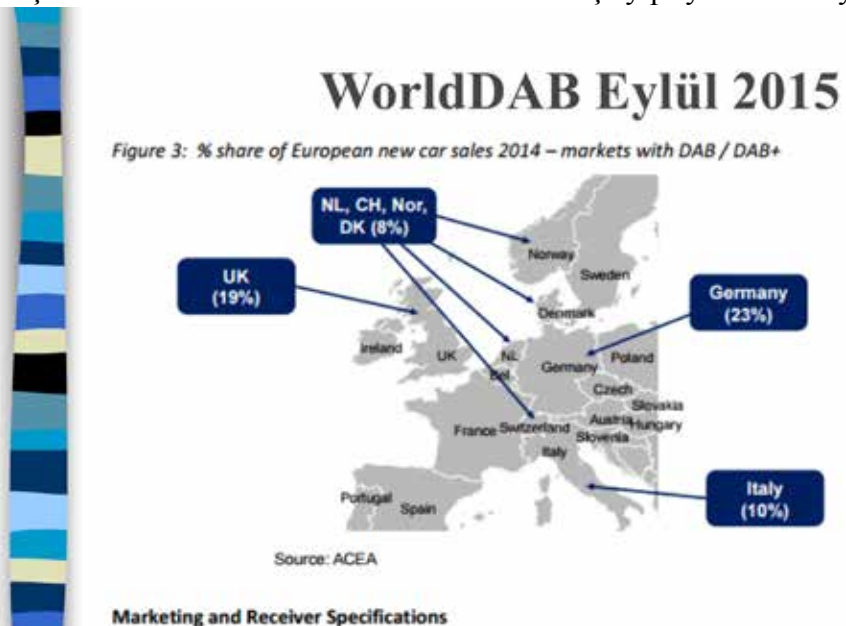
Şimdi kısaca bunlara, çok ayrıntılarına girmeden, değinmek istiyorum. Gördüğünüz gibi bu listede iki tane ülke var, sayısal radyoya geçme, yani analogu -FM yayınlarını- kapatma kararı alan; sektörde bu ‘FM switchoff’ olarak ifade ediliyor. Birisi Norveç, 2017 yılında bunu yapacağını söylüyor ve şu ana kadar gerçekten bir takım milestone'lar belirlemişler -hani projelerde vardır ya, şu olursa devam edeceğiz- onların hepsinin olduğunu gördüler. Ve 2017'de kapatacaklarını hala söylüyorlar. İsviçre ikinci ülke. İşte ilginç gelmiyor mu size? Norveç ve İsviçre, nedir bunların en önemli, en ayırt edici özelliği? İkisi de çok zengin. Kişi başına düşen geliri gerçekten diğer Avrupa ülkelerine kıyasla çok daha büyük.

**Salondan-** Nüfusu 5 milyon. Toplasan ikisi İstanbul kadar etmez.

**Özgür Coşar-** Haklısınız, ama hani ‘Coğrafi olarak sayısal radyo yayını ne kadar uygundur bu iki ülkede?’ dersiniz, orada çok problem var. Çünkü Norveç falezleriyle, çok dağınık nüfusuyla gerçekten çok zor bir ülke -ki 170 tane DAB Plus vericisiyle yüzde 70 nüfusa ulaşmışlar- 900 küsur vericiyle yüzde 99'a gelmişler. Yani 170 ile 900 küsur arasındaki farkı düşünürseniz, nüfusun hepsine ulaşmak için çok ciddi bir yatırım yapıyorlar. Norveç yapıyor bu yatırımı, çünkü kuzeyde petrolü var. İsviçre mesela ilginçtir, Avrupa'nın merkezinde bir ülke. Onlar da 2020- 2024 arası –ki bunun öne çekilebileceğini düşünüyorlar- FM'i kapatmayı planlıyor.

Birleşik Krallık, Almanya, Hollanda, İtalya, Avustralya, Hong Kong, Tayland; bunların hepsi DAB ile bu işi sürdürüyor. DAB Plus olanları var. Almanya da DAB ile çok ciddi bir başarısızlığın ardından DAB Plus ile yeniden başladılar. Hollanda DAB Plus ile sıfırdan başlayıp iyi bir noktaya geldi. İtalya'da DAB ile başladılar, şimdi DAB Plus ile sürdürsek nasıl olur diyorlar. Yani her ülkenin kendine ait bir hikâyesi var, ama şuraya geleceğim: FM yayınları gerçekten vazgeçilmez. Neden vazgeçilmez; birazdan ona da değineceğim.

Şu standartların iki tanesinin arkasında çok ciddi kuruluşlar var. DAB'nin arkasında WorldDAB, DRM'in arkasında WorldDRM var. Bu niye önemli ondan bahsedeceğim. WordDAB'nin iki çalışması var. İşte burada gösteriyor; Avrupa'da şöyle oluyor, şunlar



kapatıyor, bunlar böyle, işte establish bir market var falan filan. Peki, bakıyoruz yine WorldDAB'nin sayfasından. Bu arada WorldDAB'nin başkanı çok gururla söylüyor; "Artık arabalarda var" falan. Peki, arabalarda ne kadar var? Norveç, "Kapatacağım" diyor, yüzde 8. Piyasadaki yeni arabaların yüzde 8'inde sayısal alıcı var. Yani anlatılanlarla gerçekler her zaman uyuşmuyor. Dediğim gibi bu ülkeler analog radyoyu kapatmayı planlamıyorlar bile. Birleşik Krallığın böyle bir taahhüdü yok FM'i kapatmaya dair. Ya da Almanya, "Sadece DAB ile bir network'ü ne zaman ben oluşturacağım, ne zaman çalıştıracacağım?" diyor. Bilmiyoruz. Sonuçta, eninde sonunda FM kapanacaktır; doğru kapanacaktır, yani uzun vadede FM kapanır. İktisatta mastır yapmanın avantajı; çok meşhur bir laf vardır. Kısa dönemde sistemi canlandırmak için kamu yatırımlarının gerekliliğini söylerler. Bunu eleştirenler de der ki; 'İyi de, bu uzun vadede kamu yatırımlarının arttırılması sıkıntı yaratır.' Adam da der ki; 'Uzun vadede hepimiz öleceğiz.' Şimdi o hesap yani; FM bugün kapanır mı, kapanmaz mı; uzun vadede kapanacak. E, tamam, ama uzun vade ne kadar uzun, ne kadar uzun gerçekten; o problemleri bir şey. Bugün ve bundan 10 sene sonra Türkiye'de hala FM yayını olacağını bana sorarsanız söyleyebilirim, ya da Birleşik Krallık'ta da 10 sene sonrayı çünkü planlıyorlar ve 10 sene sonra FM'in kapanmayacağını söyleyebiliriz.

Şimdi DRM ile FM'i biraz kıyaslırsak -daha doğrusu DAB'yi- burada ilginç ilginç şeyler var. Gerçekten DRM, dediğim gibi başta AM'i dijitalleştirmek için çıkmış bir şey, kısa dalga, orta dalga için. Ama sonradan Fraunhofer'in (Enstitüsü) falan çalışmalarıyla problem çözülmüş, yani şu anda tüm bantlarda çalışan bir teknoloji var. Çipsette, yani alıcıda problem var sadece. Ama aslına bakarsanız, o da çözülmüş durumda. Biraz önce de onu vurgulamaya çalıştım; DAB olacaktı, DAB Plus, biz sayısal radyo yapalım boş verin. HD radyo dediğim gibi teknik olarak mümkün değil, idari olarak daha doğrusu, bunun üzerinden çok gitmeye gerek yok. AB müktesebatına göre şöyle bir ifade var orada: 'Radyo, televizyon yayınlarının alıcıları standart olmak zorundadır.' Bu kadar, tek kelimelik bir ifade. Ama buna göre işte HD radyo, Avrupa Birliği ülkelerinin hiçbirisinde standart olarak seçilemez. Çünkü standart değil.

DVB-T2 üzerinden radyo Kopenhag'da yapılıyor. Kenneth Wenzel, Kopenhag'da çalışan bir dağıtım şebekesinin sahibi bir arkadaş ve çok meraklı teknolojiye. İşte ilginç ilginç denemeler yapıyor T2 ile ilgili ve fark ediyor ki, T2 radyoyu da taşıyabiliyor. T2'nin Lite diye bir profili var, farklı profilleri var, multi-PIP dediğimiz -neyse çok tekniğe girmeyelim ama- yani bu mümkün, teknik olarak mümkün. Ancak piyasa böyle çalışmıyor. Piyasada radyo diye ayrı bir cihazınızın olması isteniyor, radyo vericisi diye ayrı bir cihazınızın olması ve radyo verici şebekesi diye ayrı bir şebekeniz olması isteniyor. Bu yüzden de T2-lite üzerinden de sayısal radyoyu da taşımak sektör tarafından desteklenmiyor. Oysa çip de var, alıcı da var, sizin bugün T2 kutusu diye aldığınız kutular aynı zamanda radyo da alabiliyor. Arabalarda da mümkün, hatta yeni model arabalardaki alıcılar bugün belki DAB almıyor, ama T2-lite üzerinden radyo alıyor. Telefonlar da Umut bey gösteriyor, telefonlarda mümkün; ama maalesef olmuyor.

Eskiden köyden kente göçerken nasıl devlet arazi üretmediği için insanlar biraz mecburiyetten, biraz açık gözlülükten bir şekilde geçekonu sistemi kurmuşlar, aynı sistem aslında radyo televizyon sektöründe var Türkiye'de. 1993'tür RTÜK'ün kuruluşu. Özel yayıncıların yayına başlaması da aşağı yukarı aynı tarihlindedir. Ancak siz fark ettiniz mi; ne hikmettir ki 22 sene olmuş, bir tane frekans, yani bu kamunun malı olan, kısıtlı kaynak, kıt kaynak olan frekansın bir tanesinin ihalesi yapılabilmış daha doğrusu 'tamamlanabilmiş' değil. RATEM'in değerli temsilcisi bundan hiç bahsetmedi. Sanki bunlar hani bir şekilde gökten zembille inmiş, onların kullanımına sunulmuş şeylermiş de, sanki birileri zorla 102 tane radyoyu getirmiş FM frekansına sıkıştırmış da... Şimdi böyle bir şey yok değerli dostlar. Siz x'in y MHz'den yayın yaparken hangi ihalenin sonucuna göre bunu yapıyor?


**Salondan-** Bakanlıktan izin alıyorlar, Ulaştırma Bakanlığında.

**Özgür Coşar-** "Geçici Yayın Lisansı" diye bir şey var. Geçekonu analojisinden devam edersek, tapu tahsis belgesinin buradaki muadilidir. Tapu tahsis belgesi vardır, işte 'x MHz senindir, sen oradan yayın yap'. Bunun kim takipçisi olacak? Bunu Elektrik Mühendisleri Odası takip edecek. Bunu Türkiye Mimar Mühendis Odaları Birliği takip edecek. Efendim; sıkıntı ne peki; geçekondular var

şimdi değil mi? Diyelim Kağıthane gecekondulu mahallesi, Kağıthane’de arsa üretmek zorundasınız siz. Çünkü o gecekondularda sağlıklı bir ortam var, FM bandında, İstanbul’da 102 tane radyo var ama, radyo dinlenmiyor bugün. Paris’te 53 tane radyo var, Londra’da 44 tane radyo var FM frekansında. Paris’te sayısal radyo çok daha yeni. 2014’te Paris’te, Marsilya’da ve Lyon’da, üç kentte DAB-Plus denemeleri başladı Fransa’da. Fransa’da DAB diye bir şey yok, Fransa’da sayısal radyo diye bir şey yok. Çünkü Fransa’nın sayısal radyo tartışmasına gerek de yok. Paris’te 53 tane radyo var. En kalabalık yerinde 53 radyo var. Ne olacak 53 radyo; zaten teorik olarak da 50 tane olabiliyor, yani 3 tane fazla olmuş; birbirini “enterferere” etmiyorlar, yayının belirli bir kalitesi var. Bakın bu iki probleme yol açıyor. Problemlerden birisi 100 tane radyo olunca, 50 radyoluk reklam piyasasını 100’e bölüyorsunuz. Yani yüzde 50 daha az bir reklam geliriniz var. Öyle olunca da sizin o radyoda verdiğiniz içeriğin kalitesi düşüyor. Çünkü zaten onu finanse edecek paranız yok. Oraya koyduğunuz ekipmanın kalitesi düşüyor. İkinci problem de 100 tane radyoyu 50 tane radyo olabilecek bir yere sıkıştırınca hiçbir radyoyu dinleyemez hale geliyorsunuz. Hepsi birbirini “enterferere” ediyor. Kimin vericisi daha güçlüyse, yani kim oraya daha fazla empoze edebiliyorsa, o getiriyor sizin radyonuzu baskılıyor. Böyle bir şey olmaz. Efendim; üçüncü problem: Belediye ve RTÜK. Belediyeler nedir; arsayı üretir, halka sunar değil mi? ‘Gel müteahhit buraya ev yap, bir şey yap’ der değil mi? RTÜK’ün de bunu yapması gerekiyor. RTÜK bunun için kurulmuştur. Radyo ve televizyon yayınlarını hem düzenleyecek hem denetleyecek. RTÜK 22 yıldır, yani kuruldu kurulalı sadece denetledi değerli dostlar, düzenle(ye)medi. Ülkemizde ne yazık ki aslında radyo televizyon piyasası yoktur, radyo televizyon pazarı yoktur.

Dediğim gibi karasal sayısal televizyonda da durum çok vahim yani, gerçekten çok vahim. DVB-T, MPEG2 başladık. T2, MPEG4 oldu. Bugün hala RTÜK’ün sayfasına bakın T2, MPEG4’tür. Bakmayın, ‘T2, MPEG5 HEVC yapıyoruz’ diyorlar, ama web sayfasına bakın hala MPEG4. Hala 3 Mart 2015’de analog switch-off olacak, yani analog yayınları kapatacağız, hala RTÜK’ün sayfasına bugün bakın yine öyle. MPEG6, 2023’te MPEG6 gelecek, işte H266. Yani ben eğer hayatta kalır, burada böyle bir ortamda bir araya gelirse ‘MPEG6 ile şimdi başlayacağız, ama falan...’ deriz, yani öyle görünüyor ne yazık ki. Çok gecikildi ve gerçekten çok büyük bir kamu kaybı var. Bakın 22 senedir yapılmayan ihale. Lisanslar 10 yıllığına satılıyor. 10 yıllığına satılan lisanslar iki kez yeniden ihale edilmiş olması demektir değil mi? 870 milyon TL idi galiba 2013’te ihale edilen toplam bedeli. Yani kamu kaybına bakar mısınız? Bu sadece ve sadece tabii lisans bedellerinden de değil. “Analog vericilerimizi kapattık” diyor RATEM. Peki, niye kapattın? Çünkü enerji sarf ediyor değerli dostlar. Yani sayısala geçseydi dörtte birine inecekti en iyi ihtimalle T ile. T2 ile çok daha düşük olacaktı.

Şimdi uydu hâkimiyetini bundan sonra gerçekten kırmak zor. Şunu bahsedip hemen bitireceğim. 6112 ile yani mevcut RTÜK Yasası ile bu işi yapmazsınız. Çünkü biraz önce zaten RATEM’in temsilcisi söyledi. Özel kanallar bunu istemiyorlar. İstemediği halde bunun için ihaleye, hani metazori sokarsınız bilemem onu, ama normalde bir ticari akıl, uyduda madem herkes seni izliyor, sayısal karasala niye giresin ki, değil mi? 50 milyon TL lisans bedeli ödeyecek 10 yıllığına. Sonra? Sonra bir de şebekeyi kuracak, çünkü ulusal yayın lisansı olduğu için Anten A.Ş.’nin ortağı olacak. Oradan şebekeyi kuracak. Şebeke şimdi –Umut bey bahsetti- tamam 350 milyon avro çok büyük para, ama Türk Telekom’un şebekesi var zaten. Bu şebekenin kurulma maliyetinden bahsetmiyor Türk Telekom. 350 milyon avroya mevcut şebekesini elbette ki işletir. Çok da karlı olur, ama Anten A.Ş.’ye ‘Mevcut şebeke sıfırken şebekeyi kur’ diyor. Ve onun maliyeti, gerçekten Türkiye çapında, tüm ülkeyi kapsayacak bir şebekenin kurulma maliyeti 1 milyar avro civarında. Bunların hesapları 2013’teki Ankara’daki panelde falan hep söylendi. Bu modelle bu iş yürümez değerli dostlar. Modelin ne olması gerektiğini sorarsanız: model çok net. Anten A.Ş. kamu şirketi olsun. Lisans bedelleri, toplanan lisans bedelleri -hani o ihaleyle bir şekilde frekanslar verilecek ya- bu şirkete aktarılacak, şirket yatırımı bu bedellerle yapacak, ardından da yerel, bölgesel ve ulusal tüm yayıncılara eşit mesafede -kamu sonuçta- tek bir şirket hizmet sunacak. Bu yapılmazsa bu iş yürümez, bu kadar net.



## Frekans Savaşları

- UHF bandının 470 – 862 MHz arası...
- 470 – 790 MHz arası...
- 470 – 694 MHz arası...
- Mobil operatörler hepsini istiyor
- Peki haksızlar mı?
- Bant ile ne yapacaklar
- Şeref Stadının konu ile ilgisi ne?

UHF bandını işte 478-862 MHz arası. Bu üstten kesildikçe kesiliyor, 790, 694. Şu an 470-694 tartışılıyor Cenevre’de. Mobil operatörler... Esat Çıplak, Sayın Esat Çıplak RTÜK üyesi, sabahki panelde de varmış ben görüşemedim. Onun bir açıklaması olmuştu, çok kayda değer bir açıklamaydı. Ben de blog üzerinden biraz onunla ilgili bir şeyler yazdım, sonra cevaplar geldi falan. Bir tartışma ortamı oluşturabildik neyse ki. RTÜK üyesi, RTÜK’ün bir üyesi diyeyim, -1/9, 9 tane üye var- çok net bir şekilde dedi ki “T2 falan kurmayın, frekansı tüm mobil operatörlere verin.”

En sonunda da bununla bitiriyorum: Şeref Stadı’nın bu konuyla ne ilgisi var? Şeref Stadı’nı bilmiyorum aranızda bileniniz var mı?

**Salondan-** Ben biliyorum. Boğazın kıyısında tarihi saraylarımızdan birisinin yıkılmasıyla, yanmasıyla yapılmıştı. Sonra Beşiktaş’ta... Ama çok değerli bir yerdir.

**Özgür Coşar-** Evet. Bu şeref Stadını çoğu kişi bilemedi. Nedim Bey hatırladı, bir de arkada, evet stadyumu hatırladı.

**Salondan-** Hatta Türkiye’nin en üst düzey rantının olduğu bir yer diyebilirim.

**Özgür Coşar-** Çok doğru. Aynı şey işte frekans için de geçerli. Yani çok üst düzey rantın olduğu bir yer. Yine aynı Şeref Stadında olduğu gibi kamu için kullanılabilir. Yani mobil sayısal karasal televizyon için kullanılabilir. Ya da çok daha ciddi bir rant getirir, bir (yapı) grubuna verirsiniz, oraya Çırağan Otelini yaparlar, sonra kapısından içeri giremezsiniz. Yani ben bizzat denediğim için söyleyebiliyorum. Gecenin bir vakti öyle yürüyüş yapıyordum sahilde. ‘Kahve, çay bir şey içeyim’ dedim. ‘Ya, kusura bakmayın,’ dediler. ‘Milli saray değil mi burası?’ dedim. ‘Yok’ dediler, artık orası da ayrı bir otel olmuş. Ya mobil operatöre verirsiniz çok daha ciddi para verir, çok daha iyi hizmet sunar. Ama paranız onu ödemeye yetiyorsa alırsınız o hizmeti. Bedava vermezler. Şimdi mobil operatörler yatırımdan bahsediyorlar mı? Peki, LTE’yi, çok güzel LTE, 4,5G harika, bunlar bedava mı oluyor değerli dostlar? 1 milyar avro çok para diyorsun, bedava mı kuruyorlar onları? Burada mesele başka. Yani burada gerçekten kamu çıkarını savunacaksak, biz burada TMMOB, Elektrik Mühendisleri Odası’nda, sendikalarda –bakın bunların hepsini sayabilirim- tüketici derneklerinde 6112 sayılı Yasa, belki de yasalar tarihinde tektir, ilktir çok net bir şekilde web sayfasında uzun zaman

durdu; kamunun görüşleri için. Kaç kişi görüş verdi biliyor musunuz kamudan; Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi görüş verdi. Başka ne oldu; yasa çıktıktan, yayımlandıktan sonra benim Elektrik Mühendisleri dergisinde, yani EMO'nun dergisinde “EMO bu işe niye sessiz kaldı, EMO niye sessiz kaldı, EMO niye sessiz kaldı?” içerikli bir yazım yayınlandı.

Çok teşekkür ederim. Dediğim gibi iki tane blogum var. Ben çok kullanıyorum. Çok seviyorum farklı farklı insanlarla iletişim oluyor. Oradan da ekleyebilirsiniz.

Teşekkür ederim.

**Seyfettin Atar-** Evet, soru var mı arkadaşlar Özgür beye bu güzel sunumundan sonra?

**Derya Oktay-** Merhabalar. Derya Oktay, Türk Telekom'dan. Umut'la beraberiz zaten. Daha önce hem ATM servisinde hem de DVB-T Servisinde, bir danışman firma kullanarak uzunca süre çalıştık. Ben aslında bu çalışmaların karşılığında ne bileyim... Türkiye'de en azından bir projenin başlaması ile ilgili demotivasyon, motivasyon arasında gelip gidiyordum. Yani sürekli bir yerden patlıyor, sonra tekrar aşağı iniyor. Siz yol haritası olarak ne görüyorsunuz? Yani bir umut ışığı var mı?

**Özgür Coşar-**Hükümet kurulmasının ardından RTÜK'ün başkanı yoktu henüz. RTÜK'teki üyeliklerin siyasi partilere göre dağılımı 4+2+2+1 şeklinde şu an. RTÜK Başkanının hızlıca seçilmesinin ardından, 2016'nın ilk çeyreğinde yeniden bir frekans planlaması yaptırılmak zorunda kalınacağını düşünüyorum. Çünkü artık HEVC kullanılacak. HEVC ile yeni planlamanın ardından da hemen ihale sürecini başlatıp, artık bir sorun olmadan yani sayısal karasal ve sayısal analogu birlikte yürütmeden direkt analogları kapatıp –çünkü dediğimiz gibi, herkesin bildiği gibi- artık kimse izlemiyor. Elbette, bunlar bir yerde temenni. Sonuçta kararı verecek olan yapıların ne düşündüğünü bilmemiz olanaklı değil. Bu arada bir şeyi hatırlatmak isterim, Eskişehir-Ankara arasında trenle giden kaç kişi vardı? Şu an hızlı trenle giden kaç kişi var? Yani bu analog karasalı kimse izlemiyor diye sayısal karasalı da kimsenin izlemeyeceğini var saymak aynı şey gibidir: Yani Ankara – İstanbul arası kaç kişi trenle gidiyordu, şimdi kaç kişi hızlı trenle gidiyor? Siz hizmet sunun önce, bakın ondan sonra kaç kişi kullanıyor. Ve böyle bir şey yok yani, böyle bir kandırmaca yok. 2016 içerisinde planlanan o; yani T2 HEVC ile beraber işe başlanacak. Vestel'den kıymetli meslektaşımız sunumunda söyledi “Vestel'in on senelik televizyonları da alır” diye. Ama almayacak, maalesef almayacak. Çünkü T2 HEVC başlayacaklar yayına. Ultra HD-T2 alıcıları olan modeller alacak, ama kutuları ucuzladı. Teşekkür ederim.

**Seyfettin Atar-** Biz teşekkür ediyoruz.

# OTT TV

Oturum Yöneticisi: Mehmet Özdağ (EMO)

**Mehmet Özdağ (Oturum Yöneticisi)-** Sayın konuklar; Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubemizin düzenlemiş olduğu Elektrik Elektronik Mühendisliği Kongresi kapsamındaki İletişim Sempozyumuna hepiniz hoş geldiniz.

Sempozyumun 2. günündeki oturum konumuz OTT TV. Aslında kavramı birçoğumuz gibi ben de yeni duydum, yeni tanıştım bu kavramla; ama aslında içindeymişiz biraz, okuyunca öğrendim.

Önce kısaca kendimi tanıtmak istiyorum. Ben Mehmet Özdağ. Elektrik Mühendisleri Odası Samsun Şube Başkanıyım. 1987 Uludağ Üniversitesi mezunuyum. O zamandan beri, eski adı ile PTT’de, sonradan Türk Telekom’da muhtelif görevlerde bulundum.

Aslında bakarsanız, veri iletişiminin, bilişim dünyasının, devre anahtarlamayla başlayan, paket anahtarlamayla devam eden, sonra hücre anahtarlamayla başka bir boyut kazanan, en son geldiğimiz noktada da IP’yle bizi çok bambaşka bir evreye taşıyan süreç içerisinde kısmen görev aldım. Ben, o dönemde kurumdaki yapılanmadan dolayı Enerji ve Soğutma Sistemleri Müdürü olarak halen görevime devam etmekteyim.

OTT TV konusunda, EMO İstanbul Şubesi, sağ olsun, bu görevi bana tevdi edince, merak ettim, ‘OTT TV nedir, bakayım’ dedim. Konuyu okuyunca -işten eve geliyorsunuz, ailece bir aradasınız- evdeki hayatım birden gözümün önüne geldi. Gerçekten de her şey değişiyor, alışkanlıklarımız değişiyor. Gerçekten televizyon seyretme alışkanlıklarımızın değiştiğini de aslında, biraz da o makaleyi okuyunca bir kere daha anlamış oldum.

Aslında OTT TV, internet ortamında, Youtube vesairede bulunan video içeriklerinin internet üzerinden büyük ekran televizyonlardan izlenebiliyor olması. Biraz önce, geleneksel karasal sayısal yayıncılığın Türkiye'deki kaderi üzerine, teknolojileri üzerine bir sunum yapıldı. Bu geleneksel televizyon yayıncılığından bambaşka bir şey. Aslında Türkiye, internet üzerinden televizyon yayıncılığıyla uzun süredir tanışıyordu, ama burada başka kavramlar var; yani ek birtakım WPI, WCI tanımlarına gerek kalmadan, özel birtakım ürünlere gerek kalmadan, doğrudan doğruya internet üzerinden herkesin istediği içeriği izlemesine dayalı bir yayın yöntemi aslında.

Sözü çok fazla uzatmak istemiyorum. Çok değerli konuşmacılar var aramızda; bize bugün bu konuda ufuk açacaklar, televizyon izleme alışkanlıklarımızı ve dünyadaki genel eğilimin nereye doğru yöneldiğini bize bir anlamda gösterecekler. Bizim de onlardan bu anlamda çok şey öğreneceğimizi düşünüyorum.

İlk konuşmacımız Özgür Ertem.

Sayın Özgür Ertem, Yıldız Teknik Üniversitesi Elektronik Haberleşme Mühendisliği Bölümünden 2004 yılında mezun olduktan hemen sonra, Türk Telekom Avrupa Yakası Erişim Şebekeleri Bölümünde, İstanbul'un fiber altyapısını hayata geçiren ekibin bir parçası olarak başladığı profesyonel yaşamına, Turkcell Superonline İş ve Ürün Geliştirme Departmanında kıdemli proje yöneticisi olarak devam etti. 2010 yılından bu yana Digitürk'te, Türkiye'nin en önemli internet tabanlı OTT TV yayıncılık projeleri olan Digitürk Play ve Dilediğin Zaman Dilediğin Yerde servislerini üreten proje ekibinin yöneticisi olarak görev yapmaktadır. Bunun dışında, birçok web portalında yazarlık

yapan Özgür Ertem, bazı vakıf üniversitelerinde ve eğitim akademilerinde de eğitimci olarak görev almaktadır. Seyahat etmekten, alışveriş yapmaktan, gastronomiyle ilgilenmekten ve yüksek teknoloji ürünlerle uğraşmaktan hoşlanan Sayın Özgür Ertem, aynı zamanda Beşiktaş Jimnastik Kulübü Kongre üyesidir.

Böyle paylaştığı için, ben de bu şekilde okudum, hiç değiştirmedim.

Buyurun Sayın Ertem.

**Özgür Ertem (Digitürk)-** Teşekkür ediyorum.

Merhabalar tekrar.

Mehmet Bey sağ olsun, o kadar güzel özetledi ki, benim kendimi tanıtmama da çok gerek kalmadı açıkçası. Yine de çok kısaca bahsedeyim kendimden.

Yaklaşık altı yıldır Digitürk'teyim. Digitürk'ün ana servisi dışında kalan internet tabanlı servislerini yaratan, operasyonunu yapan ekibin yöneticiliğini yapıyorum.

Bugün aslında sizlere anlatmaya çalışacağım şey, "Over The Top TV" dediğimiz kavramın biraz ne olduğu, biraz da gerçekten neden zor olduğu ve servis kalitesinin önemini altını çizmeye çalışacağım.

Bu il fotoğrafı anımsayan var mı içinde, bilmiyorum. Bir filmde aldım bir screenshot aslında, önemli bir Hollywood filmi Gravity'den alınan bir screenshot.



Ben, "Over The Top TV" dünyasında iş yapmayı gerçekten bu görüntüye çok benzetiyorum. Yani şunu anlatmaya çalışıyorum: Açık internet ortamında televizyon yayıncılığı yapmaya çalışmak, uzay istasyonuna bağlı olmadan hareket etmek kadar güç gerçekten. Bu anlamda, gerçekten servis kalitesini artırmak ve yönetilen servisler gibi, yani IP TV gibi, ona yakınsayan kalitede yayın yapmak çok da kolay değil, ciddi emek gerektiriyor.

İkinci Dünya Savaşı döneminde Winston Churchill, İngiltere'nin Başbakanıydı ve savaş esnasında Almanlarla giriştiği mücadeleyi anlatırken önemli bir konuşması var. Bu konuşmasından yaptığımız bir alıntı var.



## İnternet Yayıncılığında Yeni Bir Dönem

Winston CHURCHILL



*“Bu bir son değildir.  
Hatta öyle ki içinde  
bulduğumuz dönem  
sonun başlangıcı dahi  
değildir. Bu döneme olsa  
olsa başlangıcın sonu  
diyebiliriz.”*



Winston Churchill, içinde bulunduğu dönemi aktarmaya çalışıyor aslında. “Bu son değil, hatta sonun başlangıcı bile değil; olsa olsa başlangıcın sonudur içinde bulunduğumuz dönem” diyor. Bu, gerçekten aslında “Over The Top” dünyasında da, internet üzerinden TV yayıncılık dünyasında da böyle. Sonuna falan gelmiş değiliz; teknolojik anlamda da, ticari anlamda da sonuna gelmiş değiliz. Teknoloji jargonuyla konuşacak olursak, 1.0 versiyonunu bitirmiş, 2.0 versiyonuna geçmiş durumdayız en fazla. O yüzden, Winston Churchill bize de ışık tutuyor burada diyebiliriz. “Başlangıcın sonundayız en fazla” demek yanlış olmayacaktır.

Ben eski Telekomcuyum. Mehmet bey hala Telekomcu. Biliyorsunuz, bir zamanlar sadece evimizde bir tane kablo vardı, hepimiz onun üzerinde hayatımızı devam ettiriyorduk; o da tabii telefon kablomuzdu. Graham Bell’e teşekkür etmek lazım, 1880’li yıllarda bizi telefonla tanıştırdığı için.



Tabii, telefondan bir 40-50 sene sonra, yine ilginç bir tesadüftür, Graham Bell gibi İskoç bilim adamı olan John Mayer, televizyonu bulan kişi. Yanlış hatırlamıyorsam 1923’tü buluş tarihi. Aramıza bir başka cihaz katıldı; bu da aslında Latincesinin çevcirisini “Uzak görüntü” olan televizyon.



O günden bugüne de zaten ailemizin bir parçası oldu diyebiliriz televizyon için. İlk günlerine bakacak olursanız televizyon dünyasının, siyah-beyaz, tüplü dönemlerine, oldukça limitli içerik, hatta tek kanal ve günümüze kıyasla kalitenin ciddi anlamda düşük olduğu o gün için belki teknolojinin sonuydu, ama bugüne kıyasla söylüyorum- oldukça limitli olduğu günlerdi televizyonun ilk günleri.



Tabii, zaman geçtikçe, televizyon dünyasındaki son kullanıcıların alışkanlıkları da, beklentileri de artmaya başladı. Günümüze yaklaştığımızda, artık o tek kanallı siyah-beyaz yapı yerine, insanların yüzlerce kanal beklediği, çok daha yüksek kaliteler beklediği bir hal almaya başladı açıkçası. Bundan birkaç 10 sene önceyi konuşuyor olursak, bu dünyanın o dünya olduğunu söylememiz mümkün.

Öyle bir yakın dönem geçirdik ki, hızlı bir sarma yapacak olursak günümüzdeki dünyaya, artık alışkanlıkların tamamen değiştiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Buradan neyi kastediyoruz? Artık son kullanıcılar, müşterilerimiz, evlerinde ya da dışarıda, tamamen zamandan ve mekandan bağımsız olacak şekilde televizyon izlemek istiyorlar, izlemek istedikleri içeriklere lineer bir şekilde, onlara bizim sunduğumuz şekilde değil de kendi istedikleri zamanda tüketmek istiyorlar; yani hepimizin bildiği gibi, “on demand” tüketmek istiyorlar içerikleri.



Birçoğumuz spor içerikleri izliyoruz. Sadece internet üzerinden olmasına gerek yok, uydu ya da kablo altyapıları üzerinden de bu içerikleri tüketiyoruz ve o içerikleri tüketirken de ciddi anlamda sosyal medya da tüketiyoruz. Bakacak olursanız, hepimizin elinde ya akıllı telefonları oluyor, ya tabletleri oluyor. O yüzden ciddi bir sosyal medya etkileşimi var ve tüketilen içerikle ilintili olarak sosyal medyada çok fazla konu konuşuluyor ve insanların alışkanlığı ciddi anlamda bu yöne kaymış durumda.

Kalite dedik. Bir önceki görselde, hatırlayacaksınız; kalite artık önemini hissettirmeye başlamıştı. Günümüzde artık kalite dediğimizde, HD dahi insanları tatmin etmiyor. Ultra HD dediğimiz, normal HD'nin 4 katı görüntü kalitesi sunan ya da 4K dediğimiz kalite beklentisi ön plana çıkmış durumda. Artık sadece büyük ekranda değil; mutlaka tabletlerinizden, hatta evdeki internete bağlı olan bütün cihazlardan, akıllı telefonunuzdan oyun konsoluna kadar bütün o aileyi kapsar şekilde bir televizyon izleme alışkanlığı var günümüzde.

## Alışkanlıklar Değişiyor...



**Zaman & Mekan Bağımsız**

**TV – Sosyal Medya Etkileşimi**





**Kalite Herşeydir!**



**Artık 4K Olmazsa Olmaz!**

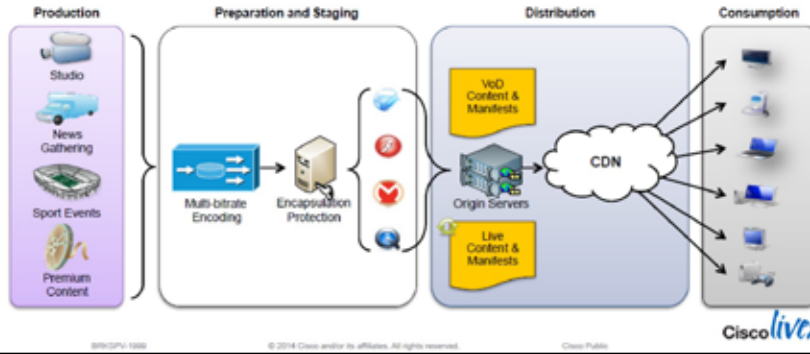


**Çoklu Ekran İhtiyacı**

Çok hızlı bir şekilde, 'Over The Top'a neden Over The Top denilmiş?' ve Over 'The Top nedir?' bir görselle bahsetmek istiyorum.

# OTT (Over-The-Top) TV Nedir?

- OTT: İnternet üzerinden yapılan TV iletişimde, herhangi bir operatörün servis kalitesi üzerinde direkt kontrolünün olmadığı durumlarda gerçekleştirilen yayıncılığı tanımlamak için kullanılır.
- İngilizce bir deyimdir ve «abartılı, cesur, çılgın» gibi anlamları vardır.



Aslında “Over The Top TV” dediğimizde, herhangi bir telekom operatörünün servis kalitesi üstünde direkt kontrolünün olmadığı TV servislerini kastediyoruz. Mehmet beyin az önce bahsettiği gibi, Youtube gibi, kontrollü olmayan, yani bir IP TV altyapısı gibi kalitenin direkt kontrol edilmediği mecralar. Tabii, Amerikalılar bu tarz konularda deyim üretme konusunda bayağı başarılılar. Aslında Over The Top’ın “Cesur, çılgın” gibi karşılığı var. Yani şöyle görüyorlar servisi: Açık internet üzerinden TV yayıncılığı yapmak -bildiğiniz gibi, internet, TV servisi verme amaçlı bulunan bir teknoloji değildir aslında, ilk başta güvenlik ihtiyaçlarıyla çıkmış bir teknolojidir ve tekst tabanlı iletişim için bulunmuş bir teknolojiydi- eğer IP TV değilse, yani özel cihazlarınız yoksa o kadar zor ki, o yüzden Over The Top’ı çılgınca bir işmiş gibi düşünmüşler. Bence de güzel bir isim bulmuşlar. Gerçekten zor ve servis kalitesinin tutturulması çok önemli.

## OTT TV'nin Önlenebilir Yükselişi

2015 yılında 26 Milyar USD'yi bulan global OTT video gelirleri 2 katına çıkarak 2020 yılında 51.1 Milyar USD'ye ulaşacak.\*

\* Digital TV Research

2018 yılında OTT video trafiğinin tüm dünya üzerindeki internet trafiğinin %80'i olması bekleniyor.\*\*

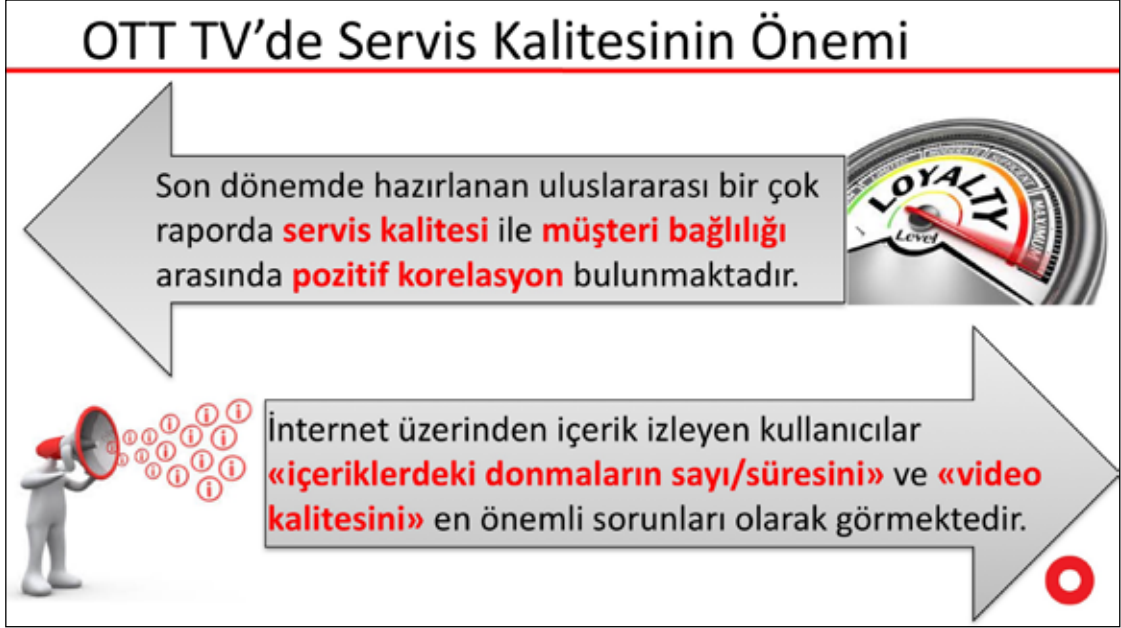
\*\* Cisco's VNI Forecasts

4K (UHD) gibi yüksek kalite video formatları nedeniyle bant genişliği ihtiyaçları daha da artacak.

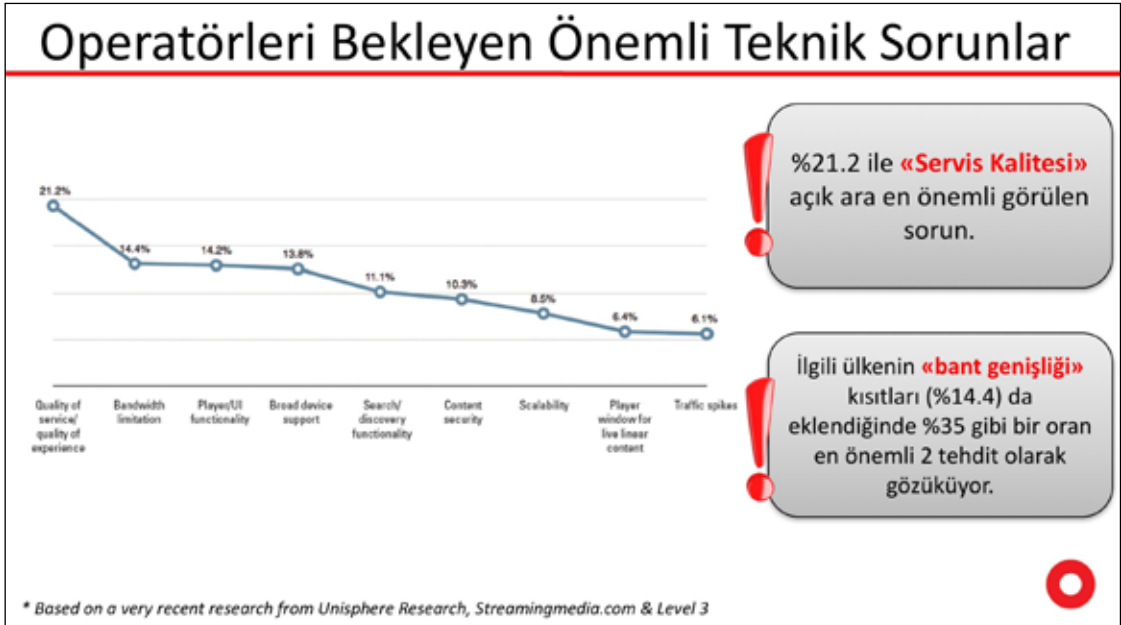
4K

Hızlıca rakamlardan biraz bahsedecek olursak -zaten benden sonraki arkadaşlar da muhtemelen bahsedeceklerdir- artık ciddi bir gelir kapısı haline geldi Over The Top servisleri. Burada önemli konulardan bir tanesi, önümüzdeki 3-4 sene içerisinde, bu gelir beklentilerinin de neredeyse 2 katına çıkacağı düşüncesi var.

Bir diğer araştırma, dünyada dolanan tüm internet trafiğinin yüzde 80'inin bundan üç sene sonra Over The Top video olacağını söylüyor. Bu da, ne kadar önemli bir kavram olduğunu ve üzerinde durulması gerektiğini gösteren önemli verilerden bir tanesi. Tabii ki 4K. Kullandıkça, kaliteyi tükettikçe, bant genişliği ihtiyaçlarımız artıyor. Telekom operatörlerinin de işi, bu tarz servisler internetten verildikçe, biraz zorlaşıyor. Açıkçası, bizim gibi servis sağlayıcıların işleri de zorlaşıyor tabii.

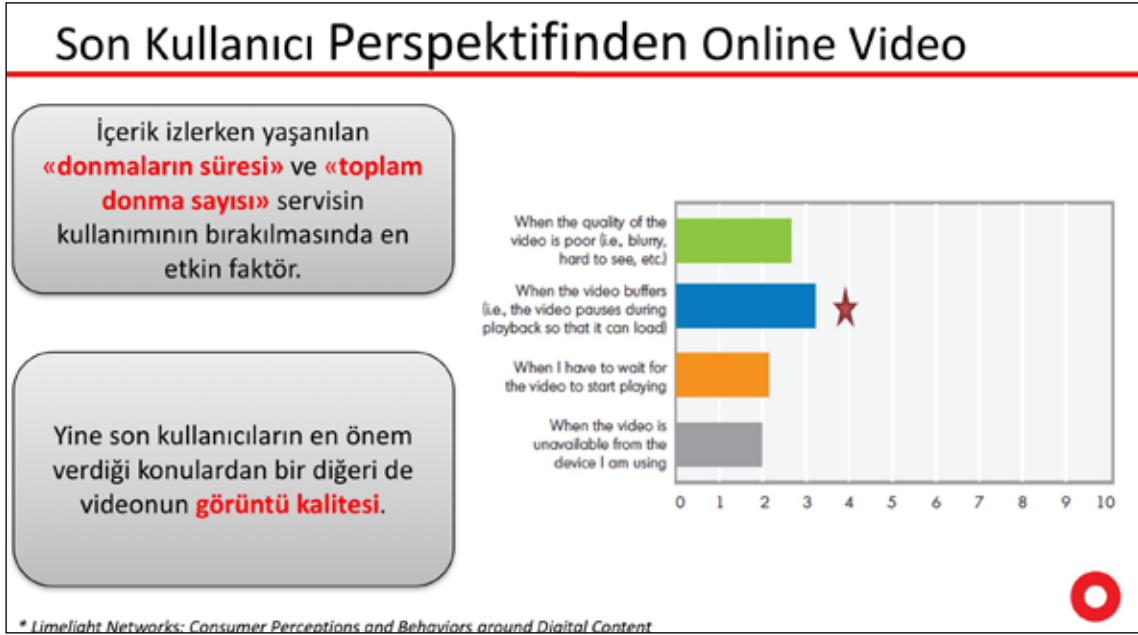


Servis kalitesinin öneminden bahsedeceğim demiştim. Bu konuyla ilgili uluslararası birçok çalışma var ve aşağı yukarı hepsi de şunu gösteriyor: OTT'de servis kalitesi, direkt müşteri bağlılığıyla pozitif ilişkili, aralarında ciddi bir pozitif korelasyon var. Eğer gerçekten son kullanıcılara içeriği izletirken -ister canlı olsun, ister olmasın- ne kadar az donma yaşıyorsanız, bunun sayısı ve süresi ne kadar azsa, son kullanıcılar servisinize o kadar çok bağlı kalıyorlar. Aksi takdirde, hemen alternatifini arama yoluna gidiyorlar.

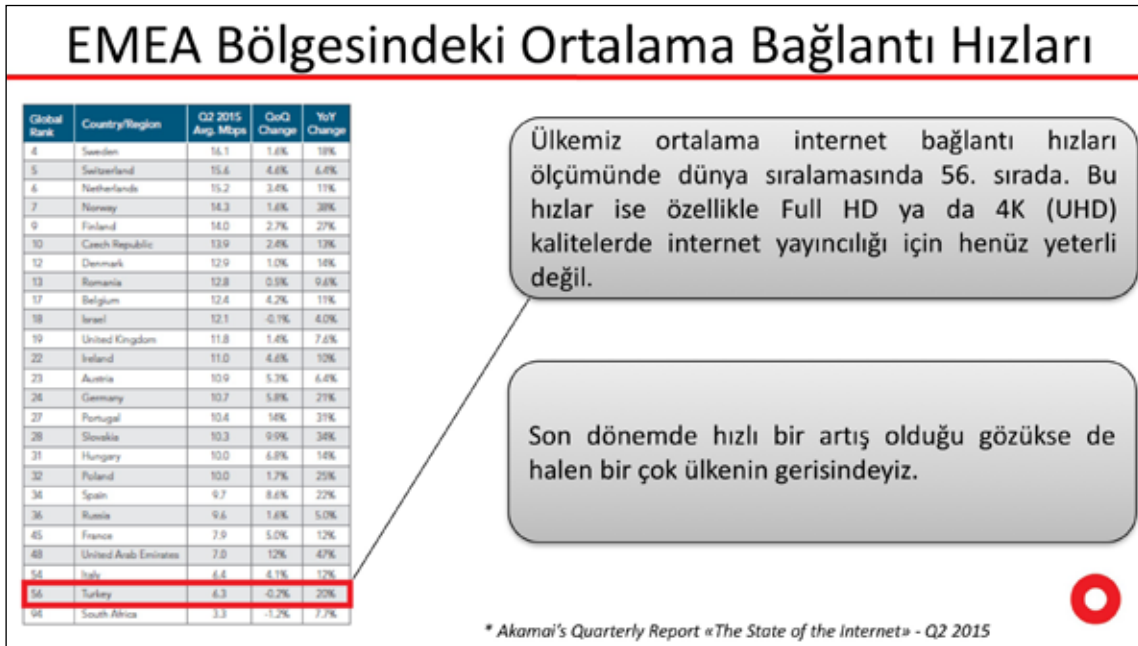


Bu önemli bir çalışma arkadaşlar. 3 firmanın bir arada global anlamda yaklaşık 750 firma çalışanıyla, bizler gibi OTT servisi sunan firma çalışanıyla yaptığı bir çalışmanın çıktılarını. Operatörler diyorlar ki dünyada artık, 'Gerçekten servis kalitesi ve bizim içinde bulunduğumuz ülkenin -hangi ülkede çalışıyorsa o operatör- bant genişliği sorunları bizim için en önemli teknik sorunlardır ve bunları çözmediğiniz takdirde başarılı bir OTT servisi verme şansınız yoktur.' Bakacak olursanız, yaklaşık yüzde 35 gibi ilk iki oranı göreceksiniz. Gerçekten operatörler için en önemli teknik sorun, servis kalitesini sağlayabilmek, tutturabilmek.

Bir de son kullanıcı perspektifinden bakmak lazım konuya. Son kullanıcı ne bekliyor, ne istiyor?





Yine yapılmış bir çalışma var, Line Ligth Network firmasının yaptığı bir çalışma. Buna göre, son kullanıcılar içeriklerde yaşadıkları donma sayılarını, sürelerini ve görüntü kalitesini, izledikleri yayının zar zor izlenebilmesini en önemli problemleri olarak görüyorlar. Bunlar sağlandığı takdirde son kullanıcılar 'Biz bu servisten memnunuz' derlerken, bunlar sağlanmadığı takdirde gerçekten kolayca servisten çıkıp gidebiliyorlar açıkçası. O yüzden, bu iki kavram ciddi önem taşıyor.



Ülke olarak bizi ilgilendiren bir araştırma: İnternet dünyasında önemli bir CDN operatörü olan Akamai, Avrupa, Ortadoğu ve Asya bölgesindeki ortalama bağlantı hızlarını ölçüyor her çeyrekte. O rapordan bir çıktı aldım. Baktığımızda, Türkiye, 6.3 megabit internet bant genişliği hızıyla dünya sıralamasında 56. sırada şu an. Bu da aslında bizim -4 K dediğimiz, çözünürlükleri ve kaliteleri ya da kimi zaman bazı bölgelerde full HD demek de doğru. Çünkü bu ortalama bir değer ve İstanbul'la altyapısı daha düşük bir alanı aynı şekilde göstermiyor- internet altyapımızın tam anlamıyla yeterli olmadığını söylemek çok da yanlış değil. Evet, bir gelişme var. Gerçekten yıllık bazda baktığımızda, son birkaç yıl öncesine göre ciddi bir gelişme var; ama hâlâ dünyanın 56.'sıyız. Bunu da görmek lazım. Eğer OTT servisi veriyorsanız da bu gerçeği bilerek, içinde bulunduğunuz ülkenin şartlarına göre birtakım önlemler almanız lazım.

## Servis Kalitesini Arttırma Önerileri

- ✓ Verimliliği yüksek **encoding** altyapıları
- ✓ Özel **CDN** Kullanımı
- ✓ **Adaptive** Yayıncılık
- ✓ **P2P** ve **Multicast** Destekli Teknolojiler
- ✓ Servis Kalitesini **7/24 ölçen** ve gerektiğinde otomatik önlem alan araçlar

Çok kısa birkaç öneri sunmak isterim. Quality of service'i artırırken, bunlar bizim bugün de Digtürk'te son kullanıcılara, yüz binlerce insana canlı yayın ve video servisi sunarken kullanmaya çalıştığımız metotlar. Bir tanesi, verimliliği yüksek kodlama, yani encoding altyapıları. Yani siz içeriklerinizi ne kadar iyi sıkıştırabilirsenez internetten yayın yaparken, o kadar düşük bitrate'te, o kadar düşük kalitede yüksek görüntü kalitesini elde edebilirsiniz aslında. Bu önemli bir parametredir, önemli bir fayda sağlar size. Sadece sizin servislerinize münhasır, sadece orada kullanılan, paylaşılan bir ortamda olmayan içerik dağıtım ağları, yani özel CDN'ler kullanmayı yine quality of service arttırmada önemli bir etmen olarak görüyoruz. Digtürk olarak kendimize ait bir CDN'imiz de var ufak çaplı, onu kullanıyoruz.

Tabii, adaptif yayıncılık dediğimiz kavram olmazsa olmaz standart haline geldi OTT yayıncılığında. Mutlaka içinde kullandığınız teknolojilere göre uygun formatı seçerek, bir adaptif yayıncılık formatı kullanıp, son kullanıcıların son noktada yaşadıkları problemleri görece bu şekilde çözmeye çalışabilirsiniz. Yine bizler bunu kullanıyoruz.

Önemli ilginç teknolojilerden bir tanesi P2P ve Multicast destekli teknolojiler. Özellikle canlı yayınlarınızda yüksek yoğunluklu kullanım oluyorsa şayet, bu tarz teknolojiler sizin OTT servisinizin kalitesini IP TV'ymiş gibi o kaliteye yaklaştırıyor aslına bakacak olursanız. O yüzden, bu tarz teknolojileri de kullanmak önemli diyebiliriz.

Bir diğer önemli kavram da Lord Kelvin'in bir sözü. Sıcaklık baremini bulan Kelvin, "Ölçmediğiniz bir şeyi geliştirip yönetemezsiniz" diyor. Gerçekten öyle. Bu teknolojik kavram için böyle diyebilirim. Mutlaka 7/24 servisinizin kalitesini ölçüyor, hatta yeri geldiğinde otomatik birtakım manipülasyonlar yapan altyapılar, teknolojiler ya da araçlar kullanıyor olmanız gerekir.

Son olarak bir konudan daha bahsetmek isterim. Tabii, teknoloji birçok şeyi çözer, ama her sorunu çözemez. Son kullanıcınızın bütün servis kalitesini ya da deneyimindeki faydayı sadece teknoloji yatırımıyla arttıramazsınız; birtakım başka faydalar, başka deneyimler de sunabiliyor olmanız lazım. Bunlar nelerdir? Dünyanın en büyük Over The Top oyuncusu Amerika'daki Netflix firması çok basit fiyatlandırma politikaları sunar. Birkaç tane paket vardır, siz her şeyi net görürsünüz. O yüzden, bu tarz servisler sunan, büyük hedefleri olan firmaların da basit fiyatlandırma politikalarına, kolayca anlaşılır metotlara gitmeleri lazım. Son kullanıcılar artık hem güncel içerikleri, hem kütüphane içeriklerini de tüketmek istiyorlar. Böyle olunca da içerik kütüphanenizin büyüklüğü önem kazanıyor. Mutlaka büyük bir kütüphaneye sahip olmanız lazım ki, büyük kitlelere hitap edebilesiniz. Müşterilerinizi tabii ki dinlemeniz gerekiyor. Ne kadar teknolojik altyapılar kurarsanız kurun, onlardan aldığınız geribildirimler, servis kalitesini arttırmadaki en önemli veriler. Tabii, son kullanıcıları dinlerken, aynı zamanda onlara doğru bir servis kalitesi de sunup... çünkü ilk noktalar onlar, ilk temas eden noktalar

ve sizin şirketinizi temsil ediyor. Bu anlamda çok önemli diyebiliriz.

## Teknoloji Her Sorunu Çözemez!

- ✓ Fiyatlandırma Politikaları
- ✓ İçerik Kütüphanesinin Büyüklüğü
- ✓ Müşterilerinizi Dinleyebilmek
- ✓ Müşteri Hizmetleri Servis Kalitesi

**Steve Jobs:**  
Technology Will Not  
Solve the World's  
Problems





Steve Jobs'a da rahmet okuyalım burada.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum.

**Mehmet Özdağ-** Sayın Özgür Ertem'e, zamana gösterdiği uyum nedeniyle ayrıca tekrar teşekkür ediyorum.

İkinci konuşmacımız, Sayın Uygur Boynudelik.

Uygur bey, Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünden 2002 yılında mezun olduktan sonra, aynı bölümde yüksek lisansına devam etti. Vestel'de yazılım mühendisi olarak başladığı profesyonel yaşamını, Digiturk'te Setup Box Ürün Yönetimi Departmanında sürdürdü. 2008'den sonra TTnet'te, Türkiye'nin ilk IP TV projesinde önemli bir rol üstlendikten sonra, TRT ve Pay TV operatörlerine ileri teknolojik donanımlar, Sagemcom'da operatör ilişkilerinden sorumlu yönetici olarak çalıştı. Mart 2013'ten bu yana Turkcell TV ekibinde manager olarak görev yapan Uygur, aynı zamanda Kadir Has Üniversitesi İletişim Fakültesinde yeni nesil televizyon ve TV 2.0 derslerini veriyor.

Aslında benim merak ettiğim sorulardan bir tanesi de, konuşmacılardan herhangi biri değinecek mi, bilmiyorum; bu tehdit midir, değil midir? Konuşmacılardan kim değinecek, bilmiyorum. Sonuçta, bu trafiği de taşıyan birileri var. Yani buradan ne kadar, nasıl bir gelir elde edilecek, o konuya değinecekler mi kendileri, bilmiyorum.

Buyurun Uygur bey.

**Uygur Boynudelik (Turkcell)-** Teşekkür ederim.

Öncelikle hepinize çok teşekkür ederim.

Bugün Cuma ve şu anda saat 16.30. Önümüzde ağır bir trafik bizi bekliyor; buna rağmen buradasınız. Olabildiğince eğlenceli bir hale getirmeye çalışacağım.

Aslında tam da sizin bahsettiğiniz konuyla ilgili bir içerik hazırladım. Gerçekten OTT TV, bu sektördeki diğer oyuncular için, bu işi uzun süredir yapmakta olan Pay TV operatörleri için acaba bir tehdit midir; yoksa aslında bir fırsat mıdır, bunun etrafında bir sunum yapacağım. Yaklaşık 20 dakika içerisinde de tamamlamaya çalışacağım.




Mehmet Bey bahsetti; ben de Turkcell'de çalışıyorum. TV, benim için sadece mesleki olarak değil; aynı zamanda hobi olarak da çok ilgilendiğim, ilgimi çeken bir konu.

İlk başta, nelerden bahsedeceğim, hızlıca bir onların üzerinden geçeyim istedim. Malum, Turkcell TV ile ilgili birkaç cümle bahsedeceğim. Turkcell TV Plus diyoruz şu anki adına. Bugüne gelirken nasıl bir süreçten geçerek geldik, ilk önce ondan bahsedeceğim.

Türkiye'de şu anda birçok operatör OTT TV servisler sunuyor. Yine bunun tarihsel gelişiminden kısaca bahsedeceğim. OTT TV deyince mutlaka anlatmamız gereken, üzerinde durmamız gereken Netflix diye bir gerçek var; tüm dünyayı kavuran tipte bir OTT oyuncusu. Ondan bahsedeceğim.

**AGENDA**

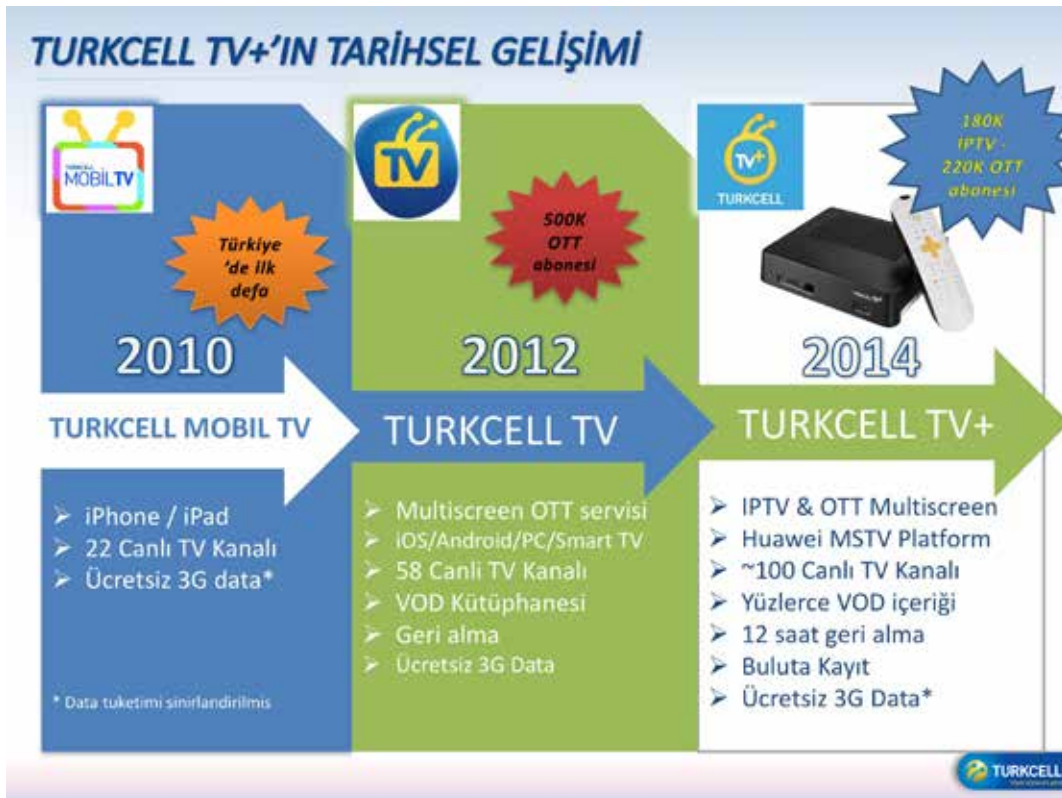
- TURKCELL TV+'IN TARİHSEL GELİŞİMİ
- TÜRKİYE'DEKİ TRIPLE PLAY(3P) SERVISLERİN GELİŞİMİ
- NETFLIX: 4K (ULTRA HD) İÇERİKTE LİDER
- YOUTUBE TV
- GLOBALDE PAY-TV – NETFLIX İŞBİRLİKLERİ
- TÜRKİYE'DE PAY TV – OTT TV İŞBİRLİKLERİ
- ANDROID TV
- BINGE-ON (T-MOBILE)
- KAZAN-KAZAN



Youtube TV ile ilgili birkaç cümle sarf etmeye değer. Çünkü bu Youtube TV'den kastım bizim bilgisayarlarımızdan eriştiğimiz Youtube değil, TV için özel olarak geliştirilmiş bir servis. Daha sonra global olarak dünyada Pay TV operatörlerinin Netflix'le yapmış oldukları işbirliklerinden biraz bahsedeceğim. Global bir bakıştan sonra Türkiye'ye döneceğiz,

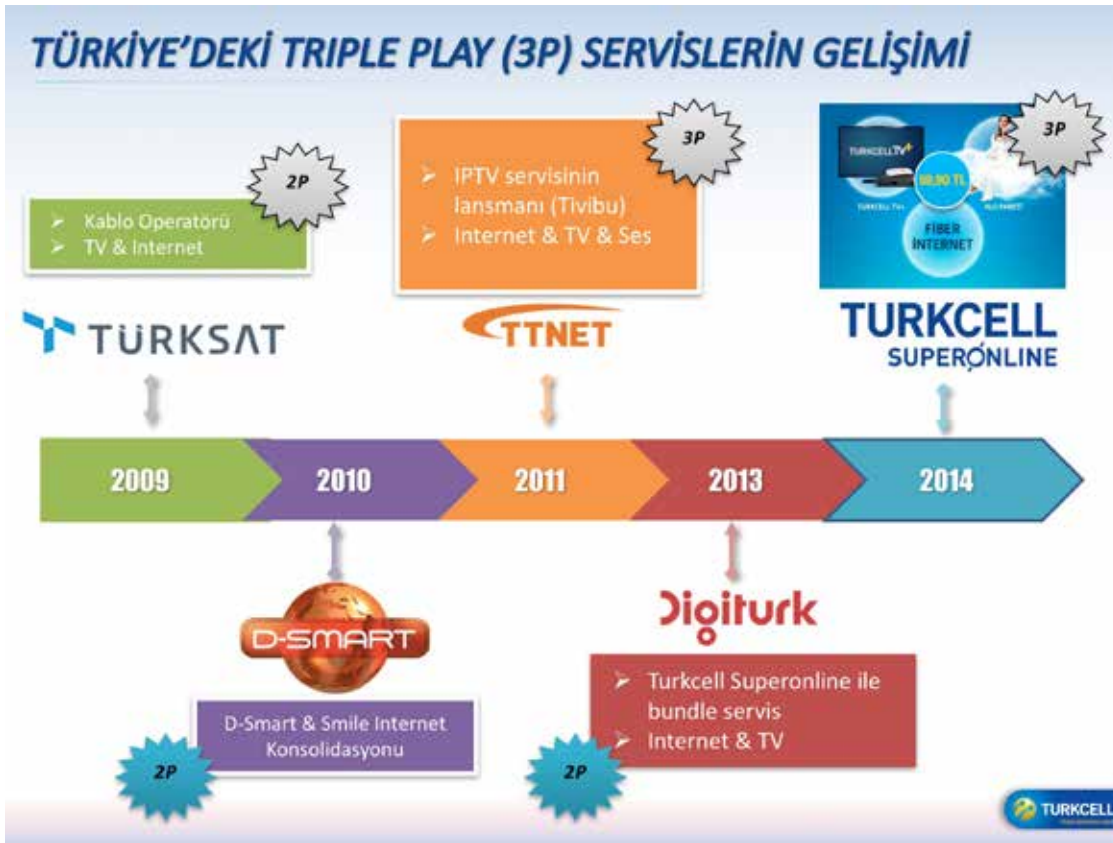
Türkiye'deki durumdan bahsedeceğiz. Android TV'den bahsedeceğim. Geçen haftanın bir haberi, Amerika'da T-Mobile'ın yapmış olduğu çok büyük, radikal diyebileceğimiz bir hamle var; ondan biraz bahsedeceğim. En sonunda da aslında şöyle bağlayacağım: 'Bu gerçekten bir fırsat ve hem OTT oyuncularını için, hem de operatörler için bir kazan-kazan senaryosu' diye bağlayacağım.

Hızlıca bir giriş yapayım isterseniz.



Turkcell, TV işine 2010 yılında başladı, beş sene öncesinde başlamıştı. O zamanki adı Turkcell Mobil TV'ydi ve çok daha limited bir servisti, sadece Iphone ve Ipad'lerden erişilebiliyordu, sadece 22 tane kanal sunuluyordu. En büyük değeri de aslında, tüketmiş olduğunuz TV içerikleri internet kotanızdan düşmüyordu. Bundan beş sene öncesine döndüğümüz zaman, bu, Türkiye'de ilk defa sunulan bir servisti. Aradan iki sene geçtikten sonra, Turkcell Mobil TV olan ismi "Turkcell TV" oldu, yeni bir platforma geçiş yapıldı ve bununla beraber, sadece Iphone ve Ipad'den değil; android, PC ve smart TV'ler üzerinden erişilebilen, daha güçlü, daha zengin içerikli bir platform haline geldi. Bu sefer artık 58 tane canlı TV kanalı sunuluyordu. Mobil TV'de olmayan bir video kütüphanesi, yani "Seç, izle" dediğimiz türde içerikler mevcut oldu artık ve yine ilk defa geri sarma Turkcell TV'yle beraber hayatımıza girdi. Yine 3G tüketimi kotadan düşmeyecek şekilde bir servisti.

Bununla beraber, bu servisin ulaştığı abone sayısı 500 bine ulaştı ve bu, gerçekten hatırı sayılır bir rakam. İki sene sonra ise Turkcell TV Plus'ı duyurduk. Turkcell TV Plus, bu sefer öncekilerden farklı olarak, Digiturk'ün evlerimize sunduğu cihazlara benzer bir cihaz, IP TV alıcı cihazı sağlamaya başladı. Bu, artık bugün itibarıyla ulaştığımız en ileri teknoloji servis. 100 tane canlı kanal var, 12 saat yayın alabiliyoruz. Bazılarınız zaten evlerinde kullanıyordu. Bütün teknoloji bulutta olduğu için de ciddi bir esneklik sağlıyor. Böylece, geride bıraktığımız bir sene sonunda 180 binlik bir abone tabanına ulaştı, 180 bin haneye girmiş oldu. Böylece, çok hızlı bir başlangıç yaptı Turkcell TV Plus.



Yine tarihsel olarak biraz daha perspektifi genişletip Türkiye'ye bakarsak, Türkiye'deki üçlü oyun dediğimiz servislerin gelişiminden biraz bahsedeyim hızlıca. Üçlü oyundan kastım şu: Bir operatör düşünün, sadece internet değil, aynı zamanda TV ve ses hizmeti de sağlıyor. Bu anlamda, ilk başlangıcı Türksat 2009 yılında yaptı. 2009 yılından beri Türksat, hem internet, hem TV hizmeti sağlıyor. 2010 yılında bu sefer D Smart, İlk başta Smile internet diye bir internet servisi vardı. O dönemde D Smart'la ikisini konsolide ettiler ve yine bir dualplay dediğimiz internet ve TV'ye beraber sunar hale geldiler. 2011 yılına geldiğimizde -bakınız, her sene bir gelişme oluyor- bu sefer Tivibu'nun lansmanı gerçekleşti. 2011'in Şubat ayında, Türkiye'deki ilk IP TV servisi faaliyete geçmiş oldu. Böylece, TNet ilk gerçek tripleplay servisini sunan operatör haline geldi; yani hem interneti, hem TV'yi, hem sesi tek faturada sunabilir hale geldi.

2013 yılında Digiturk'ün Turkcell Superonline'la yapmış olduğu bir işbirliğini gördük. Artık Digiturk de sadece TV operatörü olmanın dışına çıkıp, aynı zamanda interneti de sağlamaya başladı. 2014 yılında da Turkcell Superonline ikinci IP TV ile beraber, Türkiye'deki TTnet'in ardından tripleplay oyuncusu oldu.

Aslında bu diyagramı hazırlarken vermek istediğim mesaj, son beş yıl içerisinde Türkiye'de ne kadar büyük değişikliklerin olduğu. Gerçekten ekosistemde ciddi bir hareketlilik var ve teknolojideki ilerlemelerle beraber bu devinim böyle devam edecek gibi gözüküyor.

Şimdi biraz daha Amerika'ya uzanalım. Amerika'da çok büyük bir oyuncu var dedik, OTT oyuncusu; Netflix. Onunla ilgili birkaç cümle konuşmaya değer. Çünkü şu anda maalesef Türkiye'de yok, Türkiye'den erişilebilir bir servis değil. Farklı yöntemlerle de hâlâ Netflix içeriklerine erişebiliyorsunuz, ama Netflix'in yaptığı şey şu: Bazı restoranlarda da oluyor, 'Yiyebildiğin kadar ye' tarzı teknikler oluyor; Netflix de aslında bunu yaptı. Dedi ki, "Bana 8 dolar verirseniz, yüzlerce, binlerce filmi izleyebilirsiniz." Yani 'yiyebildiğin kadar ye' tarzı bir teklif sundu ve bu, Amerika'da çok büyük ses getirdi. En son baktığımda 25 milyon civarı abonesi vardı. Türkiye'de bir kitle biliyor Netflix'i, çoğu insan da bilmiyor; ama Türkiye'ye geldiği zaman, eminim ki çok daha yakından tanyacağız.

Netflix'in herkesten farklı yaptığı bir şey daha var. Biraz önce Özgür bey de bahsetti, 4K içeriklerde, Netflix şu anda dünyada lider. Yani '4K içerik nasıl izleyebilirim? 3-4 bin lira para ödedim, 4K televizyon aldım. Peki, ben 4K içeriği nereden izleyeceğim?' dersiniz, aslında bu sorunun cevabı Netflix. Henüz Türkiye'de sahip olduğumuz bir fırsat değil, ama çok yakında illa ki Türkiye'ye de gelecek ve geldiği zaman da, inanın, ciddi anlamda ses getirecek.

Ufacık bir bilgi paylaşayım. Bu 4K içerikler için 25 megabit bitrate bir bant genişliği tavsiye ediyor Netflix. Yani diyor ki, 'Eğer sizin evinizdeki internetin altyapısı 25 megabitin altındaysa, 4K içerikleri izleyemezsiniz veya izlemek için 25'in üzerinde olmasını tavsiye ediyoruz.' O yüzden de aslında yine dönüp dolaşıp internet altyapısına geliyoruz. Yani bütün bunların hepsi çok hoş şeyler; ama eğer internet altyapınız gerçekten güçlü değilse, bunlara erişmek de mümkün olamayabiliyor.



Youtube'la devam edelim. Türkiye'nin Netflix'i yok. 'Peki, Youtube'u nasıl izleriz?' diye sorduğumuz zaman da karşımıza Youtube alternatifi çıkıyor. Youtube TV, belki bazılarınız evde Smart TV'lerden aşınadır. Evinizde yeni model bir Smart TV'niz varsa eğer, orada Youtube servisi var. Youtube'a eriştiyseniz, oradaki deneyimin bilgisayardakinden farklı olduğunu göreceksiniz. Arkanıza

yaslanarak izleyebileceğiniz bir Youtube. Artık Youtube TV adını aldı; ama basitçe, TV karşısında arkanıza yaslanıp, koltukta arkaya doğru rahatça yaslanıp, video tüketimi için özel olarak geliştirilmiş bir servis, bir deneyim. Son zamanlarda bu Pay TV operatörlerinin sağladığı cihazlar üzerinden de erişebildiğini görüyoruz. Bizim de bu konuda çalışmalarımız devam ediyor. Yani Youtube TV servisinin müşterilerimize değer katacağını, onları içerik anlamında zenginleştireceğini düşünüyoruz.

Mesela, benim burada aldığım ekran görüntüsü Youtube'daki 4K içeriğe ait. Youtube'ta, sağ tarafta gördüğümüz gibi, 2160 P'ye kadar çıkan 4K içerikler var. Bugün var bunlar, yani şu anda. Eğer televizyonunuz 4K ise ve internet altyapınız bunun için uygun ise, eve gittiğinizde izleyebilirsiniz.



Biraz önce Netflix'ten bahsetmişim. Dünyaya baktığımız zaman, dünyadaki birçok büyük operatör, Türk Telekom sıkletindeki birçok operatörün, mesela Amerika'daki Dish Network, Fransa'da Orange, Almanya'da Deutsche Telekom, Avusturya'da Optus gibi çok büyük operatörlerin müşterilerine verdiği cihazlar üzerinden Netflix'e erişim sağladığını görüyoruz. Bu ne demek oluyor? Aslında artık Pay TV operatörleri OTT TV'yi bir tehdit olarak değil; bir fırsat, kendi tekliflerini zenginleştirecek bir kuvvet olarak görüyorlar.

Biraz önce Özgür bey OTT ile ilgili yaptığı tanımda, "Biraz çılgınca" diye bir tanım yaptı. İnternette bir şey dinlemişim ve oradaki yorum şöyleydi: Aslında Pay TV operatörleri OTT için bir çit kurmuşlar ve istemişler ki, Netflix ve benzeri OTT oyuncularını o çitin üzerinden atlayamasınlar ve onların pastasından pay almasınlar. Over The Top, aslında o çitin üzerinden atlamakla ilgili bir hikayeymiş. Onlar da öyle bir yorum yapmışlardı. Tabii, bu da farklı bir yaklaşım. Ama bu bahsettiğim şey neredeyse 2010 yılında konuşulan bir şeydi. Bugün artık Pay TV operatörleri OTT tekliflerini, OTT oyuncularını kucaklıyorlar. Gördüğümüz gibi, dünyadaki en büyük oyuncular artık Netflix'le işbirliği yapıyorlar ve bunun devam edeceğini öngörebiliriz.

Peki, Türkiye'de durum nasıl? Hızlıca bir Türkiye'ye dönüp bakarsak, Türkiye'de de yine en büyük oyuncu, pazar lideri Digiturk'ün OTT servisleri sunduğunu görüyoruz. Sol üstte, Digiturk portalı üzerinden, Facebook gibi, Twitter gibi, Youtube gibi video ağırlıklı servislerle, uygulamalarla aslında içeriğini zenginleştirmeye çalıştığını görüyoruz. Yine Digiturk'ün en kıymetli, en premium içeriği Lig TV, futbol maçlarının da yine Digiturk Play üzerinden, internet üzerinden, yani OTT servisi olarak teklif edildiğini görüyoruz. Burada 1.8 megabitler seviyesinde bir video kalitesiyle artık maçları internet üzerinden izlemek mümkün. Bu teknoloji artık yeteri kadar olgunlaştı ve bugün elimizin altında olan bir şey. Bundan beş sene önce bu, belki Digiturk için bile bir tehdit olarak algılanabilecek olan bir şeydi; ama bugün artık Digiturk'ün de OTT'yi kucakladığına şahitlik ediyoruz.



Tabii, pazardaki bu tip dinamikler dalga dalga yayılıyor. Rekabette herkes neredeyse aynı yolu takip edebiliyor. Mesela, Digiturk'ün peşinden Teledünya'nın da yine internet üzerinden birtakım içerikleri sunduğunu, Teledünya web diye bir servis olduğunu biliyoruz. D-Smart'ın yine bir OTT servisi var. Tivibu, zaten tabiatı gereği ilk başta PC ortamında bir OTT servisi olarak başlamıştı. Keza Turkcell

TV de ilk çıktığı anda Setup Box üzerinden değil, OTT TV servisi olarak çıktı. Yani bugün pazarda gerçek anlamda stabil hale gelmiş olduğunu görüyoruz. Yani hiçbir Pay TV operatörü kalmadı ki OTT TV servisi sunmuyor olsun. Dolayısıyla oldukça olgun bir pazar dinamiğinden bahsedebiliriz.



Bütün bunları konuşurken, geçtiğimiz yaz Android TV diye yeni bir teknoloji hayatımıza girdi. Android TV nedir? Android'i hepimiz biliyoruz, aşınayız cep telefonlarından. Android TV ise, onun TV ekranına taşınmış hali. Tabii ki bu kadar basit değil, ama temel olarak yapmak istediği şey, cep telefonlarımızdaki uygulamaları TV uyumlu hale getirerek televizyon ekranına taşımak hikayesi Android TV. Bunun için Google büyük bir yatırım hamlesi başlattı. Nihayetinde, Google, büyük ekran televizyonlardaki reklam pastasının farkında ve bu pastadan da pay almak istiyor. Bunun için başlatmış olduğu bir hamle bu.

Neden bunu koyma gereği gördüm? Çünkü yine dünyada birkaç Pay TV operatörünün Android TV uyumlu cihazlar geliştirip abonelerine sunduğunu görüyoruz.

Yine burada bir işbirliği, pozitif bir yaklaşım var; yani birbirlerinden uzaklaşmak yerine birbirlerine yaklaştıklarını görüyoruz. Bu da bence dikkate değer bir husus.



Geçtiğimiz hafta, Amerikalı T-Mobile operatörü bir basın açıklaması yaptı ve dedi ki, "Netflix gibi, OTT içeriklerini cep telefonu üzerinden izlediğiniz zaman, bu servislerden tükettiğiniz data kotanızdan düşmeyecek." Benim

bildiğim kadarıyla bu, dünyada ilk defa söylenen bir şey. Yani şöyle düşünelim: Türkiye'deki A mobil operatörü -biraz abartılı söyleyeyim ki daha çarpıcı olsun- diyor ki, 'Youtube'tan izlediğiniz tüm videolar kotanızdan düşmeyecek.' Bunun ne kadar radikal bir hamle olduğuna herhalde siz de hak verirsiniz. Tabii, bunu nasıl yapıyor? Burada birtakım limitasyonlar var. Öncelikle, bunu herkese yapmıyor tabii ki, premium segmentteki müşterisine yapıyor. İkinci olarak da, bitrate'i, yani videonun kalitesini belli bir seviyeye düşürüyor. Öbür türlü zaten maliyetlerle herhalde baş edemez. Ama ben, bunun arkasının geleceğini düşünüyorum. Bu, belki yeni bir sayfanın açılması anlamına gelebilir ve global olarak da bunun yansımalarını görebiliriz. Yani OTT TV'den konuşurken, bu konudan da bahsetmenin değerli olduğunu düşündüm, o yüzden buna yer verdim.

### KAZAN - KAZAN

**Pay-TV Operatörü**

- ✓ Abone iptallerinde azalma
- ✓ Müşteri sadakati
- ✓ ARPU'da artış
- ✓ Marka algısında iyileşme

**OTT-TV Oyuncusu**

- ✓ Genişlemiş müşteri tabanı
- ✓ Operatörün Satış/Pazarlama gücünden faydalanma
- ✓ Operatörün faturalama avantajından yararlanma

Son görselde de basitçe özetlemeye çalıştığım şey şu oluyor: Pay TV operatörleri için de, OTT oyuncularını için de bu işbirlikleri aslında bir kazan-kazan senaryosu. Örneğin, Türkiye'deki büyük Pay TV operatörlerinden bir tanesinin Netflix'le bir işbirliği yaptığını düşünelim. Bu işbirliğinin Pay TV operatörüne faydası nedir? Bir kere, içeriğini ciddi anlamda genişletme şansı sunuyor Pay TV operatörüne. O yüzden, abone kayıplarında, abonelerin iptallerinde ciddi bir azalma sağlayabilir. Buna ek olarak, bir sadakat yaratabilir; yani artık sadece Netflix var diye iptal ettirmeyi düşünen bir abone vazgeçebilir ve daha uzun süre abone olarak kalabilir. Müşteriden elde edilen gelirden de bir artış olabilir. Çünkü diyelim ki, Netflix gibi bir içeriği sunduğu zaman, herhangi bir operatör illa ki bunun için bir premium isteyecektir. Böylece gelirlerde bir artış olabilir. Elbette, Türkiye'ye getirmiş olan operatör kim olursa, marka algısında da bir iyileşme sağlamış olacaktır.

Tabii, Netflix çok çarpıcı olduğu için Netflix örneğini veriyorum; ama aslında genel olarak burada mantık, kol kola girildiği zaman, Pay TV operatörünün bu bahsettiğimiz faydaları oluyor.

Genelde iş modeli de aslında gelir paylaşımı şeklinde oluyor. Adam diyor ki, 'Sen 10 tane abone alırsan, bunlardan kazandığının şu kadarını bana ver, gerisi de sana kalsın.' Böylece o maliyetleri de paylaşmak, yükünü hafifletmek mümkün oluyor.

Peki, OTT TV oyuncusuna Netflix açısından bakarsak, bunun ne faydası var? Tabii ki, operatörün sayesinde, belki de hiç ulaşamayacağı bir müşteri tabanına erişim imkânı sağlayacak. Diyelim ki, A operatörünün zaten yüz binlerce müşterisi var; doğrudan onlara kestirmeden bir ulaşım sağlayacak. Aynı zamanda, pazarlama ve satış faaliyetlerinde, kendisinin belki de hiç harcayamayacağı paraları harcama şansı olacak. Elbette, OTT dünyasındaki belki en büyük bariyerlerden bir tanesi şu: Tamam, ben harika bir servis yaptım, içine de en güzel içerikleri koydum; ama parayı nasıl toplayacağım? Bu, OTT TV oyuncularını için en büyük bariyer. Burada da, operatör zaten müşteriye fatura kesiyor. O faturadan da kendi rızıkına düşeni alma fırsatı yakalayacak, faturalama avantajından yararlanacak.

Benim sunumum bu kadar. Umarım, zamanı da doğru kullandım.

**Mehmet Özdağ-** Teşekkür ederiz.

Üçüncü konuşmacımız, Sayın Dr. Serkan Emek.

Sayın Serkan Emek, Digiturk'te ürün geliştirme, ürün yönetimi, proje yönetimi ve iş planlaması konularında 16 yıl mesleki tecrübeye sahip bir arkadaşımız. Son altı yıl içerisinde Türk Telekom Grubunda Tivibu Servis Geliştirme Grup Müdürü, Birim Müdürü ve Proje Müdürü olarak farklı pozisyonlarda çalıştı. Daha öncesinde, 10 yıl boyunca Digiturk'te Operasyon Müdürü ve uzmanı olarak çalıştı. Ondan önce de Yıldız Teknik Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Bölümünde araştırma görevlisi olarak TÜBİTAK görüntü işleme projelerinde de yer aldı. Sırasıyla, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Haberleşme Mühendisliği Bölümünden 2006 yılında doktora derecesini, aynı Bölümden de 1999 yılında yüksek lisans derecesini, Elektronik ve Haberleşme Bölümünden de 1994 yılında lisans derecesini aldı.

Sayın Serkan Emek beyi davet ediyoruz.

Buyurun hocam.

**Dr. Serkan Emek (Türk Telekom)-** Teşekkür ederim.

Bir yandan kendi ürünlerimizi tanıttığımız şekilde bir sunum hazırlamıştım, ama bir yandan da teknolojiyle ilgili sorulara cevap vermeye çalışacağım. Burada arkadaşlarımızın bahsettiği, “Bu işin business’i nasıl gidiyor, network’e nasıl bir yük getiriyor? Sonunda, bu servislerden para kazanılıyor mu, kazanılmıyor mu?” sorularını da sunum içerisinde cevaplamaya çalışacağım.

Uygar’ın (Boynudelik) kaldığı yerden devam edeyim. Uygar, özellikle Netflix’ten bahsetti. 2016 yılında Türkiye’de de herkes Netflix’le tanışabilir durumda olacak. Bunu söyleyebilirim şimdilik.

Ajanda da neler var, kısaca ondan bahsedeyim.

Türk Telekom Grubunu herkes tanıyor ama biraz daha onunla ilgili bilgi vermek isteyeceğim.

Bizim sloganımız, tek şifre, dört ekran. Bunun nasıl olduğunu anlatacağım. Şu anda bağlantıyı, bu servislerin yapısını anlatacağım. Sonrasında da Tivibu OTT servisleri dediğimiz servislerle ilgili bilgi vereceğim. Burada bir paket yapımız var. Müşteriye nasıl bir teklif sunuyoruz, bunu açıklayacağım. Sonrasında da servisleri tekrar tekrar açıklayıp, durumu toparlamaya çalışacağım.

Öncelikle Türk Telekom hakkında bilgi vermek istiyorum. Bu yıl 175. yılımızı kutluyoruz. Türk Telekom Grubu olarak 175 yıldır bu ülkede altyapı çözümleri sunuyoruz. Az önce Uygar’ın bahsettiği üçlü oyunu biz Türk Telekom Grubu olarak dörtlü oyun şeklinde Türkiye'nin tümleşik servis sağlayıcısıyız.

2015 yılı rakamlarını paylaşmak istiyorum. Türk Telekom olarak sabit hat servis sağlayıcısı durumundayız; 12.9 milyon abonemiz var. Avea ile mobil hizmet sağlıyoruz; 16.6 milyon abonemiz var. TNet’le internet sağlıyoruz; 7.8 milyon abonemiz var. Burada da asıl konumuz olan Tivibu’yla da eğlence servis sağlayıcısı olarak 1.8 milyon abonemiz var. IP TV’de 350 bin abonemiz var. Asıl konumuz olan OTT servisinde de şu an 1.5 milyon aboneye hizmet verir durumdayız.

## TÜRK TELEKOM GRUBU

- ✓ 175. kuruluş yıl dönümümüzü kutladık. 175 yıldır bu ülkeye iletişim çözümleri sunuyoruz.
- ✓ Türk Telekom Grubu, Türkiye'nin bir numaralı bütünleşik servis (dörtlü oyun) sağlayıcısıdır.
- ✓ Türk Telekom – sabit hat servis sağlayıcısı – 12,9 M abone
- ✓ Avea – mobile servis sağlayıcısı – 16.6M abone
- ✓ TNET – internet servis sağlayıcısı – 7.8 M abone
- ✓ Tivibu – eğlence servis sağlayıcısı – 1.8M abone
  - ✓ IPTV 350K
  - ✓ DTH 100K
  - ✓ OTT 1.5 M
- ✓ Kaynak: <http://www.tfinvestorrelations.com/tr/>






TÜRK TELEKOM GRUBU



“Tek şifre, 4 ekran” dediğimiz, Tivibu’nun erişilebilir servisleri. Aslında servislerimizi birincil servisler ve ikincil servisler olarak iki grupta sınıflandırıyoruz. Birincil servislerimizde, main screen de denilen, oturma odasında kullandığımız televizyona hizmet eden IP TV ve uydu servisimiz. İkincil ekranlar dediğimiz de, bunu destekleyen Web TV, Mobil TV ve Smart TV servisleri.

Neler yapıyoruz? Bu servisler hangi sırayla başladı, ne şekilde ilerliyor? Aslında ilk önce Digitürk’teki iş yaşamımdan Türk Telekom Grubuna Tivibu projesi için davet edildiğimde geçtim. 2009’da aslında bunun ilk temelleri atıldı. İlk önce IP TV servisi verme amacıyla işe başladık; ama işler planladığımız gibi gitmedi, çok uzun sürdü. Sonrasında da bu hizmeti devam ettirmek için daha kolay bir servis olan Web TV servisini çıktık Şubat 2010’da. Web TV servisinde de hedef, 1 milyon kişiye 1 liraya bu servisin verilmesiydi ki ilk başta çok ciddi rakamlara ulaştık. Sonrasında, Eylül 2010’da teknik lansmanı yapıldı. Uygur, az önce sunumda bahsetti. Şubat 2011’de ticari olarak lansmanını yaptık IP TV’nin. Mayıs 2011’de Tivibu mobil servisi devreye alındı, Nisan 2012’de Smart TV servisini lanche ettik. Temmuz 2015’te de Tivibu uydu servisimiz devreye girdi.

- ✓ Pazardaki büyüme stratejileri doğrultusunda Tivibu Servisleri (Web, Ev, Cep, Smart TV, Uydu) sırasıyla devreye alınmıştır.
  - ✓ Tivibu Web -> Şubat 2010
  - ✓ Tivibu IPTV -> Eylül 2010
  - ✓ Tivibu Cep -> Mayıs 2011
  - ✓ Tivibu Smart TV -> Nisan 2012
  - ✓ Tivibu Uydu -> Temmuz 2015
- ✓ Bu servislerle tümüne destek verecek şekilde destek sistemleri devreye alınmıştır.
  - ✓ Reklam Yönetim Sistemi
  - ✓ Arama ve Öneri Motoru
  - ✓ Rating Sistemi



Bunun yanında, bu popülasyonu destekleyen bir reklam yönetim sistemimiz. Belki bütün ekranlara reklam verebilir durumdayız. Ayrıca, reyting dediğimiz, ne kadar ne izleniyor, bunu görebiliyoruz.

OTT servislerimizde neler var? OTT'den arkadaşlar bahsetti. Ben de kısaca bahsedeyim. Aslında OTT, open internet dediğimiz açık ağ üzerinden adaptif yayın teknolojileriyle verilen bir hizmet. Bunu çeşitlendirebiliyorsunuz. Yani PC'den izlerken web oluyor, mobil device'tan izlerken cep oluyor, akıllı TV'lerden izlerken de Smart TV olarak isimlendirebiliyoruz. Şu anda Tivibu servislerini yaklaşık 20 farklı istemciyle müşterilere ulaştırıyoruz. Bunun detaylarını daha sonraki görsellerde anlatacağım.

## TİVİBU GO PAKETLERİ

- ✓ Tivibu OTT Servisleri müşterilerimize Tivibu Go markasıyla hizmet vermektedir.
- ✓ Tivibu Go paketleri; Tivibu (IPTV, DTH) üyelerine ücretsizdir.
- ✓ Tekil olarak Tivibu Go üyeliği için 2 paket vardır.
  - ✓ Sinema Paketi
  - ✓ Süper Paket



Tivibu **GO** Tivibu **Go**

Paketler. Paketini seç ve TV keyfine başla!

avea TTNET TURK TELEKOM GRUBU

Paket yapımızdan çok kısaca bahsedeyim. Paket yapımız oldukça basit. OTT servislerini Tivibu Go markasıyla veriyoruz ki bunlar ikincil servislerimiz. Birincil servislerimizi Tivibu markasıyla veriyoruz. Tivibu Go paketleri birincil servisimizi alan, yani IP TV ve DTH olan müşterilerimize ücretsiz. İkincil servislerimizi de iki pakette veriyoruz; sinema paketi ve süper paket. Fiyatları da burada görebiliyorsunuz herhalde. Biri 5.90, diğeri de 39 TL gibi iki fiyatla müşterilere çok basit bir teklif sunuyoruz.

## TİVİBU WEB SERVİSİ

- ✓ Tivibu Web Servisimiz müşterilerimize 3 istemci ile erişmektedir.
  - ✓ Desktop Client
  - ✓ Portal/Browser Client: tivibu.com.tr
  - ✓ Disabled Client; Engelsiz İstemci
- ✓ Web servisimiz Smooth Stream yayın teknolojisi ve PlayReady DRM çözümünü kullanmaktadır.
- ✓ Web servisimizde
  - ✓ Canlı yayın; 140 + TV kanalı
  - ✓ Tekrar İzle; 30 + kayıtlı kanal içeriği
  - ✓ Seç İzle; 5000 + Video içeriği
 hizmetleri yer almaktadır.



avea TTNET TURK TELEKOM GRUBU

Web TV servisimizi üç istemciyle müşteriye sunuyoruz. Bir tanesi, sol tarafta gördüğümüz giriş ekranı. Masaüstü uygulamasıyla veriyoruz. İkinci sunuş şeklimiz portal client'ımız. Bir diğer şeklimiz de, bizim çok önem verdiğimiz engelsiz kullanıcı, engelsiz client'ımız. Engelsiz client'la da engelli arkadaşlarımıza bu hizmeti vermeye çalışıyoruz.

Nasıl bir altyapımız var? Arkadaşlar daha önce de bahsettiler. Smoth Stream yayın teknolojisini kullanıyoruz, yani adaptif yayın teknolojisi. Yayınlarımız 500, 1.000, 1.500, 2.000 adaptif olarak değişiyor. Şu anda en üst paketimizde yaklaşık 140 tane canlı TV servisimiz var. 30 tane kanalı tekrar izle hizmetiyle verebiliyoruz, yani kaçırdığımız içerikleri buradan izleyebiliyorsunuz. Yine en üst paketimizde de 5 binden fazla video içeriğine ulaşabiliyorsunuz.

Dediğim gibi, engelsiz istemci ciddi anlamda çok önem verdiğimiz bir servis. Web üzerinden engelli kullanıcılar bu servise erişebiliyorlar. Bunu Görme Engelliler Merkezi ve Sesli Betimleme Derneğiyle ortaklaşa hazırladık, çünkü iki dernek de aslında farklı gruplara hizmet eden iki dernek. Bir tanesi görme engellilere, diğeri işitme engellilere hizmet eden iki tane dernek. Onların yönlendirmeleriyle bu servisi sunduk. Dünya çapında yaklaşık 10'a yakın ödül aldık bu servisimizle ilgili.

The graphic is a dark-themed advertisement for Tivibu's accessible service. At the top, the text 'TİVİBU ENGELSİZ İSTEMCİ' is written in large, white, reflective letters. Below this, there is a list of bullet points in white text. To the right of the text is a screenshot of the Tivibu website interface, showing a navigation bar with the Tivibu logo and a tagline 'Engelli Kullanıcılara Özel'. Below the navigation bar is a video player showing a scene from the movie Avatar, with a blue-skinned character. At the bottom of the video player is a control bar with various buttons for play/pause, stop, volume, and other functions. At the bottom of the graphic, there are logos for 'avea', 'TTNET', and 'TÜRK TELEKOM GRUBU'.

**TİVİBU ENGELSİZ İSTEMCİ**

- ✓ Tivibu Engelsiz İstemcimiz'le web alt yapımızdan yararlanarak görme, duyma engelli kullanıcılarımıza hizmet veriyoruz.
  - ✓ Görme Engelliler Teknoloji Eğitim Merkezi (GETEM) ve Sesli Betimleme Derneği ile ortak çalışma kapsamında geliştirilmiştir.
  - ✓ Dünya çapında bir çok ödül almıştır.
  - ✓ Görme engelli kullanıcıların ekran okuma programlarına uygundur.
  - ✓ Duyma engelli kullanıcılar için betimlemeli içerik sunmaktadır.

**tivibu**

**avea** **TTNET** **TÜRK TELEKOM GRUBU**

Ne sağlıyoruz? Görme engelli kullanıcılar göremedikleri için, ekranı okuyarak -onların bir bilgisayarda ekran okuyucuları var- ekran okuyucuları sayesinde bilgisayarı kullanabiliyorlar. Bizim bu servisimiz ekran okuyucuyla uyumlu çalışıyor, yani bütün ikonların üzerindeki her şeyi okuyor. Videoları klavyedeki çeşitli tuşlara basarak oynatıyor, sesini artırıp azaltabiliyor, ileriye atlayabiliyor, geriye atlayabiliyor, altyazısı varsa onu çıkartabiliyor -bu betimlemeyle ilgili bir şey- ya da dilini değiştirebiliyor.

Duyma engelliler için de betimleme özelliği var. Betimleme özelliği de şu: Kapı kapanması ya da duyma engellilerin duyamadığı şeyleri altyazıyla kullanıcıya bilgi olarak sunuyoruz.

Tivibu cep servisimiz de yine bir tamamlayıcı servisimiz. Burada dokuz tane client sağlıyoruz. Şu anda Iphone ve Ipad için ayrı client'larımız var, Avea için ayrı bir client'ımız var. Yine android telefon ve android tablet için ayrı client'larımız var. Bu cihaz, şu anda çoğu kimsede olmayan, dünyada bile olmayan, Windows için kullanılan Windows tablet client'larımız var. Ayrıca, Avea mobil kullanıcıları için bir portal client'ımız var; oradan, portal üzerinden erişebiliyorlar çok eski telefon kullanıcıları. Burada da HRS yayın teknolojisini kullanıyoruz. Burada 90 tane canlı kanalımız var ki bunlardan birkaç tanesi HD kanallar. Tekrar izle içerikleri var, seç-izle içeriği var 1.000'e yakın.

# TİVİBU CEP SERVİSİ

- ✓ Tivibu Cep Servisimiz müşterilerimize 9 istemci ile erişmektedir.
  - ✓ iOS İstemciler; iPhone, IPAD, Avea iPhone Uygulamalar
  - ✓ Android İstemciler; And Phone, And Tablet, Avea Android Uygulamaları
  - ✓ Windows İstemciler; Windows Phone, Windows Tablet Uygulamaları
  - ✓ Avea Mobil Portal; aveativibucep.com
- ✓ Cep servisimiz HLS yayın teknolojisi ile farklı bitrate ve çözünürlüklerde yayın sağlamaktadır.
- ✓ Cep servisimizde
  - ✓ Canlı yayın; 90 + TV kanalı
  - ✓ Tekrar İzle; 30 + kayıtlı kanal içeriği
  - ✓ Seç İzle; 1000 + Video İçeriği hizmetleri yer almaktadır.



**tivibu**

avea TTNET TÜRK TELEKOM GRUBU

Son OTT servisimiz de Smart TV servisimiz. Smart TV servisimizi de sekiz istemciyle müşterilere sunuyoruz. Çoğunuzun evinde akıllı televizyonlar var; aslında bunlar üzerinde koşan bir uygulama. Vestel'de var, LG'de var, Samsung'da var, Philips'te var ve Arçelik, Beko, Grundig dediğimiz ABG grubunun bütün televizyonlarında da Smart TV servisi mümkün. Ayrıca, bunu kutuyla da sağlıyoruz.

Next, Vestel ve Airties sağladığı bir kutumuz var; bunu müşterilerimize sunabiliyoruz.

Dediğim gibi, bu da aslında web ile aynı yayın altyapısını kullanıyor. Fakat burada en önemli şey, bitrate'ler biraz daha yüksek. 50'den fazla canlı kanal yayımlarımız var, tekrar izle içeriklerimiz var, 3 bine yakın da video içeriğimiz var.

# TİVİBU SMART TV SERVİSİ

- ✓ Tivibu Smart TV Servisimiz müşterilerimize 8 istemci ile erişmektedir.
  - ✓ Smart TV İstemcileri; Vestel, LG, Samsung, Philips, Arçelik \Beko\Grundig Uygulamaları
  - ✓ Kutu İstemcileri; Next, Vestel, Airties
- ✓ Smart TV servisimiz Smooth Stream yayın teknolojisi ve PlayReady DRM çözümünü kullanmaktadır.
- ✓ Smart TV servisimizde
  - ✓ Canlı yayın; 50 + TV kanalı
  - ✓ Tekrar İzle; 30 + kayıtlı kanal içeriği
  - ✓ Seç İzle; 3000 + Video İçeriği hizmetleri yer almaktadır.



**tivibu**

avea TTNET TÜRK TELEKOM GRUBU

OTT servisleriyle ilgili şuna dikkat etmeniz gerekiyor: Sizin verdiğiniz servisin kalitesi arttıkça, bir diğer servisimizi kullanımdan düşürüyorsunuz. Yani mobil kullanıcısının çözünürlüğünü ve bitrate'ini artırdığımızda, aslında onun web tarafındaki kullanımını engelliyorsunuz. Web'i artırırsanız Smart TV'yi engelliyorsunuz, Smart TV'deki kaliteyi artırdığımızda da IP TV ve uydudaki kullanımı engellemiş oluyorsunuz. Ama ikincil servislerin kullanımı nedir? Çoğumuzun aslında evde karşılaştığı bir durum var; genelde hanımlar ya da çocuklar salondaki ekranı alıyorlar. Çocuk aldıysa, hanım bilgisayardan ya da Smart TV'den izlemeye çalışıyor. Beylere maç izlemek için kala kala tablet ya da telefonu kalıyor. Bizim evdeki durum böyle çalışıyor maalesef. Ama bir servisi tüm ekranlardan sunabiliyor olmak böyle bir avantaj sağlıyor.

**Biz daha iyisini yapana kadar en iyisi**

**SONSÖZ**

- ✓ Tivibu OTT Servisleri dünya genelinin aksine birincil ekranlardan daha fazla aboneye sahiptir.
- ✓ 1.5 milyon OTT abonesi Tivibu altyapısından hizmet almaktadır.
- ✓ OTT servis kullanımı ŞL/AL maçlarının yayının ile artmaktadır. 100K anlık kullanıcı seviyeleri görülmektedir.

**tivibu**

Apple, Samsung, BeKO, AirTies

avea, TTNET, TÜRK TELEKOM GRUBU

Ne yapabiliyoruz? Burada, bizim dünyadan ayırdığımız bir nokta var. OTT servisleri dünyada genellikle birincil ekranlara destek verecek şekilde tasarlanmış servisler, fakat bizdeki durum bunun tersine. Bizim birincil ekranlardan daha fazla abonemiz var. Biz, şu anda 1.5 milyon OTT abonesine hizmet veriyoruz. Verdiğiniz hizmetle birlikte ne sunduğunuz da önemli. Şampiyonlar Ligi ve Avrupa Ligi maçlarından sonra, içerikteki kalitenin artmasıyla birlikte kullanım

trafiği de artmaya başladı. Maçlar sırasında yaklaşık 100 K'lık anlık kullanıcı trafiğine erişiyoruz. 100 K'lık trafik demek, 100 gigabit falan demek.

Bu hizmeti nasıl sağlıyoruz? Bu hizmeti Türkiye genelinde 16 pot noktası üzerinden sağlıyoruz. Tabii, bu işe yeni giren içerik sağlayıcılar, Netflix ya da herhangi biri için, bu servis çok kolay bir servis; yani girmesi önünde bir engel yok. Ama biz aynı zamanda altyapı sağlayıcısı olduğumuz için, bize çok büyük yükler getiriyor. Mesela, az önce Uygur'ın Youtube'ta gösterdiği örneği birkaç kişinin izlemesi internet trafiği açısından bir problem değil de, onu 5 bin kişi izlemeye başladığında, onu 10 bin kişi izlemeye başladığında, onu 100 bin kişi izlemeye başladığında, inanılmaz bir trafik akışı oluşuyor. Onun için de bu servislerin özel CDN'le sağlanması gerekiyor. Bizim kendi CDN'imiz var, Digitürk'ün de kendi CDN'i var, Turkcell'in de kendi CDN'i var; ama bir Over The Top sağlayıcı, yani yurtdışından global olarak biri geldiğinde, 'Ben bu hizmeti veriyorum' dediğinde, aslında bizim tüm ülkenin network'üne çok büyük bir yük oluşturuyor. Ayrıca, yükten başka, bir maliyet de oluşturuyor. Çünkü yurtdışı CDN trafiğinde şöyle bir hesaplama var: Yurtdışına çıkan trafikle, yurtiçine giren trafik hesaplanıyor, aradaki fark kadar kim alacaklıysa, o ona para ödüyor. Yani Netflix buraya geldiğinde ya da Youtube buraya geldiğinde, bu hizmetleri sunmaya başladığında ve bunlar üzerinden para kazanıp abone olmaya başladığında, onlar için ciddi bir trafik oluşacak. CDN'lerini Türkiye'de konumlandırması lazım. Yurtdışında konumlandırırrsa, inanılmaz bir trafik oluşuyor. Ki, bunu Facebook'ta yaşıyoruz. Şu anda Facebook, Türkiye'deki CDN'ini kaldırdı, Frankfurt'a taşıdı. Sırf Facebook'un trafiği yüzünden inanılmaz bir artış oldu. Türk Telekom olarak biz, Almanya'ya ekstra para ödüyoruz ki bu durumu çözmek için de Facebook'la görüşüyoruz. Altyapı anlamında bu şey var.

'Business anlamında ne kazandırıyor?' dersiniz, aslında TV işi, normalde tüm dünyada çok da kazançlı bir iş değil. Şu andaki bizim işimiz açısından, OTT servisleri başa baş seviyede. Yaptığımız

masrafla müşteriden kazandığımız ücret şu anda ancak kendini karşılayabiliyor. Tabii ki bu sadece network tarafıyla ilgili, ama bunun içerik tarafı da var. Şu anda biz, içeriği de dahil ediyoruz. Aslında en büyük parayı içeriğe ödüyorsunuz. Şampiyonlar Ligi için ödenen para, altyapıya ödenen paradan çok daha fazla.

Benim sunumum bu kadar. Teşekkür ediyorum. Eğer sorularınız olursa, bu adreslerden bana ulaşabilirsiniz.

**Mehmet Özdağ-** Bu akşamın son konuşmacısı, Sayın Hüseyin Çağlar.

Hüseyin Çağlar'ı anons etmeden önce, bu söylenen, anlatılan konular üzerinden, özellikle Serkan beyin söyledikleri üzerinden... Sonuçta, çok ciddi bir trafik var ve bu anlamda bir yurtdışı trafik de var. Neticede, mahsuplaşmada da Türkiye'den dışarı doğru bir kaynak transferi var. Bu işin regülasyonu ne tarafta, bununla ilgili yönetmelikler ne durumda, son kullanıcıların konumları nasıl? Hüseyin bey belki bu soruları da yanıtlar.

1969 yılında Sivas'ta doğan Hüseyin Çağlar, Hacettepe Üniversitesi Elektrik Elektronik Bölümü mezunudur. Telekomünikasyon iş hayatına 1994 yılında, PTT'nin Telekom kısmında başlayan Hüseyin Çağlar, altı yıllık Türk Telekom süresince son üç yılını Uydu Haberleşme Merkezi, şimdiki Turkcell A.Ş.'de geçirmiştir. 2000 yılında, yani kuruluşunda Global Star Avrupa'da çalışan Hüseyin Çağlar, 2005 yılından beri de bu şirketin genel müdürlük görevini yürütmektedir. Altı yıldır TELKODER Derneği yönetimine seçilen Hüseyin Çağlar, aynı zamanda Türkiye Odalar Borsalar Birliği Telekomünikasyon Meclis üyesidir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

Buyurun Sayın Çağlar.

**Hüseyin Çağlar (TELKODER)-** Teşekkür ediyorum.

Ben de tam aslında Mehmet beyin bahsettiği konulara değinmek için son konuşmacı olmayı istemiştim.

Ben TELKODER Derneği adına konuşacağım. TELKODER Derneği bir sivil toplum kuruluşu ve OTT'yle de ilgileniyoruz. Niye ilgileniyoruz? Tam da Mehmet beyin dediği gibi, OTT bir taraftan hepimizi çok mutlu ediyor, hepimiz kullanıyoruz, bir taraftan da sınırları aşan bir şey. Ülkelerin düzenlemelerini aşılıyor, sansürleri vesaire aşılıyor, vergi denetiminden uzak olabiliyor. Biz de dernek olarak bu konuyla ilgilenmek gerektiğini anladığımız için böyle bir komisyon kurmuştuk.

Çok kısaca derneğimizi tanıtmak istiyorum. Sizi sıkmadan, hızlı hızlı geçeceğim sayfaları.

## Sunum Başlıkları


- TELKODER'in Kuruluş Amacı ve Faaliyet Alanları
- İnternet Tabanlı Hizmetler Hakkında
- ITH'e İlişkin Çeşitli Veriler
- Yasal Altyapı
- TELKODER ITH Komisyon Önerileri

Bizim Derneğimiz bir sivil toplum kuruluşu. Tabii, esas amacı, sektörde rekabeti sağlamak, serbestleşmeyi sağlamak, bir taraftan da tüketicilerin haklarını korumak, aynı zamanda yurtdışındaki düzenlemeleri takip edip Türkiye'de uygulanmasına çalışmak, sektörü takip etmek. Tabii, birçok telekom şirketi bizim de üyemiz. En son olarak Pay TV firmalarını da derneğimize üye etmiştik.

Kimler üye olabiliyor? Türkiye'de telekomünikasyon işletmeciliği almış; gerek BTK'dan, gerek RTÜK'ten olsun yetkilendirme almış firmalar derneğimize üye olabiliyor.

## TELKODER'in Kuruluş Amacı

- Serbest Telekomünikasyon İşletmecileri Derneği TELKODER, Türkiye'de Telekomünikasyon Hizmetleri Sektöründe tam rekabet ve serbestleşmenin gelişmesine doğrudan katkıda bulunmak,
- Telekomünikasyon sektöründe faaliyet gösteren işletmeciler arasında yakın dayanışma ve işbirliğini oluşturarak hizmet kalitesi ve verimliliği yükseltmek,
- Yurttaşlarımızın en ileri ve en ucuz haberleşme olanaklarına kavuşması,
- Ülkemizin uluslararası arenada büyük bir haberleşme merkezi olabilmesi için serbestleşme ve rekabeti savunmak için,
- Sektörde yer alan şirketlerin güçlenerek dünyaya açılmaları ve dış pazarlarda rekabet edebilmelerini sağlamak amacı ile 26 Haziran 2002 tarihinde kurulmuştur.



Sizleri sıkmamak için, buraları hızlı geçeyim.

Derneğimizin çeşitli çalışma grupları var; OTT de bunlardan bir tanesi. Pay TV grubumuz var; onu ayırdık. Onun haricindeki diğer çalışma gruplarını görüyorsunuz.

Bir kere biz, OTT'ye Türkçe isim bulmak gerektiğini de düşündük bu çalışmayı yaparken. Gerçi,

## Üyelerimiz





bunu hemen yapmadık, bir sene sonra filan aklımıza geldi. Çünkü “OTT ne?” deniliyor. Kendi içimizde bile arkadaşlar hakikaten sıkıntı çektik. Siz de bahsettiniz, Mehmet bey de bahsetti. Bu ne

## Faaliyet Alanlarımız

- Telekomünikasyon işletmeciliği alanında bölgesel ve küresel öncülüğü sağlamak,
- Gelişmeleri ve yenilikleri takip ederek ilgili kuruluşlara aktarmak,
- Sektörün gelişimine katkı sağlayacak projeleri desteklemek,
- Sektörün liberalleşmesi, rekabete açılması konusunda ilgili tarafları bir araya getirmek,
- Mevzuat için önerilerde bulunmak,
- Telekomünikasyon politikaları için komiteler ve uzmanlık grupları oluşturmak.

## Kimler Üye Olabilir?

TELKODER üyeleri, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’ndan (BTK), Telekomünikasyon İşletmeciliği yetkilendirmesi almış veya alacak firmalardan oluşmaktadır.

Bu kapsamda TELKODER’e, Türkiye’de yerleşik, yerli ve yabancı sermayeli, Türk yasalarına göre kurulmuş Telekomünikasyon İşletmecisi firmaların temsilcileri üye olabilmektedirler.

## Neler Yapıyoruz?

- TELKODER üyesi olan ve olmayan telekomünikasyon şirketlerini bir araya getiriyoruz, bu alanda işbirliklerini geliştiriyoruz
- Ülkemizde tüketicilerin en iyi hizmeti en uygun fiyatla almalarını sağlamak için çalışıyoruz
- AB ve diğer ülkelerde yapılanları ülkemize yararlı hale getirmek için çalışmalar yapıyoruz
- Telekomünikasyon alanında bulunan diğer STK’lar ve tüketici dernekleri ile bir araya geliyoruz. Rekabetin tüketicileri koruyacak en iyi araç olduğuna inanıyoruz.

olabilir diye oylama yaptık, çeşitli isim önerileri yaptık ve “İnternet tabanlı hizmetler” olarak en çok oy alan Türkçe isim bu oldu. Tabii, OTT verilirken, yabancılar güzel şeyler bulmuşlar. Arkadaşlar da çok güzel açıkladı. Onların haricinde hepsini internet tabanlı hizmetler olması şeklinde özetledik.

## İnternet Tabanlı Hizmetler (ITH/OTT)

- ITH (İnternet Tabanlı Hizmetler/OTT) kullanıcıların cihazları tarafından internet üzerinden alınan ses, video ve içerik (oyun, kitap vb.) hizmetleri olarak tanımlanabilmektedir.
- Başlangıçta sadece ses ve video içeriklerinin iletimi anlamına gelirken günümüzde ITH tanımı genişlemiş ve internet üzerinden alınan birçok hizmet veya içeriği kapsar hale gelmiştir.
- Kullanıcılar istedikleri yerden, istedikleri zamanda ve istedikleri cihaz üzerinden bu hizmetleri alabilmektedir. Bu tanımdan yola çıktığında, kullanıcılar ITH'yi; PC/dizüstü bilgisayar, oyun konsolu, tablet, akıllı telefon, Set Top Box (set üstü kutu), akıllı TV'ler, saat ve gözlükler üzerinden alabilmektedir.
- Yakın gelecekte ise internete bağlanabilecek tüm cihazlar üzerinden ITH alınır hale gelebilecektir.

Bu hizmetler, televizyon, haberleşme, birçok alanda var; müziği, oyundu. Akıllı telefonlar, akıllı tabletler, akıllı televizyonlar çoğaldıkça da her yerden erişilebilir hale geldi.

İlk başta bahsettiğim gibi, burada mutlu taraf biz kullanıcılar. Biz kendimiz dâhil bunu kullanıyoruz. Ama bir taraftan da mutsuz taraflar, devlet ilk başta mutsuz taraf. Çünkü vergi alamıyor yabancı OTT oyuncularından, bir taraftan sansür uygulayamıyor. Tüm dünyadaki devletler bu işin sıkıntılı ve mutsuz tarafları ve bir taraftan da düzenlemeler yapmak için uğraşıyorlar.

## İnternet Tabanlı Hizmetler (ITH/OTT)

- ITH, kullanıcıların cihazları tarafından internet üzerinden alınan ses, video ve içerik hizmetleri olarak tanımlanmakla birlikte, internetin de giderek yaygınlaşması ile giderek daha fazla hayatımıza girmektedir.
- Yapılan araştırmalar göstermektedir ki, yakın gelecekte internete bağlanabilecek tüm cihazlar üzerinden ITH alınır hale gelebilecektir.
- ITH'nin elektronik haberleşme sektörü üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkisi olduğunu söylemek mümkündür. Bu hizmetlerin yaygınlaşması ile birlikte daha hızlı ve kapasitesi daha yüksek internet bağlantılarına ihtiyaç fazlalaşmakta ve bu nedenle elektronik haberleşme hizmetlerine olan talepte de artmaktadır.
- Bir taraftan da kullanıcılar tarafından ücretsiz olarak yüklenen ve kullanılan ITH uygulamalarının haberleşme sektörü gelirleri üzerindeki negatif etkisi de giderek artmaktadır.

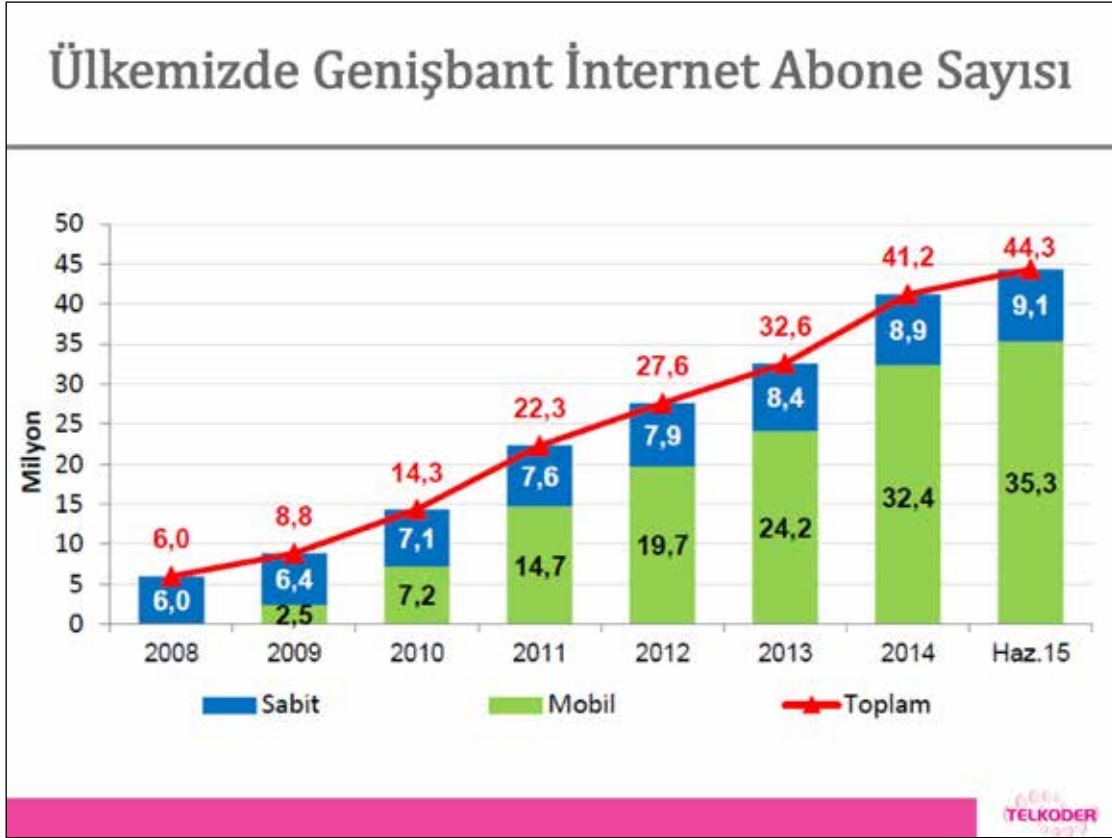


Telefon operatörleri hem mutlu, hem mutsuz. Bir taraftan gelir kaybediyorlar, bir taraftan da data ihtiyacı arttığı için keyifliler. İşbirliği yaptıkça daha çok para kazanıyorlar. Tabii, bu alandaki parayı gördükçe de birçok telefon operatörü bu alana eğildi, televizyon alanına eğildi. Türkiye'de firmalar Whatsap benzeri çeşitli uygulamalar da geliştiriyor. Tabii, şimdilik daha mutlular. Ben bir taraftan da uyducuyum. Yakın yörünge uydu sistemi işletiyor bizim şirketimiz. Gölbaşı'nda bir istasyonumuz var. Bu anlamda, sektörü takip ettiğim için, daha büyük projeler geliyor. Bunlar nedir? Yakın yörünge uydularla, mikro uydularla direkt mobil kullanıcılara havadan erişme çalışmaları var. 3-5 tane büyük proje şu anda dünya genelinde başladı. Bu size ne sağlayacak? Bir taraftan 4.5G, 5G çalışmaları varken, bu mobil kullanıcılara havadan erişmeye de çalışıyorlar; çünkü dünyada ciddi anlamda bir mobil kullanıcı var. Tabii, parası olanların iştahlarını kabartıyor bu. OTT bir tehlike olarak gelecek. Ne yapacaklar onlar? Ufak bir uygulamayla, açık havada size S bant ya da video yayın yapabilecekler telefonunuza. Yani şu anda 3G kullanıyorsanız ya da Wi-Fi seçebiliyorsanız; bir taraftan da uydu sinyalinin gördüğünüzde, uydudan da direkt cep telefonunuza gelen datayı izlemeye başlayacaksınız. Dolayısıyla lokal operatörler de bir nevi bypass olacak. Ne kadar zamanda? Bu projeleri takip ettiğim için, 5-10 yıl içinde olmasını bekliyorum.

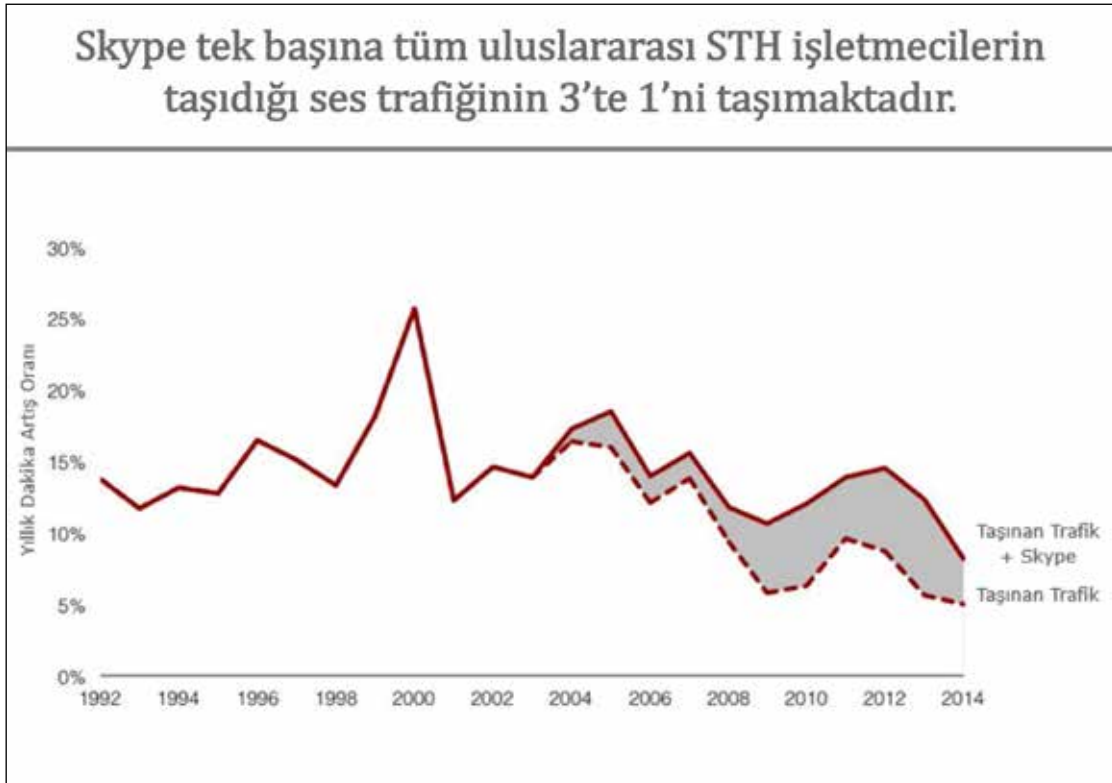
'Cep telefonu uydudan görüntü alabilir mi?' dersiniz, alabiliyor. Çünkü bu konuda daha önce çalışmalar yapıldı. Terrastar diye bir firma vardı; bir zamanlar Blackberry çok yaygınken, bunun aynısını uydu telefonu gibi yapmıştı, hiç uydu anteni de yoktu arkasında. Echostar diye bir uydu devi aldı Amerika'da. Bir taraftan Solaris Mobile diye bir firma vardı; bunu da Echostar aldı. Bunun gibi çok büyük gruplar, siz açık havadayken sizin cep telefonunuza erişmek için çalışmalar yapıyorlar. Tabii, bunu başardıklarında da tüm dünyadaki cep telefonu kullanıcılarına erişecekler. Onun için global projeler. Tabii, bu, ileride tüm ülkelerin başına OTT TV'ye başka bir tehlike olarak gelecek. Tabii, şimdilik devletler bu sorunu çözmeye çalışıyor. Onu nasıl çözecekler, merakla bekleyeceğiz. 'Niye?' dersiniz, Netflix, Whatsapp gibi birçok uygulama var. Şu anda Türkiye'de çalışmıyor Netflix, yarın öbür gün çalışacak. Tabii, altyapı sorunlarıyla yine karşılaşabilirler. Ama dünyadaki çoğu devlet bunun için regülasyonlar çıkaramadı, çıkarmadı. Çeşitli uygulamalar var. Türkiye henüz hiçbir şey yapmadı. OTT anlamında düzenleme yapmasını çok bekledik; RTÜK'le, BTK'yla çok görüştük. Herhangi bir yetkilendirme çıkmış değil, buna yönelik özel bir yetkilendirme çıkmadı.

## İnternet Tabanlı Hizmetler (ITH/OTT)

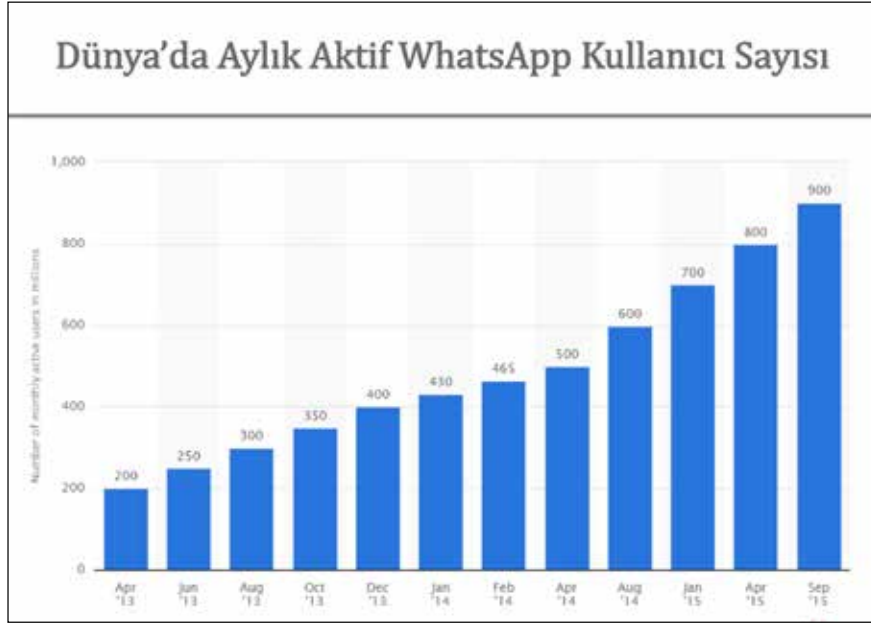
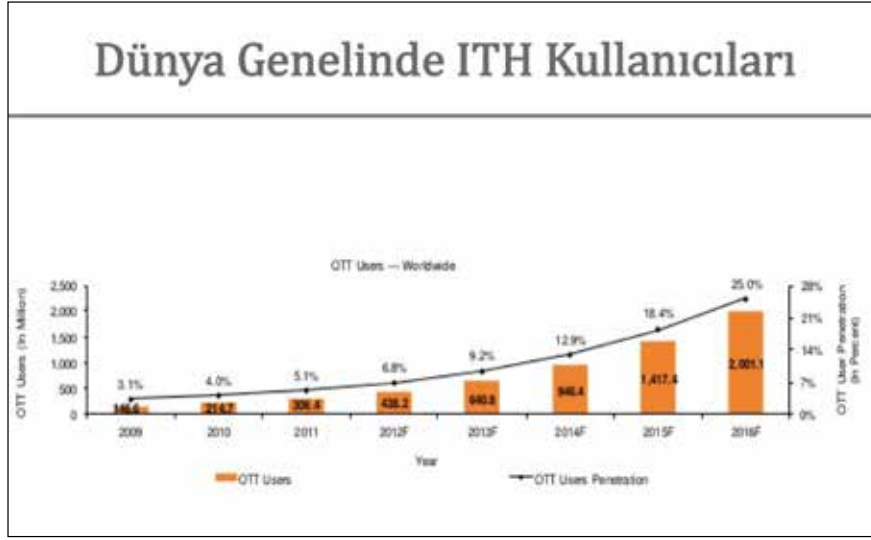
- Ülkemizde ITH adı verilen hizmetler konusunda henüz bir düzenleme bulunmamaktadır.
- Skype, WhatsApp ve Netflix gibi yabancı kaynaklı firmaların büyük bir bölümü ülkemizde bu tür hizmetleri sunmaktadır. Bu hizmetlerin ücretsiz, düzenlemelerden muaf ve vergisiz olması nedeni ile tüketici dostu gibi görünse de, hizmetin verildiği ülkeler bu hizmetlerden vergi alamamakta, yasal denetim yapamamaktadır.
- Haberleşme hizmeti sunan yerli işletmeciler ise ses ve mesaj gibi bazı hizmetler kapsamında haksız rekabet nedeni ile zarar görmektedirler.
- Bu hizmetlerin gün geçtikçe yaygınlaşıyor olması nedeniyle konunun geç kalınmadan düzenlenmesi, yabancı kaynaklı ITH firmaları ile haberleşme hizmeti sunan işletmeciler arasındaki rekabet kaynaklı eşitsiz durum ortadan kaldırılmalıdır.



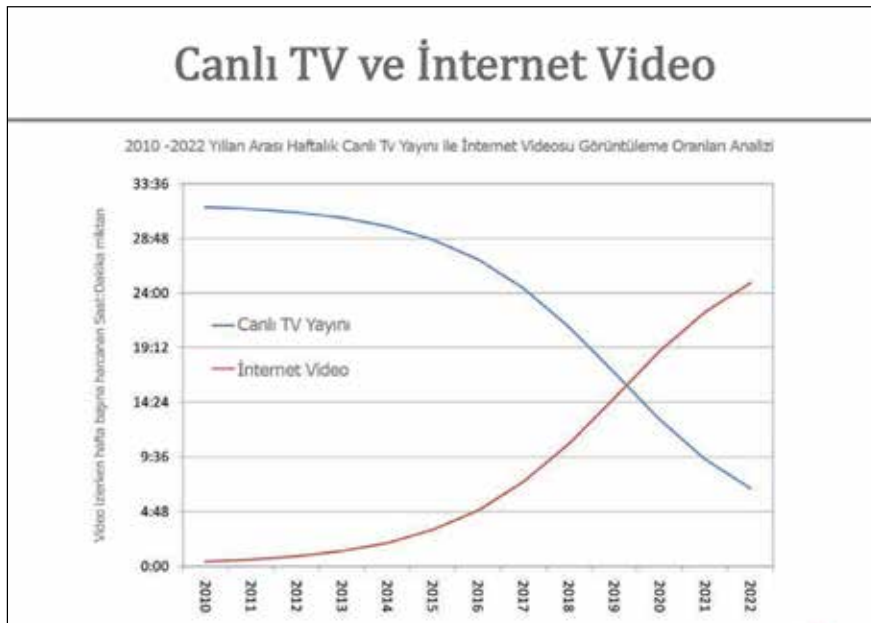
Burada çeşitli veriler var; bunları da hızlı hızlı geçmek istiyorum. Geniş bant abone sayıları gitgide artıyor ülkemizde. OTT kullanıcıları dünya genelinde artıyor.



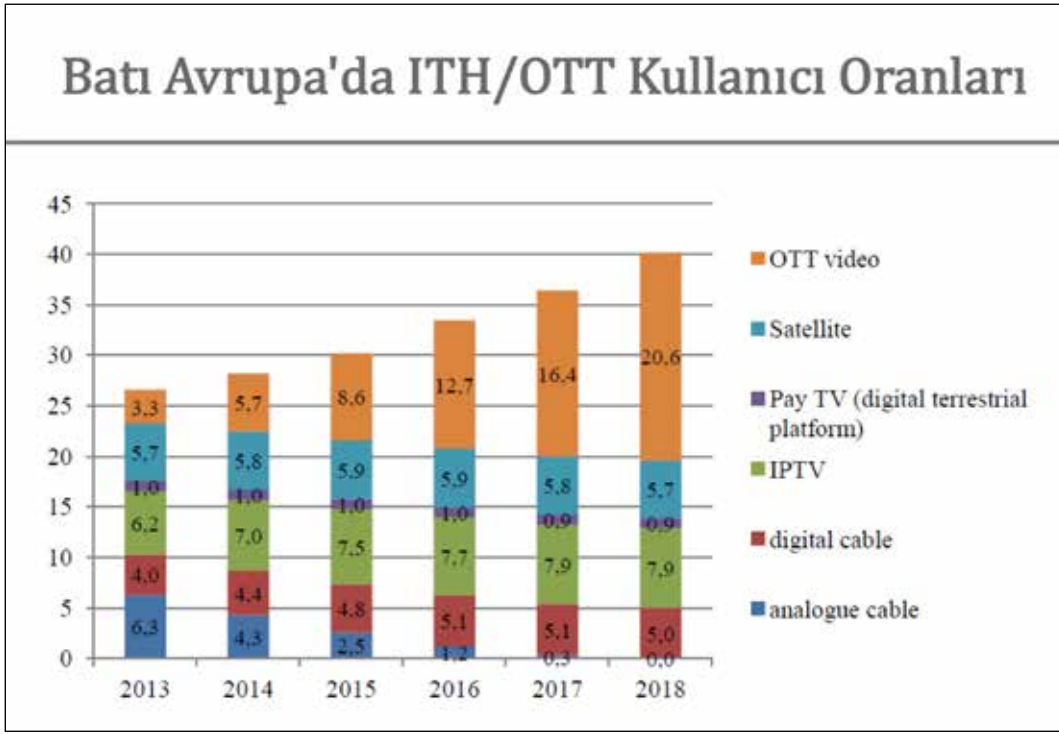
Skype ile ilgili bir grafik var. Skype, biliyorsunuz, 2000'li yılların başından beri neredeyse var. Haberleşme anlamında dünyadaki uluslararası trafiğin 1/3'ünü tek başına kendi taşıyor. Buna yönelik de Türkiye'de bir engelleme oldu mu; olmadı. Tabii, bir rakip olarak telekom operatörlerinin karşısında. Çünkü insanlar buradan hizmet aldığı zaman vergi ödemiyor, KDV ödemiyor. Türkiye'de aynı işi yapan benzeri bir telekom operatöründen aynı hizmeti aldığı zaman, vergileri ödüyor. Kullanıcılar olarak biz mutluyuz.



Whatsap kullanıcısı gitgide artıyor. Bu da bir OTT uygulaması.



Böyle bir grafik var, tahmini bir grafik. Yakında, internet üzerinden izlenen yayınlar konvansiyonel televizyon yayınlarının çok önüne geçecek, artacak gibi. Biz de buna katkıda bulunuyoruz, tabletler bizlere kaldığı için.



Burada yine buna yönelik bir istatistik var.

Dediğimiz gibi, bir süre sonra internet tabanlı servislere kayacak.

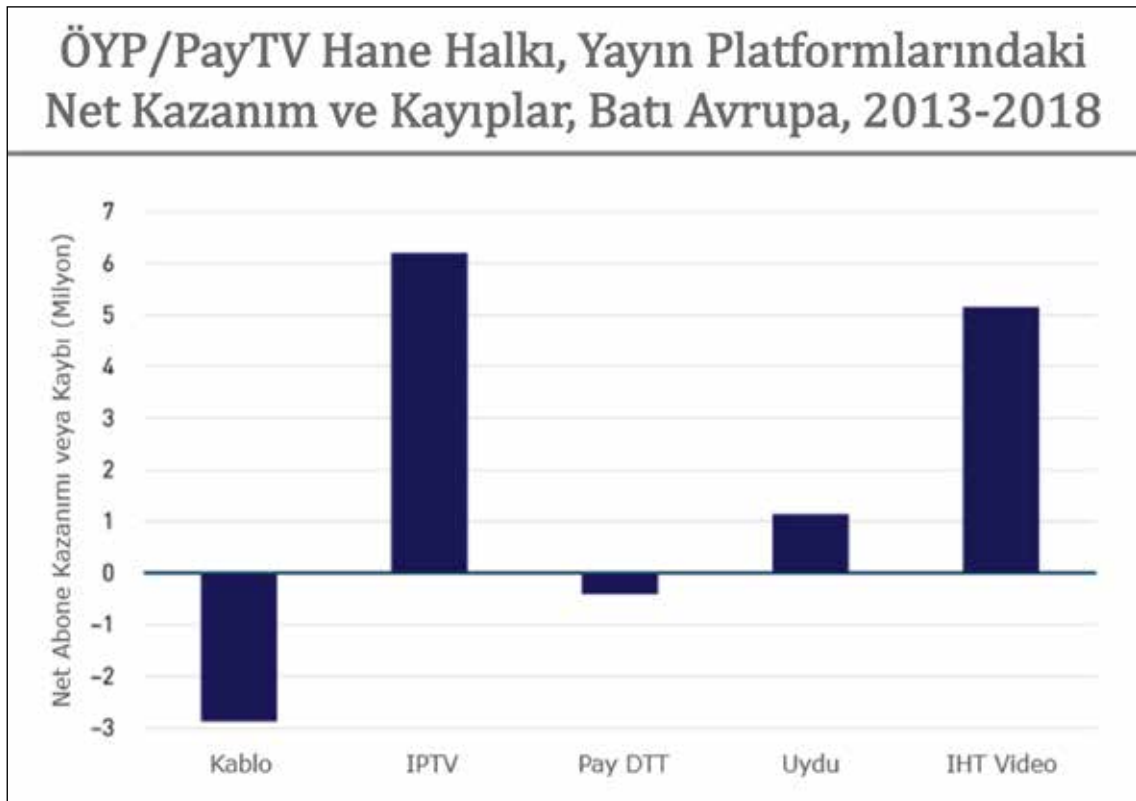
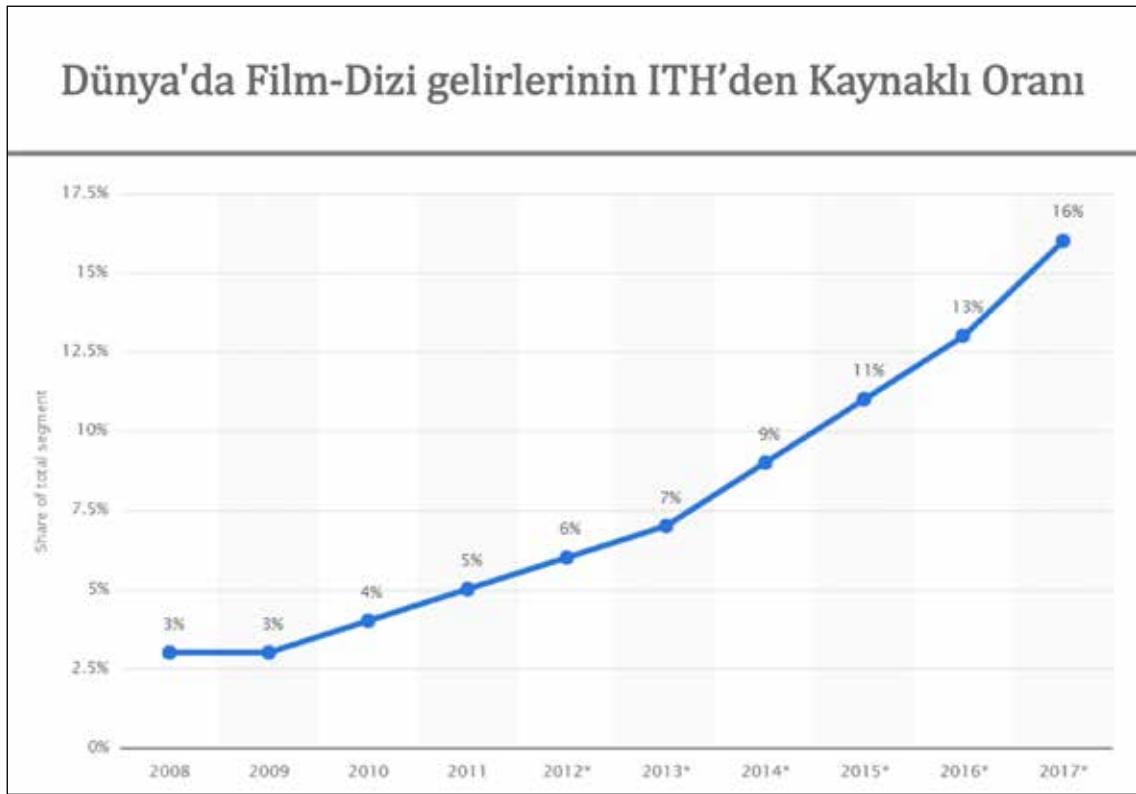
Burada IP TV ile OTT TV arasındaki fark ayrımına girmedim. Firmalarımızın çoğu aynı zamanda IP TV hizmeti de veriyorlar, onun üstünden OTT hizmetini de ayrı tutuyorlar.

Aşağıda yine dünya genelinde buna yönelik bir istatistik var, OTT ve Pay TV'nin gelirlerinin artışıyla ilgili.



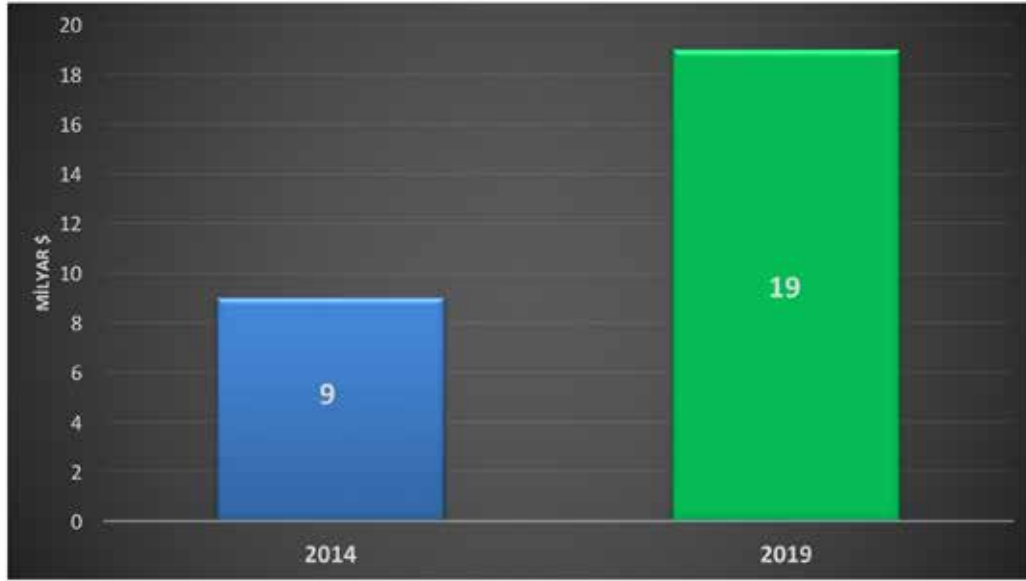
OTT videoların IP TV'nin neredeyse yakalandığına dair sağda bir grafik var. Herhalde ileride de geçeceği tahmin ediliyor.

Film izleme oranlarının gitgide yükseldiğine dair anlamlı bir grafik bu.



Yine bu gelirlerle ilgili bir grafik.

## Dünya'da ITH/OTT Gelirleri Tahmini



<http://www.mediapost.com/publications/article/251798/over-the-top-revenues-forecast-to-hit-19b-in-2.html>

İşin esas düzenleme kısmına geleceğiz. Neler yapılması gerekiyor? Dediğim gibi, dünyada Avrupa özellikle bu konuya çok önem veriyor. Bu servislerin illa ki düzenlenmesi gerektiğini düşünüyorlar. Avrupa ülkelerinde buna yönelik çeşitli uygulamalar oldu. Yasakçı bir zihniyet pek olmadı Avrupa'da. Bir ara -herhalde Danimarka Parlamentosundaydı- bir düzenleyici kurum buna yönelik bir yasadı çıkartmıştı, ama parlamento iptal etti, 'Sizin göreviniz yasaklamak değil, düzenleyici kurum olarak buraları düzenlemek' diye iptal ettiler. Aslında Avrupa pek yasakçı tutum izlemiyor, ama düzenleme konusunda ısrar ediyor. Türkiye'de, bu konuda çeşitli kurumlar bununla ilgili çalışmalar yapıyorlar, ama herhangi bir düzenleme çıkmış değil. Tabii, düzenleme çıkmasını umuyoruz; ama dünyaya bakarsanız, bu konuda en yasakçı tutum takınan ülkeler Ortadoğu ülkeleri, İran ve Kuzey Kore gibi ülkeler. OTT uygulamalarını hemen yasaklama cihetine gidiyorlar, blokluyorlar.

TELKODER olarak biz ne öneriyoruz bu soruna? Bir kere, yerli OTT oyuncularıyla yabancı OTT oyuncuları arasındaki rekabeti sağlamak için, devletin bir düzenleme yapmasını, bu düzenlemede de, bu rekabeti sağlama adına, vergileri çok kolaylaştırmasını istiyoruz. Aynı zamanda üye olma koşullarının çok kolaylaştırılmasını istiyoruz. Klasik abone sözleşmeleri gibi, sayfalarca sözleşme imzalamaya mecbur tutmasını istemiyoruz. Şimdi arkadaşlarımız da bahsetti, Netflix bugün yok, yarın geldiğinde, ben Netflix'ten bir şey satın alacak olsam, KDV ödemeyeceğim, internette kredi kartımla ödeyeceğim; ama yerli bir firmanın hizmetini almaya kalktığımda, devlet hemen KDV'sini alacak. Haberleşme kısmında bu daha kötü. Bir de üstüne yüzde 25 ÖİV ödüyorsunuz. Böyle bakarsanız, uluslararası oyuncular Türkiye'ye geldikçe, telefon operatörleri nasıl rekabet edecek? Serkan bey de, "Neredeyse başa baş çıkıyoruz" diye söyledi. Yarın büyük oyuncular geldikçe daha da kötü olacak.

Tabii, bunun haricinde başka sorunlar da var devletler açısından. O durumlarda, devletin yerli oyunculara karşı çok daha anlayışlı olması gerekecek.

Şu anda OTT TV için herhangi bir düzenleme yok, herhangi bir yere de tâbi değil benim bildiğim. Ama IP TV için, sadece Kablo TV Yönetmeliğine tâbi herhalde firmalar.

**Salondan-** Web TV, OTT servisleri için BTK'nın bir düzenlemesi var.

**Hüseyin Çağlar-** Sadece lisanslama veriyor ama onun haricinde bir düzenleme ben de bilmiyorum. Böyle önerilerimiz olmuştu.

Fatma Köksoy- OTT TV için mutlaka Kablolü Yayın Yönetmeliğine tâbi tutuyor. Sanki bir IP TV gibi öngörüyor, kablolu TV gibi tutuyor. Bu nedenle şey yok. Aslında OTT, yurtdışından çok daha esnek bir şekilde indirilebilir internet üzerinden. Türkiye'deki bir OTT işletmecisi çok daha ağır koşullara tabi oluyor. Bunu düzelteyim istedim. Sonrasında konuşuruz.

**Hüseyin Çağlar-** Teşekkür ederim uyardığınız için.

Dediğim gibi, Türkiye'de vergiler çok çok ağır, koşullar çok çok ağır. Yine OTT kısmı, TV kısmı bunun en hafifidir belki; ama haberleşme kısmı çok ağır. Böyle giderse ve düzenlemeler geciktikçe ya da daha kötü düzenlemeler ortaya çıktıkça -inşallah çıkmaz- yerli oyuncuların yabancılarla rekabetinin çok zor olacağını düşünüyoruz. İnşallah o şekilde çıkmayacak. Bizim derneğimiz de bu olmasın diye uğraşiyor. Onun için ben de konuşmacı olarak geldim.

Teşekkür ederim.

**Mehmet Özdağ-** Değerli katılımcılar; huzurlarınızda, her dört konuşmacımıza da zaman kullanımı konusundaki hassasiyetleri için tekrar tekrar teşekkür ediyorum.

Ben şimdi değerli konuşmacılarımızı kürsüdeki yerlerine davet ediyorum. Şimdi, karşılıklı, yüz yüze soru-cevap kısmına geçiyoruz.

Evet, sorularınız varsa konuşmacılarımıza, soruları alalım, sonra cevaplama kısmına geçelim.

Buyurun Özgür Bey.

**Özgür ...-** Hem değerli konuşmacılara, hem de Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesine çok teşekkür ederim. Çok iyi bir etkinlik oldu gerçekten. Benim kısa bir sorum var Hüseyin beye, TELKODER ve OTT düzenlemesiyle ilgili.

Ben aynı zamanda TRT'de çalışıyorum, Teknik Ar-Ge Müdürlüğünde. Teknik Ar-Ge Müdürlüğü olarak, bu bandrolle ilgili yazışmaları da yapıyoruz biz. Biliyorsunuz, Türkiye'de satılan radyo ve televizyon yayını almaya uygun cihazların bir bandrol ücreti ödemesi gerekiyor. Yavaş yavaş OTT kutuları da TRT'ye inceleme için gönderilmeye başlandı. Bunlar aslında radyo-televizyon yayını alabilen cihazlar; tanım gereği, zaten OTT hizmeti gibi bir işte kullanılıyor. Ama bir yanıyla da bakarsanız, aslında basit, üzerinde Linux'un falan olduğu, bilgisayar tabanlı şeyler. Yani bunlar internet üzerinden yayın alan cihazlar. Bunları bir yanıyla da bandrole tabi tutmak gibi bir durum da söz konusu, OTT servis sağlayıcıları olarak. EKO TV'nin kutusu da aslında sizin kutularınızdan farklı değil. Bu konuyla ilgili ne düşünüyorsunuz? Onu sorup, katkıda bulunmak istedim.

Teşekkürler.

**Hüseyin Çağlar-** Çok güzel bir konuya değindiniz. Teşekkür ederim.

Biz bunu RTÜK ile yaptığımız toplantıda şu şekilde belirtmiştik: Bunun teknolojiden bağımsız olması gerektiğini söyledik. Çünkü mesela evinizde televizyonlar var, içinde zaten bu entegre. Herhangi bir kutu var mı ortada? Yok. Bunu böyle yapınca, RTÜK hiçbir şey demiyor, devlet de hiçbir şey demiyor. Mesela, Samsung marka bir akıllı televizyonum var, içinde IPT uygulamaları da var. Çok rahat üstünde film alıp izleyebiliyorum; kendi Samsung Sinema Kulübünden, KDV'siz, istediğim filmi alıp izliyorum. Örnekleri de verdim, gösterdim toplantıda. Bizim sektörden de arkadaşlar geldi. RTÜK bu konuda iyi bir tutum takınmadı. Çünkü bir üyemiz sizin bahsettiğiniz gibi bir kutu yapmıştı ve RTÜK, 'Ben ondan parasını alırım' diye ısrar etti. Daha ortada abone yok, bir şey yok; 'Şu kutuya erişince şu kadar para, bu kutuya erişince bu kadar para' gibi koşullar öne sürüyorlar, siz de biliyorsunuz. Biz de bunun olmaması gerektiğini iddia ettik. Apple TV'yi insanlar satın alıp, herhangi bir para ödemiyor, bandrol ücreti ödemiyor, çok rahat kullanıyor. Kimi uygulamalarda zaten buna da gerek yok, ortada bir kutu yok. Ama öte taraftan, yerli bir firma çıkıp, 'Ben bunu bu şekilde yapmak istiyorum' deyince, 'Hop! Şu parayı ver' diyor. Vergisinin haricinde bir de ekstradan kutu

masrafı çıkartıyor. Hatta şöyle bir espri oldu. Keşke RTÜK'ten birileri burada olsaydı, bize cevap verebilirdi. Şöyle bir espri oldu: Biz dedik ki, 'Kutuya mı takıyorsunuz? Bir tane yerli firma küre şeklinde bir şey getirirse vergi ödemeyecek mi?'

Buna cevap veremediler.

Yani kabaca benzetirsek, ortalıkta şöyle bir durum var: Ortada yabancı firmalar var, bunlar zaten para kazanıyor; ama hiç vergi vermiyorlar, hiçbir düzenlemeye tabi değiller. Yani yabancı bir adam, malını üretmiş, satıyor, devlet hiç ona karışmıyor, görmezlikten geliyor. Ama yerli bir üretici olduğunda, daha doğmadan, 'Şu koşulları uygulayacaksın, şu parayı vereceksin; şu olursa şunu da vereceksin, bunu da vereceksin' diyor. Yani bu koşullarda yerli firmaların rekabet etmesi zor. "Düzenleme yapmayacak mısınız, nasıl yapacaksınız?" diye o kadar sorduk, toplantılar yaptık, yazılar yazdık. En son RTÜK'te bir daire başkanının bir ay önce bir sektörel dergide bir yazısını okudum; 'Bu konular düzenlenmeli, birçok alanı ilgilendiriyor' diye bilgi vermiş. Düzenlemeyi de mi biz yapacağız? Onu siz düzenleyeceksiniz. Biz, dernek olarak, bu yazıyı okuduğumuzda, onun öyle yazmasını çok komik bulduk.

Ondan bahsetmedim, sıkıcı olur diye; ama bir raporumuz var, her sene onu güncelleyeceğiz. O rapora o yazıyı da ekledik taslak olarak. OTT konusunda bu raporumuz nisanda yayınlanmıştı herhalde, çok bir şey kalmadı; onu da orada deneceğiz.

Maalesef, durum bu.

**Mehmet Özdağ-** Buyurun

**Salondan-** Merhaba. Elektronik mühendisiyim.

Benim de dikkatimi çeken şu oldu: Daha önce şüphem vardı da, bugün perçinlendi. OTT, IPTV konusunda, RATEM var -sizden önceki oturumda vardı- onlar sahipleniyor; siz, TELKODER, IPTV Derneği, TUYAD ve bütün bunların üstünde kabul ediyorum, EMO. Çünkü içinde en üst düzeyden kişileri bulunduruyor kurum olarak. İlginç olan, aynı üyeler IPTV Derneğinde de var, TUYAD'da da var, RATEM'de de var, şurada da var, burada da var. Çok ilginç bir hale geldi. Yani bu olaya birisinin el koyup üstlenmesi, bu regülasyonları, bu tür şeyleri karşılama lazım. Bu konuda görüşleriniz nelerdir? Yani kimin olaya el koyması gerekiyor, esas ilgilenenin kim olması gerekiyor? Genel olarak soruyorum.

**Uygar Boynudelik-** Birçok STK var. Zaman zaman STK'lar arasında koordinasyon toplantıları da yapılıyor Türkiye'de; burada tüm dernek başkanları bu konularda konuşuyor. Bunlar konuşurken de devletin bürokrasi anlamındaki aslında en üst düzey temsilcileri de dinliyor. Geçen sene de olmuştu. Tam da dinlemesi gereken kişiler de orada. Bu konular gündeme geliyor. Tabii, bir şey çıkmıyor. Devletin şöyle bir bahanesi var: 'Zaten dünyada bunlar düzenlenemiyor; nasıl düzenleyeceğiz? Zaten internet tüm sınırları aşıp geçiyor' şeklinde bir bahaneye sığınıyorlar, benim gördüğüm kadarıyla.

Bazı konularda durum daha da vahim. Örnek veriyorum: Skypie. Lisans almadı, yasal vergilerini vermiyor, bizlerin yaptığı tüm işlerin hiçbirini yapmıyor. Bunun sahibini 2008 yılından beri Microsoft, Levent'te adresi varmış, Skypie Satılma. Yani Türkiye'de de adresi olan bir firma. Onu devlet görmezden geliyor, herhangi bir sıkılaşmada bulunmuyor, üstüne de gitmiyor. Türkiye'de bu konularda uygulamaya bakarsanız, siyasi sebeplerle bir Twitter'ın ya da Youtube'un kapanıp açılmasından başka bir şey yapılmadı orada.

Tabii, biz, özellikle BTK ile görüşmelerimizde, bu en üst düzey bürokratlarla samimi toplantılarda bunun esprilerini yapıyoruz. 'Yahu, yabancı biri geldi mi hiç ses çıkartmıyorsunuz. Biz ne yapalım, biz de gidip yanına bir tane Öz Skypie diye bir şey mi açalım? Öyle bir yer açsak, bize de herhalde ses çıkartmazsınız' gibi espriler yapmaya başlıyoruz. Çünkü yabancı yaptı mı görmezden geliyorlar, siz yapmaya kalktınız mı yakanıza yapıyorlar; vergiler alıyorlar, kuralları hatırlatıyorlar. Ya yabancı olacağız, ismimizi değiştireceğiz; o zaman herhalde bir sorun kalmıyor. Bu, dünyada aslında alışlagelmiş bir şeydir; önce teknoloji gelir, ilgili durum ortaya çıkar, arkasından da devletler düzenleme yapar. İdeali nedir? Siz, geleceği öngörüyorsunuz, ona göre düzenlemelerinizi hazır edersiniz ki sektör



karişık olmasın, kuralları olsun, tüketici mağdur olmasın gibi. Biraz geriden gelmesi doğaldır, ama bayağı geriden gelmesi sıkıntılı.

**Mehmet Özdağ-** Yani bu aslında şey gibi biraz hocam, değil mi; hani “kervan yolda düzülür” gibi bir şey vardı. Ama şimdi kervanın yolda düzülmediği de yok. Biz bunu kısaca, “Saldım çayıra, Mevla’m kayıra” gibi düşünebiliriz. Böyle oluyor herhalde.

**Uygar Boynudelik-** Yabancılar için öyle de, Türkler için öyle değil. Ben, hem TUYAD’da, hem de IP TV Derneğinde grup adına yer alıyorum. Ama mesela biz, IP TV Derneğinde, hem özel iletişim vergisini, hem de KDV’yi ödüyoruz, Turkcell, Vestel için. Ki bu konu aracı kurumlar için de davalık durumda. Biz mahkemede, özel iletişim vergisini ödememeyi kazandık; ama biz peşinen ödüyoruz. Yani “Saldım çayıra, Mevla’m kayıra”, yabancılar için öyle; ama Türkiye’deki yerleşik operatörler için daha baştan kurallar çok net ve belli.

‘Kim yapacak?’ dersiniz, regülasyon, düzenleme anlamında; şunu söyleyeyim: Devlet zaten para alacağı yeri düzenliyor. Yani geriden geliyor, ama bu konularda çok daha geride kaldı, bir şey yapamıyor. Ama para alacaksa, orayı düzenliyor. Şu anda RTÜK hâkim durumda, ama şey değil; yani yayını mı düzenleyecek, regülasyon mu olacak, bu konuda BTK ile RTÜK arasında bir çatışma var.

Ayrıca, bir önceki sunumda da vardı, frekans ihalesiyle ilgili konuşuldu. Mesela, orada da aslında devletin alabileceği çok ciddi bir gelir var, ama bunu da almaya yanaşmıyor. Aynı şekilde, yabancılar için de burayı düzenlese, oradan da kendine ciddi bir gelir sağlayacak. Yerlilerden alıyor, yabancıardan almıyor. Burada iki şekilde adaletsizlik var. Hem ihaleler konusunda var, hem kurumlar kaybediyor, hem devlet kaybediyor. Neticede biz de kurumlar olarak bu vergiyi kullanıcılardan alıyoruz. Yani kullanıcılar da kaybediyor. Yani kimsenin kazanmadığı bir durum var, ama kimse de parmağını oynatmıyor.

**Salondan-** Ben aslında bu soruyu sorarken, belki bir çözüm de çıkarabiliriz diye düşündüm. Çünkü ben bu saydıklarımın hepsinde de yer aldım; uzun yıllardır bu sektörde çalıştığım için zaten içlerindeydim. Oradan oraya, buradan buraya... Sizlerin durumunu da biliyorum. Mesela, TUYAD’ın regülasyon toplantısı oluyor, sizler geldiniz. IP TV’nin regülasyon toplantısı oldu; baktım, orada da başka arkadaşlar geldi, ayıp olmasın diye geldiler. Hani “Kızım sana söylüyorum, gelinim sen anla” hesabı, ben, EMO yöneticilerine pas atıyorum buradan. Çünkü sektörün mühendislik örgütü olarak, piramidin en üstünde duran bir kurum EMO. Bu konulara diğer konular gibi, projeciler gibi, bilmem ne gibi, daha böyle ciddiyetle ve sorumlulukla yaklaşmasını bekliyorum. Çünkü yarı resmi kurum niteliğinde EMO, yaptırımları çok daha fazla, üyelere karşı görevleri... Bence EMO’nun biraz daha bu olaya, bu kurumlara yakın durarak, kendi üyelerini regülasyon konusunda bilinçlendirmesi ve RTÜK ile BTK arasındaki olaylara falan müdahale etmesi lazım. Benim görüşüm de bu.

**Mehmet Özdağ-** Tabii, sempozyumun sonuçları olarak, ben de sizlerden gelen bu sesi, bir görev olarak, içinde bulunduğum yönetimlere, sorumlu olduğum kurullara da iletiyor olacağım. Yani alanı düzenleme konusunda Elektrik Mühendisleri Odasının biraz daha elini taşın altına koyması, bu alana da, yani elektronik sektörüne de biraz daha gerçek anlamda yani enerji sektörüne eğildiği kadar eğilmesi gerekiyor. Ben de bir elektronikçi olarak söylüyorum. Her ne kadar yönetici olarak bu birimin içerisinde yer alıyorsam da, maalesef, evlatlar arasında ayırım zorunlu olarak yaşanıyor. Bu konuda haklısınız, kesinlikle haklısınız.

**Hüseyin Çağlar-** Çözüm önerisi olarak kısaca şuna değineyim. Çözüm önerisi çok zor değil. Biz de önerdik raporumuzda. Zaten herkes de teyit ediyor. Bir kere, vergiler çok yüksek. Devletin vergileri makul seviyeye indirmesi lazım. Rekabet için ve sektörün büyümesi için bu zorunlu. Zaten arkadaşlarımız söyledi, sektör, OTT olsun, IP TV sektörü olsun, kendi kendini zor çevirebiliyor. Siz, bir kere, vergiyi daha iyi toplayabilmek için, önce bunu bırakacaksınız, büyüsün, sektör gelişsin, dünyayla da rekabet edebilsin. Ondan sonra yavaş yavaş vergileri artırın. Yani birdenbire böyle... Şimdi ne yapıyorsunuz; siz hizmet alıyorsunuz evinize, internete ya da cep telefonunuza. Zaten KDV ödüyorsunuz, vergi ödüyorsunuz. Bir de üstüne ben Turkcell TV almak istedim; bir daha para

ödüyorum, bir daha KDV veriyorum. Yabancıнын öyle bir derdi yok.

Bizim önerimiz şuydu: Türkiye'de yasakçı zihniyet olmasın. Bizim dernek kültürümüzde de öyle. Vergiler zaten makul seviyeye gelirse, bu dediğimiz firmalar da gelip Türkiye'ye üye olacak. Yabancılar da yarın bir gün gelecek. Verginiz çok makulse zaten, gelecek, 'Ben Türkiye'de ofis açacağım' diyecek, 'çünkü buradan reklam alacağım' vesaire. Ama siz baştan bu kadar yüksek yaparsanız, kimse vergi de ödemez, zaten alamazsınız da onun parasını. Yani tüketici de zarar görüyor, devlet de zarar görüyor, firmalar da zarar görüyor. Neden? Devlet bu konuda düzenlemelerinde geciktiği için, vergileri de biraz makul bir seviyeye getirmedeği için.

Çözüm önerisi bu.

**Mehmet Özdağ-** Salondan katkı koymak veya soru sormak isteyen başka arkadaşımız var mı? Buyurun.

**Orhan Şener (Özak Elektronik)-** Öncelikle TRT bandrolüyle ilgili konuşayım.

Biz, Türkiye'nin sayılı kutu üreticilerinden bir tanesiyiz. Uydu alıcılarında kutuların TRT bandrollerinde sınıflandırma şu şekilde yapılıyor: Eğer tünel varsa, bu cihaza bandrol konulabiliyor. Hatta bu konuda, bazı uyanık firmalar, cihazların tünel kısmını modüler yapıp, ana karta hazır getirip, modüler tüneli de ayrıyeten getirip, burada sadece tüneli takarak, uydu alıcısını yapabiliyorlar. Bu şekilde uyanıkları da gördük bugüne kadar.

Akıllı kutular çok hızlı geliyor, gümbür gümbür geliyor yani. Birkaç ay önce yayımlanan 2015 yılının en güçlü markaları listesinde adı geçen birçok teknoloji firmasının kutuları; her birinin kutuları var şu anda. Apple'ın Apple TV'si var, Sony'nin PlayStation TV'si var, Amazon'un Fire TV'si var; var, var, hepsi geliyor. Bunların çok ciddi bir şekilde kontrol altında tutulması gerekiyor. Çünkü çok yakın zamanda 4.5G'ye geçtiğimiz takdirde bu çok hızlı yayılacak.

Benim aklıma hemen şöyle bir şey geldi: Uydu alıcılarında nasıl tüneli varsa, uydu alıcısı diye geçmiyor, tünelli modüller diye geçiyor, bunda da HTMI çıkışlı modüllere TRT bandrolü konulabilir gibi bir şey olabilir.

Benim sorum Uygur beye.

Netflix'in çok fazla üzerinde durdunuz. Netflix aslında dünyadaki en büyük içerik sağlayıcılarından biri. Bunlar ücretli içerik sağlayıcıları. Türkiye'ye geldi, gelecek; açıkçası, beni çok fazla ilgilendirmiyor. Ama şöyle bir durum var: Türkiye'deki operatörlerin de kendi ellerinde içerikler var ve bunları satın alıyorsunuz; parasını veriyorsunuz, satın alıyorsunuz. O zaman, siz bunları da koyabilirsiniz, kendi kutularınızın içerisinde kendi ortamlarınızı da çok rahat yaratabilirsiniz.

Ufak bir örnek vereyim: Türkiye'nin 2014 ihracat şampiyonu olan sektörü, dizi film sektörü. 4 milyar dolar ihracat bedeli var dizi sektörünün. Buyurun size içerik. Yani içerik doldurma konusunda hâlâ biz oturup düşünüyorsak, hâlâ Hulu'nun buraya gelmesini bekliyorsak, biz kendimizi aynada görmüyoruz demektir diye düşünüyorum. Dediğim gibi, 4 milyar dolarlık bir dizi film sektörü bizim elimizde. 'Hulu bu tarafa gelirse, internet akışından dolayı zarar ederiz' diye düşünüyoruz. Ama bizim dizilerimiz de dünya çapında çok iyi izleniyor. Bu şekilde bir kontak oluşturulup belki, buradan bir fayda sağlanabilir diye düşünüyorum.

**Mehmet Özdağ-** Teşekkürler.

Uygur Bey; bir şeyler söyleyecek misiniz?

**Uygur Boynudelik-** Bir yorum yapayım. Sanırım diğer arkadaşlar da benimle hemfikirdirler; bizim maliyetlerimiz arasında işletme maliyeti en büyüklerden bir tanesi. Özellikle Türkiye 1. Futbol Ligi ve Süper Lig'in yayın hakları veya Şampiyonlar Ligi'nin yayın hakları gibi münhasır içeriklerden bahsettiğimiz zaman bütçeler iyice yukarılara çıkıyor. Mesela, biz, Digitürk'ten farklı olarak, kendimiz içerik üretmiyoruz. Şu anda o noktada değiliz. O yüzden, o bahsettiğiniz diziler veya içerikler, bizim parasını vererek aldığımız şeyler. O dizileri yurtdışına ihraç edenler, prodüksiyon

şirketleri. Onların içerik hakları o şirketlere ait. Biz kendi satın aldığımız içerikleri zaten bugün sunuyoruz müşterilerimize. Ama bunlar bizim için çok büyük bir maliyet demek.

Ben, Netflix benzeri servislerden bahsederken vermek istediğim mesaj şuydu: Aslında keşke biz o içeriğe verdiğimiz paraları teknolojiye ya da başka şeylere yatırırsak de, öteki oyuncuların içerikleriyle beraber, hem onlara kazandırabilsek, hem de maliyetimizi kısabilsek.

Belki sizin de ekleyecekleriniz vardır.

**Özgür Ertem-** Tabii, burada şunu söylemekte fayda var: Uygur bahsetti, özellikle bugün Türkiye Futbol Ligi'nin ya da Şampiyonlar Ligi'nin maliyetleri yüksek. Ama sizin 'alıp koyabilirsiniz' dediğiniz içeriklerin maliyetleri de, evet, görece onlara göre düşük, ama yine de yüksek. Bugün Turkcell, birtakım Türk dizilerinin haklarını almak için bir bedel ödüyorsa, Digitürk de farklı ticari modeller karşılığında bunları alıyor. Belki direkt bedel ödemiyor ya da bazılarını ödüyor, bazılarında farklı ticari modellere gidiyor, içerik sağlayıcılarla. Kendi içeriğini üretirken de, Digitürk'ün kendi kanallarında, İz TV gibi kanalları var, orada da ciddi prodüksiyon maliyetleri harcıyor. Günün sonunda baktığımızda, bugün içerik, her servisin en önemli maliyet kalemi. Zaten Netflix'in de maliyet kalemlerine baktığımızda, kendi içeriklerini üretme yoluna gitmesinin nedeni, dışarıdan içerik satın alırken (kendi dizileri var çokça, Uygur gösterdi; House of Cards mesela, meşhur bir Netflix dizisi) bu tarafa gitmesinin, prodüksiyon tarafına gitmesinin nedeni, çok yüksek içerik maliyetlerine ulaşıyor olması. Günün sonunda, sıfır maliyetli içerik diye bir kavram yok; ne yaparsanız yapın, bir bedeli var. Doğal olarak, Netflix ile rekabet etmek, birtakım stratejik çarpışmalar ya da stratejik anlaşmalara götürecektir operatörleri diye düşünüyorum. Yani şey kadar yalın değil konu; 'Buyurun, havaya açık kanallarda diziler var, alın, koyun, rekabet edersiniz, hem de lokal içerik' gibi değil konu. Çünkü onların da ciddi bedelleri var.

**Hüseyin Çağlar-** Ben de biraz ekleme yapayım.

İçerik konusu bambaşka bir konu. Herhalde içerikçiler de, para alma konusunda, devletten sonra ikinci en çok bilgiye, beceriye sahip olan konumunda. Maliyetleri belki bilmiyorsunuzdur, söyleyeyim. Bir dizinin maliyeti, çok popüler bir dizinin maliyeti, sadece bir bölümün maliyeti 3 milyon TL. Dolayısıyla, 3 milyon TL'ye mal ettiği şeyi de, adam, sana, 'al, bedava' demiyor; onlara da çok ciddi bir para ödemek gerekiyor.

Bu TV işindeki şey biraz abone sayısına bağlı olarak değişiyor. Netflix konu olduğu için anlatıyorum ya da Digitürk'te de aynı durum söz konusu; belli abone rakamlarına ulaştığınız zaman gücünüz daha farklı oluyor. Netflix'in şu anda 25 milyon abonesi var. 25 milyon aboneye ulaştığı için, birtakım şeyleri kendi yapmaya çalışıyor. Mesela, ne yaptı? İlk başta öyle değildi, şimdi kendi içeriklerini üretiyor. 25 milyonluk bir abone kitlesine sahip olarak gidip, bir stüdyo ile konuşmaya başladığında, diyelim herhangi bir içerik alacaksa, atıyorum, "Yüzüklerin Efendisi"ni alacak, Netflix gittiğinde, stüdyo ona 1 lira, Digitürk'e 3 lira, ben gittiğimde 5 lira, Turkcell gittiğinde 10 lira diyor. Böyle bir maliyet var. Netflix bundan dolayı önemli. Ayrıca Netflix sadece içerik değil, diğer konularda da kendi çözümlerini üretiyor. Şu anda kendine has bir yayın teknolojisi üretti. Yani bu işin her tarafına... Belli bir güce kavuştuktan sonra, bütün standartları kendi koymaya başladı.

**Mehmet Özdağ-** Değerli katılımcılar; çok özür dileyerek, oturumumuzu burada kapatmak durumundayım. Çünkü zamanımız kalmadı. Ben de uçağı kaçıracağım, trafiğin durumunu da bilmiyorum. O yüzden, zamanında bu oturumu kapatmak istiyorum. Son bir soru alıp, kapatacağım. Hocam, buyurun.

**Salondan-** Benim Serkan Emek'e bir sorum var.

Serkan, özellikle vurgulayarak, 2016'da Türkiye'de Netflix'i göreceğimizi belirttin. Ama şu anda RTÜK düzenlemelerine göre mozaikleme yapması gerekiyor, medya hizmet sağlayıcısı olması gerekiyor. Google'daki iş planları hakkında daha detaylı bilgin varsa paylaşabilir misin?

**Dr. Serkan Emek-** Az önce bahsettiğim düzeltmeyle ilgili bilgi vereyim.

Web TV servisine başladığımızda, o zaman biz lisansı BTK'dan aldık. Ama şu andaki değişiklik

durumunda, yeni yönetmeliklerle, Kablolı TV Yönetmeliğine dahil olduğumuz gözüküyor.

Netflix ile ilgili şeyler ticari konular, onlarla ilgili bir yorum yapamam. Ama nasıl bir lisanslama olur? Tabii Türkiye'de yayın yaptığında devlet bir şekilde zaten burada var olmasını isteyecektir. Lisanslara dediğiniz o özellikleri eklemesi gerekir, hani birtakım şeyleri burada sağlaması konusunda. Onun dışına çıkabileceğini çok düşünmüyorum. Ama 2016'da bir şekilde Türkiye'de olacak.

Özgür Ertem- Ben de küçük bir ekleme yapayım. Netflix'in aslında kendi CEO'sunun açıklaması bu. 2016 yılında var olacağı ülkelerden birisi olarak Türkiye'nin de adı geçiyor. Doğal olarak, Netflix'ten, birinci ağızdan alınmış bir söylem diyebiliriz ona.

Bir de şunu eklemekte fayda var: Bahsettiğiniz birtakım, blurlama ya da RTÜK'e tabi olma yönündeki teknolojik gelişmelerle ilgili şöyle bir söylemi var: Biz Netflix'le de farklı ortamlarda farklı toplantılar yaptık, teknoloji ekipleriyle de yaptık. 'Bizim bir ülkede operasyona başlayabilmemiz için bir aya ihtiyacımız var' diyor Netflix. Çünkü öyle bir prosedür oturtmuş ve yapması gereken işi o kadar net, A'dan Z'ye biliyor ki, "Bir ayın sonunda, hem yayını verme anlamında, hem regülatif anlamda teknolojik olarak A'dan Z'ye hazır olurum" diyor. O yüzden, eğer gelmek istiyorsa gelecektir. Ama neyle karşılaşacağı ayrı bir konu; geldiğinde görürüz neyle karşılaşacağını.

**Mehmet Özdağ-** Arkadaşlar; ben gerçekten çok keyif aldım. Sağ olun, var olun. Katkılarınız için hepinize teşekkür ediyorum.

# İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNDE AR-GE GELİŞİMİ

Oturum Yöneticisi: Hakan Tuna (EMO)

**Hakan Tuna (Oturum Yöneticisi)- Günaydın.**

Kongrenin 3. günündeyiz. “İletişim Teknolojileri Sempozyumu”na hoş geldiniz.

Aslında iletişim, biliyorsunuz, bilginin bir yerden bir yere taşınmasını ve taşıma yöntemlerini araştırırken ortaya çıkan bir yöntem. Tabii, bilgi üretiliyor, başka bir yere iletilmesi gerekiyor. Önceleri dumanla haberleşme var, arkasından el-kol hareketleriyle. Biz 1980’de Demiryolu Meslek Lisesinde okurken, bize telgraf öğretiyorlardı. Elimizde bir alet, iletişimi bununla sağlıyorduk. Bir tren bir istasyondan kalkacak, diğer istasyondan kalktığı haber verilecek; bunun için kullanacağımız yöntemdi bu. Çok eski değil aslında, 1980 söylediğim tarih. Ama o yıllarda başlayan bilginin taşınması amacıyla iletişim teknolojilerinin gelişmesi, o yıllarda Türkiye’ye giren dijitalleşme seviyesinin çok üstünde.

Bilişim teknolojilerinin o yıllarda Türkiye’de bir mikroişlemciyle işlenerek, yine dijital olan iletişim sistemlerini kullanarak bir yerden bir yere iletilmesi, hem katma değeri yüksek ürünlerin ortaya çıkmasını, hem de ucu bucağı olmayan bir gelişim. Geçmişte uzun periyotlarla ortaya çıkan, insanın kullanabileceği yüksek teknoloji ürünlerin, insan yaşamını değiştirecek ürünlerin periyodunun çok kısalmasına, ardarda yeni ürünlerin çıkarılmasına neden oldu. Gerçekten iletişim ya da bilişim diyeceğimiz ortak çözümün günümüzde yaşama katkısı çok fazla. Duran hocamın sunumunda bahsettiği, 1965’lerde başlayan Türkiye’deki iletişim yatırımlarının başında, 1967’de kurulan NETAŞ vardı. Günümüze kadar süregelen bu gelişime ayak uyduran yeni Ar-Ge çalışmalarını yürüten bir kuruluşumuzdu NETAŞ. Onunla birlikte, 1985’lerden itibaren yine teknolojinin hızla artması sonucunda, özellikle savunma sanayiinde kullandığımız iletişim teknolojilerinin, diğer sektörlere yayılmasıyla birlikte, o dönemde üretilen Ar-Ge çalışmalarının birçok sektörde kullanıldığını gördük. 1995 civarında Türkiye’ye gelen GSM’in hemen yaşamımıza girip vazgeçilmez bir unsur olarak var olması da bir gerçek. Artık cep telefonlarımızı bir yerde unuttuğumuzda, kendimizden bir şeyin eksik olduğunu hisseder duruma geldik.

Bütün bunlar yaşamımızdaki iletişimin etkilerini daha fazla Ar-Ge yaparak, daha fazla ürün çıkararak yaşamımızı kolaylaştıracak şekilde sokabilecek çalışmalar gerçekleştirmeye başladık.

Şu anda burada bulunan iki firma, bu konu üzerine Ar-Ge yapan, ürün geliştiren ve bu ürünleri ticarileştiren, insanların yaşamına bir olanak olarak sunan firmalarla birlikteyiz. Size, iletişimde Ar-Ge’yi hep birlikte tanımlamaya çalışacağız.

Elimde sunumlar var, özgeçmişler var. Katılımcıların özgeçmişleri gerçekten dolu dolu. Konuşmacıları kürsüye davet ederken, öncelikle özgeçmişlerinden kısaca bahsetmelerini isteyeceğim. Umarım, hepimiz için çok verimli, doyurucu bir panel gerçekleştiririz.

İlk konuşmacımız, Argela’dan Sayın Metin Balcı. Argela, özellikle iletişim konusunda ciddi Ar-Ge çalışmaları gerçekleştiren, önemli ürünleri olan bir firma. Kuruluşu çok yakın olmasına rağmen gerçekten önemli ürünleri var.

Metin Balcı’yı davet ediyorum.

## **Metin Balcı (Argela)- Öncelikle günaydın.**

Bir hafta sonunda, sabahın bu saatinde bizlerle beraber olduğunuz için, zaman ayırdığınız için, öncelikle şükranlarımı sunuyorum.

Bugün, yaklaşık 15-20 dakika süreyle iletişim teknolojilerinin Ar-Ge gelişimi konusunda görüşlerimizi sizlerle paylaşmak istiyoruz. Esasında benim sunumumda, Argela'dan, Argela'nın yaptığı işlerden ziyade, genel olarak iletişimde Ar-Ge sürecinde neler yapılıyor, bizim çıkarımlarımız neler, aldığımız dersler neler, onları sizinle paylaşmak istedik ve sunumumuz o kapsamda olacak; ama sunum sırasında, Ar-Ge'yle neler yapılıyor, kısaca onlardan da bahsedeceğim.

Ben, 1978 yılında Deniz Lisesine kayıt olan, 1986'da Deniz Harp Okulundan mezun olan, 4-5 yıl gemilerde çalıştıktan sonra fırkateynlerde, sahil güvenlik gemilerinde görev yapan biriyim. İlk görevim de bu arada muhabere subaylığıdır. Orada görev yaptıktan sonra, Amerika'da mastır, daha sonra Boğaziçi Üniversitesinde doktora yaptıktan sonra Deniz Kuvvetlerinin ilk çekirdek Ar-Ge personelinden biri olarak, -yedi kişiden biri olarak- o zamanki adıyla Hollandse Signaal, -şimdiki adıyla Thales Nederland- firmasında yazılım merkezi oluşturulmasına yönelik olarak ve komuta kontrol sistemlerine bir teknolojik transfer geçirdim.

'Allah devlete, millete zeval vermesin' diyorum. Hakikaten orada, çok güzel bir dönem geçti. Hollandalılar dahi şaşırdılar, bu işi yapanlara. Aramızda yaptığımız işlere şahit olanlar, bilenler vardır muhakkak. Sağ olsunlar, döndükten sonra oradaki teknolojileri, ilk Amerika'dan alınan Knox sınıfı fırkateynler'e uyguladık. Komuta kontrol sistemlerimizi kendi imkanlarımızla yaptık. Oradaki prototip sistemimiz başarılı olduktan sonra, esas adı Perry sınıfıyken -şimdiki Gemi Entegre Savaş İdare Sistemi- GENESIS denilen komuta kontrol sistemini geliştirdik. Gemi Entegre Savaş İdare Sistemi 8 gemiyle, Perry sınıflarına, MILGEM sınıflarına uygulandı.

Oradan itibaren Deniz Kuvvetlerinin çekirdek Ar-Ge personeli olarak görev yaptım. Yaklaşık 20 yıl bu görevlerde bulundum. Arada sadece iki yıl NATO'da muhabere planlama subaylığı yapmak üzere ayrıldım görevden. NATO dönüşünde, 2007'de, araştırma merkezi komutanı olarak göreve başladım. Yaklaşık beş yıl kesintisiz orada araştırma merkezi komutanlığı görevini yaptım. En son 2012 yılında, Kuvvet Karargâhında Daire Başkanlığı ve Elektronik Sistemler Daire Başkanlığına vekalet ettim. 2013 yılında emekli oldum. Daha sonra Argela'da, Kamu ve Savunma İş Geliştirme İş Direktörü olarak, yaklaşık 6-7 ay çalıştıktan sonra Kamu ve Savunma Çözümleri Direktörü olarak, sekiz aydır da Ar-Ge Direktörü olarak görev yapıyorum. Esasında bakarsanız, muhabere veya iletişim, benim background olarak en zayıf olduğum konu. Ağırlıklı olarak yazılım geliştirme işlerinde uğraştık.

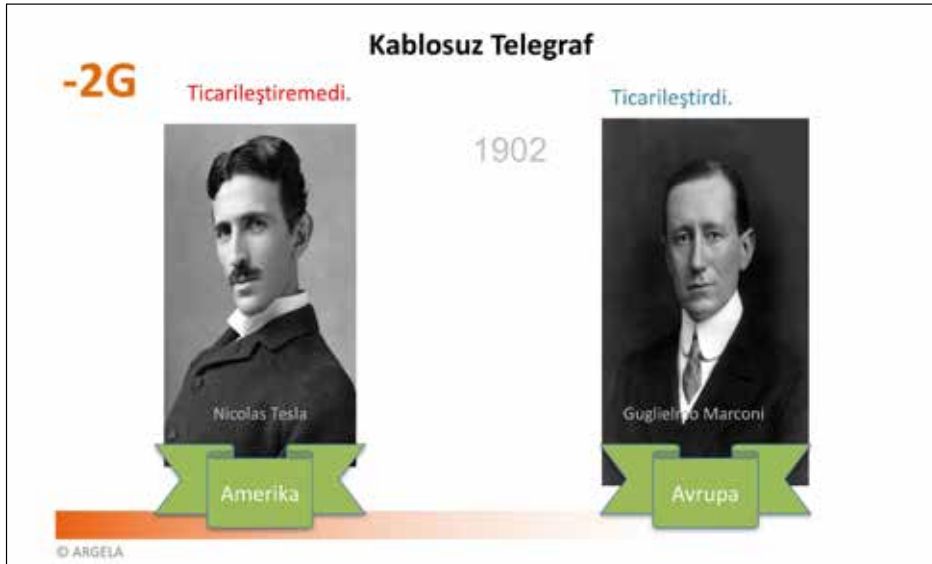
Komuta kontrol sistemi yapıyoruz, atış kontrol sistemi yapıyoruz, sualtında bir sürü şeyler yapıyoruz. Tabii, bunları firmalarımızla beraber yapıyoruz. ASELSAN temsilcimiz burada, HAVELSAN keza öyle. Hep birlikte yaptığımız işler bunlar. Fakat orada gördüğümüz konulardan bir tanesi şuydu: Biz bütün bunları yapıyoruz ama arada iletişim yok. İletişimde hakikaten epeyce sıkıntı var. Hâlâ o zamanlar radyolarla, 2400 kilobaytlarla veyahut da en fazla çıksa 19 bin baytlara çıkan sistemlerle, daha sonra link 16'lara, biraz daha modernizasyona geçmiş; ama bütün yaptıklarımızın hepsi belli bir kısıtlı alanda kalıyor. Burada bir eksikliğimiz var diye değerlendirdik ve zamanla, geniş bant sistemlerle iletişimi artırmak, yeteneklerimizi bütün kuvvete yaymak kapsamında neler yapabiliriz diye yoğun bir çalışma sarf edildi.

Dünyada da artan bu iletişim çerçevesinde, bütün bunların hepsi altyapıdaki iletişim imkânlarıyla orantılı. Ne kadar iletişim imkânınız varsa o kadar bir şeyler yapabiliyorsunuz. Bunların getirdiği uygulamalara yönelik farklı farklı ihtiyaçlar var elbette; mesela veri füzyonu. Bir yerden bir yere bilgiyi aktarıyorsunuz, tamam, aktardınız; ama bunları nasıl anlayacaksınız? Bunları çalışıp düzeltebiliyorsunuz, ama iletişim sağlayamadığımız zaman bu bilgileri aktaramıyorsunuz, dolayısıyla bunun bir kıymeti olmuyor, yapamıyorsunuz da. Bütün bu sistem mühendislikleri çerçevesinde, elimizden geldiği kadar, ta o zamanlar ASELSAN'a da, NETAŞ'a da, o zamanki imkanlarla TURKCELL'e de, biz buralarda neler yapabiliriz, nasıl iyileştirmeler yapabiliriz diye hem biz gittik, hem onları davet ettik ve bir işbirliği, sinerji yaratmaya çalıştık. Gelin görün ki 2013 yılında, iletişim teknolojilerine yönelik olarak bir firmada çalışma şansını elde ettim.

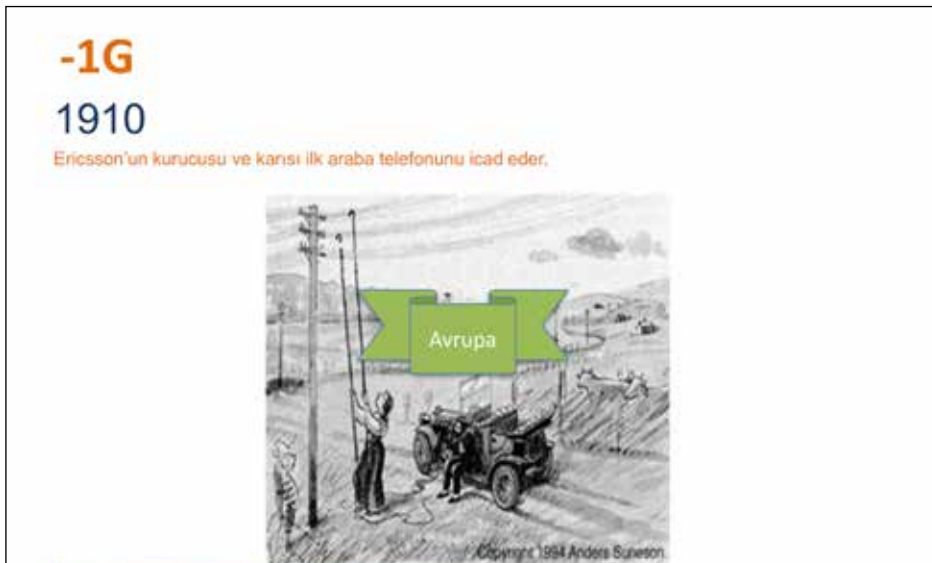
Ben buna çalışma şansı diyorum. Bunun sebeplerini de sizlerle paylaşmakta fayda var. Hem bu sektörün duayeni tanıdıklarımız var aramızda, hem genç arkadaşları görüyorum. Bir tarafta devlet kadrosunda, yıllarca masanın bir tarafında görev yaptıktan sonra, emekli olduktan hemen bir gün sonra masanın karşı tarafına geçmek, farklı firmalarla çalışmak, insanı biraz zor durumda bırakıyor. Hele hele her şeyin yanlış anlaşılacağı o günlerde böyle bir duygu yaşadım. Dolayısıyla Argela, benim o güne kadar adını duymadığım, fakat çalışmalarına baktığımda da gerçekten yöneticimizin de söylediği gibi, bu konuda gayet güzel çalışmalar yapan bir firma olduğunu hissettiğim için, kendini şanslı olarak addediyorum.

Evet, konu başlıklarımız, mobil iletişimin gelişimi, 5G'ye doğru gelişen teknolojiler, iletişim teknolojilerinde güncel aktörler ve güncel Ar-Ge stratejileri. İlk iki konuyu birçok yerde herkes bulacaktır. Ben de bunları daha önce katıldığım sunumlardan, bizim şirketimizde de gerek danışman olarak, gerek görevli olarak çalışan arkadaşlarımızla daha önce hazırladığımız sunumlardan derledim. İletişim teknolojilerinde güncel aktörler ve güncel Ar-Ge stratejileri -iki sayfadır- ama birazcık bilgilerimizi, tecrübelerimizi, görüşlerimizi paylaşmak istiyoruz.

Mobil iletişimin teknolojileri... Herhangi bir yorum yapmıyorum, ta oralardan, 1902'den başlıyor. Burada önemli olan konulardan bir tanesi, ticarileşmek de önemli bir olay. Ürünleşmek, ticarileşmek önemli bir olay. Bir tanesi Amerika'da, bir tanesi Avrupa'da.

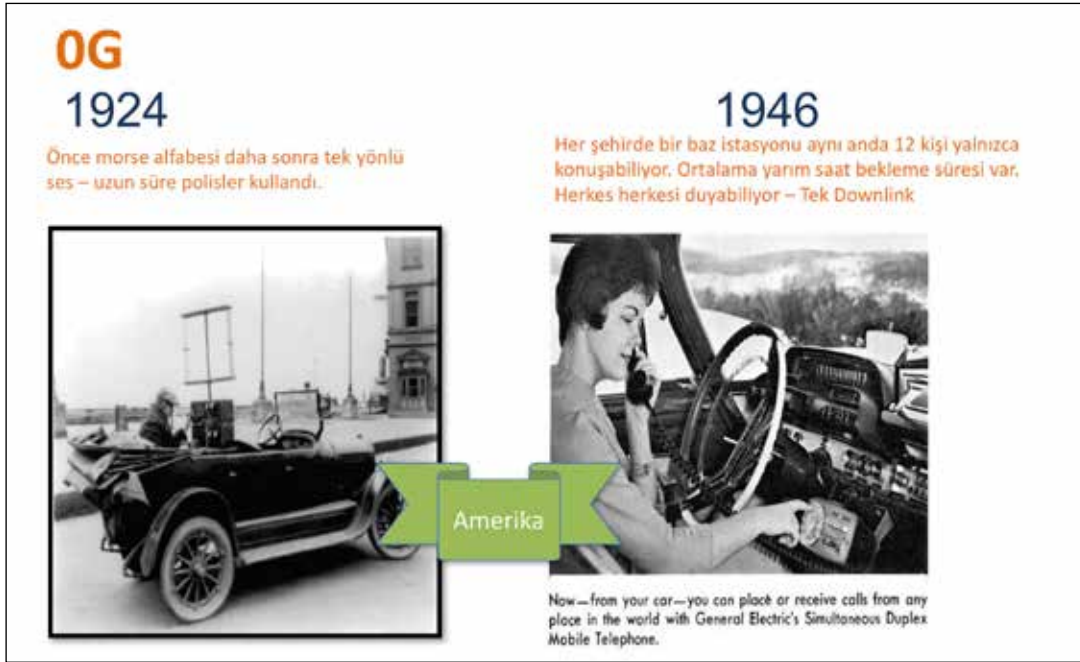


-1G dediğimiz ilk araba telefonunun icat edilmesi 1910'lara dayanıyor. 1924'te, 46'da olan gelişmeler, Amerika'da olanlar.



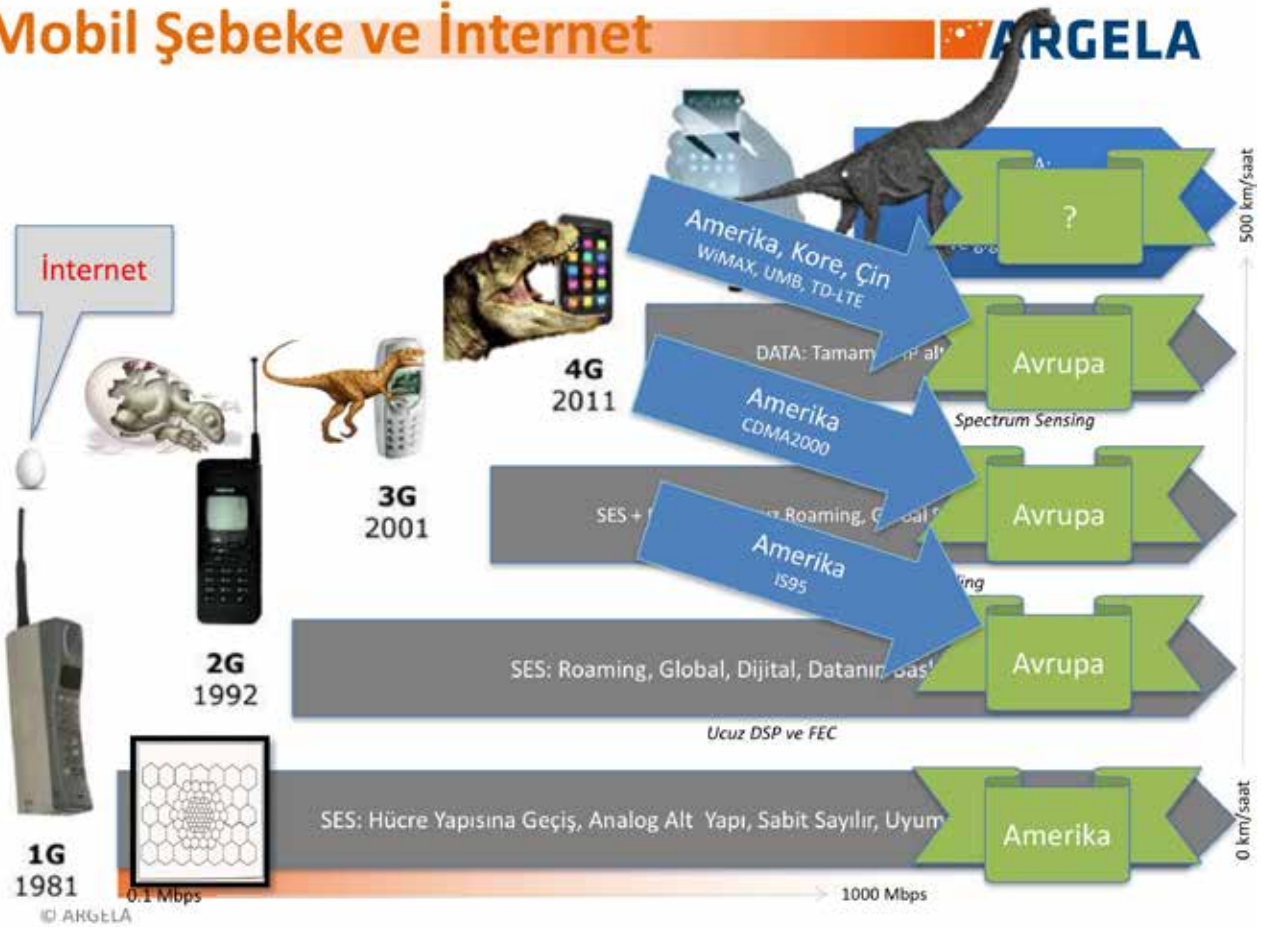
Biraz daha tarihsel süreçten geçtikten sonra, 1G'nin, 2G'nin, 3G'nin ve 5G'ye varıncaya kadar olan süreçte gelişmeler bu şekilde bir görselde özetlenebiliyor.

Bunların detaylarına girmiyorum. Burada bulunan herkesin bu konulara zaten vakıf olduğunu düşünüyorum. Ama burada önemli olan bir konu var; bu teknolojilerin bazıları Amerika'da, bazıları



Avrupa'da geliyor, bazıları ise artan bir şekilde artık Asya ülkelerinde gelişerek enjekte edilmeye çalışılıyor. Buralarda, 5G'nin nasıl şekilleneceği konusunda da ciddi bir yarış var.

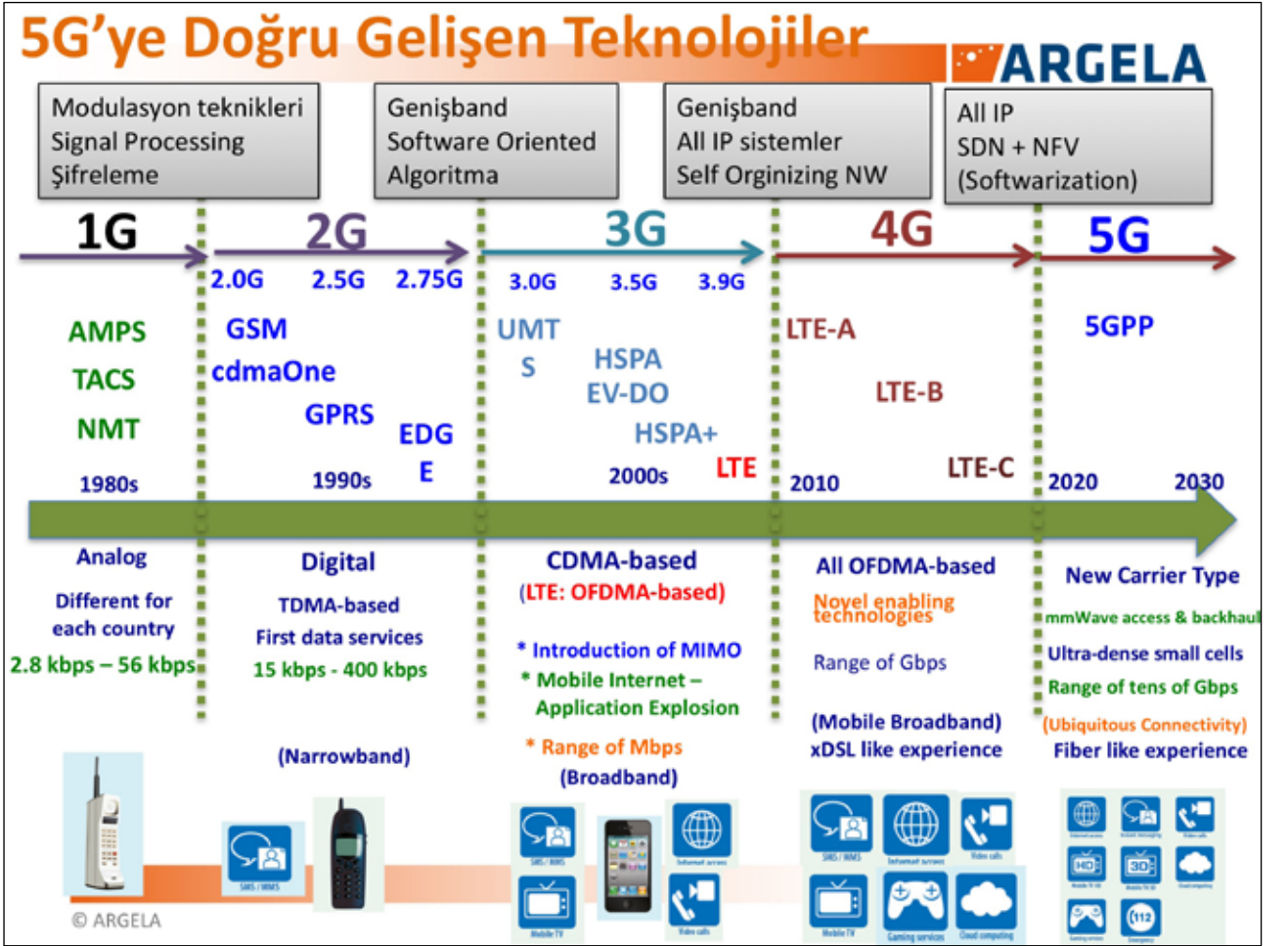
## Mobil Şebeke ve İnternet



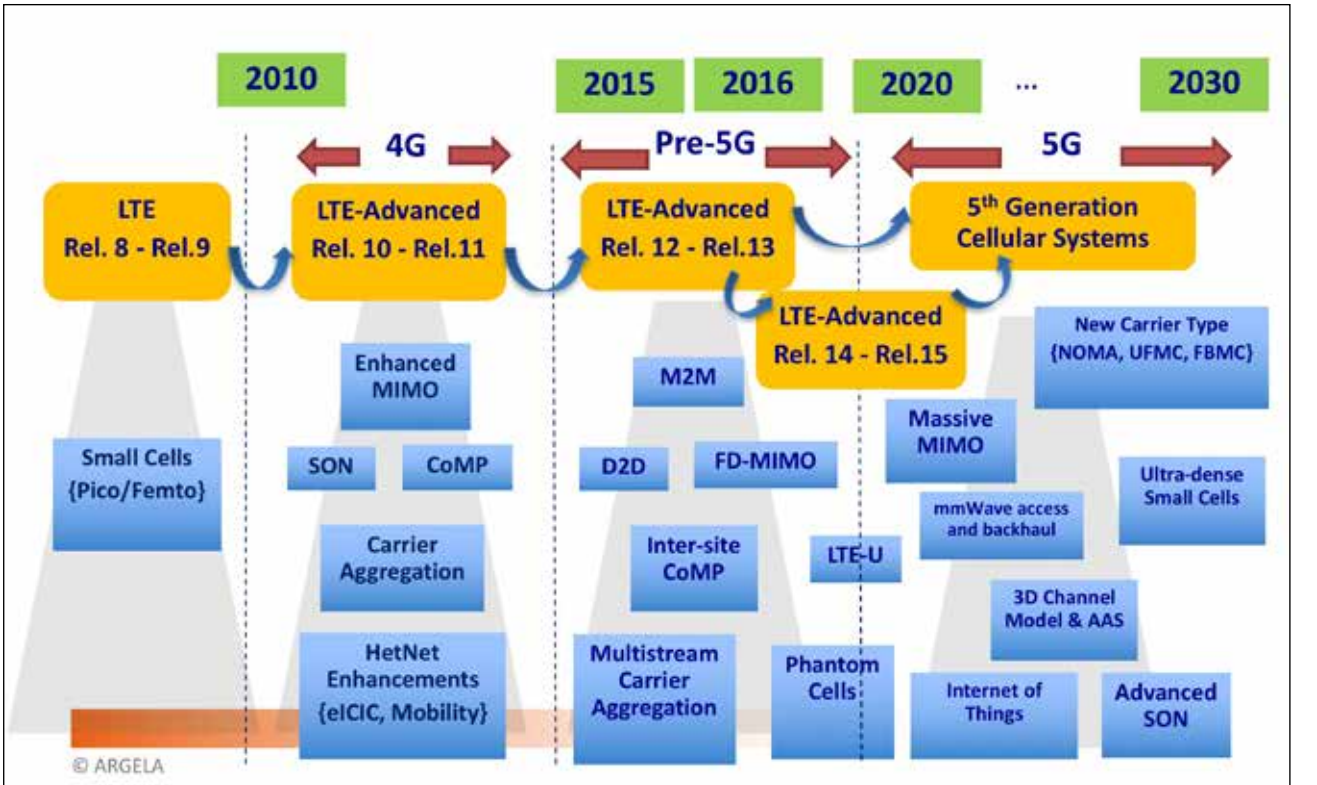
Bu görsel üzerinde birazcık durmak istiyorum. 5G'ye doğru gelişen teknolojilere baktığımızda, bu teknolojiler kapsamında, çeşitli teknolojiler tarih içerisinde yapıldı, geliştirildi. Önümüzdeki dönemde de bunlar birçok dokümanda zaten yer alıyor.

Biz neler yaptık? Ar-Ge olarak bakıldığında, üstteki kolon bu konuşma açısından daha önemli. O





zamanlar, 1G, 2G'yle uğraşıldığı sıralarda, modülasyon teknikleri, sinyal işleme konuları, şifreleme, bunlar çok yoğun olarak üzerinde çalışılan konulardı. Daha sonra, 2G, 3G dönemlerinde, geniş bandın devreye girmesiyle birçok şey artık yazılım tabanlı olmaya başladı, algoritmalar özellikle önem kazanmaya başladı. Özel donanımlar hâlâ var, en ufak bir şeyimiz yok o konuda; ama yazılımlarla yapılabilecek şeyin miktarı ve nitelikleri her geçen gün 4G'ye, 5G'ye doğru gittikçe artan bir öneme sahip oldu.



4G'ye baktığımızda, IP sistemler ön planda. Şu anda network konuları Ar-Ge konuları olarak kendini ortaya koyuyor. 5G dediğimizde... Deniliyor ki, 'Bu 5G'yi biz doğru düzgün kotarabilirsek belki, 6G'ye ihtiyaç bile kalmayacak.' Yazılım tanımlı ağlar, network fonksiyonlarının sanallaştırılması gibi konular gerçekleştiğinde, bütün ağın tüm fonksiyonlarının yazılımsallaştırılması konuları şu anda... Elbette donanımda da var, anten konularında da var, birçok konuda var veya daha fazla, daha süratli proses imkânı oluşturma konularında da var; ama Ar-Ge'ciler olarak bizim kendimize odaklandığımız konularda, yazılımsallaştırma konusu şu anda 5G'ye giden noktada önümüzde duran en önemli konu olarak geçiyor. Eğer zamanımız olursa, bu yazılımsal ağlar ve network fonksiyonlarının sanallaştırılması konusunda da kısaca bilgi vereyim.

Başka bir açıdan baktığımızda, bu da 4G'nin ve 5G'nin detaylı olarak özelliklerinin neler olduğuna yönelik bir yansı. Buradaki teknolojilerin hepsi ayrı ayrı birer uzmanlık alanı. Bu teknolojilerin her birini alıp da sizlere bilgi vermek gibi bir hakkım olamaz, öyle bir yeteneğim de yok; ancak, bu konular 5G üzerinde yoğunlaşan, 4G'den 5G'ye geçişteki teknolojik konuları özetleyen bir sunum. Güzel bir tablo olduğu için sizlerle de paylaşmak istedim. İsteyen arkadaşlar daha sonra muhakkak alabilirler.

## 5G'ye Doğru Gelişen Teknolojiler ARGELA

**Kablosuz haberleşmede teknoloji bariyerlerini zorlama**

- OFDMA'den (4G) daha iyi kablosuz teknoloji
- Tek kanal'da full-duplex
- Milimetre Wave'de haberleşme
- Işık ile haberleşme
- Cihazdan-Cihaza haberleşme (D2D)

**5G PPP Vision Document:**

**5G Key Technological Components**

- Heterogenous / simultaneous wireless access
- **5G will be driven by software.**

It will heavily rely on emerging technologies such as

- **SDN**
- **NFV**
- Mobile Edge Computing
- Fog Computing

to achieve the required perf., scalability and agility.

- Optimized NW mngmt. Operations
- E2E energy consumption
- Data Analytics & Big Data

**Şebeke ve ağ yapısında daha iyi organize olma**

- Yazılım destekli ve sanallaştırılmış ağlar(ortak şebeke +kamu) **SDN & NFV**
- Operatörlerin anlık frekans paylaşması
- Small Cell ve heterojen ağlar (WiFi, Mobil, Broadband, Sensör, vs)
- Akıllı video veri aktarımı
- Arabalar arası haberleşme
- Akıllı şehirler & Akıllı elektrik

Yine başka bir açıdan baktığımızda, bu sefer birazcık daha 5G'ye doğru giden teknolojilerin, daha özet olarak sunulduğunda, kablosuz haberleşmede teknoloji bariyerlerini zorlamak gibi bir konsept var 5G'ye giden teknolojilerin özünde. Bir taraftan bu var, bir taraftan da şebeke ve ağ yapısında daha iyi organize olmaya yönelik teknolojiler var. Bunlara baktığımızda, bu başlıklar altındaki teknolojileri de onların altlarında görebiliyoruz.

Şebeke ve ağ yapısında daha iyi organize olmaya yönelik olarak baktığımızda, yazılım destekli ve sanallaştırılmış ağlar, operatörlerin anlık frekans paylaşımları, akıllı video veri aktarımları, arabalar arası haberleşmeler, akıllı şehirler ve akıllı elektrik, bu yöndeki gelişen teknolojiler arasında sayılabilir.

Ben yine bir şey daha paylaşmak istiyorum. Buradaki yazılımsallaşma konularında düşüncelerimizin duygusaldan ziyade, daha çok dokümanlara ve verilere dayandığını sizlerle paylaşmak için, 5G PPP'nin vizyon dokümanında yer alan, aynen oradan aldığım maddelerdir. Deniliyor ki, "5G'nin teknolojik bileşenlerine baktığımızda, heterojen ve Wireless olacaktır." Yani software tarafından da artık sürdürülecek birçok şey. Buna bağlı olarak da teknolojilere baktığımızda, yazılım tanımlı

ağlar, en önde duran iki teknoloji olarak karşımıza çıkıyor. Onları en ufak bir şekilde küçümseme veya sıra olarak arkaya atma niyetinde değilim; ama bizim uzmanlaştığımız, üzerinde bilgi ve tecrübe birikimi oluşturmaya çalıştığımız konular olarak sizlerle paylaşıyorum.

Gelelim tecrübe paylaşımı kısmına. Bundan öncekileri görsellere bakarak -genç arkadaşlar için diyorum- daha iyi özümseme imkânları, internetten source ederek bulunabilir; ama bu son 2 sayfaya daha ziyade tecrübeler ve bilgi paylaşımı olarak bakalım.

Bir kere, iletişim konusunda, baktığımızda, bir regülasyon makamı var. Regülasyon makamı esasında suyun başındaki makam, devlet makamı. Her suyun başında olduğu gibi, en ufak bir kalem değişikliğiyle hayatın akışını değiştirebilecek kararlar alınabiliyor burada. Bunun örneğini nerede gördük? 4G ihalesi yapıldığı zaman, ilk başta yerlilik oranları yüzde 3, yüzde 5'teydi. Ertelenen ve daha sonra gerçekleştirilen ihale kapsamında, tavsiye edilen yerlilik oranları veya öngörülen yerlilik oranları yüzde 30-50'lere kadar çıktı. İşte bu, tam suyun başında olmanın ve ufak bir kalem değişikliğiyle, bir rakam değişikliğiyle hayatın nasıl değiştirilebileceğine yönelik en güzel örnek. Bütün hayat esasında böyle gidiyor. Bizim askeriyede de baktığımızda, karargâhlarda bir tane emir verirsiniz, bir cümle veya bir kelime geçer, aşağıdaki 10 bin tane insanın hayatını etkileyebilirsiniz bir anda. Onun için regülasyonu merkeze koydum.

Bunların Ar-Ge'ye yönelik olarak etkisi ne? Bunlar hakikaten bütün süreci etkilediği için, Ar-Ge'yi doğrudan etkiliyor. Buralardaki ilişkiler, bizim onları yönlendirmemiz, sivil toplum örgütlerinin doğru şekilde koordine kurarak bu yetkili makamlarla koordineyi sağlaması, esasında Ar-Ge süreçlerinin sağlıklı olarak gerçekleşmesi için son derece önemli bir konu.

Öbür taraftan, bakıyoruz, iletişim konularında kamu başlı başına önemli bir unsur burada. Yaptığı yatırımlarla, sahip olduğu vizyonlarla ve özellikle topluma sağladığı imkanlarla, iletişimdeki Ar-Ge konusunda konunun önünü açan bir unsur, bir aktör. Örneğin, biliyorsunuz, Ulaştırma Bakanlığımızın Ar-Ge teşvikleri var şu anda revaçta olan ve bunun yıllık olarak yapılması söz konusu. Dolayısıyla iletişimde hangi konularda Ar-Ge yapılması gerekir diye ilgilenen arkadaşlar bir şekilde Ulaştırma Bakanlığının o sayfasına girip, neler yapıyor, hangi konular revaçta, bakabilirler. Çünkü orada sadece haberleşme de yok, ulaştırma da var; ama öyle bir ulaştırma var ki, içinde tekrardan ikinci veya üçüncü kez yapılacak konular da var. Dediğim gibi, birçok şeyin temelinde iletişim geçtiği için, bu iş ulaştırmada da var, denizcilik kısmının içerisinde de iletişim var. Ayrıca, haberleşmenin içinde de haberleşme konuları var, Ar-Ge konuları. Yani kaynak çok; devletin, kamunun verdiği kaynaklar, TÜBİTAK'ın açtığı kaynaklar. Gerçekten kaynakların etkin kullanılması önemli. Bir Ar-Ge çalışması yapıyoruz; çok uzun yıllardan beri, ben kendimi bildim bileli bir şekilde Ar-Ge'ye kaynak ayrılıyor, az veya çok ayrılıyor; ama bu ayrılan kaynakların ne kadar etkin kullanıldığına dair bir geri besleme, şapkamızı önümüze koyup, 'Ben üzerime düşeni yaptım mı?' diye bir sağlıklı değerlendirme yapılıyor, ama bunun ne kadar sağlıklı olduğu tartışılır veya en politik yaklaşımla, iyileştirmeye açık olduğunu düşünüyorum.

Buradaki unsurlar da, özellikle kamunun vizyon sahibi olarak bu Ar-Ge desteklerini bir şekilde yönlendirmesine ihtiyaç var. Bu destekleri alan arkadaşların da gerçekten bu alınan desteğin üzerine yatmayıp, bu işe bilfiil gönüllerini koyarak, bir şeyler yapmaya kendilerini zorunlu hissetmeleri lazım. Yani bunun çeşitli örneklerini görüyoruz. Ar-Ge desteğini aldıktan sonra, 'Ben bu işten nasıl sıyrırım, en az zayıyla nasıl bu süreci tamamlarız?' modunda olan arkadaşlar var. Bunlar hem Ar-Ge'nin sürecini baltalıyorlar, hem de memleketin önünün açılmasına engel oluyorlar. Yani bunların hepsini artık açık yüreklilikle konuşmamız lazım. Ben 50 yaşındayım. Bunları artık dile getirme zamanımız geldi diye düşünüyorum. 3-5 daha görev yapacağız, ondan sonra belki bunları konuşma imkanımız da olmayacak. Ama genç arkadaşlarımızın özellikle bu işlere bakarken... Çünkü bu işin başka yolu yok. Elbette hepimizin karnı doycak, ama yapacağımız işleri de iyi yapmak zorundayız diye düşünüyorum, Ar-Ge sürecinde özellikle.

Diğer taraftan en önemli unsur olarak gördüğüm konulardan bir tanesi de son kullanıcılar. Son kullanıcıların -bunlar telekom operatörü olabilir, öbür tarafta askeriye olabilir, öbür tarafta kamunun

kullanıcı personeli olabilir- bizim Ar-Ge konusunda yaptığımız çalışmalarını gönülden desteklemelerine ihtiyaç var. Yani son kullanıcının, önüne koyduğunuz bir şeyde, daha ilk günden bulunan bir hata yüzünden burun kıvrması veya yüzünü ekşitmesi veyahut da 'Bu kadar destek verdik, sonunda bu çıktı' demesi, eğer hakikaten arkadaş gönlü rahat bir şekilde bunları yaparak son kullanıcının karşısına çıktıysa, o Ar-Ge sürecinin baltalanması için en önemli etken; yani son kullanıcıyla ilgili bir pozisyonda olan arkadaşımız varsa, direkt olarak bir baltayla ormana girişmiş gibi hissedebilirsiniz kendinizi. Bu nedenle Ar-Ge pozisyonunda olan arkadaşların bir şekilde kendi yaptıkları katkıları, gelişmeleri, ruh hallerini ve proje sahipliklerini -bakın, bu çok önemli- son kullanıcılarıyla paylaşmaları lazım, son kullanıcıları projenin bir parçası olarak görmeleri lazım ve son kullanıcıyı hissetmeleri lazım. Son kullanıcıların o sürecin içerisinde ekibin bir parçası olarak devamlı motive etmeleri ve ürünün kullanılmasına yönelik olarak geleceğe yönelik yatırım yapmaları şart diye düşünüyorum.

Saatın ters istikametinden baktığımızda, başkanımızın da söylediği gibi, askeriye gerçekten teknolojiye yatırım yapan, ondan sonra da bu maksatla sivil endüstriye yönelik olarak nasıl kullanılabilir diye girişimlerde olan bir kurumumuz. Burada tabii şöyle bir şey var: Bir taraftan şu anda askeriye Ar-Ge'yi sürüklüyor, öbür taraftan ise bu sivil telekomünikasyon dünyası yoğun olarak devreye giriyor. Esasında geldiğimiz noktada, hepimiz iyi biliyoruz ki, bazı özel konular hariç, sivil sektör şu anda teknolojiye push ediyor, çok yoğun olarak push ediyor.

Şu andaki konulardan bir tanesi de, bu sivil teknolojilerin askeri teknolojilerde nasıl kullanılabilirliği, nasıl adapte edilebileceği. Ar-Ge tarafının esasında bu tarafta da bir vizyonu var. Mesela, bizim geliştirdiğimiz smallcell hücreleri var, baz istasyonları var; son derece ufak bir laptop büyüklüğünde. 3G baz istasyonumuz var, 4G baz istasyonumuz var. Bu 4G baz istasyonu ne için yapılmış? Diyelim ki, köye kadar telekom operatörü gitmiyor, hatta evinizin bir balkonunda veyahut da penceresinde çekmiyor; evinize bir tane koyuyorsunuz - Wi-Fi modemden çok daha az radyasyon yayıyor- ve doğrudan evinizin her köşesinde veya işyerinizde 3G iletişimi kesintisiz olarak alabiliyorsunuz. 3G baz istasyonu olmadığı yerde ufak bir baz istasyon koyuyorsunuz -smallcell deniyor onlara- bunlar vasıtasıyla köydeki 30-40 kişinin aynı anda iletişimini sağlayacak, network'e çıkmasını sağlayacak bir altyapı sağlıyorsunuz. Smallcell bu. Ama tutup bunu askeri maksatlar için de kullanabilirsiniz. Bir tane zırhlı aracınıza, bir tane tankınıza veyahut da bir tane motorize bir birliğinize, hatta çok zorda kalırsa bir insanın sırtına -çünkü üç kilo ağırlığında bir şey- bunu koyup, gittiği yerde bir geniş bant imkânı sağlamasını gerçekleştirebilirsiniz.

İşte, bu nedir; bir sivil teknolojinin askeri maksatlı kullanımına yönelik bir örnek. Elbette, bunun arada geçiş sürecinde birçok iyileştirmeler yapılması lazım.

Askeriye hâlâ iletişim sektöründe önemli bir unsur. Tabii, burada bunu söylemek yine bana düşmez, ASELSAN'dan temsilcilerimiz var; bu konuda en büyük yetkinliğe sahip olan birimiz, kurumumuz. Onların bu konularda çok yoğun gayretleri var.

Operatörler ve servis sağlayıcılar... Maalesef, Ar-Ge konularında operatör ve servis sağlayıcılar hizmetleri kesintisiz olarak vermek zorunda oldukları için ve hizmetlerin kalitelerinin çok yüksek olduğunu gördükleri için, Ar-Ge ürünlerini kullanma konusunda biraz çekimser davranıyorlar. Bu konuda -Argela, Türk Telekom'un bir unsurudur- inanın, biz kendi ürünlerimizi onlara kabul ettirmek için çok zorlu süreçlerden geçiyoruz. Onların yaptığı kötü bir şey olarak görmüyorum bunu ama bizim yaşadığımız süreç olarak görüyorum. Dolayısıyla ürünleştirme konusunda hazırlıklı olmamız lazım. Ar-Ge yaparken, bu işi niçin yapıyorum ve benim bir sonraki hazırlığımanın ne olması lazım, bunu son derece dikkatli olarak düşünmemiz lazım. Artık hiçbir müşteri sırf Ar-Ge olsun diye kendini emniyetsiz sulara bırakmak istemiyor; aldığı ürünü, sisteme koyduğu ürünü garantili, onu utandırmayacak şekilde kullanmasını talep ediyor. Dolayısıyla Ar-Ge yaparken de, bunu ürünleştirirken de kalitemizi her zaman yüksek seviyede tutma ihtiyacımız var.

Kamu güvenliği, birçok alanda iletişimin kendini etkin olarak hissettirdiği bir konu. Bu da nedense Amerikalılar tarafından lanse edildi, o şekilde gündeme geliyor; ama esasında bizler de bazı şeyleri düşünüp, bazı şeyleri çok daha iyi organize edebiliriz, bazı şeyleri planlayabiliriz, ihtiyaçlarımızı

belirleyebiliriz diye düşünüyorum. Bizim yeni şeyler ortaya çıkarmamızda en ufak bir engel yok. Biz de kamu güvenliğine yönelik olarak Amerikalılara, birtakım ihtiyaçlarımız olduğunu, bunlara yönelik olarak entegre birimlerin entegre bir şekilde çalışmasına ihtiyaç olduğunu gündeme getirip, buna yönelik olarak da prototip çalışmalar, altyapı çalışmaları ve nihayeti, ürünler geliştiren bir ekibin parçasıydık. Yani ‘ekiptik’ demiyorum, bunları tek başına yapacak halimiz yok; ama bu konuda, hem düşünme açısından, hem de icraata varıncaya kadar birtakım yeni şeyleri ortaya koyabilecek durumdayız. Dolayısıyla kendi ihtiyaçlarımızı eğer düzgün şekilde belirleyebilirsek, onlara yönelik olarak çözümler üretmede de herhangi bir sıkıntımız olmaz.



Nedense, kamu güvenliği dediğiniz zaman, bütün dünya birbirine giriyor. Neden? Çünkü adamlar 7.5 milyar dolar bütçe ayırdılar, baktılar olmadı, 11.5 milyar dolara çıkardılar bütçeyi ve hâlâ eyaletler bazında artan bir bütçeyle kamu güvenliğine yönelik olarak bir yatırım yapıyor. Birçok şey bütçeyle yönlendiriliyor. Ama işin aslına baktığınızda, evet, her şeye para gibi gözükse de, her şey gönülden geçiyor. Ben, her şeyin o işe inanmakla gerçekleştirildiğine inanan bir zihniyetten geliyorum diyeyim. Tek değilim, benim gibi çalışan çok insan var. Asgari şartların muhakkak sağlanması lazım, ama hiçbir şey de o kadar yüksek paralarla yapılmasını gerektirecek seviyede değil. Eğer bir şeyler yapmak istiyorsak, kendimizi göstermek istiyorsak, öncelikle kendimizden fedakarlık yapmamız gerektiğini akılda tutmalıyız diye düşünüyorum.

Şimdiye kadar Türkiye, telekomünikasyon alanında bayağı yoğun olarak bir gelişme kat etti; ama geriye dönüp baktığımızda, maalesef, yerli ürün sayılarımız son derece az, tahmin edilen seviyelerin çok altında. Savunma sanayisiyle karşılaştığımızda, dönen paralar oldukça yüksek olmasına rağmen, yapılan yatırımlar hep milyar dolarlar seviyesinde konuşulmasına rağmen, ‘Bu işin ne kadarı yerli?’ diye baktığımızda, maalesef kısıtlı. Burada tabii, yabancı üreticilerimizin Türkiye’de çok yoğun çalışmaları ve çok başarılı oldukları gerçeğinin de dikkate alınması lazım. Ama bize düşen görev, bir milli unsur olarak bize düşen görev, bunların eşit seviyede bir katkıyla bizim tarafımızdan desteklenmesi olduğuna inanıyoruz. En son ihale bunun güzel bir örneği. Ben hep onu söylüyorum: Devlet, yönlendirici makam, kendi üzerine düşen görevi, düzenlemelerini yapıp, bunu Türkiye sanayicilerinin, Türkiye Ar-Ge’cilerinin önüne koydu. Bu illa Nisan 2016 itibarıyla olmak zorunda da değil. Bu süreç 5 yıla, 10 yıla varan bir süreç. Buna göre, tüm Ar-Ge’deki çalışan arkadaşlarımız gerekli hazırlıklarını yapıp, ürünler geliştirip, buna yönelik olarak da yabancı üreticilerde alternatif çözümler bulmak durumunda olmalıyız diye düşünüyorum.

Açık kaynak oluşturmak, bu önemli bir konu. Eskiden, özellikle telekomünikasyonda -ben buna çok fazla yorum yapacak seviyede değilim, ama okuyabildiğim kadarıyla söylüyorum- standartlar belli firmalardan, firma temsilcilerinden, verdikleri paralar oranında, oluşan kurullar tarafından dikte edilen standartlarla yönlendirilir ve buna göre ürün geliştirilmesi öngörülürdü. Tabii ki bu konuda, standartlar grubunda yer alan ve kendi ürünlerini standartlara dikte eden firmalar burada direkt olarak ön alırlardı. Bu furya, özellikle standardizasyon sürecinin değişimine bile etki edecek seviyede. Yani kendi sürecimizden bakarsak, mesela, yeni nesil ağ teknolojileri konusunda çok yoğun bir açık kaynak çalışması gerçekleştiriliyor. Özellikle 2014'ün sonundan itibaren firmalar, büyük firmalar bu konularda büyük yatırımlar yapıp destekleme kararı aldılar.

Bununla bağlantılı olarak, standardizasyon organizasyonları da esasında açık kaynak çalışmalarında olgunlaşan konuları kendi bünyelerine alıp, artık market tarafından kabul görmüş yaklaşımları standardizasyona bağlama gibi bir sürece giriyorlar. Yani çok yakında, standardizasyon süreçlerindeki bir değişime yönelik olarak bunun etkilerini hep birlikte göreceğiz.

Yerli üreticiler konusunda yeteri kadar konuştuğumuz düşünüyorum. Üç dakika içinde bunu özetleyelim.

Marketin gelişmesine, sağlaması gereken iletişimin hızlanmasına yönelik birçok etki var. Öbür taraftan da dijital disruption denilen bir gerçek var. Daha önce diyelim ki 50-60 yıllara varan firma büyüklüklerinin değişimi, bu şeye baktığımızda diyor ki, 'Buradaki ilk 500 firmanın yüzde 75'i 2027'ye kadar değişecek.' Neden; bu dijital disruption'a ayak uyduramadıkları için. Ben kendim AT&T firmasının temsilcisiyle konuştum. Bakın, onlar da bir softwarization düzenine geçiyorlar. Kendilerini yazılım firması olarak tanımlıyorlar. AT&T'nin web sayfalarına bakarsanız, bu konudaki girdilerini görürsünüz. 'Peki, neden böyle bir değişim var, buna ne kadar bütçe ayırdınız?' diyoruz. AT&T'nin yetkilisi şunu söyledi: "Bu bir bütçe meselesi değil. Tamam, doğru, haklısınız, bir bütçe ayırıyoruz bunun için, hiçbir şey bedava değil; ama bizim gözümüzde, bu bir bütçe meselesi değil, bu bir var oluş meselesi. Eğer beş yıl içerisinde biz hayatta kalmak istiyorsak Google'a karşı veya Youtube'a karşı, Facebook'a karşı ayakta kalmak istiyorsak, AT&T olarak ismimizin geçmesine devam etmek istiyorsak, bu transformasyonu yapmak zorundayız."



Dolayısıyla biz de Ar-Ge çalışmalarımızda, sektör nereye doğru gidiyorsa, ne tarafa doğru yönelmeler varsa, bunlara ayak uydurmamız lazım. Gelişmeleri önden görüp, bunlara yönelik olarak tedbirleri almamız lazım diye düşünüyorum.

Bu iki şekli açıkladıktan sonra, odaklanma bir numaralı konu burada. Her şeye atlamak mümkün değil. Sadece kendi uzman olduğumuz konuları bilip, ona göre de uzmanlaşmamız lazım. O odak alanlarımızı belirleyip, firmanın büyüklüğüne göre, yetkinliklerimize göre olabilir. Ama bizim ölçeklerimize baktığımızda, biz, ancak bunu iki-üç konuya odaklanarak yoğunlaştırabiliyoruz ki, o bile oluşturulan bilgi birikimiyle oluyor.

İşbirliği... Bu dünyada artık hakikaten hiçbir şey tek başına olmuyor. Bunu iyi bilmek lazım. Muhakkak bazı şeyleri sizden çok daha iyi yapanlar var. Onlarla işbirliği gerçekleştirmek, Ar-Ge'de de başarının kaçınılmaz bir sonucu. Bunsuz olması mümkün değil. Yani hem Ar-Ge'yi yapmanız açısından, hem daha sonra bunun ürünleşmesi açısından, piyasada yer bulmanız açısından, hem de olayın sahiplenilmesi açısından, gerçekten işbirliği son derece önemli. İlk başta söylediğim gibi, son kullanıcıyla da işbirliği yapmanız lazım. Burada, firmalar arasında da işbirliği şart. Yani bundan kendinizi alıkoymamanız lazım, engellememeniz lazım, 'Bu işi ben yapayım, bitireyim' diye. Evet, odaklanmak iyi, ama mümkün olan her fırsatta işbirliğini gündeme getirmek lazım.

Kendimize iyi hedefler koymamız lazım, uluslararası rekabete açık Ar-Ge'ler yapmamız lazım. Evet, eğitim şart, burada da eğitim şart. Firma sahiplerimizin, yetkililerimizin, eğitimden, yani insana yapılan yatırımdan kaçınmaması gerekiyor. Yetki vermemiz lazım, fakat ben şuna da inanıyorum: Ar-Ge, başıboş bırakılacak bir şey değil. Tabii, adam mucittir, ona yapacak bir şey yok, onu tek başına ayırırınız, bir yerde çalışır; ama Ar-Ge'de uğraşanların ancak yüzde 1'i bu yetenekle olması lazım, yüzde 2'si değil. Ar-Ge'de uğraşanlar, tamam, bir esneklikleri olması lazım; ama bir planı olması lazım, hedefi olması lazım, o programa göre nasıl ilerliyoruz, bunların kontrol edilmesi lazım, ilerlemede sıkıntı varsa bunların çözülmesi lazım. 'Ben Ar-Ge'ciyim. 2 sene boyunca bana dokunmayın, ben size getiririm malı' tarzında yaklaşmak her zaman doğru sonuçlar veren bir şey değil. Eğer o yüzde 1'in içindeyseniz, tamam; ama yüzde 1'in içinde miyiz, değil miyiz, bunu gerçekten iyi değerlendirmemiz gerekiyor.

Fark yaratacak konular bulmamız lazım. Tabii, fark yaratacak konular ve patent konularını atlamamamız gerekir diye düşünüyorum. Bu son derece önemli. Bizim bazen sıradan diye düşündüğümüz konular hakikaten kaliteli patentler, kaliteli IPR'lar oluşturabilecek seviyededir. Bu konuda da gayret sarf etmemiz lazım.

Üniversite-kamu-endüstri işbirliği, biraz önce söylediğim konular çerçevesinde yeteri kadar bahsettim. Bu da maalesef başarılıyız diyemeyeceğim bir konu. Özellikle üniversitelerle işbirliği konusunda çok yoğun gayret sarf ediyoruz ama istediğimiz sonuçları almıyoruz. Bu illa üniversitelerden, illa bizden değil; ama bir şekilde bu kültürü henüz sağlıklı bir şekilde oturtmamışız. Daha iyileştirmeye çok açık şeylerimiz var. Belki Türkiye'deki en başarılı unsurlardan bir tanesiyiz. Yani ufak ufak ölçeklerde, şu anda farklı üniversitelerde yürüttüğümüz 60-70 tane Ar-Ge konusunda çalışma var. Bunun haricinde, bir sürü üniversitelerden danışmanlık alıyoruz yurtiçinden ve yurtdışından; ama hâlâ kendimizi bu konuda yeteri kadar yol kat ettik seviyesinde görmüyoruz. Bunun da iyileştirilmesine ihtiyaç var diye düşünüyorum.

Ürünleşme ve markete erişme süreci, bu konuda yeteri kadar konuştuğumuzu ifade ediyorum. Ürünleşmeyi muhakkak planlamamız lazım Ar-Ge sürecinde. Özellikle iletişim sektöründe olduğumuz için, müşteriye kolay ulaşabiliyoruz. Dolayısıyla müşteriye kolay ulaşabileceğimiz noktaları belirlersek, yaptığımız Ar-Ge'nin kazanımını, özellikle ilk süreçlerde, daha kısa zamanda gerçekleştirebiliriz. Düzgün ortaklıklar, işbirlikleri gerçekleştirmek, bu süreci yine kolaylaştıran bir etken olabilir. Dolayısıyla buna da Ar-Ge sürecini gerçekleştirirken dikkat etmemiz gerekir diye değerlendiriyorum.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ediyorum. Sağ olun.

**Hakan Tuna-** Çok teşekkür ediyoruz.

Aslında soruları sona bırakmak istemiyorum. Sorularınız varsa alabilir miyiz?

Buyurun.

**Ziya ...-** Elektronik yüksek mühendisiyim arkadaşlar.

Benim NETAŞ'ta, Ar-Ge alanında çalışmalarımda oldu 2-3 yıl kadar, ondan sonra başka bir departmanda sürdürdüm. NETAŞ'ta ürettiğimiz ürünleri rutubet testi ve basınç testi gibi testler geçiriyorduk, ondan sonra sahaya sürebiliyorduk. Benim o alanda ek bir şeyim daha oldu buna, çünkü sahaya giden ürünlerimizde geri gelmeler başlıyordu bir süre sonra. Haberleşme birimlerinde 8-10 tane kanalın kendiliğinden kesildiği üzerineydi. Bu konudaki Ar-Ge çalışmalarında, bunun elektromanyetik alan dalgaları nedeniyle olduğunu ortaya çıkardım.

Sonuç olarak şunu sormak istiyorum size: Bu Ar-Ge çalışmalarınızda, ürünün mükemmelleştirilebilmesi için nasıl bir yol izliyorsunuz, ne tür testler yapıyorsunuz, bütün bu testler var mı? Yani rutubet, darbe testi, ısı testi gibi birtakım testlerden sonra mı mükemmel bir hale getiriyorsunuz? Kısaca onları vurgulayabilerseniz sevinirim.

**Metin Balcı-** Sağ olun. Çok teşekkürler.

Ürünleşme süreci de gerçekten önemli bir konu. Ama müsaade ederseniz, bu konuyu ortaklık ve işbirliği süreçlerine bağlamak istiyorum, odaklanma konusuna bağlamak istiyorum.

Evet, muhakkak sahaya giden ürünlerimize bu söylediğimiz testlerin hepsi yapılıyor, ama bunları biz yapmıyoruz. Bunları çok daha iyi yapan, yakın çalıştığımız, işbirliği yaptığımız firmalarımız var; onlar yapıyorlar. Ama bu testleri yapmadan, gerçekleştirmeden de sahaya gitmiyoruz.

Mesela, donanıma yönelik olarak, smallcell üretiminde Ar-Ge'ler yaklaşık 6-7 yıl önce, Amerika'daki ofisinde, bizim bir ofisimizde, oradaki birikimleriyle beraber donanım işine de girmiş, bu smallcell'leri yapmaya başlamış. Fakat edinilen tecrübelerden bir tanesi, her dalda oynayamıyoruz maalesef. Dolayısıyla odaklanmalıyız düşüncemiz var. Geline nokta, smallcell'i üretmemize rağmen, dörtlüklük geliştirip sahada kullanmamıza rağmen, yurtdışında da vermemize rağmen, radikal bir karar alarak, bu tür şeylerden çekildik. Benim de paylaştığım tecrübeler bunlar. Birer cümle olarak geçiyor, ama arkasında gerçekten tecrübelerimiz var. Bu konuda, donanım geliştirme ve donanımla alâkalı testlerin yapılması konusunda uzman firmalarla, bu işin uzmanı kimse onlarla çalışmak gibi bir yöntem seçtik. Belirttiğiniz testlerin hepsini yapıyoruz ama uzman firmalarla yapıyoruz ve bundan da büyük keyif alıyoruz.

Salondan- Argela'nın Türk Telekom şirketi olduğunu söylediniz. Ürünlerinizi yurtdışına yönelik mi geliştiriyorsunuz, diğer operatörlere de teklif sunmayı düşünüyor musunuz?

**Metin Balcı-** Düşünüyoruz. Bizim hiç öyle bir bağlantı şeyimiz yok. Kullanılan bazı yerler de var, daha da artırmak için elimizden gelen tüm gayreti göstermeye de hazırız. Yurtdışında da birçok operatörle işbirliğimiz var. Elimizden gelen tüm gayreti de gerçekleştirmeye veya vermeye hazırız bu konuda.

**Salondan-** Teklif var mı bu konuda?

**Metin Balcı-** Görüşmeler devam ediyor, birkaç açıdan devam ediyor. Yazılımsal açıdan var, smallcell var. Tabii, burada firma şeyi olacak, ama sorduğunuz için söylüyorum: Network ürünlerimiz var, yani network monitoring sistemlerimiz var, operatöre gerçek zamanlı olarak sistemin altyapısının performansını monite etmesini ve düzeltici önlemler konusunda teklif vermesini sağlayan sistemlerimiz var. Bu konularda yurtdışında da çalışılıyor, buradaki yerli operatörlerimizle de çalışıyor.

**Salondan-** Vodafone'un satın alma süreçleri, biliyorsunuz, global seviyede. Yerli üreticilerin ne yazık ki uluslararası platformda Vodafone'la yarışması gerekiyor. O da bir ayrıcalık tabii.

**Metin Balcı-** İnşallah, bunu şeyde kıracağız, öyle umut ediyorum. ASELSAN, NETAŞ, Argela, ULAK Projesi kapsamında, devletin verdiği bu kadar destekle beraber biz de aynı şeyi yaparsak, bize



düşen görevi de layıkıyla yerine getirirsek, sizler de ürünü beğenirseniz, bunu bu şeyde kırmamız lazım diye düşünüyorum. ULAK Projesinde yürütülen çok yoğun çalışmalar var. Belki şu bile olabilir, onu da ümit ediyoruz: Belki Vodafone bunu alır, yurtdışına da satabilir, yurtdışındaki diğer Vodafone'lara da önerebilir. Neden olmasın? Olmayacak diye bir şey yok. Eğer biz hakikaten iyi bir ürün çıkarabilirsek ve bazı önyargıları da kırabilirsek, bu tür şeyler de gerçekleşebilir.

**Selçuk ...-** Ar-Ge politikalarını ve toplam içerisindeki ağırlığını; hem bu yıla kadarki, hem de bundan sonraki dağılımını nasıl görüyorsunuz?

Metin Balcı- Selçuk bey, şöyle söyleyeyim: Bir denetlemede -araştırma merkezi komutanıyım ben o zaman- denetleme başkanımız bizim arkadaşlardan bir tanesine, 'Türkiye'deki Ar-Ge oranı nedir?' falan diye sordu. Tabii, biz Ar-Ge yapan olarak pek onlarla ilgilenmiyoruz açıkçası. Şu anda geldiğimiz noktada, Ar-Ge yapan arkadaşın eğer temel ihtiyaçları karşılanıyorsa, üniversitelerimiz gerekli altyapılarını oluşturabiliyorsa, bu bizim şikayet etmemizi engellemesi lazım. Ama öbür taraftan da daha iyi şeyler yapmak için, yurtdışıyla yarışmak için, muhakkak Ar-Ge fonlarının artması gerekiyor. Ama Ar-Ge fonlarımız düşük diye, lütfen elimizi ayağımızı kesip önümüzü kapatmayalım, bir şeyler yapmaya çalışalım. Bizim en çok başarılı olduğumuz dönem, çok açık yüreklilikle söylüyorum, Gölcük'te çok ufak odalarda çalıştığımız ve deprem sonrası Harp Okuluna verilen koridorlarda çalıştığımız süreçlerdir. Orada insanlardaki olan azim eğer herhangi bir şekilde sekteye uğramış olsaydı, çok net söylüyorum, şu anda çok daha iyi binalarımız var, çok daha iyi şartlarımız var; ama o deprem sonrası yaşanan sıkıntılarda, göçebe olarak geçirdiğimiz iki senede aldığımız verim şu anki başarıların temelini oluşturdu diye söyleyebilirim.

Bu kapsamda da, şu andaki oranlarımız yüzde 1'lere ulaştı diye seviniyoruz, bunların yüzde 5'lere çıkması gerekir diye ifade ediliyor; ama özellikle genç arkadaşlar olduğu için burada, bu oranlarla bence çok fazla kafayı yatırmayıp, daha üst seviyedeki görevlilerimize bunları bırakıp, süreçlerin onlar tarafından yönetilmesini sağlayıp, gönülden neler yapabiliriz, kendi birikimimizle neler yapabiliriz? Çünkü ben şuna inanıyorum: Ar-Ge'de geçirdiğimiz her dakika bizim için birer altın bilezik. Yani bu iş parayla falan ölçülüyor. Kendi bilgi birikimimizi, üreticiliğimizi artırdığımız her dakika son derece kıymetli geri dönüşler sağlayabiliyor.

Devlet olarak baktığımızda, bir iyileşme var, kesin bir iyileşme var, sağlanan fonların desteklenmesi açısından son derece iyileşme var. Bu daha iyi nasıl aktarılabilir; sanayiye olsun, üniversitelere olsun, ufak KOBİ'lere olsun, daha iyi nasıl paylaşılabilir, bu iş daha iyi nasıl yürütülebilir, onun üzerine muhakkak iyileştirme süreci gerçekleştirilmesi lazım ve üzerinde yoğun çalışma gerçekleşmesi şart. Yüzde 1'lerden yüzde 2'lere, yüzde 3'lere çıktığımız zaman da, Ar-Ge'deki kalitenin olsun, katılımın olsun çok daha iyi seviyelere varacağını düşünüyorum.

**Hakan Tuna-** Metin Bey; teşekkür ediyoruz.

**Metin Balcı-** Sağ olun.

**Hakan Tuna-** Aslında daha fazla soru olacak, ama sona saklayalım onları.

MİKROSAY firmasından Sayın Hasan Terzioğlu var. MİKROSAY da gerçekten geçmişi biraz eski bir firma, haberleşme teknolojileri konusunda ciddi Ar-Ge çalışmaları yapan bir firma. Hasan Bey'i davet ediyorum.

**Hasan Terzioğlu (MİKROSAY)-** Merhabalar. Günaydın herkese.

Ben Hasan Terzioğlu. MİKROSAY firmasının sahibiyim. 1978 yılında Ortadoğu Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Bölümünü bitirdim. Onun arkasından Ereğli Demir Çelik fabrikalarına girdim, 6 sene kadar saha mühendisliği yaptım. Oradaki konumum da o zamanlar hassas aletler diye geçen, sonra enstrümantasyon olan, netice olarak ölçme kontrol üzerine saha mühendisliğiydi. Onun arkasından İstanbul'a geldim. İstanbul'da o zamanlar endüstriyel otomasyon konusunda çalışan önemli firmalardan bir tanesinde 4 sene kadar çalıştıktan sonra, 1988 yılında MİKROSAY Elektronik Yazılım

ve Enerji şirketini kurdum. O zamandan beri de bu şirketimiz elektronik, yazılım ve enerji konusunda çalışmalarına devam ediyor. Bunun yanında, yine aynı yıllarda kurulan ikinci bir şirketimiz var; ENTEK TEKNİK, bu da endüstriyel otomasyon konusunda çalışan özellikle taahhüt bazında saha uygulamaları yapan bir şirket.

Bu süreç içerisinde çeşitli Ar-Ge projeleri gerçekleştirdik. Bunların hemen hemen tamamı ihtiyaçtan çıktı. Yerine göre, sahada yaptığımız işte programda rapora bir nokta koyamadık, 'Bu noktayı nasıl koyacağız, nasıl edeceğiz?' derken, ana firmaya soruyoruz, 'Şöyle yaparsanız olur, böyle yaparsanız olur' diyor, biz yine o noktayı koyamıyoruz. Noktadan vazgeçip virgüle geçelim dedik, virgül koyalım bari, onu da beceremediler, dolayısıyla yapamadık. Biz Amerika'ya soruyoruz, Amerika bir yerlere soruyor. Sonunda anlaşıldı ki, Hindistan'dan bir yerlerden cevap geliyor. Onlar da 'öyleydi, böyleydi' derken, süreç uzadı gitti. Sonunda biz, Türkiye'nin ilk SCADA programı olan TEOS'u hayata geçirdik. Bununla ilgili olarak TÜBİTAK'tan destek aldık. Geçmişte yapmış olduğumuz işlerdeki tecrübelerin hepsini de TEOS'un içerisine koyup, geliştirerek bu sistemi devam ettiriyoruz.

Burada tabii, Ar-Ge'nin önemli bir tarafını da unutmamak lazım. Ar-Ge bir süreç. Birtakım ürünler, hizmetler çıkıyor, sonunda belli bir noktaya gidiyor; ama bu ürünler çıktığında işler tamamlanmıyor. Geliştirmesi var, ilerlemesi var, gelişen teknolojilerin adaptesi var. Dolayısıyla Ar-Ge diye baktığımızda, Ar-Ge, 'Ben bir dokunayım, gideyim' ya da 'Arada bir bana Ar-Ge dokunsun da o gitsin' şeklinde olacak bir dava değil. Neticede, Ar-Ge'yle biraz iç içe yaşama ve onunla birlikte yaşayıp hayatınızın her alanına aktarma durumundasınız. Çünkü artık kafanız o türlü çalışmaya başlıyor. En basiti, gece geliyorsunuz eve, anahtar var elinizde bir sürü, hava karanlık, görmüyorsunuz falan, 'Bu böyle olmuyor, ben buna bir formül bulayım' diyorsunuz, 'Renkli bir şeyler takayım.' Sonra bakıyorsunuz, gece vakti rengi görmüyorsunuz, 'Ben buna bir kabartma ya da ele gelecek bir şeyler yapayım' diyorsunuz vesaire. Günlük yaşantıda bununla birlikte iç içe yaşıyorsunuz. Biz de bu ihtiyaçlardan hareketle değişik ürünler ve sistemler geliştirmeye çalıştık.

Biraz önce bahsettiğim gibi, bir noktayı koyamamak, bize bir SCADA kazandırdı. Buna benzer şekilde, 2000'li yıllara geldiğimizde, 'Bu işler Türkiye'de zor oluyor, herkes de Silikon Vadisi diyor. Biz ne yapıyoruz; teknolojiyle uğraşıyoruz. Bari biz de gidelim Silikon Vadisi'ne' dedik. İşte adres belli, haritada yeri belli. Orada arkadaş var mıdır, önce ona bakıyorsunuz. Tanıdık biri var mı, okuldaş, hemşehri vesaire? Onlardan varsa eğer, problem yok; ama yoksa bu sefer 'Nasıl olacak?' diye bakıyorsunuz. Ama sonunda, dünyanın neresine giderseniz gidin, bir Türk buluyorsunuz. Dolayısıyla bir tanışıklıktı, birilerini bulmaktı, çok zor olmuyor. Neticede, biz de o şekilde tuttuk, Silikon Vadisi'ne gittik. Orada bir yer kiraladık, başına oradan bir arkadaş bulduk.

Aradan seneler geçince, tamam, birtakım projeler yapmaya çalışıyorsunuz, uğraşıyorsunuz; ama bu yaptığımız, uğraştığımız projelerin neticesine baktığımızda, bir şeyler eksik. Sonra bu eksiklikler nasıl tamamlanır diye bakınca, bu işlerin böyle el yordamıyla, 'Şöyle şöyle olsaydı' şeklinde olmayacağını anlıyorsunuz. Biz de anladık. Silikon vadisinden dersimizi alıp, buranın iklimi daha iyidir diye, neticede Los Angeles taraflarına taşındık şirketi. Onun başındaki arkadaş da bu durumda hem tatil yapıyor, hem arada iş yapıyor, o şekilde işi götürüyor; ama orada büyüüp gelişecek bir potansiyeli yakalayamadık.

Tabii, bunlar niye olmadı? Çünkü biz, aslında Ar-Ge'nin tüm koşullarını yerine getirmediğimiz için olmadı. Yani baktığımızda, bunların hepsini göz önünde bulundurarak yapsak, bu işler doğru olurdu. Örnek yer doğru başına koyduğumuz kişi yanlış, başına koyduğumuz kişi doğru yer yanlış.

2000'li yıllarda bu işlemlerle uğraştıktan sonra, arkasından değerlendirme yaptık, Ar-Ge işi sadece tek başına yapılan işler değil, gruplarla yürüyor. Bunun üzerine, çeşitli gruplarla bir araya gelerek, nasıl Ar-Ge yaparız diye baktık. Türkiye'de, bununla ilgili olarak birlikte hareket edeceğimiz birkaç proje gerçekleştirdik, birinde TÜBİTAK'la ortak olduk. Araçlar, o zamanki TIR'lar, Türkiye'nin bir ucundan öbür ucuna transit gidiyorlar, "Bunların yılda 3-4 bin tanesi kayboluyor" dediler. Nasıl oluyor diye aklımız almadı. Onun sonucunda da TÜBİTAK'la birlikte bir araç takip cihazı geliştirdik. Bunun özelliği, o günün koşullarında, 8 gün hiç dışarıdan enerji gereksinimi olmadan devam ediyor.

TIR, Türkiye'nin bir ucundan giriyor, öbür ucuna maksimum sekiz günde gitmek durumunda, belli bir güzergahı takip etmesi gerekiyor. Bütün bu bilgileri Gümrük Bakanlığının bilgisayarına koyduk, onlar da oradan takip edecek şekilde işi yürütmeye başladılar. Ama sonunda gördüğümüz şu oldu: Böyle bir sistem çok da istenmiyormuş. Biz başlangıçta belli bir adet yaptık. Onun arkasından, Avrupa Birliğinden bir fon geldi. O fonun bu işte kullanılması söz konusuydu, ama bir senelik uygulama süreci vardı. Sonunda baktık ki, bir sene içerisinde bir türlü ihaleye çıkılıp neticelenemediği için, bu fon gerisin geriye gitti, o işlem de ortadan kalktı. Şu anda da o tür bir takip sistemi bildiğimiz kadarıyla bulunmuyor.

Diğer taraftan, yine ihtiyaçlardan çıkan bir başka konumuz da -o da Amerika'dan gelen başlıklardan bir tanesiydi- bir arkadaş orada dağlara kayağa gitmiş, o dağlarda birileriyle tanışmış, o adamın gaz kuyuları varmış, orada bir şeyi ölçemiyormuş. Neyi ölçemiyormuş; her kuyu çıkışındaki gaz akışını? Sonra bir tane numune yapıldı adama. Özel hobisi olarak, orada bizim arkadaş onun kankası oldu artık. Dolayısıyla beraber hem kayıyorlar, hem iş yapıyorlar. Biz de burada bekliyoruz, ne olacak diye. Aradan iki ay geçti, "Bunun üzerine bir şey daha istiyorlar" denildi. Arkasından bir üç ay daha, 1-1.5 senenin sonucunda biz bir cihaza kavuştuk. Metan gazı kuyularından çıkan gazların ölçümünü yapan, orada direkt enterkonnekte hatta bağlayan, ticari alışverişi sağlayacak altyapıya sahip, o şekilde bir cihaz oldu bu. Onun arkasından da herhalde şu ana kadar 30'un üzerinde versiyonunu yapmak durumunda kaldık. Bunlar Amerika'da var. Arkasından, eksik olmasın, Avustralyalılar geldiler, onlara da verildi bu cihazlar. Onlar tuttular, Endonezya'ya, Çin'e verdiler vesaire; ama öyle çok olduğunu zannetmeyin. Hani, 'Ar-Ge'nin prensipleri var' diyordum ya, o Ar-Ge'nin prensiplerini tam uygulamadığımız için, kayakta çıkan bir konunun peşine takıldığımız için, aradan seneler geçti, şimdi bakıyoruz, kaç tane yaptık, ne oldu, öylece geçti. Ama bu arada biz ne öğrendik; haberleşmeleri öğrendik. Yağmurlu havalarda RF'le haberleşmeye kalktığınızda problem çıkıyormuş. Hadi, bunun üzerine uğraş. Arkasından, 'Yağmurlu havada şöyle oldu, bulutlu havada böyle oldu.' Sonunda ciddi bir tecrübe oldu, bir bilgi birikimi oldu. Bunları arka arkaya koyduğumuzda, tesadüflerle yapılan Ar-Ge'nin yine tesadüflerle size birtakım birikimler sağladığını görüyorsunuz; ama bunlar da bir noktaya kadar oluyor.

Bu arada, başka firmalarla birlikte iş yapalım dedik. Bu birlikte iş yapma tarafından başladığımızda geldiğimiz bir başka nokta şu oldu: Türkiye'de bu işler çok olmuyor, bir arada çalışmıyoruz. Ne yapalım; o zaman yurtdışıyla çalışalım. Nasıl çalışacağız? Dediler ki 'Böyle birtakım kaynaklar var, teşvikler var, Avrupa Birliği projeleri var. Onlarla çalışabilirsiniz.' Onun üzerine, Avrupa Birliği projeleri neler oluyor diye başladık. O zamanlar 6. Çerçeveydi. 6. Çerçeveye üç tane projeye hazırlandık. Bunlardan bir tanesinde, yaklaşık 1.5-2 ay çalışılmış vesaire, projeler yazılmış, son dakikada büyük ortak vazgeçti, bütün çalışmalar çöpe gitti.

Bir başka proje de -o da yine TÜBİTAK'la hazırladığımız bir projeydi- onu verdik, bekle Allah bekle, meğerse gününü kaçırmışlar, bir sonraki döneme kaldık, bir sonraki dönem verdik. Bu sefer içerik değişmiş, bizimki tam ona oturmamış vesaire. Özet olarak, ondan da gazoz içtik. Yılmadık çünkü 6. Çerçeveye çalıştığımız 3. projede iddialıyız. Diğer ortaklara bakıyoruz, sağlam mı, çürük mü diye. Bakacak olursanız, en ufağı biziz; kimin sağlamlığını, çürüklüğünü kontrol edeceğiz? Ama bir yandan da bakıyoruz, anlamaya çalışıyoruz. Tamam dedik, bu ekip iyi, konu iyi, biz bu ekiple götürürüz işi. Yine üzerinde çalıştık vesaire, verildi, puanımız da iyi gelmiş; fakat bu sefer de bütçe bitmiş. O yüzden, bizim uğraşlar 6. Çerçeveye biraz heyecanlı oldu, netice alamadık ama azmimizi yitirmedik.

7. Çerçeveye geçtik. Onlar hep önümüzü açıyorlar; 6, 7, devam edip gidiyorlar. Biz de 7'ye geçtik. 7'de işi götüreceğiz, artık bizden kaçmaz. Nitekim kaçmadı, hakikaten yakaladık. 7. Çerçeveye üç tane projemiz oldu. İki tanesinde koordinatör olduk, bir tanesinde ortak olduk. Bu projelerden 2 tanesi şu anda bitti, paramızı almak için yapacağımız işlemler var grup olarak, onları tamamlıyoruz. Öbürü ise 7. Çerçevenin son beş projesinden bir tanesi. Onu da tam ucundan yakaladık. Onu da 1-1.5 sene sonra hayırlısıyla bitireceğiz. Ama azim dediğimiz şey burada geçerli. Duvara vura vura, sonunda duvarı yıkıp bu işi çözdük.

Bundan sonra ne olur, o da bir başka hikaye. Çünkü buralardan çıkacak ürünlerin ticarileşmesi lazım, bir noktaya gitmesi lazım. Bizim düşündüğümüzü Avrupa Birliği de düşünmüş durumda. Şimdi, “Ufuk 2020” diye başlık açtılar. O başlıkta eğer projeyi ticarileştirip belli bir noktaya gidersek, ona da bakacağız.

Dolayısıyla Avrupa Birliği çerçeve programlarında çalışıyoruz. Bunun yanında, KOSGEB olsun, TÜBİTAK’ın değişik dönemlerde açtığı proje başlıkları olsun oralarda çalışmalarımız oldu. Ama neticeye baktığımızda, bu konuların sonunda geldiğimiz noktada, bizim genel olarak kendimize bir Ar-Ge çerçevesi çizmemiz lazım, yeniden bir Ar-Ge yaklaşımı oluşturmamız lazım. Bunun adımlarından bir tanesi olarak, İstanbul Teknoparkta bir ofisimiz oldu. Şimdi, çalışmalarımızın Ar-Ge bölümlerini orada geliştiriyoruz.

Sunumumu, özellikle iletişim üzerinden değil, daha genel alınabilecek; yani temelde Ar-Ge ve bunun uygulamalarındaki her sektöre, her yapıya, tamamı olmasa bile uyabilecek bir çerçevede aktarmaya çalışacağım.

**Hakan Tuna-** Hasan bey; sunuma yeni başlıyorsunuz, ama beş dakikanız var.

**Hasan Terzioğlu-** O kadar kısa ki, hikaye kısmı uzundu, onun için bu taraftan geçtim.

Kendi başına baktığımızda, Ar-Ge’nin kuralları belli. Önemli olan, onların nasıl uygulandığı, nasıl yapıldığı. Dolayısıyla biz de bu uygulamalara, yapım işlemlerine bakacağız.

İçeriği; Ar-Ge nedir, proje aşamaları nedir, hedef nedir?

Ar-Ge’de biz ne yapmaya çalışıyoruz; öncelikle bir yeni ürün geliştirmeye çalışıyoruz ya da ürünün kalite ya da standartlarının yükseltilmesine bakıyoruz veya maliyet düşürücü yeni bir tekniğin geliştirilmesi gündemde oluyor veya yeni üretim teknolojilerinin gelişmesiyle biz ürünümüzü buna uygun hale getiriyoruz. Burada ana hedef nedir; daha az harcama yapmak, kısa zamanda çok iş yapmak, verimli olmak ve işletme kârını maksimize etmek. Hedefleri hiç kaçırmamak lazım. Mutlaka hedef olması lazım ve bu hedeflerin proje hedefi şeklinde olması lazım, yüzergezer olmaması lazım ve bu hedeflere kilitlenerek çalışmaların yapılması lazım. Bunu yaparken de dikkat edilecek noktaları, özellikle hedefi göz önünde bulundurarak, prosedürleri iyi takip etmek gerekiyor.

Aşamalara bakacak olursak, öncelikle projenin fikri durumu önemli. Nedir projeniz, ne yapacaksınız? Bu en önemli konu. Bu, sizin kişisel hayat tecrübenizden tutun, şirketin kültürüne, etrafta gördüğünüz ve bulunduğunuz ortama göre oynayabilecek bir şey; ama netice olarak, önce fikriniz ne, ne uygulayacaksınız? Bir fikriniz var sizin, tamam, dört dörtlük, her şey şahane; iyi de, bunu başka yapan var mı? Siz kendi başınıza ya da grup olarak ya da birileri, ‘Böyle bir şey var; bu konuda çalışılabilir’ demiş. Ondan sonra, bu konuda piyasada bir şey var mı, yok mu, bu konuda birileri bir şey üretiyor mu, nedir bu ürünleri, sizin aklınızda olanla onda olmayan neler var, bunları başında çok iyi analiz etmek gerekiyor. Dolayısıyla bu konuda rakip var mıdır, kimler ne üretiyor, bunların durumu nedir, buna bakmak gerekiyor.

Bunun hemen arkasından patent kontrolü geliyor. Yaptığınız işle ilgili olarak fikri haklar çok önemli. Bu işlemler yüzeysel geçilemeyecek kadar, tek satırla geçiştirilemeyecek kadar önemli. Özellikle fikri olan arkadaşlar için, bunun yolunu mutlaka bulup, patentlenebilecek birtakım bilgiler veyahut da işlemler varsa, bunları nasıl yapacaklarını öğrenmelerini, bunları uygulamalarını tavsiye ederim. Bu konuda yardımcı olacak birçok kuruluş var, kurum var; oralara başvurup, ne oluyor, ne olmuyor diye, bu konunun yürütülme şeklini öğrenmelerinde yarar görürüm.

Bunun arkasından, bu satırları geçince, müşterinin ihtiyaç analizi; yani neticede, sizin yaptığınız mutlaka bir müşteriye odaklı olmalı, bunun bir alıcısı olmalı. Bu alıcısı olan kişi neye bakıyor? Ürünün albenisinden tutun, istenen fonksiyonu istenen şekilde, beklentileri karşılayacak şekilde verebiliyor mu, ona bakmak lazım. Ürünün teknik özelliklerini çok iyi derleyip toplamak lazım. Ürünün teknik özellikleri neler olmalı, en küçük civatasından, devre elemanının o anki bulunabilirliği, üç gün sonra bulunup bulunamayacağına kadar geniş bir yelpazede incelemek gerek. Çünkü bu işlemleri o satırda yapmazsanız, daha sonra yüksek bedeller ödeyerek başa dönmek zorunda kalırsınız veyahut da daha

sonraki aşamalarda daha çok sıkıntılar gelir. Dolayısıyla zaman içerisinde çeşitli tuzaklara düşmemek adına, ürünün teknik özelliklerini çok iyi analiz etmek gerek.

Diğer taraftan, piyasaya bakmanız gerek. Piyasada nasıl oluyor bu işlemler, nasıl yürüyor, sizin düşündüğünüz pazara ulaşabilecek mi, ulaşamayacak mı, pazarın durumu nedir, zamanlaması nedir, sizin durumunuz o pazara uygun mudur, bunları göz önüne almanız gerek. Bütün bunları yaptıktan sonra, bir taraftan çalışırken, siz kimsiniz, necisiniz, gücünüz ne, kaynaklarınız ne kadar? Bir şeye niyetleniyorsunuz da, ‘Hadi, hep beraber yarın Himalayalar’a çıkalım’ demekle olacak bir iş değil. Onun hazırlığı var, çalışması var, araştırması var, onu var bunu var. İyi de, ben bunları yapmak için acaba kaynağa sahip miyim, bunlar için maddi kaynaklar yeterli mi, bunlarla ilgili olarak benim eleman kapasitem veyahut da kurabileceğim grup durumum müsait mi? Bazen herşey olsa bile, kaynaklarınız uygun değilse, “Kervan yolda düzülür” hesabıyla gitmemek gerekiyor. Dolayısıyla bunu başında çok iyi analiz etmek gerekiyor.

Proje ekibinin kurulmasını böylece aktarmış oldum.

Bunu yaparken, tasarım, üretim ve testlerden geçecek. Tabii, bu testlerin yerine ve uygulamaya göre özellikle zamanın çok önemli olduğu durumlarda öyle çok ince olması gerekmiyor. Numuneleri müşteri de test ediyor; bir kısmını müşteriden alıp, ona göre problemleri düzeltip geri verebilirsiniz. O tarafta sorun yok. Ölçme, izleme ve değerlendirme mutlaka olmalı, sistematik olmalı, vesaire.

Ar-Ge’de neyin, nasıl yapılacağı veya yapılması gerektiği çok da detaylı olarak bilinmiyor. Ar-Ge yönetimi çok zor, insanları o grup içerisinde tutmak zor. Dolayısıyla bunu hiç unutmamak gerek. Kârlı değil her zaman. Aslında çoğunda kârlı değil de, biz, ‘Her zaman kârlı değildir’ deyip geçiyoruz. Buna çok dikkat etmek lazım. Yani müşteri, hedef, beklentileriniz hep ölçme ve değerlendirme altında olmalı. Birçok büyük şirket Ar-Ge’ye gerekli yatırımı yapmadığı için ya da yeni teknolojileri takip edemediği için batmıştır. Öbür taraftan, bu işlere çok yatırım yapıp da batanlar var.

Yanlış yaklaşımlardan bir tanesi, ‘Bekleyelim, önce şirketin ekonomik durumu rahatlasın, ondan sonra yaparız’ ya da ‘Bugünlük işler iyi gidiyor. Boş ver, daha sonra Ar-Ge yaparız’ şeklinde. Bunlar da doğru değil tabii.

Ar-Ge çalışanlarının özelliklerine çok girmeyelim isterseniz, çünkü herkesin bildiği bir konu. Prima donnaların bir arada olduğu, hep beraber uyum sağlamaya çalıştığı bir ortamın bir şekilde idare edilmesi gerekiyor; ama netice olarak, buradaki arkadaşların hepsi birebir kıymetli. Önemli olan, bu bire bir kıymetlilerden kıymetli bir orkestra çıkarıp, uyumlu bir eseri gerçekleştirmek gerekiyor. Dolayısıyla Ar-Ge’de başarıya giden yol, uyum, zaman, bütçe, kalite. Bunları doğru bir şekilde optimize ettiğinizde, o zaman siz doğru taraftasınız demektir. Ar-Ge’de hedef nedir? Biz bir şey çıkarıyoruz oradan. Dolayısıyla üründe kalite, üretimde verimliliği sağladığınız takdirde, hepimize rasgelsin diyorum; çünkü bir de şansa ihtiyacınız var. O şans yanınızda olmadığına yine bu iş olmuyor. Onun için, onu da unutmamak gerekir.

Teşekkürler.

**Hakan Tuna-** Sağ olun.

Zamanın nasıl geçtiğini anlamadık Hasan bey. Hasan beye sorularınız varsa almak isteriz.

**Salondan-** Kaç yıl geçti efendim?

**Hasan Terzioğlu-** 30 senedir uğraşyoruz.

**Kadir ...-** Teknik bir soru değil; ama Samsung ve Apple arasında sürekli patent davaları görüyoruz ya, siz Apple’ın başında olsaydınız, bu durumu nasıl karşıladınız, patent ihlaline karşı tutumunuz ne olurdu?

**Hasan Terzioğlu-** Aslında bu konuyla ilgili olarak detaya baktığınızda, ana unsur avukatlar. Siz birtakım patentlere başvuruyorsunuz, birtakım işlemler yapıyorsunuz; ama ürünler o kadar

karmaşıklaşıyor ve geliyor ki, sizin burada başkasının patentini ihlal ettiğinizi fark etme durumunuz olmuyor ve bu patentin sahibi de siz meyve verecek hale gelene kadar sesini çıkarmıyor. Ne zaman ki siz meyve veriyorsunuz, o zaman kapının önüne dikiliyorlar, taşlamaya başlıyorlar. Burada da konu, önce biri öbürüne patent davası açmaya, ondan sonra öbürü karşı dava açmaya başladı. Bazı durumlarda ispatı çok zor olan karmaşık yapılar ortaya çıktı. Ama tabii, orada mahkemeler bizdeki gibi uzun uzun düşünerek karar vermiyorlar, çabuk karar veriyorlar. Onun için, bu sorunlar çabuk çözülüyor; ama öyle, ama böyle. Bizde o mahkemelerden bir tanesi açıldığında, torunlar gelirler, onlar işe devam ederler. Orada çok ciddi avukat savaşları oluyor. Dolayısıyla siz bir ürün çıkardığınızda, bilgileri avukatlar inceliyorlar.

Hatta ben size başka bir örnek vereyim film dünyasından; Hollywood'da afiş hazırlanması. O bölgede çalışan arkadaşların bir tanesi Türk'tü. Yaklaşık 200 kusura sayfalık bir "Yap, yapma" listesi vardı. Bir tek afişe, 'Kimin ismi hangi büyüklükte olacak, kaligrafik yapısı ne olacak, resim olursa bilmem nesi ne olacak?' vesaire. 200 kusura sayfalık uygulama dokümanı. Yani sizin o kurallara uygun olarak bir afiş hazırlamanız isteniyor. Bu nereden çıktı? En başında herkes çalاکalem yapıyordu. Zaman içinde bir şey yapmışsınız, başka bir şey çıkmış. Onun için zaten, Amerika'da avukatlar en tepedeki vatandaşlar, bütün sistemi onlar yürütüyorlar; tıbbi onlar yürütüyor, teknolojiyi onlar yürütüyor. Ortalıkta yok, görünmüyorlar; ama her şeye çomak soktukları için ve de en kaymak tabaka onlar olduğu için, her şeyi kendi bildikleri gibi, kendi aralarında götürüyorlar.

**Salondan-** Merhaba. Çok teşekkür ediyoruz sunumunuz için.

Benim soracağım soru biraz şirketinizle alakalı özel bir soru, ama bunu sormamın amacı, bir şirketin büyümesi için Ar-Ge'ye yüzde kaçlık bir pay ayırabileceği konusunu daha iyi anlamak için. Siz Ar-Ge ofisi açtığınız zaman, şirketinizin genel bütçesinden yüzde kaçlık bir pay ayırdınız?

**Hasan Terzioğlu-** Biz küçük bir şirketiz, yaklaşık 45-50 kişi civarında bir çalışmamız var. Birçok hesap yaptık o zaman. Bakıyorum, diyorum ki, 'Bak, Amerika'da herkes garajda neler yapıyor. Biz de bir garaja gitsek orada neler neler yaparız.' Ama biz büyük işler yapacağız ya, işler daha büyük daha iyi olsun diye bırak garajı, ofis tuttum. Ama yalnız başına çok zor bu işler. Kendi başına oraya gidiyorsun, şunu soruyorsun. Ne yapacağım, nasıl başarılı olacağım? Hikayeler çok uzun, ama özet olarak, ben kendi tarafımda, o gün para varsa harcıyorum, o gün para yoksa duruyorum. Dolayısıyla ne zaman kalıyor, ne zemin kalıyor, her şey kayabiliyor. Ama öyle ama böyle, bu benim yaşam biçimim. Yani öyle olmuş, böyle olmuş, çok fazlasına bakmadan, netice olarak yazıyoruz, çiziyoruz, hesaplıyoruz, kitaplıyoruz ama sonunda ne yüzdesine bakıyorum, ne miktara. Cepte para varsa harcıyorum, yoksa günlük işlere devam edip gidiyoruz.

**Hakan Tuna-** Aslında Ar-Ge'ye ciddi yatırımlar yapan, Ar-Ge şirketler olan firmalar şu anda burada. Yani 250 kişi çalışıyor, bunun 80 tanesi Ar-Ge mühendisi. Kazancının tümü aslında Ar-Ge'ye yatırım yaparak bunları ürüne çevirmekten kaynaklanan firmalar.

İlk gün açılış konuşması vardı; açılış konuşmalarının ardından Prof. Dr. Duran Leblebici hocam bir sunum yaptı. Duran hocamın sunusu içerisinde NETAŞ oldukça önemli bir yerde duruyordu; çünkü 1965, Türkiye'de iletişime yatırım yapıldığı yıllar. PTT 1965'te başladı, kuruldu ve 1967'de, hemen arkasından NETAŞ devreye girdi. NETAŞ, gerçekten Türkiye'de iletişim için oldukça önemli bir kuruluş. Başlangıçta devlet kurumuydu, daha sonra özelleştirildi. İlk gün Duran hocamın sunumundan sonra bir açılış paneli vardı. Açılış panelinde yine Gönül hanım'dan NETAŞ'ı dinledik. Dinlemeyenler oldu, kaçırmış oldular. Ar-Ge konusunda da onun görüşlerini bekliyoruz.

Buyurun.

**Gönül Kamalı (NETAŞ)-** Merhabalar.

Değerli Başkanım, sayın panelist arkadaşlarım, değerli katılımcılar; böyle bir organizasyonu gerçekleştirdikleri için, öncelikle EEMKON organizasyonunda emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.

Ben 25 yılımı tamamlayacağım NETAŞ'ta, yaklaşık olarak üç tane de devrim niteliğinde teknoloji dönüşümü deneyimi yaşadım ve NETAŞ'ın çıktığı - indiği yerleri görme fırsatı yakaladım.

Bugün bu tarihi yolculukta sizleri, Türkiye'nin stratejileri, Türkiye'nin stratejilerinin gerçekten geleceğimizi yazan stratejiler olduğunu, bizleri nereye götürdüğünü, yazmadığı ya da eksik kaldığı durumlarda bizi ne kadar ciddi sıkıntılara götürdüğünü paylaşmak istiyorum.

Ben, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü mezunuyum. Paralelinde, lisans ve çeşitli programları da çift lisanslarla tamamladım. Mühendis olarak mezun olduğumda, kesinlikle Türkiye'de uluslararası bir firmada çalışmak istedim. Bu arayışım sebebi ile tam altı tane iş değiştirdim. Uluslararası bir perspektifle, en azından üniversite sırasında, hem Türk üniversitesinin içerisinde, hem de uluslararası birlikte deneyim elde etme ve bu deneyimleri paylaşmayı çok istedim. Bir de tabii ki ulusal tarafta çok ciddi destek verme, ama uluslararası işbirlikleriyle de bu deneyimin daha ilerleyebileceğinin hevesiyle başladım.

Gerçekten Türkiye'de NETAŞ'ı biliyor olmama rağmen, iki sene NETAŞ'a girmek istemedim. NETAŞ, benim gözümde çok ulvi bir yerdi, bense çok deneyimsiz bir mühendistim. İki yıl süren bir arayıştan sonra hakikaten NETAŞ'ın bana da ihtiyacı varmış deyip, 25 yıllık NETAŞ tarihimde 20 yılımı çok farklı yönetici pozisyonlarında geçirdim.

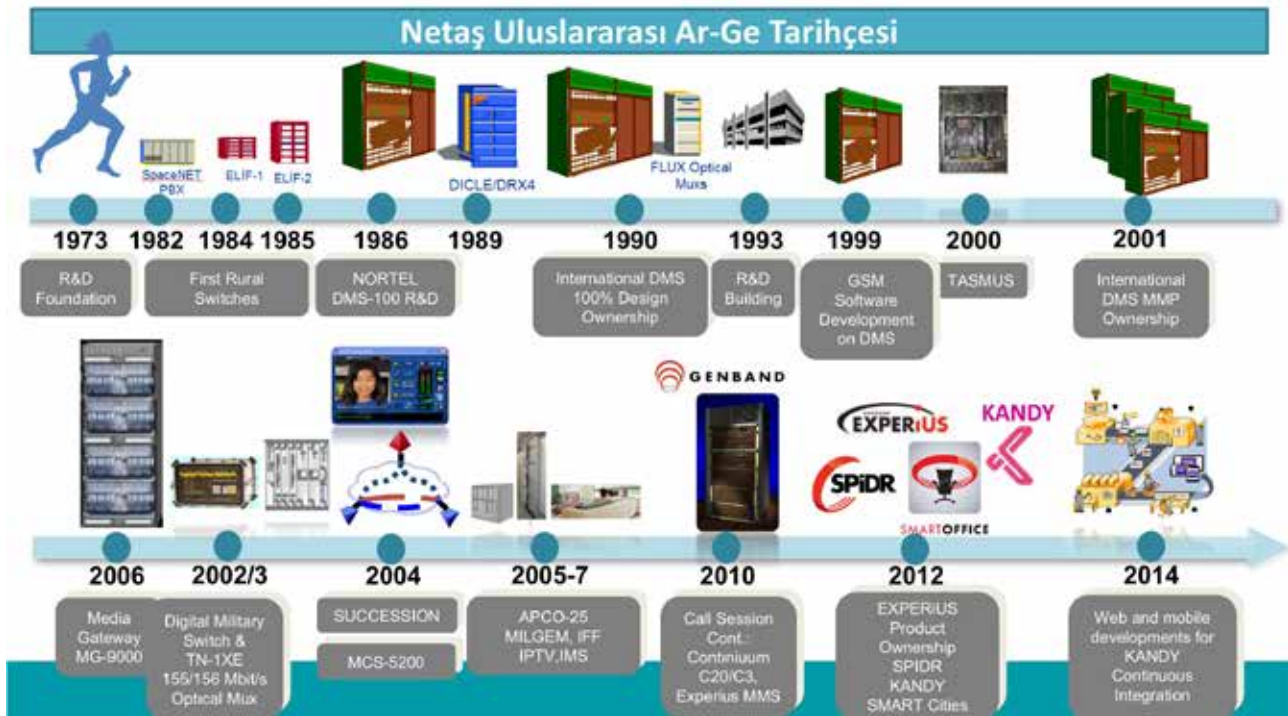
Biraz önce, değerli MİKROSAY kurucusu bizimle deneyimlerini paylaştı. NETAŞ'ta, bu deneyimlerin çok büyük bir kısmını hatalar yapılmadan geçtiğini görerek bu durumlara geldik. Uluslararası disiplinlerin, özellikle bugün global dünyada hayatımızı kolaylaştıran ya da iyi yapılmış örnekleri modelleyerek, Türkiye'de devamını sağlayan örnek kuruluşlardan biri NETAŞ; çünkü geçmişi global bir ortaklığa dayanıyor. Dolayısıyla Türkiye'nin stratejileri, başladığımız yerler veya süreçte model aldığımız kaynaklar, seçtiğimiz kaynaklar ve yaptığımız stratejiler aslında şirketlerin gelecekteki vizyonlarını ya da varlıklarını ve beraberinde taşıdıkları ulusun bir sonraya gideceği yönle sonuçlanıyor.



Aslında iletişim sistemleri 1800'lü yıllarda posta, telgraf sistemi olarak kuruluyor ve PTT, 1800'lü yılların arkasından, 1960'lı yıllara geldiğinde, artık bir araştırma-geliştirme laboratuvarı kurmanın gerekli olduğunu görüyor; çünkü kendisi için gerekli olan filtrelerle başlanıyor aslında. Kendisi için gerekli olan filtrelerin üretimi için, reverse engineering; yani baka baka, var olanı satın alıp, içini açıp, nasıl yapıldığını modelleyerek yapılması üzerine kuruluyor. Daha sonra bunun bir şirket modeline dönüştürülmesi ve transmisyon cihazlarının üretilmesi; yani artık iletişimde telefon iletişimine

geçildiğinde, bunun bir teknolojik dönüşüm olduğu ve bu teknolojik değişimde, transmisyona dayalı yerli ürünlerin gerçekleştirilmesi için, adını Teletaş olarak bildiğiniz, ama o gün PTT ARLA olarak, Araştırma Laboratuvarı olarak kurulmuş bir iştirakle başlıyor. Daha sonra, bunun yeterli olmayacağını, yani kendimizin yapacağını yalnızca ihtiyacımızın çok küçük bir kısmını yerli olarak reverse engineering'le tamamlayabileceğimizi, bunun daha büyük sistemlerin belirli modellerle öğrenilmesi ve bunların daha sonra yerleştirilmesi için, bugün NETAŞ'ın Kanadalı ortağı NORTEL'le birlikte, 1967 yılında da montaj ağırlıklı, Ar-Ge'den ziyade montaj ağırlıklı bir şirket kurulmasına karar veriliyor. Bu ortaklıkta PTT büyük ortak. Daha sonra PTT'nin hisselerinin azaltılması ve NORTEL'e geçmesiyle, yüzde 51'i NORTEL'in sahipliğinde. Yaklaşık 2000'li yıllardan itibaren de özel şirket haline geliyor.

Bunun arkasından, biliyorsunuz, Türkiye'de mobil dönüşümün dünyayla paralel yaşandığı yıllarda da, bugün üç tane büyük operatörümüz olan; yani iki tane telekomünikasyon şirketi, büyük ve devlet eliyle kurulmuş, çeşitli stratejileri ve yerli üretimi desteklemek amacıyla, mobilin gelmesiyle de üç tane özel şirketin, operatörün kurulmasına sertifikalandırma yöntemiyle izin veriliyor; Turkcell, Avea ve o günkü Telsim, daha sonra Vodafone.



Mobil dönüşümde, yani devlet eliyle kurulmuş yerli üreticiler ve dünyadaki mobil hızına dayanamayıp üretimi hiç desteklemeden operatörlere teslim edilmiş bir Ar-Ge ile 2G dediğimiz mobil devrimindeki Ar-Ge yatırımı kayıplarını yaşadık. Yani bugün, 47 yıllık NETAŞ'ın var olma sebebi Türkiye'deki yerli üretim -ki 1G diyelim onun adına- 1G'deki yüzde 60 zorunlu yerli üretim regülasyonu ile NETAŞ, TELETAS bugünlere gelmişken, 1994 yılında operatörlere verilen mobil hizmetlerin arkasında hiçbir Ar-Ge beklentisi ya da regülasyonu olmadan, gerçekten 2G ve 3G, iki tane büyük devrimi Türkiye'de Ar-Ge yatırımları yapmadan tamamladık. Dolayısıyla da Turkcell, Vodafone, Avea, bugün Türk Telekom gibi şirketlerimiz Ar-Ge faaliyetlerini kendi içerisinde o şirketlerin izin verdiği kadar, kendi kârlılık oranlarını yönlendirdiği kadar kaldı. Bugün nihayet 4.5G dediğimiz LTE teknolojilerine geçişte, Türkiye yeniden büyük bir karar verdi ve dedi ki, '3 sene içerisinde yüzde 45 yerli Ar-Ge'yi zorunlu koyuyorum.'

Operatörlerimizden de arkadaşlarımız burada; arkadan takip ediyorlardır.



Bunun sağlanamayacağı, çünkü yerli üretimin olmadığı, mobil iletişim hizmetlerinde böyle bir yatırımın geçmişte yapılmadığı, yapılmadığı için de bu ürünlerin sağlanamayacağı konusunda operatörlerin ne yazık ki BTK'ya ciddi yaptırımları ya da buna yönelik politikaları olmasına rağmen, Argela'daki, ULAK Projesindeki tüm arkadaşlarımızla beraber bunun gerçekleştiğine ve de BTK'nın bununla ilgili regülasyonu değiştirmeyeceğine inanıyoruz.

Bugünden itibaren, 47 yıl sonra yeniden böyle bir konferansta bir başka NETAŞ'lı arkadaşımızı konuşurken görüyor olacağız.

Ar-Ge'de bir kez yatırım yapmanız yetmiyor. Kendini sürekli olarak dünyaya bakarak yenilemeniz gerekiyor. Dünyada, hem Avrupa, hem Amerika tarafındaki gelişimleri takip ederek ve bunları aslında beş yıl önce öngörüp, beş yıl sonraki teknolojilerle ilgili çalışmalar yaparak ancak kazanabiliyorsunuz.

Perşembe günü yaptığımız, 2035'te ne olacak konulu çok anlamlı bir kongrenin ilk gününde, '2035 ne olacak?' diye gündemi gördüğümde dedim ki, gerçekten 2035'i yakalayacağız demektir. Yani bugünden itibaren 2035'in derdine düşersek, bu dert bizi 2035'lere kadar mutlaka iyi bir yerlere götürür, biz de dünyanın en büyük çözüm ortaklarından bir tanesi oluruz.

2035 ne diyor? 2035 diyor ki, 5G ve 6G. Yani bugün 4G, 4.5G'den bahsediyoruz. 5G'nin dominant olarak tüm iletişim sistemlerini, 5G denilen iletişimi artık dünyada konuşacağız. 5G'nin de en ciddi arka planda yatan teknolojisi LTE, biraz sonra söyleyeceğimiz ULAK Projesinde eNodeB olarak da konumlandırılan LTE-advanced teknolojisinin bir sonraki adımı. Yani bugün biz yerli olarak kullanacağımız 4G LTE advanced teknolojisini bugün ülkemizde yaygınlaştırdığımızda, 5G'nin öncülerinden olacağız.

Bir ikincisi, bu iletişime bağlı olan teknoloji gelişimi. O da ne; akıllı sistemler dediğimiz Smart Type of Things M2M. Bu ne diyor? Diyor ki, nesnelerin interneti olacak artık. Yani mobil cihazlar, bugün gördüğümüz bütün cihazlar dünyadan kalkacak veya var olmaya devam edecek tabii ki; ama bugün tuttuğumuz her şey, yani çip piyasasındaki 1 sente düşmüş çipler her şeyi akıllı hale getirecek. Üzerine embedded software'ler koyup, sandalyelerin, kendimizin, giydiklerimizin, gördüklerimizin akıllı olması sağlanacak. Biliyorsunuz, Google glass'larla ilgili çalışmalar çok aktif devam ediyor, bizim şirketimizde de devam ediyor. İnşallah, bir gün ziyaret ederseniz sanal yolculuk yaptırma fırsatımız olacak. Google glass'lar dediğimiz lens teknolojilerine dönüşmesi, gerçekten bir gözlükle veya görebildiğimiz bilgiye her yerden erişebildiğimiz, karşı karşıya kaldığımızda hiç kimseyi hatırlamak zorunda olmadığımız. Biliyorsunuz, öyle filmler var yaklaşık beş yıldır, bu tür transformasyonun gerçekleşeceğine indikasyonlar veren. Her sabah kalktığımızda bizim sağlık durumumuzu bize söyleyecek, 20 yıl öncesinden pankreas kanserinin bugün başladığını söyleyecek sistemler. Bunları fütüristler de söylüyor, bunu 3GPP dediğimiz standartlar da bugün bu örneklemelerle standartlarını hazırlıyor. Bugün, Amerika'da gittiğiniz firmalar bu teknolojilerle ilgili çalışıyor, Samsung da Asya'da bu teknolojilerle çalışıyor. Arka planda yatan biyo ve nanoteknolojiler; yani embedded yazılım, biyoteknolojiler ve iletişim tarafında, yani iletişim tarafında, yani iletişim tarafında de 5G teknolojilerinin bir ileriki hali. Daha küçük cell'ler ama kapsama alanı daha dar; fakat gücü daha yüksek, daha fazla bant genişliği veren ve dolayısıyla tüm hayatımızı değiştirecek.

'Ayna ayna; söyle bana, benden başka güzel kim?' dediğimiz günlerde yaşayacağız. Uzak değil, 2035. 2035'e gitmeden, 5G 2020 teknolojisi. 2025'lerde bunları niyet olarak hayatımızda görmeye başlayacağız. Tercihlerimizi oluşturacak, yani satın almalarımızı, duvarımıza koyduğumuz duvar kağıtlarını, seçtiğimiz aynaları, seçtiğimiz arabaları. Ben şöyle diyorum; bayanlar araba kullanmayı sever, ben sevmem. Mecburum araba kullanmaya. Şoförsüz arabalar, yani kendi kendine giden arabalar. Gözlüğü takıyorsunuz, kişisel asistanlara ihtiyaç yok. Dolayısıyla hayatımızda bilgiyle dolaşan, hele hele bunu yapay zekayla birleştirdiğinizde de hayatımızı otomatize edecek, güzelleştirecek; kazalarda otomatik ambulansı bir saat telefon çevirmek suretiyle değil, en yakın ambulansı size getirecek, düştüğünüzü fark edecek ekipmanlarla kendimizi donatacağımız bir gelecek bizi bekliyor. Bu dünyayı bugünden bilmek, yarını kurmak anlamına geliyor.

Biz NETAŞ'ta, nesnelerin interneti olarak bilinen M2M teknolojileri içindeki iletişimi gerçekleştirmeye, LTE advanced teknolojilerini geliştirmeye çalışıyoruz ve bunların üzerine güvenlik odak noktamızda yer alıyor tabii ki. Yani bu kadar çok kişisel bilgiler ortadayken, benim güvenliğimi kim sağlayacak, şirketlerin güvenliğini kim sağlayacak? Biliyorsunuz, şu anda over the top dediğimiz çok ucuz uygulamalar var, iletişim yapıyoruz. Hepimiz kullanıyoruz Whatsapp'lar, Skype'lar. Bunlar şu andaki açık sistemlerin üzerinden trafik alıyorlar her gece. Dolayısıyla güvenlik bunun yanında en önemli bir başka şey, özellikle milli ürünler geliştirmeden olmayacak bir alan. Biz bu alanlarda bugünden çalışıyoruz. LTE teknolojisini 7 yıldır çalışıyoruz.

Şöyle bir bakarsanız, 1967'de kuruluşumuz; ama Ar-Ge'nin gelişi 1973. Ben 26. Ar-Ge mühendisi olarak başladım NETAŞ'a, 1990 yılında, önce operasyonel hizmetler. Bunların paralelinde, bir

### Fotoğraflarla Netaş Uluslararası Ar-Ge Tarihçesi



NETAS

NORTEL'in prosesi ya da iş yapma biçimi, NORTEL'in araştırma-geliştirmeye ayrılması gereken kaynaklar, laboratuvarlarda kullanılacak ekipmanlara yapılacak olan yatırım; yani işi mükemmel yapmak için gerekli olan tüm sistemler, prosesler ve altyapı kurulmuş olarak geldi bize ve biz bunu sürdürdük.

Ben, yaklaşık beş senedir Yazılım Sanayicileri Derneğinde Başkan Yardımcısı olarak çalışıyorum. Tüm birlikte çalıştığımız yazılım şirketlerine anlatmaya, bu tecrübeleri paylaşmaya gayret gösteriyorum.

Her gelen uluslararası teknoloji bize bir bilgi aktarımı ya da teknolojik transformasyonun yapılmasını sağlıyor. Biz durduğumuz yerde durmuyoruz, yerli ürünler geliştiriyoruz. Türkiye'deki ilk PBX, yerli dijital santral NETAŞ tarafından yapılmış ve NETAŞ'ın cirosunu 500 milyon dolara çıkarmıştır. Yani öğrendiğiniz bir teknoloji asla kopya değil. Her şeyiyle yerli mühendisler tarafından tasarlanmış. Değerli yöneticimiz Ömer Aydın, hâlâ şirketimizde bir Ar-Ge bölümünü yönetiyor. Kendileri tarafından yapılmış ve tüm Türkiye'de öncü olmuştur.

Bunun paralelinde, KAREL firması buradaki pazarı görüp, 'NETAŞ böyle yapıyor, görüntüsü çok mekanik. Biz, ahşap görüntülü, güzel, sekreterlerin beğeneceği bir ürün yapalım da biz de bir şeyler satalım' diyerek, bugün hakikaten Türkiye'nin kurumsal pazar dediğimiz pazardaki bütün dijital santrallerin sahibidir.

## Geçmişten Günümüze Ürünlerimiz

**NETAS**

Ben tatillere giderdim, NETAŞ'tan geliyorum diye bir indirim yaparlardı her zaman. Her yerde bir NETAŞ santrali ve telefonu var, yani popülaritesi de çok yüksek. Yani yerli bir şey yapıp bir alana yayıldığınızda da, bu prestiji hem gurur olarak yaşıyorsunuz aynı zamanda tüm çalışanlarınıza yansıyor. Bugün NETAŞ 2 bin 200 kişi, 800 kişilik dev bir Ar-Ge kadrosu var. 370 milyon dolarlık cirosu, 30 milyon dolarlık da Ar-Ge harcaması var. Dolayısıyla burada gördüğümüz bir takım ürünler teknoloji transferi olarak Türkiye'ye ya da NETAŞ'a gelirken, gördüğümüz yerli çözümler bunların hemen paralelinde gitmiştir.

Biliyorsunuz, yazılım ihracatı şampiyonuyuz; yani 30 milyon dolar Türkiye için çok küçük bir rakam. Ben, o yüzden bu tarafını çok gururla söylemiyorum, ama neticede böyle de bir gerçek var.

## İletişim Teknolojilerinin Evrimi – SABİT HATLAR

1960'lar	2000'ler	Günümüz
<p style="text-align: center;">PBX PSTN</p> <p style="text-align: center;">Analog Telefon Hatları Analog Cihazlar</p>	<p style="text-align: center;">IP PBX PSTN Internet</p> <p style="text-align: center;">IP Telefon Hatları IP Cihazlar</p>	<p style="text-align: center;"><b>Tümleşik iletişim</b> IP PBX Video Mesajlaşma PSTN Internet</p> <p style="text-align: center;"><b>Tümleşik İletişim:</b> Ses, Görüntü ve Mesaj</p>

**NETAS**

Türkiye ve tüm dünya, son 10 yıl içerisinde iki tane büyük teknoloji devrimi yaşadı; bir tanesi internet protokolu, onun beş yıl sonrasında da web teknolojileri. Bu, iletişim hizmetlerinde de büyük bir değişimi getirdi. 1990'lı yıllarda iletişim hizmetinin üzerine, gördüğümüz akıllı, tamamen internet protokolu ve web üzerine konumlandırılmış sistemler. Dolayısıyla NETAŞ, tüm bu gelişim içerisinde sayısal haberleşmeye dönüşümde kırsal santral ki, tüm Türkiye'de 2 milyon hat şu anda hâlâ kullanımda. Bugün geçtiğimiz ara geçişler, ATM geçişi, ATM üzerinden ses hizmetlerinin taşınması, görüntü hizmetlerinin taşınması ve arkasından -ki, bu ATM hizmetlerini verdiğimiz ürünler savunma sanayisine yöneliktir- savunma sanayisindeki bütün iletişim hizmetlerinin ürünleri NETAŞ tarafından gerçekleştirilmiştir. Bugün de web teknolojileri üzerinde iletişim ve 2035 hedefimizde de nesnelerin internetinde iletişim.



Birazcık bu tarihte birkaç resim paylaştım. Ama dönüşüm gerçekten çok hızlı. Bizim her daim Ar-Ge yatırımlarını sürdürmemiz gerekiyor. Bunları yalnızca tarihte geçmiş olarak niteliyorum. Ama şunu söyleyeyim: 1960'larda kullanılan PSTN'in hem dili, hem donanımı, hem yapısı, 2000'li yıllarda gelen PBX dediğimiz arka plandaki teknolojiler, kullandığı donanımlar ve ihtiyaç duyduğu kaynaklar yetenek olarak birbirinden tamamen farklı ve bugün tümleşik iletişimde kullandığımız web teknolojileri ve mobil üzerindeki uygulamalar, işletim sistemleri ve dağıtım sistemleri üzerindeki teknolojiler yine 2000'li yıllardan çok ciddi farklı teknolojiler gerektiriyor.

Bir küçük başarısızlık ve başarı öyküsünü paylaşacağım. Biz, mobil teknolojilere dört yıl önce büyük bir proje aldık. Gerçekten 50 arkadaş -yaklaşık bir 10 milyon dolarlık büyük bir fırsat- mobil ve web teknolojileri üzerinde yeni bir gateway gerçekleştireceğiz. Projeye bilindik yöntemlerle başladık. Yaklaşık 3,5 ay sonra hala başlayamamış durumdaydık. Yeni bir ekip kurduk. 'Bu böyle olmayacak' dedik, 'Ne yapalım, bir danışmanlık mı alalım, sistem mi değiştirelim?' Birtakım arkadaşları değiştirdik, aslında takımın yarısını değiştirdik. 50 kişinin 25'ini başka projelere kaydirdik, gerekli olduğunu düşündüğümüz yeteneklerde ve deneyimde yeni 25 arkadaş aldık. Bir 3-3,5 ay geçti, tık yok projede, planlara hiçbir uyum yok. Gerçekten oturduk ve bir küçük çalıştay yaptık Türkiye'deki bu işleri yapan firmalarla, onların nasıl yaptıkları ve neler gerektiğiyle ilgili. Biz telekom üreticisiyiz. Biz bütün Ar-Ge arkadaşlarımızı Ar-Ge'de yetiştiririz. Böyle bir gelenek vardır. En iyisini biz yetiştiririz. Yılda en az 5 bin saat eğitim verilen, eğitime çok ciddi kaynaklar ayıran bir şirkettiz. Biz bu dönüşümü kendi başımıza gerçekleştirmedik. Yapılmışı var ve çok net söylüyorum; bankada kullanılan sistemlerde çalışan web ve mobil konularında çalışan 40 kişilik ekibi kurduk, yöneticilerini de oradan aldık. Bunların içerisinde girişimcilerden kendi şirketlerini batırmış beş tane girişimci

arkadaşı aldık projenin başına koyduk. Bir direktörümüzü en inovatif veya kurallara aykırı, kural tanımayan, girişimci arkadaşımızı koyduk ve bu şekilde gerçekleştirdik.

En son 2014 yılını göstermek istiyorum. Bakın, ürün değil, bir izlenen yöntem değişikliğine gittik. Ekibi kurduk 50 kişi, izlenen yöntemi de tamamen değiştirdik. Bu yöntemin adı 'continuous integration'. Her gece bir yük çıkıyor. Bu ne demek? Her gece bir ürün çıkıyor. Continuous integration sürekli yük çıkarma ve sürekli entegrasyon. Bunun üzerinde 70 bin otomasyon testi koşuyor her gece ve yaklaşık 20 kişilik bir ekip bunu gerçekleştiriyor. Bu, bugün Yahoo'da ve Google'da kullanılan Ar-Ge prosesi. Yani biz, mobil ve web teknolojilere bildiğimiz geleneksel yöntemlerle geçemiyoruz. Bugünden yarının ihtiyaçlarını, gerçekten dünyayı, iş yapma biçimi, yetenek ihtiyacı ve yönetim biçimleriyle değiştirmemiz gerekiyor.

Bugün girişimciler için ayrılan kaynaklar Türkiye için çok kıymetli. Gelecek, girişimci ekosistemlerinden oluşacak. Biz bunu NETAŞ'ta son derece kurumsal, Ar-Ge harcamaları belli, son derece planlı ve eğitime harcamaları belli bir şirketle bu şekilde gerçekleştirebildik ve bunun yönteminin bundan sonra böyle olması gerektiğini gördük.

Sözlerime son verirken, gelecek 4G, bunun arkası 5G, nesnelere arası iletişim ve nanoteknoloji, biyoteknoloji. Şu anda bu gizli bir bilgi değil, bu gerçek bilgi. Bizim kendimizi götürmemiz gereken yer, bizlerin yöneticiler olarak NETAŞ'ı bir sonraki 50 yıla taşıması için kaale almamız gereken ve bugünden hazırlık yapmamız gereken bir yer. Türkiye'de, yaklaşık beş yıl içerisinde internet iletişim sistemlerinin yeni adı. Bu konulara önem verelim. Dünyayla aynı dönemde, model alabileceğimiz şirketlerdeki hem iş yapma biçimlerine, hem kaynak ihtiyaçlarına, hem de araştırma biçimlerine kendimizi donatarak, ileriye kucaklayacağız hep beraber.

Teşekkür ederim beni dinlediğiniz için.

**Hakan Tuna-** Çok teşekkür ediyorum Gönül hanım.

Gönül hanıma sorularınız var mı?

Buyurun.

**Salondan-** Teşekkür ederiz Gönül hanım, NETAŞ'ımızın geçmişini çok güzel dillendirdiniz. NETAŞ'ta Ar-Ge'nin iki önemli birimi daha vardı; çok zengin bir kütüphanesi vardı, bir de analiz laboratuvarı vardı. Örneğin, bir çip geldiği zaman, bundan 100 tanesi konuluyordu o test laboratuvarına. NETAŞ'ımızın şu anki çalışmasında benzeri birimler var mı?

**Gönül Kamalı-** Var. Tabii, kütüphane tamamen internet ortamına, web ortamına taşındı. Aldığımız bütün kaynaklar dijital ortamda saklanıyor. Konsorsiyum üyeliklerimizde de ilgili arkadaşlarımız yine bilgileri web üzerinden paylaşıyor. Kütüphanemiz o şekilde dönüşüm geçirdi. Ama diğer taraftaki analiz laboratuvarımız aynen devam ediyor.

**Salondan-** Ek olarak şunu da söyleyeceğim: Salt santrallerimiz değil, paralelinde kısaca geçtiniz; ama telefonlarımız vardı, bir de invertörümüz vardı. Bunlar da çok önemli. Onlar da işin içinde.

**Gönül Kamalı-** Evet, evet. Her ne kadar hâlâ bir iletim bandımız olsa da sınırlı. Ama hâlâ kartları belli bir oranda üretecek üretim bandımız var. Bizim şu anda Ar-Ge'si devam etmeyen bütün ürünler ilgili firmalara devredildi. NETAŞ, donanım tarafında, özellikle NORTEL'in donanım ağırlıklı Ar-Ge'sini yalnızca savunma ağırlıklı Ar-Ge'ye çevirdi. Dolayısıyla bir üretim bandı NORTEL öncülüğünde outsourcing edilmişti. Daha sonra üretim bantları daraldı. Bunu ekosistem üzerinden sağlıyoruz, pek çok kart tasarımıyla ilgili şeyi; ama ULAK Projesindeki ve savunma sanayisinde bütün iletişim hizmetleri ve sayısal sistemleri kendimiz üretiyoruz ekosistemle beraber.

**Salondan-** Vodafone'ya mal satmak istiyoruz.

**Gönül Kamalı-** Tabii. Biliyorsunuz, yaptığımız ürünleri yalnızca raflara koymak için yapmıyoruz. Bunların desteklenebilmesi için yerli olarak kullanılması gerekir. Yerli olarak kullanım da yalnızca

regülasyonlarla sağlanabilir. O yüzden, gelecek için umutluyuz. Ama 1990 ve 2015 arasındaki dönem Türkiye için ciddi bir kayıp. Tabii ki sektörde çalışan çok değerli arkadaşlarımız var; ama ben NETAŞ'a girdiğimde, NETAŞ 3 bin 500 kişiydi, 3 bin 500 kişilik dev bir şirket. Bakın, Türkiye'deki ilk ekipten yalnızca 250 kişi kaldı yıllar boyunca. Arada 3G'deki yüzde 10 yerlilik şartıyla 500 kişiye çıktı. Uluslararası platformda deneyim kazanmış arkadaşları yetiştirmek için inanılmaz fırsatlar, yani Türkiye'nin bunları kazanması gerekiyor. Yalnızca tüketen bir toplum haline gelirse Türkiye büyük fırsatları kaçıır. Ben buna teflon örneği veriyorum; koydunuz, kayar gider.

**Salondan-** NETAŞ'ın gelişiminin telekomünikasyondaki başarılı seyrini izledik. Sorum şu şekilde olacak: Mobil pazara NETAŞ öncelik vermiyor mu; yoksa pazardaki Uzakdoğulu rakipler daha piyasayı kırarak şekilde mi davranıyor?

**Gönül Kamalı-** Çok güzel bir soru. Bir, NETAŞ, cep telefonu üretimine başladı. Cep telefonu üretimi, gelecek beş yıl içerisinde toplam 15 bin adet diye tahmin edildi ve bu tahminle, stratejik bir kararla cep telefonu üretiminden çekildik. Teknolojinin çok önünde gittiğinizde de batıyorsunuz, arkadan geldiğinizde de. Bir ikincisi, NETAŞ'a operatör hizmeti verme; yani Turkcell, Avea ve Vodafone'dan bir tanesi olma teklifi de getirildi. O gün için, Türkiye'deki iletişim laboratuvarlarımız kapasite olarak bugün dünyada ilk üç laboratuvarlardan bir tanesi, çok büyük bir trafik kapasitesi var. Hatta şöyle diyeyim: Marmara Bölgesi ve İstanbul'da tek başına haberleşirebilecek kapasitede. İkinci örnek Yunanistan, yani tüm ülkeyi tek başına haberleşirecek kadar iyi bir laboratuvar hızımız var. Dolayısıyla, 'Bu kadar ekipman varken, bari operatör ol' diye teklif de geldi. Tabii, o gün yine stratejiler değerlendirilerek, o tercih yapılmadı. Ama daha önemlisi var; yerlilik şartı. Yani Türkiye'ye 2G geldiğinde, yerlilik şansı yok arkadaşlar. Olmadığı için, NETAŞ'ın yaptığı Ar-Ge harcamaları ve bunun daha sonra ciroya yansımalarıyla ilgili herhangi bir yatırım modeli ortaya koymanız mümkün değil.

O gün NORTEL Netaş'ın yüzde 51'ine sahip. Yönetim Kurulundan geçirmemiz gereken kararlar Ar-Ge harcamaları. Ülkemizin içerisinde herhangi bir satış potansiyeli yok. Niye yapıyorsunuz bu ürünleri? Dolayısıyla tüm Türkiye, yani hem NETAŞ, hem TELETAŞ iletişim alanında çok çalışmıştır. Bu işi kaçırdığımızda, benim biraz önce anlattığım örnekle karşı karşıya kalıyorsunuz. Yani bugün 2035'le ilgili hiçbir yatırım yapmadığınızda, yarın kendinizi 2050'lere hazırlamak zorunda kalıyorsunuz. Ar-Ge böyle bir süreç.

**Hakan Tuna-** Buyurun.

**Salondan-** ING Bank'ta çalışıyorum. Eski bir NETAŞ'lıyım. Benim sorum biraz daha genel. NETAŞ'ta, büyük kısmı NORTEL'den gelen Ar-Ge süreci de mevcuttu. Bunun dışında, 40 yıllık bir Ar-Ge kültürü de vardı. Genel olarak Türkiye'de bu kültürün ve süreçlerin oturmuşluğu ne durumda sizce?

**Gönül Kamalı-** Bu süreçlerin ancak kurumsal, bizim gibi şirketlerde, bu konuya yatırım yapmış ve yapmaya devam edebilen şirketlerde var olduğunu söyleyebilirim. Onun dışında, küçük şirketler, özellikle hem piyasada hem Türkiye'de oluşan bu yerlilik fırsatlarına bağlı olarak bir yatırım harcaması gerçekleştirebildiği için, şirketlerimiz Türkiye'nin rüzgarlarına göre bunları profesyonel düzeyde uygulayabiliyor ya da uygulayamıyor. Yoksa herkesin içinde bu gönüllük ve böyle iş yapma biçimi var. Güzel bir şey, özellikle Türkiye için güzel bir fırsat olduğunu düşünüyorum. Hakikaten hızlı, dinamik düşünen, düşündüğünü gerçekleştiren, 2-3 yıl beklemeden yerli olduğu bilinen ürünler. 2-3 yıllık süreçlerde çıkan projeler: Dünya burada değil. Yani Asya'ya ve Amerika'ya baktığınızda, süreçler çok hızlı ilerliyor. Yani piyasaya ürünü önce çıkarmak gerekiyor.

Ülkemizde şu anda Ar-Ge destekleri dünyada ilk beş ülke arasında. Yazılım tarafında biliyorum ben. Hindistan'dan sonra hatta bazı konularda bitmez tükenmez, harcanamaz bir bütçe var ve her yıl tamamlanmıyor. Böyle olduğundan, rüzgarlar iyi estiğinde ve uzun vadeli estiğinde amaçlarımızı gerçekleştirebileceğiz. O vizyon ve o istek var. Ama ne yazık ki, bunları destekleyen devlet politikamız her beş yıl içerisinde bazen çok daha kısa süre içerisinde değişiyor. Hepimiz, bütün üreticiler için inanılmaz bir sorun. Dolayısıyla ülkenin durumu, bizim ne kadar hızlı hareket edeceğimizi belirleyecek.

**Hakan Tuna-** Ben teşekkür ederim. Oldukça doyurucu bir panel yaşadık. Metin bey, Ar-Ge konusundaki yazılımlardan bahsetti, 5G çalışmalarından bahsetti ve bizim gelecekte neler yapmamız gerektiği konusunda çok net sözler söyledi.

Burada özellikle bir şeyin altını çizmek istiyorum. İyi ya da kötü, bütün geliştirmeler, özellikle haberleşme teknolojilerindeki Ar-Ge çalışmalarındaki girişimler ne yazık ki savunma sanayiler için yazıldı. Hemen İkinci Dünya Savaşı sonrasında başlayan cell ve GSM çalışmaları vesaire savunma sanayi tarafından istenen isteklerle ortaya çıkmış çalışmalardır.

Hasan bey, Ar-Ge prensiplerinden ve zorluklarından bahsetti. Gerçekten, bir projenin yürütülmesi konusunda bu prensiplere uyulmadığında farklı farklı şeyler çıkabiliyor. Boyutu oldukça büyütebiliyorsunuz, ulaşılmazı seçiyorsunuz; ama bir hedefe odaklandığınızda çok iyi şeyler de çıkıyor. Avrupa Birliği projeleri çok zor. Avrupa Birliği tarafından kabul edilmiş, oradan onaylanmış; ama TEYDEP bizim bütçemizin yarısını kestiği için, onların onayladığı bütçe kadar para ödeyen ya da bütçenin gerektirdiği kadar para ödeyen bir çalışmamız yok. Yani uyumsuzluk sadece Avrupa Birliği projelerinde, kurumlarda ya da kuruluşlarda değil; aynı zamanda bu desteği Türkiye tarafında sağlayan Türk tarafında.

Aslında Gönül hanım birçok şey söyledi, ama son söylediği bir şey var. Gençler, özellikle sizin için söylendi bu söz: “Gelecek girişimci ekosistemlerden oluşacak.” Bakın, bu, özellikle sizin not edeceğiniz en önemli şeylerden bir tanesi. Hasan beyin dediği gibi, kapıyı açarken dahi Ar-Ge yapacaksınız. Siz bunun için bu paneldesiniz. Geleceğiniz bu olacak, Türkiye'nin geleceği bu olacak.

Hepinize çok teşekkür ediyorum.





# GELECEKTEKİ İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ OTURUMU

Oturum Yöneticisi: Tarık Öden (EMO)

**Tarık Öden (Oturum Yöneticisi)-** Teşekkür ederim.

Değerli konuklar, değerli arkadaşlar, değerli katılımcılar; “Gelecekteki İletişim Teknolojileri” konulu oturumumuza hoş geldiniz. Hepinizi saygıyla, sevgiyle selamlıyorum.

Önce kısaca kendimden bahsedeyim size.

Ben, Tarık Öden; Türk Telekom’da radyolink ve uydu haberleşme başmühendisliği, enerji müdürlüğü görevlerinde bulundum, şu anda da ODTÜ’de Yapı İşleri Teknik Daire Başkan Yardımcılığını yürütüyorum.

Oturumumuza değerli arkadaşlarımızın ciddi katkı vereceklerine inanıyorum. Deniz Köylü, Ericsson’dan; Yardımcı Doçent Doktor Mümtaz Yılmaz, Adnan Menderes Üniversitesi’nden; Haktan Vardar, Turkcell Superonline’dan; Zafer Tıgılı, Koç Sistem Bilgi ve İletişim Hizmetleri’nden.

Değerli arkadaşlar; biliyorsunuz, dünyamız gittikçe küreselleşmekte. İletişim teknolojilerindeki gelişmelerin neden olduğu bir küreselleşme yaşıyoruz. Artık biliyorsunuz, kıtalararası mesafeyi aşmak bir tuşa basmaktan ibaret hale geldi. Yani gittikçe dünya küçülmekte. Yeni nesil telekomünikasyon sistemleri, iletişim sistemleri bunu daha da ileriye götürecektir. Bu konuda arkadaşlarımız bizleri yeterince bilgilendireceklerdir sanırım.

Ben ilk olarak sözü Ericsson’dan Deniz Köylü’ye vereceğim.

Kısaca özgeçmişini size sunmak istiyorum.

Sayın Deniz Köylü, 1993-1998 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimini tamamladıktan sonra, 2004-2007 yılları arasında 9 Eylül Üniversitesi Uluslararası İşletmecilik Bölümünde yüksek lisans derecesi almıştır.

Çalışma hayatına üniversite yıllarında Türk Hava Yolları yolcu hizmetleri bölümünde başlayan Deniz Köylü, üniversiteden mezun olduktan sonra, bir yıl süreyle Vestel Televizyon Üretim Fabrikasında üretim mühendisi olarak çalışmıştır. Kısa dönem askerlik hizmetini tamamladıktan sonra, 2000-2010 yılları arasında Ericsson Türkiye’de santral destek mühendisi olarak çalışma hayatına devam etmiştir. 2010 yılından beri Ericsson Türkiye Mobil Sistemler Bölümünde Ürün Müdürü olarak çalışmaktadır. İyi derecede İngilizce konuşan Deniz Köylü, evli ve iki çocuk babasıdır.

Buyurun Sayın Köylü.

**Deniz Köylü (Ericsson)-** Öncelikle, herkese hoş geldiniz demek istiyorum. Kongre Düzenleme Kuruluna da, bu güzel organizasyon sırasında gösterdikleri misafirperverlik için çok teşekkür ediyoruz.

Ben size bugün; Ericsson, Türkiye’de ve dünyada neler yapıyor, gelecekle ilgili neler planlıyoruz ve geleceğin nasıl olacağını tahmin ediyoruz, ön gördüğümüz konular neler? Tüm bunları, biraz video destekli ve eğlenceli bir şekilde anlatmaya çalışacağım. Öncelikle, biraz Ericsson firmasından bahsetmek istiyorum.

Ericsson, dünya genelinde 100 binin üzerinde personele sahip bir firmadır. Ericsson'un tüm çalışanlarının yüzde 44'ü 35 yaşın altındadır; yani demografik yapımız böyle, biraz genç bir firmayız. 181 ülkede faaliyet gösteriyoruz. 187 tane farklı lisan konuşulan bir firmadır; ancak, ortak dilimiz telekomünikasyondur. Ortak lisanımız bu olduğu için, hepimiz birbirimizle anlaşabiliyoruz. Mesleğe yeni atılacak arkadaşlar için İngilizcenin önemini de burada hemen vurgulamak istiyorum.

Ericsson, İsveç merkezli olarak, dünyayı 10 bölgeye ayırmış durumdadır. Bizim bulunduğumuz bölge bunlardan bir tanesidir; Middle East and Africa bölgesi. Merkezimiz Dubai'dedir. Kuzey Amerika, Güney Amerika, Merkez Avrupa, Afrika'nın tamamı, Çin, Hindistan, Avustralya'nın olduğu Okyanusya grupları ve Rusya ve Türki cumhuriyetlerini kapsayacak şekilde on tane farklı bölgemiz var.

Ericsson Türkiye'de, 2015 Nisan verilerine göre, 920 çalışmamız bulunmaktadır. Çalışanlar olarak bizim yüzde 51'imiz 35 yaş altı, yüzde 18'imiz mastır ya da doktora derecesine sahip, yüzde 26'mız bayan ve Ericsson Global'de de, belki takip eden vardır, bayanlara pozitif ayrımcılık yapan bir firmayız. Onu da bayan arkadaşlara ayrıca söyleyeyim. Personelimizin yüzde 60'ı da iki yıldan daha fazla süredir Ericsson'da görev yapmaktadır. Ben de 15 yıldır bu firmada çalışıyorum.

Bu da eğitim yapımız. Şirketimizde, ağırlıklı olarak bilgisayar ve elektrik-elektronik mühendisliği bölümünden mezunlar çalışmaktadır. Makine, telekomünikasyon, endüstri mühendisliği, matematik mühendisliği ve diğerleri şeklinde yapımızı da burada görebilirsiniz. Yani, teknoloji ağırlıklı bir organizasyonuz Türkiye'de.

Peki, biz Türkiye'de neredeyiz, ne yapıyoruz?

Ericsson, Türkiye'de dört ana merkezde çalışıyor. İki İstanbul'da. Bir tanesi İTÜ'nün içinde, İTÜ Arı'da; belki biliyorsunuzdur, Arı-2 binasındayız. Maslak'taki USO binasında genel müdürlüğümüz var. Ben İzmir'de yaşıyorum. İzmir'de, Dokuz Eylül Üniversitesinin Tınaztepe Kampüsündeki DEPART binasında, yaklaşık 100-110 arası yazılım mühendisimiz var. Ericsson Türkiye'nin bir parçası olarak gözüküyor; ancak, DEPART, aynı zamanda İsveç'e direkt bağlı, onu da ayrıca ifade edeyim. Yani bütün dünyaya hizmet veriyorlar, yazılım anlamında. Mesela, hemen bir örnek vereyim. Telco CRM uygulaması, şu anda bütün dünyada Ericsson'un portföyünde yer alan yüzlerce üründen bir tanesi. O, İzmir'de yazıldı ve tüm dünyaya İzmir'den satılıyor ve destek veriliyor. Bir de Ankara'da Ericsson'un diğer ofisi var.

Şimdiye kadar 100 tane Ar-Ge projesi yapıldı, 34 tanesi devam ediyor. 20 tane TÜBİTAK fonumuz var; 14 tanesi ulusal, altı tanesi uluslararası. İki tane SAN-TEZ projemiz, altı tane patent başvurumuz, beş tane de uluslararası R&D Research and Design ödülümüz var, Türkiye Ericsson olarak.

Avea, Türk Telekom ve Turkcell, bizim ana müşterilerimiz. Industry and Society diye ayrı bir grubumuz da var, orada her türlü firmayla çalışıyoruz; yani doğalgaz boru hatlarının kontrolü, güvenliği vb. Devlet Demir Yolları'nın haberleşme sistemleri gibi, bir sürü firmayla teknoloji alanında çalışıyoruz.

Şimdi de dünyada Ericsson ne anlama geliyor, ondan bahsedelim.

Ericsson, tüm altyapı hizmetleriyle, mobil altyapı, OSS ve BSS, operational and business support çözümleri, servis portföyümüz, TV and media portföyümüzle dünyada bir numaralı yüklenici. Mesela, bu TV and media'ya örnek vermek gerekirse; İngiltere'deki televizyon şirketlerinin altyapısının bir kısmını Ericsson yönetiyor.

Dünya genelinde Ericsson Research diye ayrı bir grubumuz da var, Ar-Ge'ye bağlı; 35 bin tane patentimiz var, 25 bin tane Ar-Ge çalışanı var ve AR-Ge birimimizin, 32 milyar SEK (İsveç Kronu) bütçesi var.

Dünya genelinde 1 milyar abone Ericsson sistemlerini kullanarak konuşuyor. 2.5 milyar abone de, yani Ericsson altyapısının olmadığı yerlerde toplam 2.5 milyar aboneyi de biz yönetiyoruz; OSS, BSS çözümlerimiz de dahil olarak. 64 bin tane servis çalışmamız var. Yani 118 binin neredeyse yarısı servis alanında çalışıyor.

2014 verileri, 227 milyar SEK.

İşte, Ericsson'un ana iş kolları. Telekom operatörleri, TV and media, transport... Her biri büyüklüğüne göre sıralanmıştır. Safety, utulity, transport ve handset.

Hemen bir açıklık getireyim, belki siz de merak ediyorsunuz. 'Ericsson mu? Siz hala telefon mu yapıyorsunuz?' falan diyorlar, 'Ericsson yok ki artık' diyorlar. Ama biz 2004 yılında Sony ile bir joint venture kurmuştuk, Sony Ericsson şeklinde birleştik. Merkezi Londra'daydı; yani Japonya ya da İsveç değil, Londra merkezli bir firma kurulmuştu ayrıca ve iki sene önce de bu iş koluyla ilgili tüm haklarımızı Sony'ye devrettik. Sadece Sony olarak çıkıyor artık. O yüzden bu handset ve device dediğimiz şey aslında telefon değil, diğer cihazlar.

Biz, global mottomuzda, "iletişim, her insanın temel bir hakkıdır" diyoruz. Hatta bir örnek de vereyim. Bu Nordic ülkeler; yani İsveç, Norveç, Finlandiya gibi ülkeler hep çok gelişmiş ülkeler diye bilinir. Kişi başına düşen gayrisafi milli hasılları yüksek ülkelerdir. Finlandiya'da mesela, 2020 yılında, "Herkesin 100 megabit bağlantı hakkı olacak" diye anayasaya madde eklemeyi düşünüyorlar. İsveç'te mesela çöp bitti, çöp ithal ediyorlar, çöpleri alıp değerlendiriyorlar. Bu konular, ülke olarak gelişmişlik seviyelerini ve nerelere yöneldiklerini anlayabilirsiniz.

Ericsson, 1800'lü yılların sonlarına doğru kuruldu ve Ericsson, yine aynı yıllarda Türkiye'ye de geldi. Bu coğrafyadaki ilk telefonu Dolmabahçe sarayına kurdu. Bu telefon, bizim merkez binamızda var; hatta Dolmabahçe'de ve Başbakanlıkta da o telefonun bir benzeri var, onları da görebilirsiniz.

Mobil dizaynları. Eskiden araç telefonları vardı. Onun daha da eski versiyonu, aracın tamamen anten olduğu, neredeyse bir motor kadar cihazların olduğu bir araba, 1950'li yıllara doğru İsveç tarafından dizayn edildi. Dileyen olursa, o arabayı da paylaşabilirim sonra.

Mobil text ve data: 1960-1970 yıllarında artık yavaş yavaş gündeme geldi. Ama tabii, hep analog.

Şimdi hepimizin kolayca kullandığı, benim de şu an kullandığım bluetooth teknolojisinin patenti Ericsson'a aittir.

2000'li yıllara doğru, Wi-Fi ile beraber 3G yavaş yavaş artık hayatımıza girdi. Eskiden GSM vardı, yani 1G'den 2G'ye geçiş. Aslında her bir jenerasyonun bir anlamı var. 1G, analog. 2G, datanın da taşınabileceği, yani GPRS'in olduğu teknoloji. 3G, artık tamamen frekans tabanlı, 5 megahertz üzerine kurulu, 5 megahertzlerden oluşan data bloklarıyla haberleşiliyor. Şu anda da 1 Nisan 2016'dan itibaren, Türkiye'de hepimizin kullanmaya başlayacağı 4G teknolojisi ve nihayet 5G. Şu anda kodları yazılıyor, uluslararası otoriteler tarafından protokolleri belirleniyor. Hatta Türkiye de onun bir parçası.

Ericsson olarak bizim bir öngörümüz var: 2020 yılında 50 milyar şey birbirine bağlı olacak ya da bir yerlere bağlı olacak diyoruz ve bu sebeple, network society diye Ericsson Global'in belirlediği bir vizyon var. Benim sunumum da bundan sonra zaten onun üzerine kurulu olacak. Çünkü şu an hepimizin günlük hayatında çok basit kullandığı şeyler -ya da kompleks gelen şeyler de olabilir- hep bir yerlere ulaşmak, işini kolay halletmek ve bilgi almak üzerine kurulu. Birazdan onlarla ilgili kafanızda fikirler oluşacak. Yani böyle bir mottomuz var. Şu an yaklaşık 10 milyar civarı "şey" birbirine bağlı. 2010'da 5 milyar tane vardı. Buna cep telefonları da dahildir. Uzaktan kontrol edilen klima ya da uzaktan kontrol edilen elektrik sayaçları da dahil.

Hepinizin şu an bilgiye erişim kolaylığımızı bir düşünmenizi istiyorum. Burada çok değerli hocalarımız da var, profesörlerimiz, doçentlerimiz, öğrenci arkadaşlarımız. Eskiden, ben üniversitede okurken, internet çok yaygın değildi. 1993-98 arası; ama yine de bilgiye çok kolay erişemiyorduk biz. Kütüphanelere gidip bilgi topluyorduk. Hatta ben, bir gün, mastır yaparken, profesör hocama; 'Siz, 1980'li yıllarda nasıl yapıyordunuz bu işleri? Biz bile üç-beş noktaya uğrayıp, kitaplar alıp, fotokopi çektiler yapıyoruz bunları. Siz nasıl yapıyordunuz?' diye sordum. Bana verdiği cevap şuydu: 'Biz tek tek bilgileri topluyorduk, yazıyorduk, sonra onları teksir kağıdına geçirip, matbaaya götürüyorduk, onlar diziliyordu, sonra basılıyordu.' Şu an akıllı telefonunuzla, eğer burada bluetooth'la ya da wireless'la bağlanabilen herhangi bir printer varsa, hemen rica edip, elinizdeki, yani cep telefonunuzdaki 100 sayfalık bir kitabı, 1.000 sayfalık bir kitabı bile basabilecek noktadasınız. Mesela, biraz önce ben

internetten uçak biletimle ilgili, seyahatimle ilgili değişiklikler yapabildim. Telefonla aradım. Nerede olduğum hiç önemli değil. Bunları düşünmenizi istiyorum. Bunlar, Ericsson için bir vizyondur.

Dediğim gibi, Ericsson olarak, birbirine bağlanması gereken ya da network'e bağlanması faydalı olduğu düşünülen ne varsa, biz onu bağlayacağız ve bağlanması için ne gerekiyorsa yapacağız diye bir mottomuz da var ayrıca. O yüzden, "connected world is just the beginning" diyoruz. Yani yeter ki isteyelim. Birazdan zaten geleceğin iletişim teknolojileri, gelecekte nelerin de bağlı olabileceğine dair, bu oturumun zaten ana başlığı olan konuya birazcık vizyon vereceğim, sürpriz olsun.

Tabii, sürekli olarak, tüm dünyada, tüm ülkelerin tüm operatörlerinde datalar ne kadar büyüyor, bu fifty billion things hangi ülkede ne kadar hızlı ya da yavaş geliyor, hangi ülkenin ne gibi teknolojilere ihtiyacı var diye araştırmalar da yapıyoruz. Aynı zamanda frekans, spektrumla ilgili de bir sürü araştırmalarımız var. Hani en yoğun kullanılan, Telekom otoritelerinin söylediği, mümkün olan, 4G ile ilgili, 5G ile ilgili frekansların takibi, onlara göre, yani otoritelerin tayinine göre ürünlerin, yazılımların geliştirilmesi de yine Ericsson'un hedefleri arasındadır. Mesela, belki hatırlayanlarınız vardır, 4G'de 800 megahertz, 900 megahertz, 1800 megahertz, 2100 megahertz, 2600 megahertz FDD ve 2600 megahertz TDD gibi frekanslar şu an Türkiye'de, 1 Nisan 2016 itibarıyla kullanılabilir. Biz de, Ericsson olarak, Türkiye'de bu spektrumda neler yapabiliriz, bunları önceden planlıyoruz ve bu ülkeye, yani Türkiye'ye göre ürünlerimizi, çözümlerimizi şekillendiriyoruz. Ürün müdürü olarak, o görevlerin bir tanesi de bende.

2019 yılında 9 milyar mobil abonelik olacağını öngörüyoruz. Üç kat daha fazla akıllı cihaz olacak dünyada ve şu anki video boyutunun tam 10 katı video boyutuna ulaşacağız. Yani datanın miktarını düşünün. Genç arkadaşlar için söylüyorum, sizler o zamanları yakaladınız mı bilmiyorum; ama biz 56K modemlerle, 'Bağlan' deyip, yemek yiyip geliyorduk, bağlantı gerçekleşti mi diye bakıyorduk.

Tabii, her şey teknoloji değil. Ekonomi, mikro-makro ekonomi, biraz onlardan da bahsetmek lazım. Onları da bu arada çalışıyoruz tabii. Dedik ya, çok küçük bir bölümümüz de olsa, others deyip, ayrı gruplardan, işletme, iktisat, ekonomi gibi bölümlerden de çalışanlarımız var.

Mobil geniş bant penetrasyonu yüzde 10 arttığında, gayrisafi milli hasılaya yüzde 1 etkisi olduğu ölçümlenmiş. Hızın iki kata çıkması, gayrisafi milli hasılaya binde 3 gibi bir artışa sebep oluyormuş. Bütün dünyada yapılan araştırmalar gösteriyor bunu, sadece Türkiye'de yapılanlar değil. Mobil geniş bantın sadece yüzde 1 artması, işkolları arasında yüzde 3.8 daha fazla iş alanına olanak sağlıyormuş. Mesela, hepimizin bildiği, hatta çok yakın bir zamanda büyük bir miktara satılan Yemek Sepeti'ni biliyorsunuzdur. Sadece o örneği bile versen yeter herhalde.

Dediğim gibi, ana maddelerimiz, son kullanıcının ihtiyaçları, her yerde, herkesin erişebileceği şekilde olmalı. Büyük makinelerin, cihazların birbiriyle iletişimi için de kullanılıyor. TV ve medya, onu zaten baştan söylemiştik ve insanların gidemediği ya da gitmesinin tehlikeli olduğu yerlerdeki makineleri kullanmak üzere de teknolojimiz var. Mesela, hemen Soma örneğini vermek istiyorum. Çok acı bir olaydı, ama bu Soma maden faciasında, olay olduktan sonra insanların oraya girmesi mümkün değildi. Ama makineler oraya rahatlıkla girebilir. Ya da deprem bölgesinde. Türkiye de yaşadığı bunu, biliyorsunuz. Deprem bölgesinde insanlar olmuyor, ama drone'larla önce ortamın kontrolü ve hemen ardından iş makinelerinin o alana girmesi. Bu, 5G'nin ana şeylerinden bir tanesidir, onu da daha sonra göstereceğim. Bunun gibi, yaptığımız ürünleri ve çözümleri son kullanıcı ihtiyaçlarına göre şekillendiriyoruz.

Vücuda yapıştırılabilen çiplerden var. Yani o hastanın, bebeğin ya da herhangi bir içeceğin, mesela bu bardakta ne var ya da bunun içindeki içecek nedir, onunla ilgili bilgilerin olduğu bir etiket; bluetooth'la direkt bu bilgiyi alabiliyorsunuz ya da uygulamalar var. Şu anda kısıtlı sayıda kullanılıyor; ama ileride, tabii, daha yaygın olacak. Mesela, Ericsson'un, Maersk ile bir anlaşması var; tüm dünyadaki Maersk kargo gemileri Ericsson sistemleriyle kontrol ediliyor. Nem seviyesi, kuruluk, ıslaklık, sıcak, soğuk vesaire.

Ericsson genelinde, geleceği şekillendirmek için çalışıyoruz. Dinlediğiniz için çok teşekkür ederim.

**Tarık Öden-** Deniz beye çok teşekkür ederiz. 1800'lerden başlayıp günümüze kadar gelen süreci bizlere aktardı.

Şimdi sözü Sayın Mümtaz Yılmaz'a veriyorum.

Yrd. Doç. Dr. Mümtaz Yılmaz, “Hücrel Haberleşme Sistemleri İçin Yazılım Tabanlı Radyo Çözümleri” konusunda bizlere bir sunum yapacak.

Ben, kısaca özgeçmişinden bahsetmek istiyorum sizlere.

Sayın Mümtaz Yılmaz, lisans eğitimini 1999 yılında Ege Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünde, yüksek lisans ve doktora eğitimini 9 Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalında, sırasıyla 2002 ve 2009 yıllarında tamamlamıştır. 2000 ve 2012 tarihleri arasında 9 Eylül Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Telekomünikasyon Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak görev yapmıştır. Haziran 2012 tarihinden beri Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. 2007 tarihinden beri çalışmalarını Amerika Birleşik Devletleri'nde Arizona State Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümü Kablosuz Haberleşme Laboratuvarında misafir araştırmacı olarak sürdürmüştür. Ocak-Haziran 2013 tarihleri arasında Kant Üniversitesi Mühendislik ve Tasarım Fakültesi Sistem ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde yine misafir araştırmacı olarak görev yapmıştır. Kablosuz haberleşme sistemleri genel başlığı altında, kanal kodlama, uzay-zaman kodlama teknikleri, çoklu anten sistemleri ve işbirlikli iletişim konularında araştırmalar gerçekleştirmektedir. Yayınlanmış çeşitli ulusal /uluslararası bilimsel yayınları mevcut olup, araştırma projelerinde görev almaktadır.

Buyurun Sayın Yılmaz.

**Yrd. Doç. Dr. Mümtaz Yılmaz (Adnan Menderes Üniversitesi)-** Tarık beye çok teşekkür ediyorum bu tanıtım için. Bu kongrede ve sempozyumda emeği geçenlere de ayrıca teşekkür etmek istiyorum.

Tabii, Deniz beyin sunumundan sonra, daha çok metin ağırlıklı olacak sunumum bir miktar sıkıcı gelebilir. Bunda akademisyen tarafımın da etkisi var bir miktar. Ancak bahsedeceğim konular, 2020 yılında devreye girmesi beklenen beşinci nesil hücrel haberleşme sistemleri için bir çözüm niteliğinde. Çünkü birazdan da bahsedeceğim gibi, çözümler donanımdan çok, yazılım tabanlı çözümlere doğru yol alıyor.

İçeriğe genel olarak bakacak olursak; ilk önce, yazılım tabanlı radyo kavramı nedir, ondan bahsedeceğim. Daha sonra, mevcut yazılım tabanlı radyo, yani software defined radio (SDR)'dan bahsedeceğim. Bundan sonra SDR kısaltmasını kullanacağım. Mevcut SDR örnekleri üzerinden gideceğim, üç tane örnek göreceğiz. Bunlar yeni nesil hücrel haberleşme sistemlerinde ne tip çözümler sunuyor, onlara bakacağız ve ileriki çalışmalarla sunumumu bitireceğim.

Yazılım tabanlı radyo, International Telecommunication Union / ITU'nun tanımına göre, çalışma frekansı, modülasyon türü, maksimum çıkış gücü, çalışma koşullarının donanım bileşenlerinde bir değişim yapılmaksızın yani bir modifikasyon olmaksızın, sadece yazılımdaki bir değişimle gerçekleştirilebildiği bir verici ya da alıcıdır. Böyle bir bileşen içeren radyo yazılım tabanlı kabul edilmektedir. Radyo dediğimizde, tabii, burada komple bir sistemden bahsediyoruz, bir alıcı-verici yapısından.

Yakın gelecekte kablosuz iletişim sistemlerinin, yüksek frekans katı da dahil olmak üzere, tüm katmanlarıyla yazılım tabanlı olması bekleniyor. Mevcut durumda, yüksek frekans, RF katı dediğimiz bileşenler; antenler, yükselticiler, bunların tamamı donanıma bağımlı. Ama yazılım tabanlı radyolarda amaçlanan, tamamının yazılımdan oluşması.

SDR adını verdiğimiz çözümlerde, hem alıcı, hem verici olarak çalışabiliriz. Yüksek frekans katıyla beraber, temel kat dediğimiz, sinyal işleme, kod çözme ve modülasyon işlemlerini de yapabilen platformlardan bahsediyoruz. Bu modüllerde genellikle sinyal işleme kısmını FPGA veya sayısal

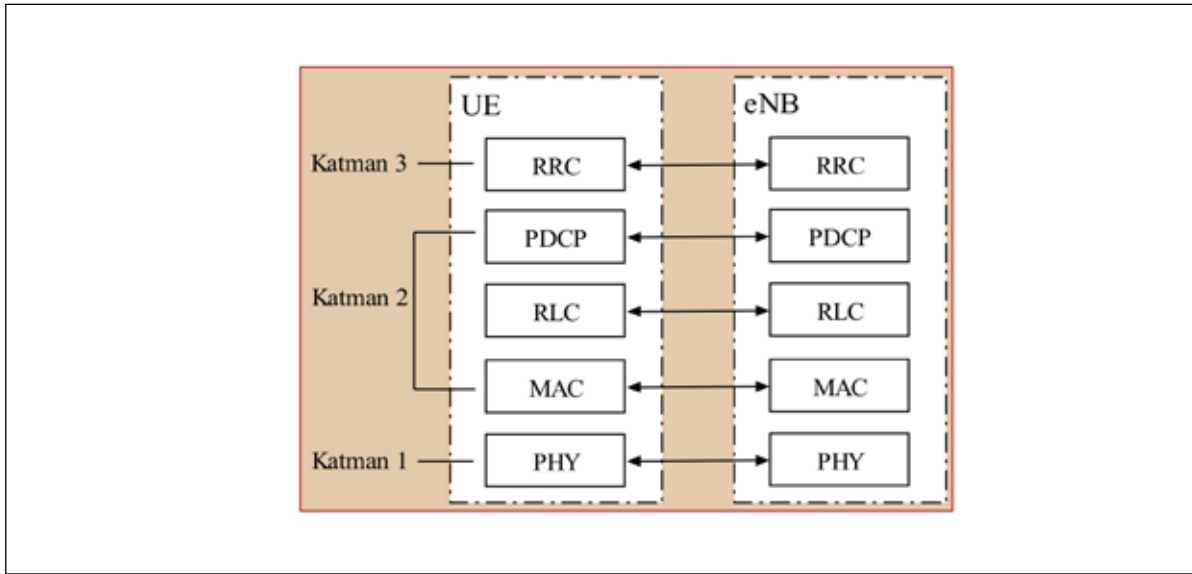
sinyal işlemcisi (DSP) dediğimiz işlemcilerle yürütmekteler. Tabii, günümüzde bu FPGA ve DSP dediğimiz bileşenler oldukça yüksek hızlarda sinyal işlemeye olanak vermekte.

Şimdi, SDR kavramını biraz kenarda bekletip, hücresel haberleşme sistemlerinden biraz bahsetmek istiyorum.

3GPP adı verilen ve 3G ve sonrası hücresel sistemlerin spesifikasyonlarını belirlemek üzere oluşturulmuş konsorsiyum, 2000 yılında UMTS'le başlayan ve sonrasında LTE ve LTE Advanced sistemleri için standartlar çıkarmaktadır ve 2020 yılında devreye girmesi beklenen beşinci nesil sistemler başlayana kadar, bu spesifikasyonlar, standartlar devam edecektir.

Buna göre, üçüncü nesil sistemlerde, artık, GSM'e ek olarak, baz istasyonları eNodeB adını alıyor ve son kullanıcı arasında, TCP/IP benzeri, şöyle bir yapı oluşturuyor.

Bu katmanlardan (Şekil 1) biraz bahsetmek istiyorum.



Şekil 1. Katmanlı Ağ Yapısı

Fiziksel katman, modülasyon kanal kodlama, çoklu erişim sinyali, yani fiziksel iletimin gerçekleştiği katman.

MAC katmanı veya ortam erişim katmanı, lojik, mantıksal ve transport kanalları içermekte. Bunları belki hızlıca geçsek daha iyi olacak.

Tekrar SDR'a dönecek olursak;

SDR, yazılım tabanlı radyo anlamında, gerek literatürde, gerekse ticari ürün anlamında çeşitli ürünler geliştirilmiştir. Bu ürünlerin ilk örneklerinden GNU Radio, tipik radyo sistemlerinin uygulanabilmesini sağlayan bir pakettir. Bu, daha çok amatör radyocular tarafından kullanılan bir paket. Bu pakette ne var? GNU, açık kaynak kodlu, yani lisans gerektirmeyen bir yapıda. Yazılım tabanlı radyoda, alıcı-verici fonksiyonlarını işlemek için C, C++ ve Python dilleri kullanılmakta ve kullanıcılar, GNU Radio bünyesindeki bloklardan, kendi işlerine yarayanları alıp kullanabilmekte ya da kendileri yeni bir blok, yeni bir katman üreterek, diğer kullanıcıların kullanımına sunabilmektedir.

Tabii, bu GNU Radio, bir yazılım çözümü. Bunu gerçek sistemde kullanabilmek için bir donanıma ihtiyaç var. Bu anlamda ortaya çıkan belki de ilk ürün, bir Amerikan firması olan Ettus tarafından tasarlanıp üretilen USRP (Universal Software Radio Peripheral)'dir. Bu ürünün başarısından dolayı, global düzeyde çok büyük ölçekli bir firma olan National Instruments tarafından bünyesine alındı. Ettus'un USRP ürünleri arasında DC frekanslardan başlayarak, 6 gigahertze kadar farklı frekans aralığında çalışan RF çekme kartlar ve FPGA içeren anakartlar içeren çözümler var. 6 gigahertz, belki de beşinci nesil frekansları da kapsayan genişlikte bir kapsama alanı. USRP cihazları ethernet veya USB üzerinden PC ile iletişim halinde kullanabilmektedir. Ayrıca, başta GNU Radio olmak

üzere, çeşitli yazılım dilleriyle de kendi uygulamalarımızı çalıştırabilmekteyiz.

Şekil 2’de, National Instruments’ın birinci nesil USRP’lerinden bir örneği görmekteyiz. Tek bir verici ve tek bir alıcısı var. Bu nedenle MIMO (Multiple Input Multiple Output) adını verdiğimiz çoklu anten tekniğini bu ilk nesil USRP’ler ile ancak birden çok cihazı alıcı ve vericide bir arada kullanarak uygulayabilmekteyiz. Bu çoklu anten sistemleri yöntemi, veri hızlarını oldukça artırabilmemizi sağlayan bir yöntem.

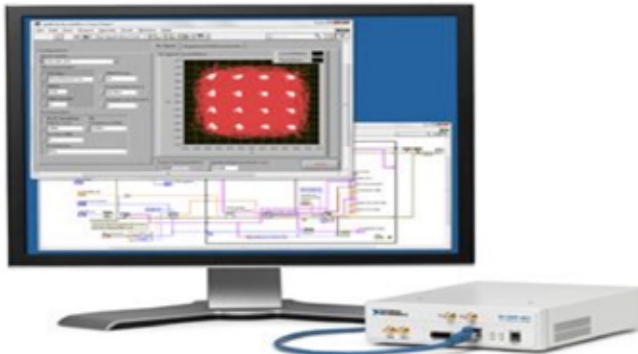
- 1 Tx/Rx ve 1 RX portları bulunmaktadır.
- Çoklu giriş çoklu çıkış (multiple input multiple output, MIMO) desteğini tek bir cihaz üzerinde sunamamakta ve MIMO uygulamaları için senkronize çalışan birden çok cihazın kullanımını zorunlu kılmaktadır.



Şekil 2. Birinci Nesil USRP Cihazı

LabVIEW, yine National Instruments firmasının bir enstrümantasyon programı. Ettus’un ürettiği USRP’ler National Instruments’ın bünyesine girdikten sonra, USRP’ler için LabVIEW desteği de başlamıştır. LabVIEW, enstrümantasyon cihazlarının yönetilmesi için için grafiksel bir arayüz programıdır. Aynı şekilde, LabVIEW bünyesinde sağlanan Modulation Toolkit ve MathScript RT bileşenleri de haberleşme sistemleri için oldukça faydalı çözümlerdir (Şekil 3).

- NI LabVIEW grafiksel programlama ara yüzünü desteklemektedir.
- *LabVIEW Modulation Toolkit NI LabVIEW MathScript RT desteği*



Şekil 3. NI USRP – LabVIEW çözümü

Az önce bahsettiğim MIMO tekniği, USRP RIO adı verilen ikinci nesil USRP ürünlerinde tek cihazda uygulanabilmektedir. Şekil 4'de gördüğümüz gibi, cihaz üzerinde iki tane verici ve iki adet de alıcı bulunmaktadır. Kullanılan FPGA'ler daha güçlü olduğundan, üzerinde boş kaynak kalmakta ve sinyal işleme algoritmaları PC'nin yanında USRP'ler üzerinde de yapılabilir.

- İki alıcı/iki verici yapısı ile MIMO desteği,
- Daha güçlü FPGA kullanılarak boş kaynak yaratılmış ve FPGA'ların yeniden konfigüre edilebilme olanağı sağlanmıştır.



Şekil 4. İkinci nesil NI-USRP'ler (NI USRP RIO)

Yine yakın zamanda National Instruments firmasının bir yazılım çözümü olan Communication Systems Design Suite piyasaya sürülmüştür. Bu yazılım ile LTE ve IEEE 802.11 Wi-Fi standartlarına uygun fiziksel katman gerçek zamanlı uygulanabilmektedir. Şu noktayı hatırlatmak gerekir ki bu ticari bir ürün ve açık kaynak kodlu değil. Yani ürün lisanslı olarak alınıp uygulamaya özel olarak kullanılmakta ancak modifikasyon olanağı yoktur.

LTE Application Framework, Communication Design Suit'in altında bir alt birimdir ve 3GPP standartlarında LTE haberleşme çözümü sağlamaktadır. Bu ürün ile baz istasyonu ve kullanıcılardan oluşan tipik bir LTE hücreli sisteminin fiziksel katmanını daha küçük ölçekte, kendi araştırma ortamınızda kurabilmektesiniz.

Şimdi, benim daha çok önem verdiğim başka bir platformdan bahsetmek istiyorum; OpenAirInterface (OAI) platformu. Fransız Eurecom Araştırma Enstitüsünün bir ürünü olan OAI, yeni nesil kablosuz ağlar için deneysel, gerçek zamanlı ve açık kaynak kodlu bir yazılım platformudur. C tabanlı bir yazılım olan OAI, donanımsal olarak ExpressMIMO isimli bir radyo bileşeni ile beraber çalıştırılabilmektedir. Bu yazılımın mevcut durumda bazı USRP ürünlerine desteği bulunmaktadır ve uyum çalışmaları devam etmektedir. OAI platformu, 3GPP standartlarına uyan, LTE ve LTE Advanced özelliklerine sahip çözümler sunmaktadır.

Burada önemli olan nokta şurası belki de: Katmanlı yapının fiziksel katmanından başlayarak, en üstte network IP katmanına kadar tüm katmanları gerçekleyebilen bir çözümdür. Tüm katmanlar emülasyon modunda yani gerçek zaman yerine bir simülasyon yaparak da çalıştırılabilmektedir OAI yazılımı. Open Air Interface programı açık kaynaklı olduğundan web sayfası üzerinden indirilip, modifiye edilebilmektedir.

OAI, ExpressMIMO donanımıyla beraber kullanılarak tipik bir baz istasyonu, erişim noktası, mobil terminal yapısı gerçekleştirilebilmektedir. Bu şekilde bir bakıma özel baz istasyonu kurulabilmektedir. Enstitünün kendisinin tasarladıkları bu kart National Instruments'ın USRP'sine denk gelen çözüm olarak kabul edilebilir. Üzerinde bulunan FPGA kaynaklarının sadece yüzde 10-15'i kullanıldığı için PC üzerindeki yapılacak bazı işlemler rahatlıkla bu kart üzerindeki FPGA'de yapılabilir ve bu işlemsel esneklik kazandırıyor.



OAI, 3GPP Release12 desteği vermektedir ve ayrıca LTE standart bant genişliklerini ve tek verici-tek alıcı veya çok verici-çok alıcı ileti modlarını destekleyebilmektedir. Downlink dediğimiz, baz istasyonundan kullanıcıya olan iletim ile Uplink adı verilen kullanıcıdan baza olan her iki iletim kanalları tüm özellikleriyle desteklenmektedir.

Şu nokta da önemli: Open Air Interface yazılımı, LTE uyumlu ticari bir telefon ile kullanılabilir. Yine NI USRP cihazlarına verdiği desteği hatırlatmakta fayda var.

Son olarak, Amarisoft firmasının ticari bir ürününden bahsetmekte fayda var. Bu, belki de küçük çaplı bir projenin nereye vardığıyla ilgili güzel bir örnek. Başlangıçta LTE'nin katmanlı yapısına uygun bir kod olarak bir Fransız araştırmacı tarafından gerçekleştirilen bu yazılım, ürünün başarılı olması nedeniyle ticari olarak piyasaya sunuluyor ve mevcut telekom şirketleri de dahil olmak üzere, araştırma ve test platformlarında kullanılıyor. Ama öncelikle bu yazılımın açık kaynak kodlu olmadığını belirtmek gerekiyor. Yani belli bir arayüzü üzerinden sadece kullanım hakkı alınmaktadır.

Bu ürün kullanılarak, 500 tane son kullanıcıyı içeren bir ağ yapısı tek bir PC içinde simüle edilebilmektedir. Open Air Interface'de gördüğümüz standartlara uyumlu katmanlı yapı yine benzer şekilde bu üründe de bulunmaktadır.

Peki, bu bahsettiğim sistemler, yeni nesil, 5G ve sonrası sistemlerde nasıl kullanılabilir?

Deniz beyin de bahsettiği gibi, birbirine bağlı bir sürü cihazdan bahsediyoruz ve bunların hepsi farklı haberleşme protokolleri kullanmakta ve bunların hücresele entegre şekilde çalışması gerekiyor.

Bu arada, beşinci nesil sistemler için toplamda 1000 kat yüksek mobil veri hızı söz konusudur. Cihaz sayısının artması, veri hızının artması ve gecikme zamanlarının azalması sonucu, toplamda 1000 kat yüksek mobil veri hızından bahsediyoruz. Bu bakımdan, beşinci nesil sistemlerin, başta radyo arayüzü olmak üzere, heterojen yapıda ve yüksek verimlilikte olması gerekmektedir. Heterojen yapıda olması, bir adaptif yapıyı da gerektiriyor; yani uyarlanabilir olması gerekiyor farklı protokollere. Yani anlık olarak farklı protokollere tepki verebilmeli. Bu belki de sadece donanımsal ürünlerle sağlanamayacak; kesinlikle işin içinde uyarlanabilir bir yazılım olması gerekecektir. Beşinci nesil haberleşme protokolleri 2020 yılında devreye girecek, ama araştırmaları hâlâ devam ediyor. SDR çözümleri, bu test ortamı olması açısından faydalıdır.

Tabii, düşük maliyet anlamına da geliyor yazılım tabanlı çözümler. Yani komple bir donanımsal ürün üretmek yerine, önce yazılım olarak üretilip, test edilebilmektedir.

Önemli olan nokta, yazılımların açık kaynak kodlu olup olmadığıdır. Açık kaynak kodlu bir platformda, birden çok araştırmacı aynı anda çalışarak, çözümü daha kısa bir sürede sağlayabilmekte. Ayrıca, ortak bir yazılım, donanımlar arasında da standardizasyonu da doğal olarak sağlayacaktır. Ericsson'un ürünü ile Huawei'in ürünleri muhtemelen birbiriyle entegredir yani aynı sistem içinde muhtemelen kullanılıyordur farklı ürünler.

**Deniz Köylü-** Ben ona şöyle cevap vereyim: Bu sizin de bahsettiğiniz 3GPP standartları, benim sunumumda da bahsettiğim o uluslararası otoritelerin belirlediği standartlardaki teknolojileri tabii ki öncelikle her şirket kendisi tasarlıyor ve yapıyor. Ama müşterilerin, bu rekabet durumundan dolayı her türlü ürünü her yerden alma hakkı var. Türkiye'deki operatörler de bir şebeke, 'end to end', sizin de bahsettiğiniz gibi, aynı ürünleri kullanmak zorunda değil. Interoperability test diye... Bizim önceliğimiz kendi ürünlerimiz tabii ki. Ama interoperability testler yapıldıktan sonra, 3 ay, 5 ay sonra tabii ki tüm şebekesi Ericsson olan operatörlerin önceliği olmuş oluyor böylece. Biraz da ticari bir strateji o. Ama yapılıyor. Çünkü 3GPP'ye uymayan ürünler zaten müşteriler tarafından da genelde alınmayabiliyor. Yani tekel olmamak anlamında.

**Salondan-** Bu bağlamda söyleyeceğim şeyler vardı aslında, ama şunu vurgulayayım önce: Dünya genelinde şu anda 6 milyar, ülkemizde ise 65 milyon civarında bir cep telefon ağı var. Bunu bir kenara koyuyorum.

Benim sorum esas Mümtaz beye.

Verileriniz için teşekkür ederiz, çok güzel bir sunumda bulundunuz. Fakat kafamda bazı sorular oluştu. Bu mini baz istasyonları, haberleşmenin sorunlu olabileceği birtakım alanlara kurulup çalıştırılabilir. Fakat bunların elektrik alan şiddetleri, çıkış güçleri kaç volt/metredir? Bunların haberleşme ağındaki baz istasyonlarıyla iletişimde kaç yüz metrelik bir şeyi var, yani frekans şeyinden uzaklık mesafeleri nedir? Bunlarla ilgili pek net bilgiler vermediniz. Bunları da verirseniz sevinirim.

Yrd. Doç. Dr. Mümtaz Yılmaz- Benim verdiğim örnekler daha çok araştırma ve test platformları. Yani örneğin USRP cihazlarının güçleri zaten çok limitli. Menziline bakarsanız, belki 50 metreyi bulmayacak ve mevcut durumda, bahsettiğimiz tehlike anlamında da bir tehlikeleri yok. Yani öyle çok kapsamlı bir baz istasyonundan bahsetmiyoruz. Ama siz bu cihazları, yüksek güçlü bir RF üreteç veya yükseltici vb. cihazlarla beraber kullanırsanız, menzili genişletebilirsiniz. Ama verdiğim bu örnekler, menzili kısıtlı, güçleri limitli olan cihazlar. Komple bir sistem çözümü değil şu aşamada. Yani baz istasyonları gibi kilometrelere varacak bir yayılma alanından bahsetmiyoruz.

**Tarık Öden-** Sayın Mümtaz Yılmaz'a çok teşekkür ediyoruz. "Hücrel Haberleşme Sistemleri İçin Yazılım Tabanlı Radyo Çözümleri" konusunda bize bilgi sundular.

Şimdi söz sırası Sayın Nezih Haktan Vardar'da.

Ben kısaca özgeçmişinden bahsetmek istiyorum.

Sayın Nezih Haktan Vardar, Yıldız Teknik Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Turkcell Superonline'ın çeşitli birimlerinde görev yaptı. 2013'te başlayan bu Turkcell Superonline'daki görevi halen devam ediyor.

Buyurun Sayın Nezih Haktan Vardar.

# IMS Çekirdek Ağı ve Çağrı Akışları

## IMS Core Network and Call Flows

N. Haktan Vardar<sup>1</sup>, N. Özlem Ünverdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
nezihhaktan@yahoo.com

<sup>2</sup>Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
unverdi@yildiz.edu.tr

### Özet

*Bu çalışmada, IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem, İnternet Protokolü Çoklu Ortam Altyapısı) iletişim teknolojisindeki çekirdek ağ yapısı incelenmiştir. Turkcell Superonline IMS ağı üzerindeki çağrı akışları, aktif ağ testleri ve sanal ağ testleri ile değerlendirilmiştir.*

### Abstract

*In this study, the structure of the core network of IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem) communications technology is analyzed. The call flows over the IMS network of Turkcell Superonline are evaluated by active and virtual network tests.*

### 1. Giriş

Bilgisayarlar ve internet henüz yarım yüzyıllık bir geçmişe sahipken bulunduğumuz çağ, İnternet çağı olarak adlandırılmaktadır. Başlangıç noktalarında birbirinden bağımsız olan İnternet ve telefon teknolojileri bugün oldukça büyük ve tümleşik bir endüstri olma yolunda gelişmektedir. Çoklu sistem servislerin erişim katmanından bağımsız olarak sunulmasını hedefleyen yeni nesil ağların merkezini oluşturan IMS, haberleşme sistemlerinde IP tabanlı iletişimin sağlanmasını sağlayan bir çekirdek ağ (core network) standardıdır ve standartları, 3GPP (3rd Generation Project Partnership, 3. Nesil Ortaklık Projesi) tarafından 2000 yılında yayınlanan sürüm 5 ile belirlenmiştir. Projenin ilk odak noktası, mobil ağlar iken sonraki sürümlerde sabit ağlar, IPv4 (Internet Protocol version 4, İnternet Protokol sürüm 4) ve IPv6 (Internet Protocol version 6, İnternet Protokol sürüm 6) desteği kapsama dahil edilmiştir. IMS, paket anahtarlamalı internet dünyası ile devre anahtarlamalı hücreli haberleşme ağlarını birleştirmeyi hedefler. Bu sayede web, elektronik posta, durum bilgisi, video konferans, çevrim içi oyun ve IPTV gibi çoklu sistem servisler, mobil ağların gücüyle geniş bir alanda sağlanmış olur [1-5].

Bu çalışmada, her geçen gün yaygınlaşan IMS teknolojisindeki çekirdek ağdaki çağrı akışları incelenmiştir.

Çalışmanın 2. Bölümü'nde, yeni nesil ağların temel özellikleri açıklanmıştır. 3. Bölüm'de, IMS'in çalışma prensibi irdelenmiş ve 4. Bölüm'de, IMS çekirdek ağındaki çağrı uygulamaları yapılmıştır. 5. Bölüm'de, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

### 2. Yeni Nesil Ağlar

Yeni nesil ağlar, tamamen internet protokolü ile çoklu sistem servisleri iletebilen haberleşme ağlarını tanımlar. IMS ile erişim katmanından bağımsız, tek protokol üzerinden yönetilen tümleşik bir ağın yaratılması mümkün hale gelmiştir. IMS, iki kullanıcı arasında IP tabanlı, gerçek zamanlı ve yüksek servis kaliteli haberleşmenin olmasını ve özellikle çevrim içi eğitim ve oyun sektörlerinin gelişmesine olanak tanıyan kullanıcı ve sunucu arasında IP tabanlı olan gerçek zamanlı haberleşmeyi sağlar. Ücretlendirme çeşitliliği ile sadece veri miktarının değil, servis çeşidi ve anlık durum bilgisine göre de farklı hesaplamanın yapılabilmesinin, çoklu sistem oturumlarını yöneten uygulama katmanındaki SIP (Session Initiation Protocol, Oturum Başlatma Protokolü) ile gerçekleştirilmesinde önemli bir konumda olan IMS, tek bir çoklu sistem oturumu içinde birden fazla servis kullanımına olanak tanınması gibi mevcut olan kullanıcı taleplerine çözüm bulur.

Telekomünikasyon ağları, esas olarak ses trafiğini taşımak üzere tasarlanmıştır. İki kullanıcı arasındaki haberleşmenin, uçtan uca bir hat oluşturduğu model, devre anahtarlamalı haberleşme olarak adlandırılır. İnternet, IP üzerine kurulmuş bir yapıdır ve doğası gereği paket anahtarlamalı iletişim sağlar. Devre anahtarlamalı haberleşme ile paket anahtarlamalı haberleşme sistemleri, haberleşme yöntemi olarak birbirinden farklıdır. Devre anahtarlamalı haberleşmede, kullanım koşulu aranmaksızın iki uç arasında devre ayrılır ve bu sürede kullanıcılar, bir başka bağlantı kuramaz. Paket anahtarlamalı haberleşmede ise iletişim, haberleşme ağları arasındaki düğümlerde gerçekleşir. Devre anahtarlamalı ağlar, band genişliğinin verimsiz kullanılmasına karşın servis kalitesi açısından avantajlıdır. Paket anahtarlamalı haberleşme modeli, her tür veri için kolay iletişim sağlar.



Şekil 1: Yeni nesil ağ.

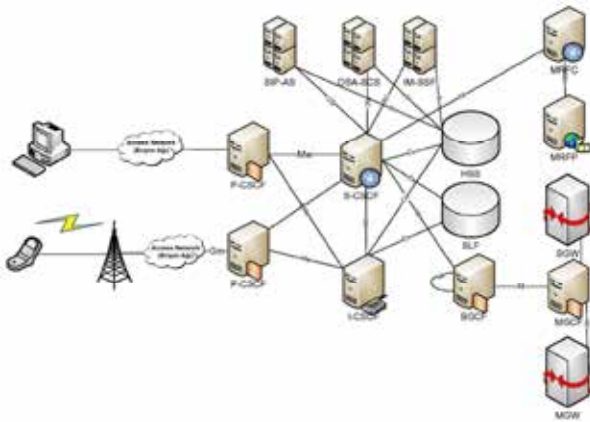
NGN (Next-Generation Network, Yeni Nesil Ağ), teknolojilerin, ağ çözümlerinin, servislerin bütünleşmesini sağlayan çoklu servisleri destekleyen, paket anahtarlamalı ve katmanlı yapısıyla ara bağlantıyı kolaylaştıran ağların birleşmesini sağlayan yatay ağ yapısına sahip standartlar bütünüdür. Yeni nesil ağ yapısı, Şekil 1'de görülmektedir [2, 3].

### 3. IP Çoklu Sistem Altsistemi

IMS, yeni nesil ağların merkezini oluşturan, erişim katmanından bağımsız ve servis odaklı çekirdek ağ standardıdır.

#### 3.1. IMS Bileşenleri ve Fonksiyonları

IMS bileşenleri ve fonksiyonları, oturma kurma ve yönlendirme ailesi olan CSCF (Call Session Control Function, Çağrı Oturumu Kontrol Fonksiyonu), veri tabanları olan HSS (Home Subscriber Server, Ev Abone Sunucusu) ve SLF (Subscriber Location Function, Abone Konum Fonksiyonu), uygulama sunucusu, MRFC (Media Resource Function Controller, Ortam Kaynak Fonksiyon Denetleyicisi) ve MRFP (Media Resource Function Processor, Ortam Kaynak Fonksiyon İşlemcisi) servisleri ve ara bağlantı fonksiyonları olan BGCF (Breakout Gateway Control Function, Kaçış Geçidi Kontrol Fonksiyonu), MGCF (Media



Şekil 2: IMS bileşenleri ve fonksiyonları.

Gateway Controller Function, Ortam Geçidi Denetleyici Fonksiyonu), IMS-MGW (Internet Protocol Multimedia Subsystem-Media Gateway, İnternet Protokolü Çoklu Ortam Altyapısı-Ortam Geçidi) ve SGW (Signalling Gateway, Sinyalleşme Geçidi) servisleri olmak üzere dört tane ana madde altında incelenir. IMS bileşenleri ve fonksiyonları, Şekil 2'de yer almaktadır.

Çağrı oturum kontrol fonksiyonları, IMS ağını diğer haberleşme sistemlerinden ayıran en önemli bileşenler, oturumunun kurulması, kontrolü ve yönlendirilmesinden sorumlu olan CSCF bileşenleridir. P-CSCF (Proxy-CSCF, Vekil-CSCF), kullanıcının IMS ağı ile ilk temas noktasıdır ve güvenlik ve servis kalitesi işleminde kullanılan kural tanıma fonksiyonlarının PDF (Policy Decision Function, Plan Karar Fonksiyonu) kontrolünden sorumludur. I-CSCF (Interrogating-CSCF, Sorgu-CSCF), haberleşme sırasında en yüksek performansı sağlamak adına bir sonraki ekipmanın belirlenmesinde rol oynar. Çağrının tüm yönetiminden sorumlu olan S-CSCF (Serving-CSCF, Servis-CSCF), ücretlendirme, yetkilendirme, servis ve kullanıcı veri tabanları ile senkronizasyon işlemlerinin yerine getirilmesini sağlar.

#### 3.2. IMS Mantıksal Katmanları

IMS iletişim teknolojisinde beş tane katman vardır. Cihaz katmanı, IMS ağındaki uç cihazları, bir başka deyişle son kullanıcıları kapsar. Erişim katmanından bağımsız yapısı sayesinde bu katman oldukça çeşitlilik gösterir.

İletim katmanı, mevcut PSTN (Public Switched Telephone Network, Genel Anahtarlı Telefon Ağı), paket anahtarlamalı radyo ve diğer erişim ağlarının ayrılması, oturma kurulması ve sonlandırılmasından sorumludur. Bu katman, aynı zamanda analog veya sayısal formda taşınan veri ve IP ağlarındaki paket anahtarlamalı yapıdaki verinin dönüştürülmesini sağlar.

Kontrol katmanı, sisteme giriş kontrol, yönlendirme ve IMS trafiğinin servis ve transport katmanları arasındaki dağıtımını sağlar. IMS'in temel (çekirdek) bileşenleri olan CSCF ve HSS'i barındıran bu katman, sistemin beynidir. Bu katmandaki trafiğin çoğunluğu SIP tabanlıdır.

Bütün servislerin çalıştığı katman olan servis katmanı, sesli posta (voicemail) ve interaktif sesli yanıtlar gibi servisleri ve bunun yanında IMS mimarisi için oluşturulmuş yeni servisleri barındırır. Bu servisler, ikinci nesil haberleşme sistemlerinin aksine ağıın bütün yapısını kopyalamak zorunda değildir.

Uygulama katmanı, IMS mimarisindeki mantıksal ayrıştırmanın son katmanıdır. Bu katman, yeni servislerin genel mimariye hızlıca hizmete sunulmasına olanak vermesiyle esneklik katar [4, 5].

### 4. Uygulamalar

Bu bölümde, IMS iletişim teknolojisinde, aktif ağ testleri ve sanal ağ testleri yapılmıştır [6].

#### 4.1. Aktif Ağ Testleri

IMS mimarisinde servis yapılandırması, arıza çözümü ve farklı iletişim teknolojileriyle etkileşimlerinin değerlendirilmesi için çağrı akış (call flow) mantığından yararlanır. Bu bölümde, günlük senaryolar, Turkcell Superonline IMS ağı üzerinde IMS-IMS haberleşmesi test edilmiştir.

IMS ağındaki iki uç cihaz arasındaki haberleşmenin incelenmesi adına uç cihazlarda alan ve IP yapılandırmaları yapıldıktan sonra IMS ağ trafiği kayıt altına alınarak akış diyagramı belirlenmiştir. IMS trafiği ağda yer alan bir izleme sunucusu tarafından kayıt altına alınmıştır. İzleme sunucusunun bilgileri, Şekil 3'de verilmiştir.

```
welcome to ubuntu 12.04 LTS (GNU/Linux 3.2.0-23-generic-pae 1686)
* documentation: https://help.ubuntu.com/
0 packages can be updated.
0 updates are security updates.
Last login: Fri Mar 20 16:46:01 2015 from [redacted]
root@superims-trace:~#
root@superims-trace:~# tcpdump -i eth1 -s 0 -w /root/Nezih/Test.pcap
tcpdump: warning: eth1: no IPsec address assigned
tcpdump: listening on eth1, link-type EN10Mb (ethernet), capture size 65535 byte s
^C153629 packets captured
153632 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
76 packets dropped by interface
root@superims-trace:~#
```

Şekil 3: İzleme sunucusu.

Kayıt altına alınan paket ağ trafiği, Wireshark programı ile incelenmiştir. Burada IP ve kapı (port) numaraları, kaynak ve hedef SIP URI'leri (Uniform Resource Identifier, Üniform Kaynak Tanıtıcısı) kullanılarak sistemin akış diyagramı çıkarılmıştır. IMS-IMS çağrı akışı, Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 4: IMS-IMS çağrı akışı.

Bir kullanıcının IMS çoklu ortam servislerine erişebilmesi için ilk olarak sisteme en az bir genel kimlik ile kayıt olması gereklidir. Bu işlem, SIP protokolünün standart REGISTER mesajı ile gerçekleştirilir. Uç cihaz, ilk olarak bağlı olduğu mobil veya sabit ağdan IP alır ve ardından DNS (Domain Name System, Alan Adı Sistemi) sorgulamasıyla mantıksal olarak bağlı olduğu IMS yönlendirme bileşeni öğrenilir. IMS ağının ilk iletişim noktası P-CSCF tarafından merkez bileşenlere yönlendirme yapılır. Kullanıcı hesabı HSS sunucusunda aktif ise kayıt işlemi tamamlanır.

Sisteme kayıt olan kullanıcı bir çoklu ortam oturumu başlatmak için SIP protokolünün INVITE mesajını kullanır. Bu çalışmada ele alınan senaryoda IMS ağına kayıtlı, paket anahtarlamalı ağlarda bulunan iki kullanıcı arasındaki haberleşme incelenmiş ve çağrının akış diyagramı çıkarılmıştır.

RTP (Real Time Protocol, Gerçek Zaman Protokolü) akışı başlamadan önce son adım olarak iki uç arasında codec (çözücü) ve QoS (Quality of Service, Servis Kalitesi) görüşmeleri yapılır. Müzakereler tamamlandıktan sonra SIP RINGING mesajı ile çağrının hazır olduğu bilgisi karşı uca iletilir.

#### 4.2. Sanal Ağ Testleri

Sunucu ve bulut çözümlerinin hızla geliştiği günümüzdeki haberleşme sektöründe yazılım tabanlı ağların performansı çok önemlidir. Bu bölümde, aktif IMS ağına incelenen temel fonksiyon ve çağrılar, sanal IMS ağı üzerinde test edilmiştir. Sanal IMS ağı olarak IMS Playground kullanılmıştır.



Şekil 5: Sanal çağrı test programları.

IMS servislerini kullanabilmek için ağa kayıtlı olmak gerekir. Bu çalışmada, ilk olarak HSS sunucusunda Bob ve Alice adında iki yeni kullanıcı oluşturulmuştur. Sisteme kayıt olma ve çağrı oluşturma için MONSTER programı kullanılmıştır. Şekil 5'de her iki kullanıcının başarılı şekilde sisteme kayıt olduğu gösterilmiştir. Sanal ağda uç cihaz konfigürasyonunun yanında HSS ve CSCF konfigürasyonu yapılmıştır. Aktif ağda yapılan testlerden iki IMS aboneli arasındaki haberleşme incelenmiştir. S-CSCF loglarında test sırasında kullanılan abonelin sisteme kayıt mesajı, Şekil 6'da yer almaktadır.

```
21(0207) => Orig - msg was ToDed to AS
5(0210) INF:S-CSCF:----- Registrar Contents begin -----
5(0210) INF:S-CSCF: [ 52] P: <sip:bob@open-ims.test> R[ 1] Early-IMS: => Barred
[ ]
5(0210) INF:S-CSCF: CCF1: <pri_ccf_address> CCF2: <
5(0210) INF:S-CSCF: C: <sip:bomb127.0.0.1:5062> Exp:[3595] 505:[ ]
5(0210) INF:S-CSCF: Path:<sip:termgpcscf.open-ims.test:4060;lr>
5(0210) INF:S-CSCF: UA: eFokus MONSTER Version: 0.9.8-SNAP5007a
5(0210) INF:S-CSCF:----- Registrar Contents end -----
4(0209) Trans already in processing... skip
12(0217) --- Peer List: ---
12(0217) S[I_Open] has-open-ims-test:3860 R[ ]
12(0217) [16777216,16415]
```

Şekil 6: S-CSCF Logları.

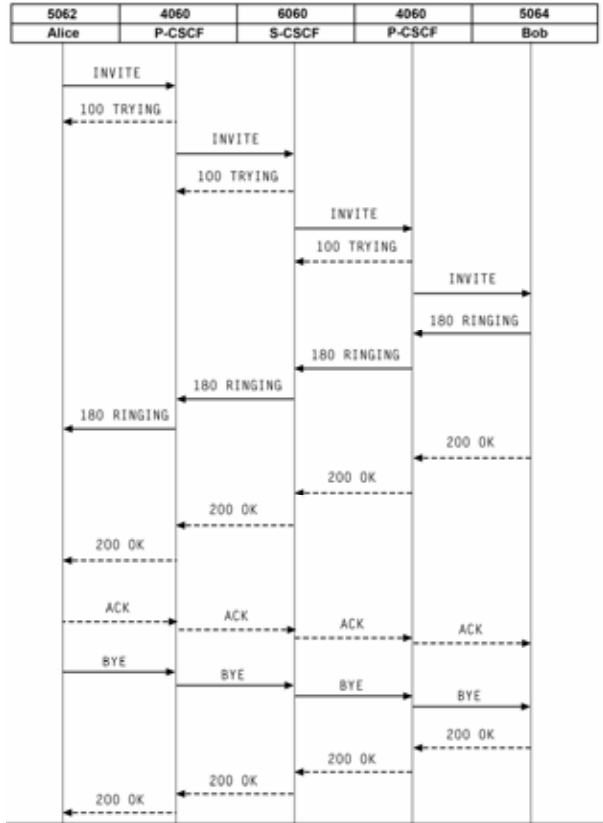
IMS ağında çağrı yönetiminin merkezi, S-CSCF bileşenidir. Bob ve Alice arasında başlatılan çağrıyla eş zamanlı olarak sanal sunucu üzerinde Wireshark programı ile trafik kaydedilmiş ve S-CSCF bileşeninin sistem mesajları incelenmiştir. S-CSCF bileşeni sistem mesajları, sunucuda geliştirilen koda göre üretilmiş, bir başka ifade ile sisteme yapılan müdahalenin kontrol edilebilmesini sağlamıştır.

CSCH bileşenlerinin iç yapısına müdahale imkanının olması, ücretlendirme, kullanıcı yetkilendirmesi ve servis oluşturma mantıklarının incelenmesine olanak sağlar. Bu uygulamada, bu durum, belirli kodlar için detaylı bilgi loglanması için kullanılmıştır. Özel IMS sistem mesajlarının ekran görüntüsü, Şekil 7’de verilmiştir.

```
SIP/SIP Request: INVITE sip:alice@open-ims.test, with session description
SIP Status: 100 trying - your call is important to us
SIP/SIP Request: INVITE sip:alice@open-ims.test, with session description
SIP Status: 404 Not Found - destination user not found on this S-CSCF
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP Status: 404 Not Found - destination user not found on this S-CSCF
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP Status: 404 Not Found - destination user not found on this S-CSCF
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP Status: 404 Not Found - destination user not found on this S-CSCF
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP Status: 404 Not Found - destination user not found on this S-CSCF
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP Request: ACK sip:alice@open-ims.test
SIP/SIP Request: INVITE sip:alice@open-ims.test, with session description
```

Şekil 7: Özel IMS Log mesajları.

Sanal IMS ağındaki haberleşme, sunucu üzerindeki Loopback arayüzünü izleyen yerel WireShark programı ile kaydedilerek incelenmiştir. Lokal bir haberleşme olduğu için paket analizi sırasında IP adresi değil port numaraları kullanılmıştır. IMS-IMS çağrı akışı, Şekil 8’de görülmektedir.



Şekil 8: IMS-IMS çağrı akışı.

**Tarık Öden-** Sayın Nezih Haktan Vardar’a çok teşekkür ediyoruz. IMS mimarisi konusunda bizlere güzel bir bildiri sundu. Son konuşmacımız, Sayın Zafer Tıgılı. Kısaca özgeçmişinden bahsetmek istiyorum. 1993 İstanbul doğumlu. 2015 yılında Yıldız Teknik Üniversitesinde lisans eğitimini tamamladı. Lisans eğitimi sırasında Erasmus kapsamında Litvanya’da Vilnius Gediminas Technical Üniversitesine devam etmiş. Lisans eğitimi sırasında LGN Bilgi ve Hizmetleri A.Ş.’de mesleki stajını tamamlamış. Koç Sistem Bilgi ve İletişim Hizmetleri A.Ş.’de A3 birim uzman yardımcısı olarak çalışmış. Şu anda Koç Sistem Bilgi ve İletişim Hizmetleri A.Ş.’de iletişim ağları uzman yardımcısı olarak görev yapmaktadır.

Buyurun Zafer bey.

## 5. Sonuçlar

Bu çalışmada, mobil ve sabit ağlar için erişim katmanından bağımsız olarak, tümleşik bir IP ağı sunan IMS çekirdek ağı incelenmiştir. Erişim katmanından bağımsız bir yapıya sahip olan, esnek kurulum ve yapılandırma özelliklerini barındıran ve haberleşme sistemlerinde yönetimi ve yeni servis geliştirmeyi tek bir çatı altında toplayarak optimizasyonu sağlayan IMS iletişim teknolojisindeki çağrı akışları değerlendirilmiştir.

Turkcell Superonline IMS ağı üzerinde aktif ağ testleri ve sanal ağ testleri yapılmış ve paket ağ trafiği, WireShark programı ile test edilmiştir. Sanal ağda uç cihaz konfigürasyonunun yanı sıra HSS ve CSCF konfigürasyonu yapılmıştır.

Aktif ve sanal ağda gerçekleştirilen testlerde, QoS gerektiren servisler için özel tahsis edilmiş olan hatların yerine paket anahtarlamalı internet ağı üzerinden çalışılabildiği ve dolayısıyla daha az maliyet ile yeni servisler tesis edilebildiği görülmüştür. IMS ağının genel kimlik üzerinden servis kurma ve ücretlendirme yapısı sayesinde uç cihaz sayısının azalacağı ve IMS ağının, haberleşmeyi erişim katmanından bağımsız olarak tek bir çekirdek ağı üzerinden sağladığı ve bu durumda, tek bir çekirdek ağı işletiminin kolaylaştığı ve işletim maliyetinin azaldığı gözlenmiştir. Mevcut olan haberleşme sistemlerinin aksine servis yerine çoklu ortam oturumu yönetiminin esas alındığı ve bu sayede geleceğe dönük yeni servis ürünlerinin hizmete sunulmasına olanak sağlandığı belirlenmiştir.

## 6. Kaynaklar

- [1] Bennett, R. L., Policello, G. E., “Switching systems in the 21st century”, *Communications Magazine*, IEEE, Vol. 31, Iss. 3, 24-28, 1993.
- [2] Vingarzan, D., *Design and Implementation Aspects of Open Source Next Generation Networks (NGN) Test-bed Software Toolkits*, Technische Universität Berlin, 2014.
- [3] Yahia, I. G. B., Bertin, E., Crespi, N., “Next/New Generation Networks Services and Management”, *International Conference on Networking and Services (ICNS’06)*, Silicon Valley, California, USA, 15-19, 2006.
- [4] Jujuru, J., “An Overview of Internet Protocol Multimedia Subsystems (IMS) Architecture”, *Rivier Academic Journal*, Vol. 4, No. 1, Spring 2008.
- [5] Ericsson, “IMS – IP Multimedia Subsystem”, 2004.
- [6] Vardar, N. H., *IMS Çekirdek Ağı ve Çağrı Akışları*, Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 2015.

# MPLS Teknolojisi ile VPN Teknolojisinin Entegrasyonu ve Uygulamaları

## The Integration of MPLS and VPN Technologies and Its Applications

Zafer Tıǧlı<sup>1</sup>, N. Özlem Ünverdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
zfr.tigli@gmail.com

<sup>1</sup>Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
unverdi@yildiz.edu.tr

### Özet

*Bu çalışmada, MPLS (Multi Protocol Label Switching, Çok Protokollü Etiket Anahtarlama) teknolojisi ile VPN (Virtual Private Network, Sanal Özel Ağ) teknolojisi incelenmiş ve söz konusu olan iki teknolojinin birlikte kullanılması tartışılmıştır. Konuyla ilgili uygulamalar yapılmış ve MPLS teknolojisi ile VPN teknolojisinin entegrasyonunun sağladığı yararlar değerlendirilmiştir.*

### Abstract

*In this study, MPLS (Multi-Protocol Label Switching) and VPN (Virtual Private Network) technologies are analyzed and their joint use is discussed. Some applications are generated and the benefits of the integration of the MPLS and VPN technologies are assessed.*

### 1. Giriş

Günümüz İnternet kullanım alışkanlıkları gün geçtikçe değişmekte ve kullanıcılar arasındaki hız ihtiyacı bu alışkanlıklar doğrultusunda artmaktadır. Veri trafiği, gün geçtikçe artmakta ve buna bağlı olarak yeni teknolojiler gerekmektedir.

MPLS teknolojisi, büyük ağlara sahip olan şirketler ve servis sağlayıcılar tarafından kullanılan ve donanımsal mimarinin yetersiz olduğu zamanlarda hazırlanmış bir teknolojidir. MPLS teknolojisi, basit olarak OSI (Open System Interconnection, Açık Sistemler Bağlantısı) ikinci katmanındaki anahtarlama ve OSI üçüncü katmanındaki yönlendirme işlemlerinin entegre edilmesi olarak açıklanabilir.

Geleneksel IP (Internet Protocol, İnternet Protokolü) yönlendirmeli bir ağda IP paketi, ağ üzerinde iletilirken bir yönlendiriciye uğradığında yönlendirici, paketin IP paket

başlığındaki hedef adrese bakarak hedefe ulaşabilmesi için paketin bir sonraki durağını belirler. Bu belirleme işlemi için bir yönlendirme algoritması çalıştırılır. Hedefe varıncaya kadar her yeni durakta aynı işlemler tekrarlanır. MPLS ağlarda ise paket, MPLS ağına girdiğinde paket başlığı okunur ve ikinci ve üçüncü katman başlıklar arasına MPLS başlığı eklenir. Bu başlık içerisinde paketin bundan sonraki rotasını belirleyecek olan etiket bulunur. Paket, her yeni durağında geliş portu ve etiketi göz önünde bulundurularak var olan etiketi çıkartılıp yeni etiketi eklendikten sonra bir sonraki durağına iletilir. Yönlendirme kararlarının etikete bakılarak yapılması, hız dışında paket tabanlı bir altyapıya devre anahtarlama olanağı getirerek ağ üzerinde daha fazla kontrol sağlar.

Günümüzde firmaların en önemli ihtiyaçları, uzaktan erişilebilirlik ve güvenlidir. Birden fazla lokasyonu olan firmalar, mevcut veri tabanlarını tek bir noktada tutmak ve buraya diğer lokasyonlardan güvenli bir şekilde bağlanılmasını ve farklı lokasyonlarda ancak sanki tek bir lokasyonda çalışır gibi dinamik bir ağ yapısı oluşturmayı isterler. Bu beklentiler, servis sağlayıcıların müşterilerine vermek zorunda olduğu ve aranılan bir ihtiyaç konumuna gelmiştir. Bunları müşteriye herhangi bir yük getirmeden tamamıyla servis sağlayıcı tarafında yapılması ile MPLS teknolojisi, VPN teknolojisine büyük bir avantaj sağlamıştır.

Bu çalışmada, her geçen gün yaygınlaşan MPLS teknolojisi ve VPN teknolojisi incelenmiş ve söz konusu olan iki teknolojinin entegrasyonu ile ilgili uygulamalar yapılmıştır. Çalışmanın 2. Bölümü'nde, MPLS teknolojisinin çalışma mantığı ve etiket dağıtımı incelenmiştir. 3. Bölüm'de, MPLS teknolojisi VPN hizmeti incelenmiş ve MPLS ağlarında VPN hizmeti sunulabilmesi için yapılması gereken tanımlamalar hakkında bilgi verilmiştir. 4. Bölüm olan uygulama bölümünde, MPLS ve VPN teknolojileri hakkında elde edilen veriler, GNS3 programı ile tasarlanan topoloji üzerinde incelenerek doğrulanmış, MPLS teknolojisi ile VPN teknolojisinin entegrasyon modeli görülmüştür. 5. Bölüm'de, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

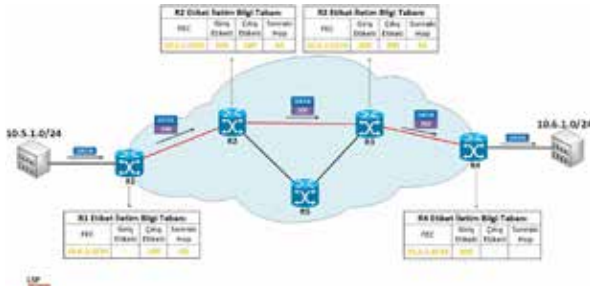
## 2. Çok Protokollü Etiket Anahtarlama (Multi Protocol Label Switching, MPLS) Teknolojisi

Çok Protokollü Etiket Anahtarlama Teknolojisi, büyüyen trafik hacmi, yüksek band genişliği ve artan kullanıcı sayısı gibi günümüz ihtiyaçlarına cevap verilmesi ve IP omurgalarındaki hız ve servis kalitesi problemlerinin çözülmesi amacıyla tasarlanmış IETF (Internet Engineering Task Force, İnternet Mühendisliği Görev Gücü) standardı bir teknolojidir.

Çok protokollü anahtarlama terimi, ikinci katmanda gerçekleştirilen anahtarlama ile üçüncü katmanda yapılan yönlendirme işlemlerinin bir arada gerçekleştirilmesini ifade eder. İkinci katmandaki anahtarlama işlemi, yüksek hızlarda yapılırken üçüncü katmandaki yönlendirme işleminin hızı, buna kıyasla yavaştır. Böylece MPLS teknolojisi, yönlendiricilere daha hızlı karar verme yeteneği kazandırarak paketin hedefe ulaşmasında gecikmeyi en aza indirir.

### 2.1. MPLS Teknolojisinin Çalışma Mekanizması

MPLS ağında paket iletimi, Şekil 1'de görülmektedir. MPLS ağına gelen paketler, ilk olarak etiket kenar yönlendiricileri tarafından alınır. Alınan paketler hedef adreslerine göre bir FEC (Forwarding Equivalence Class, Aynı Yönlendirme Sınıfı) ile ilişkilendirilir. Her FEC, paketin MPLS ağı içerisinde iletileceği yolu tanımlayan bir LSP'ye (Label Switching Path, Etiket Anahtarlama Yolu) sahiptir. Giriş yönlendiricileri, gelen paketleri LFIB'ye (Label Forwarding Information Base, Etiket İletme Bilgi Tabanı) bakarak MPLS başlığını ekler ve paketi etiketlenmiş olarak LSP üzerindeki sıradaki yönlendiriciye gönderir.



Şekil 1: MPLS ağında paket iletimi.

Etiket anahtarlama yönlendiricileri, kendilerine gönderilen etiketlenmiş paketleri alır ve etiketlerine bakarak FEC tablolarından çıkış etiketini belirler. Giriş etiketi, belirlenen çıkış etiketiyle değiştirilerek sıradaki yönlendiriciye gönderilir. MPLS ağında paketler, son adım olarak tekrar bir etiket kenar yönlendiriciye ulaşır. Alınan paketin etiket değerine bakıldığında paketin LSP'nin sonunda olduğu anlaşılır ve MPLS başlığı çıkarılır. Paketin hedef adresine bakılarak yönlendirme tamamlanır.

### 2.2. MPLS Ağında Etiket Dağıtım

MPLS ağında paket yönlendirme işlemi, IP paketlerinin açılmadan paketin geldiği arayüze ve etiket bilgisine

bakılarak daha önceden belirlenmiş yollar üzerinden iletilmesi prensibine dayanır. Bu şekilde yönlendirme işleminin gerçekleştirilebilmesi için paket, MPLS ağına gelmeden önce etiket bilgilerinin dağıtılması ve bütün ağların MPLS etiketleri ile ilişkilendirilmiş olması gerekir. Etiket bilgilerinin dağıtılması statik ve dinamik olmak üzere iki farklı şekilde yapılır.

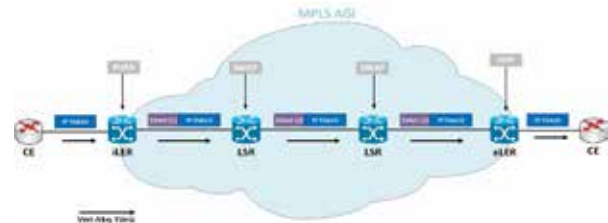
Statik etiket dağıtımında, her yönlendiriciye manuel olarak hedef adresi ve bu adres için kullanılacak etiket değeri girilir. Bu yöntem, ağ yöneticisinin MPLS omurgasına hakimiyetini artırır ve omurganın kontrolünü kolaylaştırır. MPLS teknolojisinin daha çok İnternet servis sağlayıcıları tarafından kullanıldığı ve servis sağlayıcı ağlarının büyüklüğü düşünüldüğünde, MPLS ağında meydana gelebilecek herhangi bir değişikliğe hemen adapte olunması imkansız hale gelir.

Dinamik etiket dağıtımında ise çeşitli protokoller ile hedef ağlara etiket dağıtımı kolaylıkla sağlanır. LDP (Label Distribution Protocol, Etiket Dağıtım Protokolü), bu protokoller içinde en çok tercih edilen protokoldür.

MPLS ağında etiket dağıtımında, IP yönlendirme protokolleri IP yönlendirme tablosunu oluşturur. Her LSR (Label Switch Router, Etiket Anahtar Yönlendiricisi), IP yönlendirme tablosunda bulunan her hedefe etiket ataması yapar. LSR'ler, üzerlerinde atanmış etiket bilgilerini diğer LSR'lere anons eder. Her LSR, kendisine ulaşan etiket bilgilerine göre kendi LIB (Label Information Base, Etiket Bilgi Tabanı), LFIB ve FIB (Forwarding Information Base, İletme Bilgi Tabanı) tablolarını oluşturur.

### 2.3. MPLS Yönlendirme Sırasında Etiket İşlemleri

MPLS ağına ulaşan IP paketlerinin yönlendirme sırasında geçtiği işlemler, Şekil 2'de yer almaktadır.



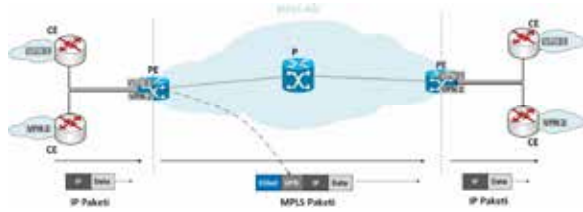
Şekil 2: Etiket işlemleri.

Ekle (Push), giriş yönlendiricisi üzerinden MPLS ağına giren IP paketine MPLS başlığı ekleme işlemidir. İşlem sonunda TTL (Time-to-Live, Yaşam Süresi) değeri IP paketindeki TTL değerine eşitlenir. Çıkart (Pop), çıkış yönlendiricisi üzerinden MPLS ağını terk eden MPLS paketinden MPLS başlığının çıkartılması işlemidir. TTL değeri IP paket başlığındaki TTL alanına kopyalanır. Değiştir (Swap), sıkıştırma ve çıkarma işlemlerinin her ikisinin birden yapıldığı işlemlerdir. MPLS başlığı içerisindeki etiket değeri değiştirilir. Alınan paketteki TTL değeri bir azaltıldıktan sonra oluşturulan yeni paketin MPLS başlığındaki TTL alanına kopyalanır [1].



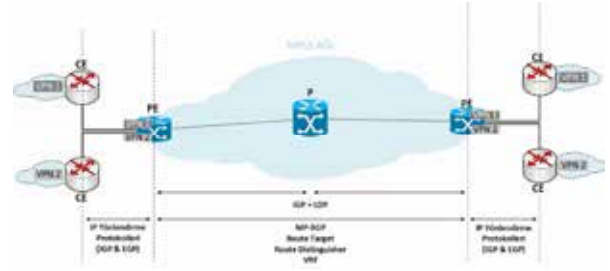
### 3. MPLS VPN TEKNOLOJİSİ

MPLS teknolojisinin güncel uygulamaları arasında yer alan MPLS Sanal Özel Ağ (VPN), İnternet servis sağlayıcılarına ve büyük şirketlere üçüncü katman VPN hizmeti sunar. Günümüzde İnternet servis sağlayıcıları, Frame Relay ve ATM gibi eski ikinci katman WAN teknolojileri yerine MPLS VPN hizmetini tercih eder. MPLS VPN teknolojisinin genel yapısının bulunduğu Şekil 3’de, MPLS veri iletiminden farklı olarak MPLS omurgasında iletilen paketlerde etiket yığının yapısı kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 3: MPLS VPN teknolojisi.

MPLS VPN kontrol düzeyi, MPLS teknolojisi kontrol düzeyine ek olarak çakışan müşteri IP bloklarının kullanımı için çeşitli kavramlar tanımlar. Aynı zamanda bu tanımlar, MPLS VPN hizmetine ikinci katman WAN hizmetlerine göre işlevsellik katar. Şekil 4’de MPLS VPN ağlarında yapılan yapılandırmalar yer almaktadır.

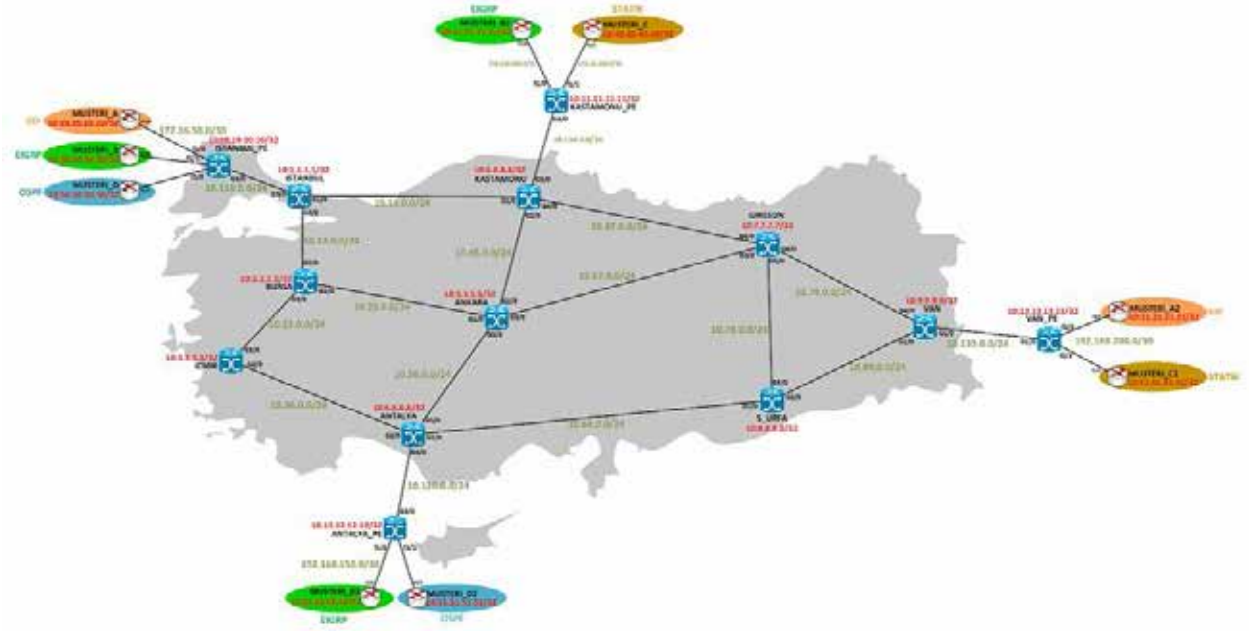


Şekil 4: MPLS VPN ağı yapılandırmaları.

PE (Provider Edge, Tedarik Eden Taraf) yönlendiricilerinde yapılandırılması gereken VRF (Virtual Routing and Forwarding, Sanal Yönlendirme ve İletme), MP BGP (Multiprotocol Border Gateway Protocol, Çoklu Protokol Sınır Geçit Protokolü), RD (Route Distinguisher, Yönlendirme Ayırıcıları) ve RT (Route Target, Yönlendirme Hedefleri), MPLS VPN için oluşturulmuştur.

### 4. MPLS VPN Uygulamaları

Bu bölümde, MPLS teknolojisi ile VPN teknolojisi konusunda uygulamalar yapılmıştır. GNS3 programı ile tasarlanan topoloji, Şekil 5’de yer almaktadır. İnternet servis sağlayıcı ağı olarak tasarlanmış olan topolojide, dört farklı müşteri ve bu müşterilerin farklı illerdeki lokasyonlarının kendi aralarında diğer ağlardan izole edilerek güvenli haberleşmesi amaçlanmıştır [2].



Şekil 5: MPLS VPN uygulama topolojisi.

**4.1. MPLS Ağının Oluşturulması**

MPLS omurgasındaki yönlendiriciler, OSPF (Open System Interconnection, Açık Sistemler Bağlantısı) protokolü ile omurgadaki ağları öğrenerek yönlendirme tablolarını oluşturur. Şekil 6’da ANKARA yönlendiricisinin yönlendirme tablosunda omurgadaki bütün ağların yer aldığı görülmektedir. Yönlendiricilerin, OSPF protokolü ile yönlendirme tabloları oluşturmasıyla MPLS omurgasındaki bütün yönlendiriciler, birbirleriyle haberleşebilir duruma gelmiştir.

```

ANKARA#show ip route
Codes: L - local, C - connected, R - static, S - SPF, H - mobile, * - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
NI - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
I - IS-IS, IA - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
S - OGN, P - periodic downloaded static route, * - replicated route

Gateway of last resort is not set

1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
1.1.1.1 [110/2] via 10.55.0.4, 00:00:07, GigabitEthernet1/0
110/2] via 10.55.0.5, 00:00:03, GigabitEthernet1/0
7.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
7.7.7.7 [110/2] via 10.55.0.2, 00:00:18, GigabitEthernet1/0
8.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
8.8.8.8 [110/2] via 10.56.0.6, 00:00:33, GigabitEthernet1/0
110/3] via 10.55.0.2, 00:00:33, GigabitEthernet1/0
9.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
9.9.9.9 [110/2] via 10.48.0.4, 00:00:16, GigabitEthernet2/0
10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
10.9.9.9 is directly connected, Loopback0
6.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
6.6.6.6 [110/2] via 10.56.0.6, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
7.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
7.7.7.7 [110/2] via 10.47.0.7, 00:00:19, GigabitEthernet3/0
8.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
8.8.8.8 [110/2] via 10.47.0.7, 00:00:44, GigabitEthernet1/0
110/2] via 10.56.0.6, 00:00:49, GigabitEthernet1/0
9.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
9.9.9.9 [110/2] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 22 subnets, 2 masks
10.10.10.10/32 [110/3] via 10.48.0.4, 00:00:10, GigabitEthernet1/0
110/4] via 10.28.0.2, 00:00:44, GigabitEthernet1/0
10.12.0.0/24 [110/2] via 10.28.0.2, 00:00:46, GigabitEthernet1/0
10.14.0.0/24 [110/2] via 10.45.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet2/0
10.16.0.0/24 [110/2] via 10.45.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet2/0
10.18.0.0/24 [110/2] via 10.45.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet2/0
10.20.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
10.22.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
10.24.0.0/24 [110/2] via 10.56.0.6, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.40.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
10.42.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet2/0
10.44.0.0/24 [110/2] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
110/2] via 10.48.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.46.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet3/0
10.48.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet3/0
10.50.0.0/24 [110/2] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.52.0.0/24 [110/2] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.54.0.0/24 [110/2] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.56.0.0/24 [110/3] via 10.56.0.6, 00:00:44, GigabitEthernet3/0
110/3] via 10.48.0.4, 00:00:10, GigabitEthernet1/0
10.58.0.0/24 [110/2] via 10.28.0.2, 00:00:46, GigabitEthernet1/0
10.60.0.0/24 [110/2] via 10.45.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet2/0
10.126.0.0/24 [110/2] via 10.48.0.4, 00:00:39, GigabitEthernet1/0
10.128.0.0/24 [110/3] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
10.130.0.0/24 [110/3] via 10.57.0.7, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
11.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
11.11.11.11 [110/3] via 10.48.0.4, 00:00:20, GigabitEthernet3/0
12.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
12.12.12.12 [110/3] via 10.56.0.6, 00:00:39, GigabitEthernet3/0
13.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
13.13.13.13 [110/4] via 10.57.0.7, 00:00:10, GigabitEthernet3/0
    
```

Şekil 6: ANKARA yönlendiricisi yönlendirme tablosu.

```

ANKARA#traceroute 8.8.8.8 source 5.5.5.5

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 8.8.8.8

 0 10.56.0.6 384 msec
 1 10.57.0.7 340 msec
 2 10.56.0.6 264 msec
 3 10.78.0.8 580 msec
 4 10.68.0.8 588 msec
 5 10.78.0.8 392 msec
    
```

Şekil 7: ANKARA yönlendiricisinden S\_URFA yönlendiricisine gönderilen paketin izlediği yol.

Şekil 7’de ANKARA yönlendiricisinden S\_URFA yönlendiricisine gönderilen paketin izlediği yol bilgisi bulunmaktadır.

**4.2. MPLS Teknolojisinin Çalıştırılması**

MPLS omurgasındaki yönlendiricilerin ağa bakan bütün arayüzlerinde MPLS teknolojisi aktif hale getirilir. LSR’lerin bütün arayüzlerinde ve PE yönlendiricilerin ise yalnızca MPLS ağına bakan arayüzlerinde MPLS aktifleştirilir ve LDP çalışmaya başlar. MPLS teknolojisinin çalıştırılmasıyla bütün yönlendiriciler, yönlendirme tablolarındaki her bir hedef ağ için bir etiket oluşturur. Oluşturulan bu etiketler, LDP ile komşu yönlendiriciler arasında komşuluk kurularak birbirleri arasında dağıtılır.

```

ANKARA#show mpls forwarding-table
Local Label      Outgoing Label  or Tunnel Id  Bytes Label  Outgoing Next Hop
Label           Label            or Tunnel Id  Switched     Interface
101             721             10.55.10.13/32 0             G13/0        10.57.0.7
802             600             12.12.12.12/32 332          G13/0        10.56.0.6
803             608             11.11.11.11/32 214          G13/0        10.45.0.4
804             420             10.10.10.10/32 0            G12/0        10.45.0.4
805             704             9.9.9.9/32      0            G13/0        10.57.0.7
806             616             6.6.6.6/32      0            G13/0        10.56.0.6
807             716             8.8.8.8/32      0            G13/0        10.57.0.7
808             Pop Label       7.7.7.7/32     0            G13/0        10.57.0.7
809             Pop Label       6.6.6.6/32     0            G13/0        10.56.0.6
810             Pop Label       4.4.4.4/32     0            G13/0        10.45.0.4
811             225             3.3.3.3/32     0            G13/0        10.25.0.2
812             624             2.2.2.2/32     0            G13/0        10.56.0.6
813             Pop Label       1.1.1.1/32     0            G13/0        10.25.0.2
814             417             1.1.1.1/32     0            G13/0        10.45.0.4
815             705             10.130.0.0/24 0            G13/0        10.57.0.7
816             407             10.88.0.0/24   0            G13/0        10.56.0.6
817             708             10.88.0.0/24   0            G13/0        10.57.0.7
818             224             10.110.0.0/24 0            G13/0        10.25.0.2
819             418             10.110.0.0/24 0            G13/0        10.45.0.4
820             Pop Label       10.78.0.0/24   0            G13/0        10.57.0.7
821             Pop Label       10.28.0.0/24   0            G13/0        10.25.0.2
822             Pop Label       10.24.0.0/24   0            G13/0        10.45.0.4
823             Pop Label       10.47.0.0/24   0            G12/0        10.45.0.4
824             Pop Label       10.47.0.0/24   0            G13/0        10.57.0.7
825             Pop Label       10.45.0.0/24   0            G13/0        10.56.0.6
826             Pop Label       10.36.0.0/24   0            G13/0        10.56.0.6
827             Pop Label       10.126.0.0/24 0            G13/0        10.56.0.6
828             Pop Label       10.78.0.0/24   0            G13/0        10.57.0.7
829             Pop Label       10.12.0.0/24   0            G13/0        10.25.0.2
830             Pop Label       10.114.0.0/24 0            G13/0        10.45.0.4
    
```

Şekil 8: ANKARA yönlendiricisi LFIB.

ANKARA yönlendiricisinin etiket iletim bilgi tabanının bulunduğu Şekil 8’de, Şekil 6’daki ANKARA yönlendiricisi yönlendirme tablosundaki bütün hedef ağlara LFIB’de yerel etiket ve çıkış etiketinin atandığı izlenmektedir. MPLS teknolojisinin aktifleştirilmesiyle KASTAMONU\_PE yönlendiricisinden ANTALYA\_PE yönlendiricisine gönderilen paket çıktısı, Şekil 9’da görülmektedir.

```

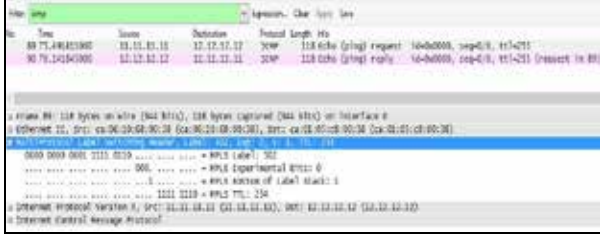
KASTAMONU_PE#traceroute 12.12.12.12 source 11.11.11.11

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 12.12.12.12

 0 10.114.0.4 [MPLS: Label 407 Exp 0] 1244 msec 1036 msec 1160 msec
 1 10.45.0.5 [MPLS: Label 502 Exp 0] 840 msec 1096 msec 940 msec
 2 10.56.0.6 [MPLS: Label 600 Exp 0] 1312 msec 1720 msec 748 msec
 3 10.126.0.12 1340 msec 1472 msec 1190 msec
    
```

Şekil 9: KASTAMONU\_PE yönlendiricisinden ANTALYA\_PE yönlendiricisine gönderilen MPLS paket çıktısı.

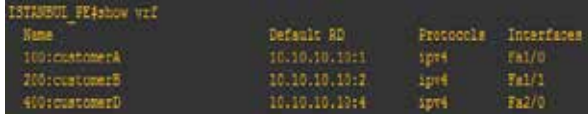
WireShark programı, KASTAMONU ile ANKARA yönlendiricileri arasındaki bağlantıda çalıştırılmış ve KASTAMONU\_PE yönlendiricisinden ANTALYA\_PE yönlendiricisine gönderilen paket detayları, Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10: MPLS paketi WireShark çıktısı.

### 4.3. MPLS VPN Teknolojisinin Yapılandırılması

PE yönlendiricilerde VRF tanımlamalarının yapılmasıyla CE yönlendiricilerinin anons ettiği müşteri IP adresleri, anonsların yapıldığı arayüzlerin atandığı VRF yönlendirme tablolarına yazılır. Şekil 11'de İSTANBUL\_PE yönlendiricisinde oluşturulan VRF'ler görülmektedir.



Şekil 11: İSTANBUL\_PE yönlendiricisinde oluşturulan VRF'ler.

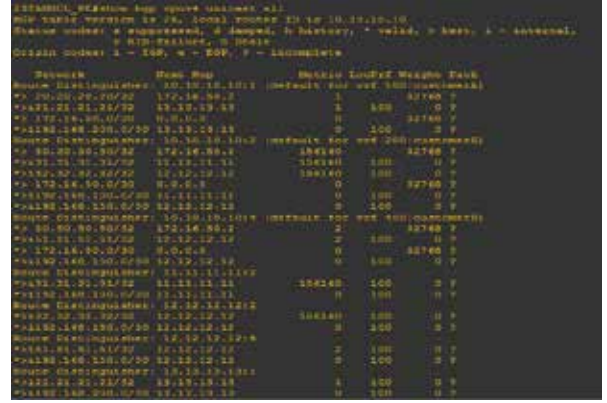
PE yönlendiricilerde her bir VRF için ayrı ayrı yönlendirme tabloları tutulurken buna ek olarak fiziksel yönlendirici içinde global bir yönlendirme tablosu tutulur. Bu şekilde müşteri ağları birbirinden izole edilir. Global yönlendirme tablosu PE yönlendiriciler arasında MP-BGP ile paketlerin MPLS ağında iletilmesini, VRF yönlendirme tabloları ise paketlerin CE yönlendiricilere iletimini sağlar. Şekil 12'de İSTANBUL\_PE yönlendiricisinde A müşterisi yönlendirme tablosu verilmiştir.



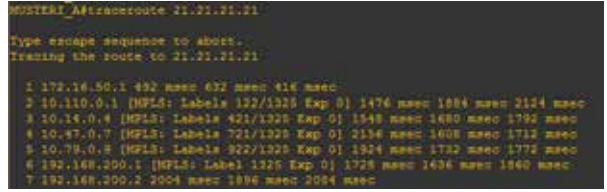
Şekil 12: A müşterisi VRF yönlendirme tablosu.

PE yönlendiriciler, kendi aralarında BGP ile komşuluk kurar ve MP-BGP ile yönlendirme tablolarını anons ederler. Şekil 13'de İSTANBUL\_PE yönlendiricisinin BGP komşulukları görülmektedir. MP-BGP ile PE yönlendiricilerin komşuluk kurması ve yönlendirme tablolarını paylaşmalarıyla CE yönlendiriciler kendi aralarında MPLS ağından ve diğer müşteri ağlarından izole şekilde haberleşebilir hale gelir. A müşterisinin, İSTANBUL lokasyonundan VAN lokasyonuna göndermiş olduğu paket iletiminin izlendiği Şekil 14'de, MPLS paket iletiminden farklı olarak Traceroute çıktısında

MPLS etiketine ek olarak 1325 etiketinin olduğu görülür. Bu etiket VPN (Inner) etiketidir.



Şekil 13: İSTANBUL\_PE yönlendiricisi BGP komşuluk detayları.



Şekil 14: A müşterisi lokasyonları arasındaki paket iletimi.

VPN etiketleri, PE yönlendiriciler tarafından oluşturulur. Şekil 15'de paketin, İSTANBUL lokasyonundan VAN lokasyonuna iletilirken 1325 VPN etiketini, VAN lokasyonundan İSTANBUL lokasyonuna iletilirken ise 1001 VPN etiketini kullandığı görülmektedir. Bunun nedeni, her bir PE yönlendiricisinin her müşterisi için farklı VPN etiketleri oluşturmaktır. Söz konusu olan bu etiketler, MP-BGP ile PE yönlendiricileri arasında dağıtılır. İSTANBUL lokasyonundan VAN yönlendiricisine gidilirken kullanılan 1325 VPN etiketi VAN\_PE yönlendiricisi tarafından A müşterisi için oluşturulmuş ve İSTANBUL\_PE yönlendiricisine MP-BGP kullanılarak MPLS omurgası üzerinden bildirilmiştir.



Şekil 15: A müşterisi lokasyonları arasındaki paket istek ve yanıt detayları.

## 5. Sonuçlar

Bu çalışmada, yönlendiricilerin haberleşmelerini sağlayan yönlendirme protokolleri incelenmiş ve uygulama bölümünde GNS3 programı ile tasarlanan topolojide, MPLS ağında OSPF protokolü kullanılmıştır. Yapılan testler sonucunda, MPLS omurgası yönlendiricilerin birbirleri ile haberleştiği gösterilmiştir. Haberleşmeleri sağlanan yönlendiricilerde MPLS aktifleştirilerek yönlendirmenin MPLS teknolojisiyle gerçekleştiği Traceroute çıktıları ile gözlenmiştir.

Üzerinde çalışılan topoloji, esneklik ve yönetilebilirlik ilkelerine göre tasarlanmış olup üç farklı lokasyonda dört farklı müşterinin kendi aralarında sanki aynı ağ içerisinde oldukları gibi haberleşebilmeleri hedeflenmiştir. PE yönlendiricilerde VPN teknolojisi kavramları yapılandırılarak

CE yönlendiricilerde yapılan testler sonucunda ping ve Traceroute çıktılarında müşterilerin kendi aralarında diğer ağlardan izole ve güvenli bir şekilde haberleştiği gösterilmiştir. MPLS teknolojisi ile VPN teknolojisinin entegrasyonu, yapılan uygulama çalışmalarıyla değerlendirilmiştir.

## 6. Kaynaklar

- [1] *Implementing Cisco MPLS*, Student Guide, Vol. 1, Cisco Systems, Inc., USA, Cisco Press, 2004.
- [2] Tıǧlı, Z., *MPLS Teknolojisi ile VPN Teknolojisinin Entegrasyonu ve Uygulamaları*, Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 2015.

**Tarık Öden-** Sayın Zafer Tıǧlı'ya bu güzel sunumu için çok teşekkür ederiz.

Şimdi soru-cevap kısmına geçebiliriz.

Buyurun.

**Levent Akcasu-** Epeyce akademik bir sunum oldu. Anlatılan konularla ilgili bir soru sormayacağım, genel bir soru soracağım.

Ericsson adına katılan arkadaş dedi ki, “2020 yılında 50 milyar şey birbiriyle bağlantılı olacak.” Şimdiye kadar pasif bildiğimiz her şey aktif olacak gibi gözüküyor; yani üzerinde bir verici veya alıcı olacak gibi gözüküyor. Daha önceki oturumlarda güvenlik konusu da tartışıldı; her türlü bilgiye ulaşılabilmesi falan. Tabii, buna karşı tedbir alınacak. Ama tedbir alınamayacak bir şey var. Bu kadar elektromanyetik dalga; üzerimize giydiğimiz elbiseden, ayakkabıdan, evdeki tüm aletlerden yayılan elektromanyetik dalga. Bunun insan sağlığına etkileri. Belki sizin sorunuz değil gibi görünebilir; ama hepimizin sorunu aslında. Bu konuda ne düşünüyorsunuz? Bu konularda düşünülüyor mu dünyada? İnsana ne gibi etkileri olacak, bu kadar elektromanyetik dalgaların etrafta olmasının?

**Deniz Köylü-** Ben, tabii, sağlık ve RF ilişkisi konusunda uzman değilim. Ama bu tür araştırmalar İsveç'te de yapılıyor. Dünyanın hemen hemen her yerinde böyle benzer sorular ve problemler var. Her evde Wi-Fi var, 3G, 4G, 5G; sürekli bir yerlerden sinyal geliyor. Bize etkisi var mı, yok mu?

Benim bildiğim ya da anladığım kadarıyla şöyle cevap verebilirim: Bizim kullandığımız teknolojinin frekans aralığı, şu an günlük hayatta sıklıkla kullandığımız ve insan sağlığına doğrudan etkisi olmayan, doğrudan ilişkisi henüz ispatlanmamış frekanslar. O yüzden, şu an için en azından şunu söyleyebilirim: Bizim toplama noktalarında, yani bu RF tarafında, baz istasyonlarının merkeze doğru sinyal gönderdiği noktalarda, evet, o haberleşmenin insan sağlığına bir zararı var. Ancak, zaten o bölgelerde bir insanın olmaması gerekiyor. Direkt bu mini link ya da microwave anten dediğimiz antenler, zaten arasında herhangi bir cismin ya da canlılığın olmaması gereken noktalarda, lokasyonlarda bulunuyor ve zaten Türkiye'ye ithalatında ya da Türkiye'den yapılacak ihracatta, her ürünün zaten güvenlik sertifikası alınıyor. Güvenlik mesafesi ya da lokasyon anlamında nerelere konulabilir bilgisi konuluyor. Ancak böyle bir cevap verebilirim buna.

**Levent Akcasu-** Benim kastettiğim şu anki durum değil. “2020 yılında 50 milyar şey birbiriyle bağlantılı olacak” dediniz ya; diyelim 10 yıl sonra, gözlüğümüzden ayakkabımıza kadar her şey birbiriyle haberleşiyor olacak. Yani bugünümüzden farklı olarak, uyurken bile sinyal veren, sinyal alan cisimler olacak üzerimizde, evimizde, etrafımızda. Bir bakıma teknolojik olarak çok büyük bir gelişme ve ilerleme sağlanmış olacak; ama bir taraftan da böyle bir riski var. Dediğim gibi, bu belki doğrudan sizin konunuzla ilgili olmayabilir; ama bu aslında herkesi ilgilendiren bir sorun ve bu konuyla ilgili oturumların hiçbirinde bundan bahsedilmedi. Belki de çözümü yok, ondan bahsedilmedi.

**Deniz Köylü-** Biraz daha derine girmek gerekirse, mesela şöyle cevap verebilirim: Benim de içinde olduğum bu 5G ile ilgili, hani birbirine bağlı şeyler ya da bu protokoller... Biraz önce diğer arkadaşlar da bahsettiler, protokoller yeniden dizayn ediliyor ve benim sunumumda da belki dikkat etmişsinizdir, mesela, elektrik sayaçları ayda bir ya da üç haftada bir ya da haftada bir kere iletişim kuran bir şey olacak. Yani o dediğim 50 milyar şeyin içinde mesela bu cihazlar da olacak. Mesela, peteğe taktığımız etiket. O, aktif bir malzeme değil, pasif bir malzeme; sadece onunla iletişime geçecek olan şey neyse oradan bilgi alacak. Bu, bluetooth da olabilir Wi-Fi da olabilir, her türlü şey olabilir. Yani bizim bu fifty billion things dediğimiz şey, aslında... Cep telefonunun kendisi mesela; update'le, download'la... Böyle sürekli iletişim halinde olan şeyler değil. Mesela, biraz önceki açıklamama ilaveten şunu söyleyebilirim: Ben biliyorum ki ve bilimsel olarak makalelerde de yer aldığı gibi, kulağa dayalı cep telefonunun etkisi, 10 metre yakınındaki baz istasyonundan daha fazla. Mesela böyle bir örnek verebilirim, yani böyle açıklayabilirim. Ama daha detaylı bilgiyi herhalde konunun uzmanları, biyologlar, doktorlar, her kimse onlar verebilirler.

**Tarık Öden-** Teşekkür ederiz.

Aslında güzel bir soruydu. Bundan sonra sık sık karşı karşıya kalacağımız bir durum bu. Zaten bunun etkilerini de yaşıyoruz ve birtakım oturumlarda da bunlar gündeme geliyor. Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyonlar Kurumunun belirlediği birtakım limitler var. Ancak, bu limitler birçok ülke tarafından kabul görmüyor; yani bu limitlerin yüksek olduğu tartışılıyor hâlâ. Limitler konusunda Gazi Üniversitesi İyonize Olmayan Radyasyonlar Kurumunun da belirttiği limitler var. Yani yönetenlerin, Gazi Üniversitesindeki bu kurumun belirlediği limitlerle alakalı bir çalışma yapması önemli. Biz sık sık çeşitli platformlarda bunları söylüyoruz. Ama sonuçta buna ikna olunması lazım. Çünkü Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyonlar Kurumu gibi kurumların bütçesi, ne yazık ki çok büyük firmalar, holdingler tarafından, yani dünya devletleri tarafından finanse ediliyor. Dolayısıyla, buralardan çıkacak sonuç, hani zararlı mıdır, değil midir şeklinde bir sonuç biraz tartışmalı olmaya başlıyor. Hani birileri çıkıp da, 'Bu şöyledir, böyledir' dediği zaman, sonuçta bu işin finansmanını sağlayan kurum ve kuruluşlar bellidir.

Aslında çok tartışmalı ve güzel bir soruydu bu.

Buyurun.

**Tuncay Atman-** Tarık Bey; aslında benim konuyu biraz açmak, biraz daha tartışmak açısından söylemek istediğim şeyleri söylediniz. Onun için, belki küçük bir ekleme yapmakta yarar var.

Özellikle insan sağlığı üzerine elektromanyetik alanların, elektrik alanların yapmış olduğu etkiler üzerine ülkemizdeki düzenlemeler, yasal düzenlemeler de dahil olmak üzere, kesinlikle yeterli değil ve bu konuda yapılmış olan bütün ölçümler haberli yapılıyor. Bizim ülkemizde bu konudaki duyarsızlık da belli ya da Tarık beyin de sözünü ettiği gibi, bu olayı finanse eden, sponsor olan kişiler zaten bunları yapan kimseler. O bakımdan, ölçmelerin çok sağlıklı olmadığı; kaldı ki, bunlara getirilmiş olan limitler ve sınırların da ciddi biçimde aldatmaya yönelik olduğu açık ortada.

Şöyle bir soruyla belki de bunu biraz daha ifade etmek doğru olabilir: Örneğin, kendi ülkesinde, ana ülkesinde Ericsson'un bu konudaki çalışmaları ya da bu konuya bakışı nedir? Çünkü bizim ülkemizde "Saldım çayıra, Mevla'm kayıra" tarzında gidiyor bu işler. Son derece yanlı, dediğimiz gibi, sponsorlar vasıtasıyla falan desteklenen kurumlarca yapılan ölçümler haberli yapılıyor. Bu anlamda, yaşamımıza girecek olan tüm elektromanyetik alanlarla ilgili, insan sağlığı ve canlılar üzerindeki etkileri bakımından İsveç'teki durum nedir yani? Mutlaka almış olduğumuz bilgilere baktığımızda, en azından tüketicilerin bu konuda bilgilendirilmesi esastır. Bir yere baz istasyonu kuruyorsanız, onun şu kadar metre civarına yaklaşmanın tehlikeli olduğunu her tarafa yazılarla belirtiyorlar mı? Bizim ülkemizde gizliyorlar bunları. Ne bileyim, bir panonun arkasına, bir heykelin şeyine gizliyorlar.

**Deniz Köylü-** İlave sorunuz için teşekkürler. Daha doğrusu ilave bir açıklama istiyorsunuz herhalde.

Ericsson, 180 ülkede benzer ürünleri kullanıyor; yani bizim her birimizin kullandığı bir montaj tekniği, montaj prosedürü diye kullandığı standart uygulamalar var. Elbette dediğinizde haklısınız. Şehir içinde,

mesela okul alanlarında ya da şu an burada içinde bulunduğumuz noktadaki baz istasyonu, buraya yayın yapan radyonun belli bir güçte olması gerekiyor. Biz, normalde, her bir sahayı kurduğumuzda; sadece Ericsson değil, tüm işletmeciler... İsveç'te de aynı durum geçerli. Amerika'da da, İngiltere'de de, tüm ülkelerde ürün standart. Yani standart ürün kullanılıyor. Frekanslar değişebiliyor ülkenin durumuna göre; ancak, ölçümler yapılıyor ve ilgili ülkenin, BTK gibi, regülatör kurumları bir ölçüm yapıyorlar ve sertifika veriyorlar o sahaya ve her sene o sahadan belli bir iletişim vergisi alıyorlar operatörlerden.

İlk sorunuzun cevabı bu, yani aslında standart; İsveç'te de aynı durum var, Türkiye'de de aynı durum var. Farklı olan, ülkelerin toplum yapısı, bilinçlenme düzeyi ve kültürüyle biraz alakalı. Evet, İsveç'te belli noktalara belki bilgi verebilirsiniz, 'Burada baz istasyonu var, üç metre yaklaşma, beş metre yaklaşma' falan denilebilir. Ama ülkemizdeki yapı biraz daha farklı. Siz de bilirsiniz ki, bu gibi durumlarda, eğer bir uyarı işareti varsa, 'demek ki gerçekten tehlikeli' deyip, hiç bilmeden, başka şeyler yapılabiliyor, toplumsal tepki dedikimiz. Hem işletmecilere zarar veriyorlar, hem de kendilerine... Turkcell'in, Avea'nın, Vodafone'un Türkiye'de işletme olarak faaliyet göstermesi için belli bir kapsama alanına sahip olması lazım. BTK, bildiğim kadarıyla, bunu çok düzenli bir şekilde kontrol ediyor ve ara ara, fark ettirmeden, belli noktalarda ölçüm yapıp raporlar hazırlıyorlar. Eğer belirlenen standartların dışında bir yayın yapılıyorsa ceza kesiyorlar, bu bölgeden kazandığı kârın yüzde bilmem kaç kadar falan filan. Onun değişik bir prosedürü var, ben o noktada değilim, o yüzden detayları bilmiyorum, sadece tahminlerimi söylüyorum. Ama dediğim gibi, yani bu standart olarak kuruluyor ve belli güvenlik mesafelerinde kuruluyor ve bunun ölçümleri BTK tarafından düzenli bir şekilde yapılıyor. Belki şehir dışlarında, yani insanların çok az yaşadığı yerlerde ya da deniz kenarlarında maksimum güçte... Zaten denize doğru, diyelim Marmara Denizi'ne doğru bir ya da birden fazla anten yayın yapıyordur, orasının da kapsanması gerekiyor; deniz otobüsü Yenikapı'dan Mudanya'ya geçerken, günde beş kere, altı kere belki o alandan geçmiş olur. Ama o da zaten çok uzak mesafeden geçtiği için, onun da çok sorun olduğunu zannetmiyorum. Öyle yerlerde belki sizin tabirinizle "saldım çayıra" şeklinde kullanılıyor olabilir.

Buyurun.

**Özlem Ünverdi-** Merhaba. Ben, Özlem Ünverdi; Yıldız Teknik Üniversitesinde öğretim üyesiyim.

Tüm konuşmacılara sunumları için çok teşekkür ediyorum. Ben, müsaadenizle, konuyla ilgili bir-iki şey söylemek istiyorum.

Burada mesele Ericsson, Nokia falan değil. Olaya bilimsel açıdan bakmak lazım. Bunlar şu anda incelenen konular tabii ki. Elektromanyetik alanların canlılar üzerine etkisi konusunda sempozyumlar düzenleniyor, bu konuda süreli yayınlar hazırlanıyor. Hatta ülkemizde de, eğer ilginizi çekiyorsa, EMANET adı altında, elektromanyetik alanların canlılar üzerindeki etkisi üzerine EMO İstanbul Şubesi, İstanbul Tabip Odası ve İstanbul Barosu tarafından sempozyumlar düzenlendi. Yıldız Teknik Üniversitesinde iki defa düzenlendi, şimdi de Mersin'de düzenleniyor. Çok önemli bir konu bu. Burada, dediğim gibi, amaç, bir firma üzerinden konuşmak değil. Ama incelemeler şunu gösteriyor ki kısa, anlık görüşmeler; örneğin cep telefonlarını ele alacak olursak, çevremizde çoğu insan kulaklıksız kullanıyor. En basit örneği vereceğim. Çok kısa bir süre konuştuğunuzda belki çok sorun değil. Fakat uzun konuştuğunuzda, birçok insan yanağında, kulağında bir sıcaklık hisseder. Uzun konuşmalarda mutlaka bir etkisi var, yoktur diyemeyiz. Bunun ölçümleri var, hesapları var. Süreli yayınları incelediğimizde, yapılan bilimsel çalışmaları incelediğimizde görürüz, mutlaka bir etkisi var. Bu, uzun sürede karşımıza çıkıyor. Sırf cep telefonu da değil. Baz istasyonlarından bahsediyoruz. Elektrikli olan, elektronik cihazların içinde, hepsinde var. Hiç aklımıza gelmeyen bir şey mesela, saç kurutma makineleri, kullandığımız bilgisayarlar, çamaşır makineleri, bulaşık makineleri; hepsinin yaydığı bir radyasyon var. Bunları hayatımızdan çıkarmalı mıyız, çıkarmamalı mıyız; bu, ayrıca tartışılacak bir şey. Ama gerçek bir şey var ki radyasyon yayan tüm ortamlarda problem olabilir.

Ülkemizdeki en çarpıcı örneklerden bir tanesi de yüksek gerilim hatları, ne yazık ki... Gittiğiniz birçok yere bakın. İlk aklıma gelen, mesela, İstanbul-İzmir arasında yolunda, Aliağa'dan geçerken

görüyorsunuz; hemen yerleşimin yanında bir yüksek gerilim hattının geçtiğini görüyorsunuz. Kağıthane öyle, Ümraniye öyle, Kurtköy tarafı öyle. Bunlar neden bu şekilde yapılır? Zamanında oraya hat kurulmuş, sonra rant uğruna oralarda yerleşime izin verilmiş. Bunlar uzun süreli oturularda ciddi etkiler bırakıyor canlılar üzerinde. Biz bunların ölçümlerini yaptık zamanında. Üzerinden 22 yıl geçmiş, 1993'te yaptık bunların ölçümlerini, anketlerini. Uzun sürelerde, 20 yıl üstündeki oturularda, çocuklarda özellikle ciddi olumsuz etkileri var; yetişkinlerde kanser oranının artması söz konusu, küçük çocuklarda da çift görmelerle karşılaşılıyorsunuz.

Dediğim gibi, bunlar çok tartışılacak şeyler. Deniliyor ki, 'Bunlara bazı cezalar veriliyor' falan. Değil. Hatta en çarpıcı örneklerden bir tanesi şu: Sanırım Nokia'da çalışan bir mühendis, kendisi de kanser olduktan sonra şu açıklamayı yaparak; 'Ne yazık ki zamanında ben bu açıklamaları yapmadım; çünkü oradan eklemek yiyorum ben. Ama durum maalesef çok içler acısı; çok ciddi sağlık sorunları çıkarttık' demiştir. Bunu sigara içimine de benzetebilirsiniz. Sigarayı bir-iki içersiniz, belki çok sorun olmayabilir; ama uzun yıllardan sonra insanlardaki etkilerini görüyoruz. Bunu da bu şekilde maalesef göreceğiz diye düşünüyorum, çalışmalar öyle gösteriyor.

Türkiye'de, 1995'ten sonra diyelim, son 20 yıldır yoğun bir şekilde kullanılıyor cep telefonları. Umarım olmaz diyeceğim; ama maalesef kanser oranlarının artmasında bu önemli bir etkidir. Bir baz istasyonunun çok yakınında oturan insanların radyasyon altında kalması, yüksek gerilim hatlarının civarında uzun süre oturularda bu ciddi bir etkidir. Sanki bunların hiçbir etkisi yokmuş gibi söyleniyor, orada çalışan mühendisler de öyle söylüyor, "Biz hiçbir şey duymadık, hiçbir etkisi yok" falan. Hayır, etkisi var. Nasıl yok dersiniz; öyle bir şey mümkün değil. Maalesef ki böyle yani, bunu açıkça söylemek gerekiyor.

**Tarık Öden-** Özlem hocam; teşekkür ediyorum.

Buyurun.

**Salondan-** Hanımefendinin bahsettiği konu başlı başına bir uzmanlık konusu. Bizim Odamızın dört yıldır bu konuda, sadece bu konuda çok üst düzey bir konferansı vardı. Geçen hafta Mersin'de, EMANET dediğimiz, elektromanyetik alanlar ve insan sağlığına etkileri konusu tartışıldı. Bu konu, çok üst düzey bir konu olduğu için, Odanın yayınlarında, konferanslarında bu konu işlenmiştir. Konuya hassas olan arkadaşlarımız orada bütün bu dokümanları bulabilirler.

Özlem Ünverdi- Bir de şunu da söylemeden geçemeyeceğim, çok çarpıcıdır: Biz, belli yaşın üstündeki insanların hangi telefon devrinden geldiğimiz belli. Şimdi bakıyorsunuz, çoluk çocuğun elinde, hatta anne-babalar da çocuğun kulağına dayıyor. Ufacık daha, 3-5 yaşında çocuk bunlar. Bu o kadar sakıncalı ki. Çünkü onların yaşları küçük, yani aynı radyasyonu daha küçük bir ortama sıkıştırarak veriyoruz.

Bir de en tehlikeli anlardan biri, -cep telefonunu kulaklıkla kullanmayacaksanız- ilk tetikleme anıdır. O anda en yüksek radyasyonu alırsınız ya da yerin altında çekmiyorsa, o işareti alamıyorsanız, en yoğun şekilde işareti almak için uğraşır, siz de kulağınıza dayarsınız, en yüksek radyasyonu alırsınız.

Yani 'burada kesinlikle hiçbir şey yoktur; bu, hâlâ düşünülmesi lazım, olmayabilir' sözlerine ben katılmıyorum. Beyefendinin söylediği gibi, bu EMANET'te gayet düzgün çalışmalar var. Hatta benim tez hocam olan -kulaklarını da buradan çınlatalım- Cavit hocanın da MS hastalarıyla ilgili çok önemli bir çalışması var bu konuda. Orada, insan vücudunda meydana gelen bu rahatsızlıkta o radyasyonun etkisinin olduğunu çok net ortaya koyuyor. Bu konuda çok çalışma var, ilgilenen arkadaşlar bakabilirler.

**Tarık Öden-** Teşekkür ediyorum hocam. Gerçekten hassas bir konu.

**Özlem Ünverdi-** Evet, çok hassas.

Bir de şöyle bir tehlike var: Tabii ki iletişim teknolojisinde çalışıyoruz, hepimiz birçok şeyi kullanıyoruz. Ama maalesef, insanın canı gibi değerli hiçbir şey olamaz. Değil mi? İnsanın canı tehlikeye girdiği anda her şey altüst oluyor. Bunu görmezden gelemeyiz biz.

**Tarık Öden-** Evet. Burada kurum ve kuruluşların sorumluluğu çok önemli. Başta da BTK'nın. ICNR'ın belirlediği limitleri sonuçta Türkiye'de uygulayan kurum BTK'dır. Biraz önce Tuncay bey bahsetti, insanların görmediği yerlere baz istasyonları konulması onların bir eksikliğidir aslında. 3-5 yıl önce, sanırım 2009'daydı, İstanbul'da bir emlakçı dükkanına araba çarptı, reklam levhası düştü, içinden baz istasyonu çıktı. Kimse bilmiyordu, o sokakta kimse orada baz istasyonu olduğunu bilmiyordu. 'Her şey denetimimizde' diyorlar. 'Peki, bundan haberiniz var mı?' diyoruz. 'Haberimiz yok' diyorlar. Peki, nasıl oluyor bu denetim? Anlayamadık biz bunu.

**Deniz Köylü-** Ben bir ilave yapabilir miyim bu konuda?

**Tarık Öden--** Buyurun.

**Deniz Köylü-** Siz de belirtmişsiniz, bazı reklam panolarına ya da totemlere, hani bu reklam anlamında ya da otoyollarda kullanılan yerlerde baz istasyonu olmasının sebebi, gerçek manada, 'Bu çok tehlikeli, tehlikeliliğini gizleyelim' falan değil, yani tek başına ondan dolayı değil. Halk tepkisinden çekinme de var tabii. Ama mesela Taksim gibi bir yerde, yani çok eski bir yerleşimde ya da... Sonuçta haberleşme için, baz istasyonunun da merkezle haberleşmesi için birtakım kablolar, birtakım iletişim araçlarına ihtiyacı var...

**Tarık Öden-** Telefon altyapısına ihtiyacı var.

**Deniz Köylü-** Evet, telefon altyapısına ihtiyacı var. Telefon altyapısını sağlayabildikleri yer genelde belediyeler. Mesela, Ericsson'un "zero side" diye adlandırdığımız, belediyelerle işbirliğiyle, Phillips'le işbirliğiyle, yol aydınlatmasında kullanılan lambaların içine konulmuş baz istasyonu var. Yani bu, tehlikeyi gizlemek amaçlı ya da insanların görmemesi gerektiği için yapılan bir şey değil. Bunu da sadece Ericsson adına söylemiyorum, diğer işletmeciler anlamında da söylüyorum.

Ama düşük watt uygulanır, gücü kontrol edilir, edilmez; Türkiye'de başka şeylere müsaade edilir, edilmez; haddim olmayarak ben ona yorum yapamam. Ama dediğim gibi, bilimsel olarak, teknik olarak yapılması süregelen birtakım şeyler de var. Onu da hatırlatmadan edemeyeceğim. Özellikle İsveç'te, İsveç'te her yer tarihi. Avrupa'da birçok ülke öyle zaten. Her yeri öyle, Türkiye'deki gibi, üç ayda bir, iki ayda bir paldır küldür kazıp, istediğiniz şeyi geçiremiyorsunuz. Yapıldı mı, bir kere yapılıyor. O yüzden, öyle uygulamalar da var yani. Hatırlatmak istedim.

**Özlem Ünverdi-** Ben bir şey ekleyebilir miyim, kısa bir şey?

**Tarık Öden-** Kısa olsun lütfen, zamanımız doldu.

**Özlem Ünverdi-** Yurtdışında neler yapılıyor, Türkiye'de neler var dediğimizde; bu dediğim örnek 20 yıl öncesine ait. Yani bırakın yakın zamanı, 20 yıl öncesinin örneğini vereceğim size.

Amerika Birleşik Devletleri'nde bir kişi kanserden vefat ediyor, ardından o kişinin eşi dava açıyor ve davada haklı çıkıyor. Yüksek gerilim hattı civarında oturuyor ve bir karar çıkıyor o zamanki şartlarda; "Yerleşim yerleri yüksek gerilim hatlarının en az 1500 metre, yani 1,5 kilometre uzağında olacak" diye.

Türkiye şartlarına baktığımız zaman, daha yakın zamanda birçok yerleşim yerinde yüksek gerilim hattı çekiliyor. Yerin altından çekilse bu kadar etkili olmaz insan sağlığı üzerinde. Ama özellikle üstten gidiliyor. Bu, sakıncalı.

Bir de mesela GSM operatörlerinin binaların içine veya üzerine yaptığı baz istasyonları var. Baktığımız zaman, o binada oturanlar değil, tam karşısında oturan insanlar etkilenir. Ki birçok yerde bunlar yapılıyor, biliyorsunuz. Bu konuya da dikkat çekmek gerekiyor.

**Tarık Öden-** Yani bir duyarsızlığın olduğu kesin, onu görebiliyoruz. Sektör de bunu kontrol ederken hissedebiliyor. Bizde de bir toplumsal bilinç olmalı aslında. Cep telefonu kullanım metodu, şekli itibarıyla doğru bir bilinç geliştirmemiz gerekiyor. Ki EMANET'te çok konuşuldu bunlar, biliyorsunuz. Ben de EMANET'te Yürütme Kurulu üyeliği yaptım. Uçakla seyahat ettiğinizde, uçak inişe geçtikten sonra, bakıyorsunuz, 200 kişilik bir uçakta, 80 kişi cep telefonunu açtı. Cep



telefonu açılış anında yüksek verişe geçiyor ve iki vata kadar sınırı var bunların. Bodrum katlarında, asansörlerde falan, böyle yerlerde yüksek bir verişe geçiyor. Yani bizim de bu konuda biraz bilinç oluşturmamız lazım. Küçük çocukların, bebeklerin yanında telefonla konuşuyoruz, oyun oynamaları için ellerine veriyoruz. Olacak şey değil yani.

Buyurun.

**Salondan-** Bu bağlamda söyleyeceğim şeyler vardı aslında, ama şunu vurgulayayım önce: Dünya genelinde şu anda 6 milyar, ülkemizde ise 65 milyon civarında bir cep telefon ağı var. Bunu bir kenara koyuyorum.

Benim sorum esas Mümtaz beye.

Verileriniz için teşekkür ederiz, çok güzel bir sunumda bulundunuz. Fakat burada bazı sorular oluştu kafamda: Bu mini baz istasyonları, haberleşmenin sorunlu olabileceği birtakım alanlara kurulup çalıştırılabilir. Fakat bunların elektrik alan şiddetleri, çıkış güçleri kaç volt/metredir? Bunların haberleşme ağındaki baz istasyonlarıyla iletişimde kaç yüz metrelik bir şeyi var, yani frekans şeyinden uzaklık mesafeleri nedir? Bunlarla ilgili pek net bilgiler vermediniz. Bunları da verirseniz sevinirim.

**Yrd. Doç. Dr. Mümtaz Yılmaz-** Benim verdiğim örnekler, bunlar daha çok araştırma ve test platformları. Yani USRP verdiğim cihazların güçleri zaten çok limitli. Menziline bakarsanız, belki 50 metreyi bulmayacak ve herhangi bir mevcut durumda, bahsettiğimiz tehlike anlamında da bir tehlikeleri yok. Yani öyle çok kapsamlı bir baz istasyonundan bahsetmiyoruz. Ama siz bu cihazlara, ne bileyim, dışarıdan yüksek güçlü bir cihaz kullanırsanız, menzili genişletebilirsiniz. Ama verdiğim bu örnekler, cihazlar, menzili kısıtlı, güçleri limitli olan cihazlar. Komple bir sistem çözüm değil şu aşamada. Yani baz istasyonları gibi, 200-300 metrelere veya kilometrelere varacak bir yayılma alanından bahsetmiyoruz.

**Tarık Öden-** Teşekkür ederiz.

Başka soru var mı? Yok.

Bizi dinlediğiniz için hepimize teşekkür ediyoruz. Konuşmacılarımıza da tekrar teşekkür ediyoruz, güzel sunumları oldu.

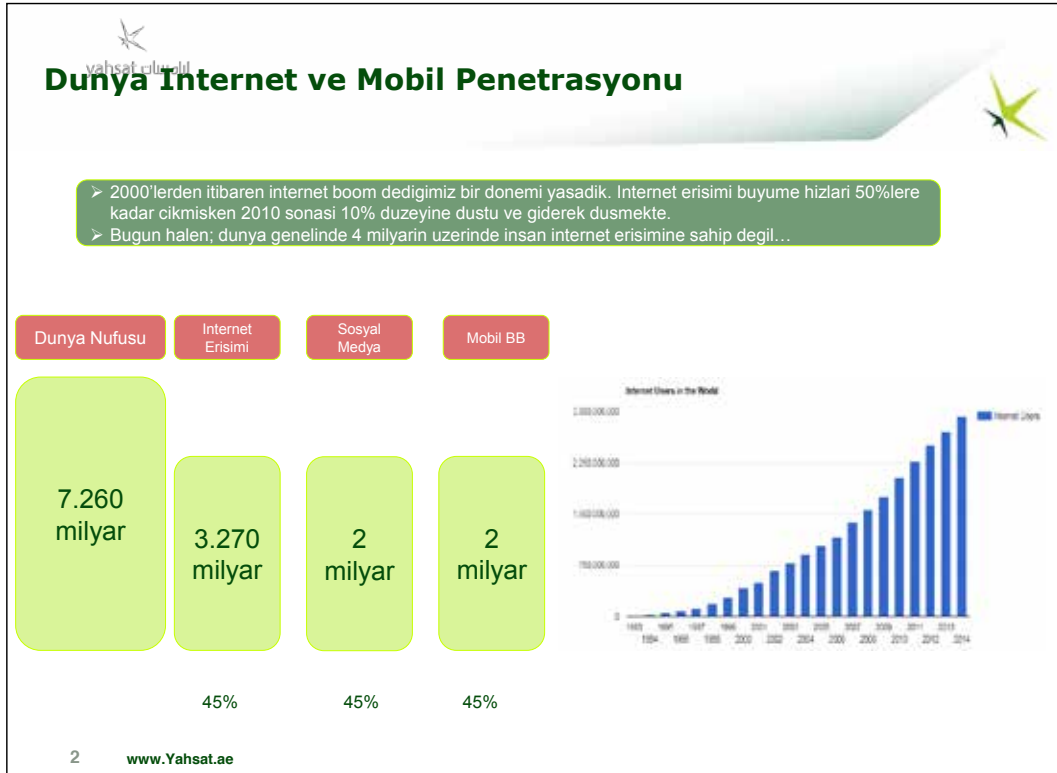


# TRANSMİSYON ve ALTYAPI İŞLETMECİLİĞİ

Oturum Yöneticisi: Remzi Çınar (EMO)

**Remzi Çınar (Oturum Yöneticisi)-** Transmisyon ve Altyapı İşletmeciliği oturumunda ilk konuğumuz Yahsat'tan Ahmet Eren. Vakit kaybetmeksizin oturuma başlıyoruz. Buyrun Ahmet bey.


**Ahmet Eren (Yahsat)-** Ben, şu anda neredeyiz ve biz uydu operatörleri, uydu işletmecileri bu ekosisteme nasıl katkıda bulunabiliriz, o kısma teknolojik olarak biraz girmek istiyorum.




Geniş bant internetten bahsetmek istiyorum. Dünya üzerindeki internet ve mobil penetrasyonuna baktığımızda, bugün, biraz önce bahsettiğim 7.2 milyar 260 milyon bir popülasyon var. Bunların internet erişimi 3.2 milyar. Yani yüzde 45'lik bir penetrasyondan bahsediyoruz. Türkiye'deki penetrasyonda da benzer bir rakamdayız.

İnternet erişimi 2000'lerde başladı ve inanılmaz bir büyüme kaydetti. Büyüme hızları ilk yıllarda yüzde 50'lere kadar arttı ve sonrasında, internete erişim sağlayan nüfusun büyümesi 2010'dan sonra yüzde 10, 2014 yılında yüzde 8'lerde. Sosyal medyanın bunda doğal olarak çok büyük etkisi var. İnternet erişimi oldukça, sosyal medya erişimi de çok hızlı bir şekilde artıyor. Sosyal medyanın da internet erişiminde pozitif bir katkısı var. Teknolojiden bahsederken, geriye kalan dört milyarlık bir insan kitlesi var. Bu inanılmaz bir rakam. Şu anda baktığımızda, videolardan, terabaytlardan bahsediliyor; ama bu insanların basit anlamıyla bir interneti yok. Basit anlamıyla dört milyar nüfusun daha bu ekosisteme katkıda bulunabileceği; ekonomik, kültürel ve sosyal katkıda bulunabileceği bir gelecekte bahsediyoruz; ama bu geleceğe erişebilmek için, burada bahsettiğimiz teknolojilerin

neredeyse hiçbiri ekonomik olarak doğru altyapıları sağlayamadığı için, buraya yönelik servislerden bahsedeceğiz, buraya yönelik uydu sektörünün neler yaptığından bahsedeceğiz. Çünkü bu kısım, o 4 milyarlık kısmın internet erişimini normal karasal altyapılarla karşılamak zor veya ekonomik olmuyor.




yahsat uludull



## Dunya Internet Penetrasyonu

- Dünya geneli internet penetrasyonu 45% civarında ve daha kateldilmesi gereken çok yol var...
- Buralar nüfus yoğunlugunun az olması sebebiyle en efektif olarak uydular aracılığıyla servis verilebilecek yerler olarak öne çıkmakta.
- Google, Facebook gibi şirketler bu yönde projelerini hayata geçiriyorlar.



Region	Internet Penetration (%)
NORTH AMERICA	81%
CENTRAL AMERICA	34%
SOUTH AMERICA	47%
WESTERN EUROPE	78%
CENTRAL & EASTERN EUROPE	54%
MIDDLE EAST	37%
AFRICA	18%
CENTRAL ASIA	29%
SOUTH ASIA	12%
EAST ASIA	48%
SOUTHEAST ASIA	25%
OCEANIA	63%

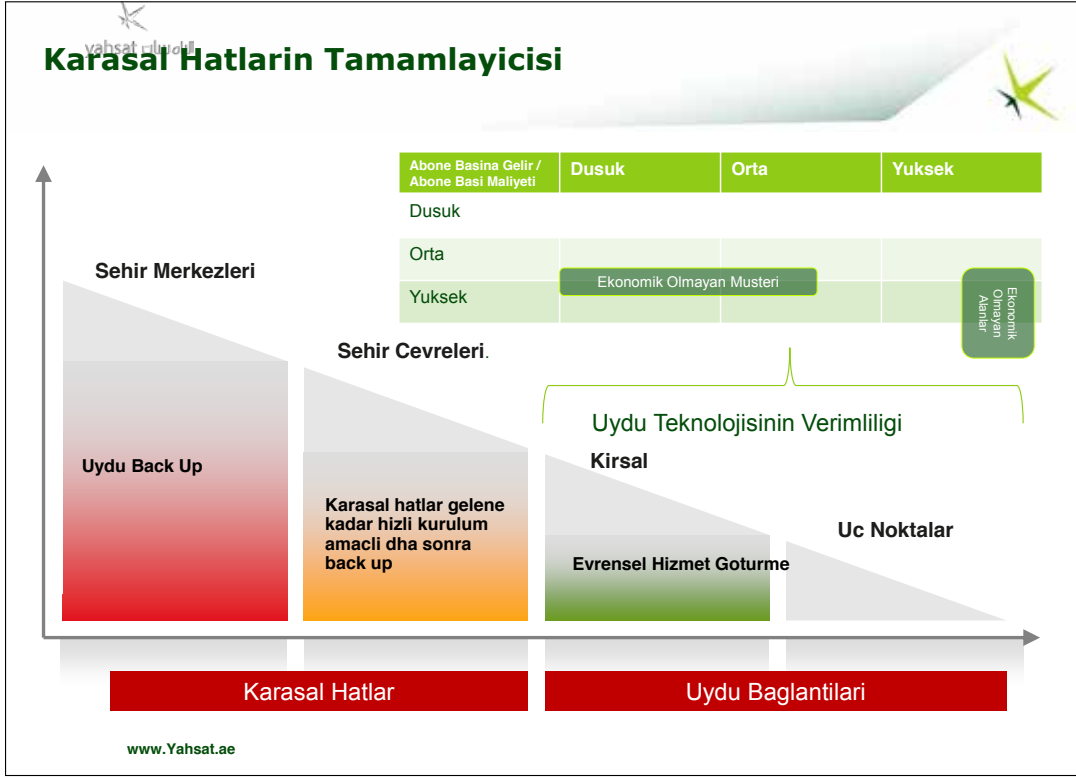
We Are Social - Sources: US Census Bureau, InternetWorldStats, CNNIC

3[www.Yahsat.ae](http://www.Yahsat.ae)

Burada biraz önce bahsettiğim rakamlara baktığımızda, bu bölgelerde, Kuzey Amerika veya Avrupa bölgesinde, genel olarak penetrasyonun çok yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Yüzde 80'lerden bahsediyoruz ve altyapılarının da çok gelişmiş altyapılar olduğundan bahsedebiliriz. Ama Afrika'ya gittiğimizde veya Asya'ya gittiğimizde veya Türkiye cumhuriyetlerin bulunduğu merkez Asya'ya gittiğimizde, Ortadoğu'ya gittiğimizde, bu rakamlar çok çok düşük seviyelerde. Biraz önce bahsettiğim gibi, nüfus yoğunluğunun az olması, ekonomikliğin olmaması, karasal hatların buralara efektif olarak gitmek istememelerine sebep oluyor.

Geçmişten beri var bu teknoloji; ama uydular da o değişimi, geçmişteki geleneksel uydu altyapılarında, bu hizmetleri verecek optimizasyonu maalesef yapamamışlardı son yıllara kadar. Son yıllarda, özellikle uydu sektörü bu alandaki açığı görüp bu alana yönelik ürünler geliştirmeye, teknolojilerini bu alana yönelik geliştirmeye başladılar ve buraya yatırım yapmaya başladılar. Yıllar geçtikçe, bu dört milyar insanı hedef kitlesi olarak gören Google, Facebook gibi şirketler de -ki, sosyal medyanın öneminden bahsetmiştik- bu dört milyar insana erişim sağlamanın yollarını aramaya başladılar ve onların da baktığı yerlerden bir tanesi uydu sektörü oldu.

Uydu sektörünün avantajı ne? Uydu, aslında çok basit anlamıyla söylersek, şehir merkezlerinde bir telekom altyapısı olarak fiberin olduğu, 3G'nin, 4G'nin, LTE'nin olduğu yerlerde kullanılmıyor genel olarak. Şehir çevrelerinde, karasal hatlar gelene kadar, bazı yerlerde çok hızlı kurulumu sağladığı için buralarda hızlı kurulum amaçlı kullanılıyor, daha sonra da backup olarak kullanılmaya devam ediyor.



Ama asıl uydu bağlantılarının çok yoğun olarak kullanıldığı yerler kırsal ve uç noktalar. Bu bölgeler karasal hatların yatırım maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle gitmedikleri yerler. Abone başına gelirin kırsalda düşük olduğunu da düşünürseniz, yatırım maliyetinin de çok yüksek olduğunu düşünürseniz, buraya karasal altyapılar doğal olarak o bahsettiğimiz 4G/5G, LTE teknolojilerinden götürmek istemiyorlar. Borsaya açık şirketler, ekonomik kârlılığı olmak zorundalar. Onların sosyal sorumluluk projeleri tabii ki var ama bu kadar büyük bir kitleye bu sosyal yatırımı yapma imkânları da yok.

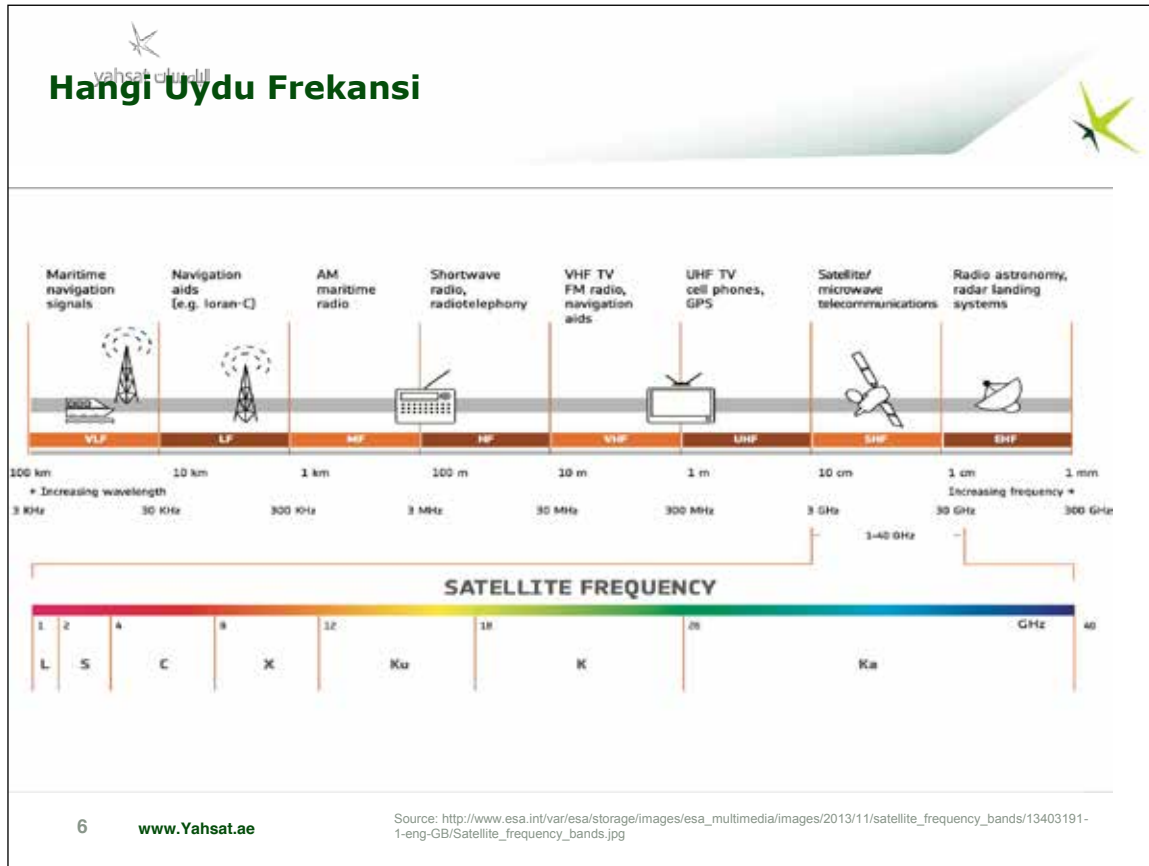
Dolayısıyla burada bazen hükümetler, Avrupa Birliği mesela evrensel hizmet fonunu öne çıkarıyor. İnternete erişimin, özellikle Avrupa'da internet erişiminin 2020 yılından itibaren bütün herkese 20 veya 100 megabayt internetin olması gerektiğini ve elektrik, su gibi, internet erişiminin de bir temel insan ihtiyacı olduğunu yönünde bu tür evrensel hizmet fonları ayırmaya başladılar. Burada da genelde uydu projelerini desteklemeye başladılar, çünkü şirketlerin buralara yatırım yapmak istemediklerini ve kaçındıklarını onlar da görebiliyorlar.



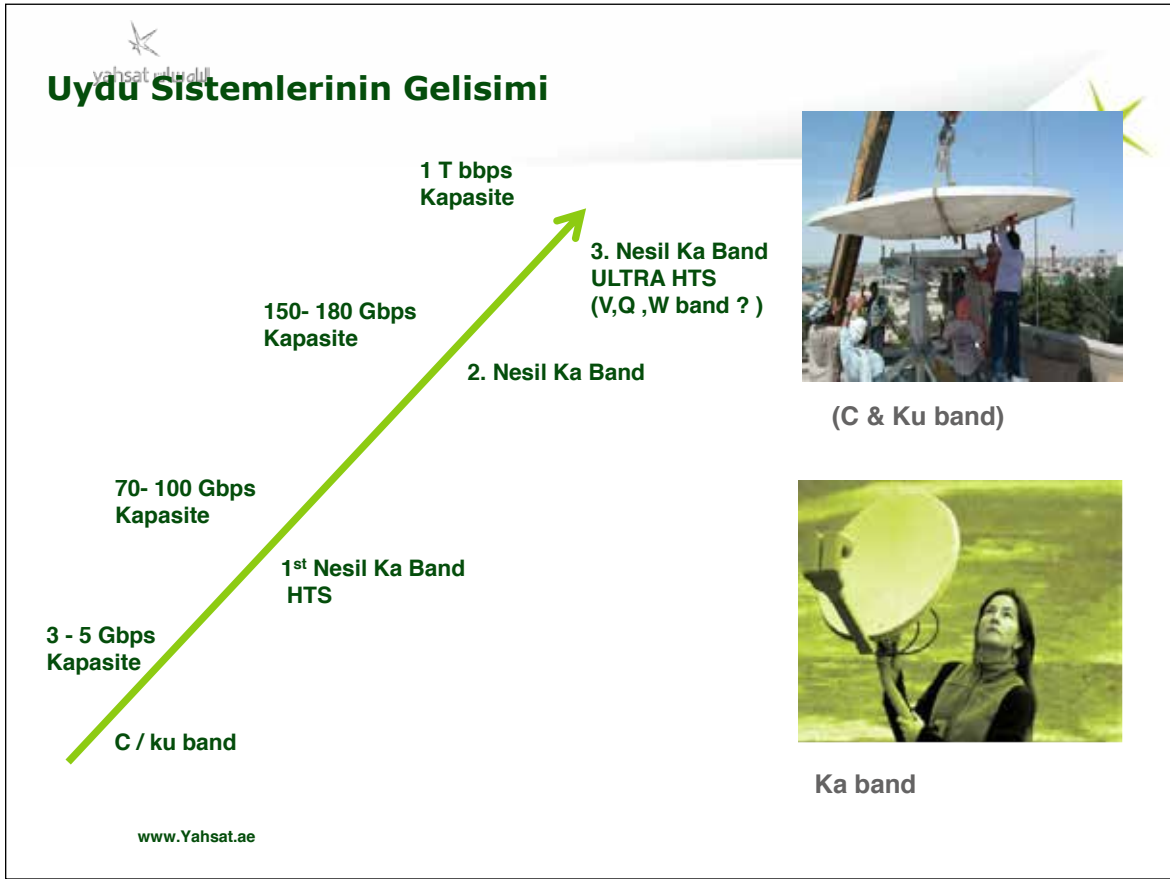
Bu dört milyar insana veya nüfus yoğunluğunun daha düşük olduğu yerlere baktığımızda, iki tür sistem var uydular teknolojilerinde. Bir tanesi, bizim LEO dediğimiz alçak irtifa uyduları. Bu alçak irtifa uyduları yüzlerce kilometreden 1.000 kilometreye kadar giden uydulardan bahsediyoruz. Orta irtifa olarak da MEO dediğimiz orbitler var ve en sonunda da dünyayla senkron bir şekilde hareket eden GEO uydularımız var. Bu iki yaklaşımın tabii ki avantajları, dezavantajları var. LEO olduğunuzda, 36 bin kilometreye kadar gidip gelme süresini ve gecikmeyi en aza indirebiliyorsunuz. LEO uyduların doğal olarak tabii ki burada bir avantajı oluyor; ama onlarda da uydular yere göre sürekli ve çok hızlı hareket halinde olduklarından dolayı daha değişik bir sistem mimarisi koymak zorundalar, daha kompleks bir sistem mimarisi koymak zorundalar, daha fazla uydular koymak zorundalar kapsama alanlarını arttırabilmek için.

Bu tür projeler çok gelişti. Amerika'da Facebook bu tür projelerde yatırım ortaklıkları yapmaya başladı, Google bu tür projelere yatırımlar yapmaya başladı. One Web Vue firması bu tür yeni bir projeye ortaya çıktı. Yatırımcılar gerçekten bu 4 milyar insana bir şekilde ulaşmak için bu tür projeleri fonlamaya başladılar, çünkü onlar da bu insanların internet ekosistemine bir şekilde girmelerini istiyorlar.

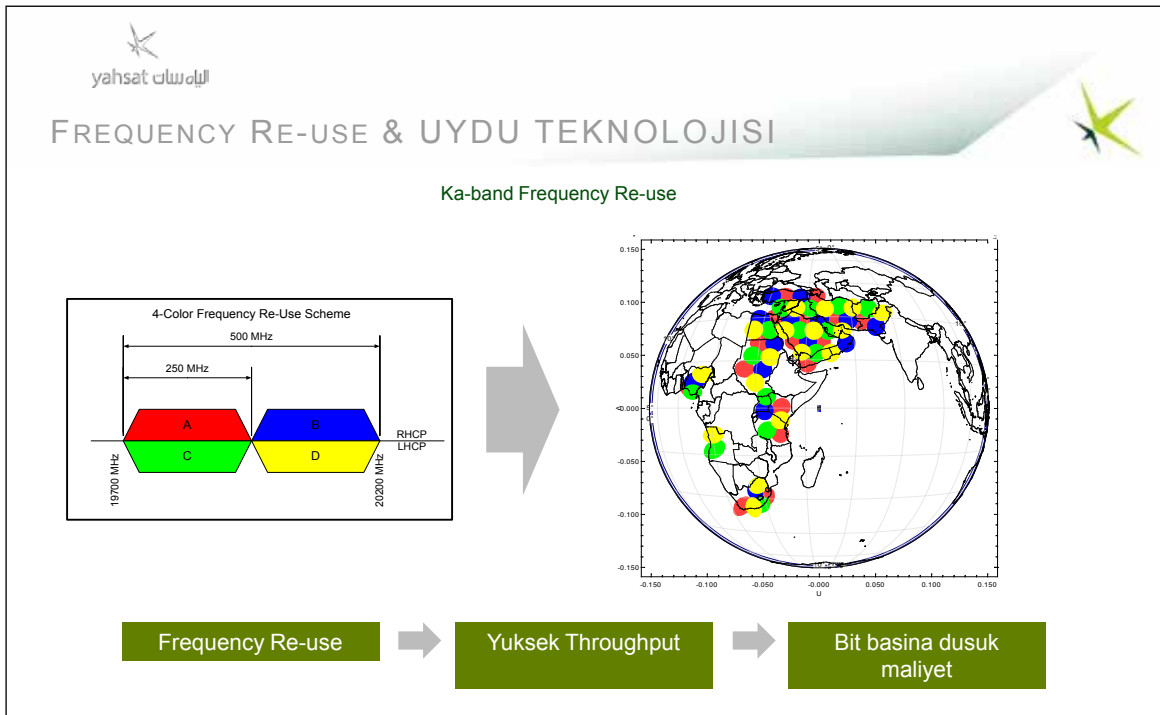
Klasik jeosenkron uydularda ise yeni bir gelişme yaşandı. Artık bir kıtayı kapsayan o eski sistemler yerine, daha lokal, küçük uydular kapsama alanlarıyla popülasyonları kapsama amaçlı sistemler ortaya çıktı. Bu da doğal olarak maliyetlerini, eski uydular maliyetlerini daha da düşürmeye başladı. Buradaki teknoloji, baktığımızda, çok düşük frekanslardan itibaren başlıyor.



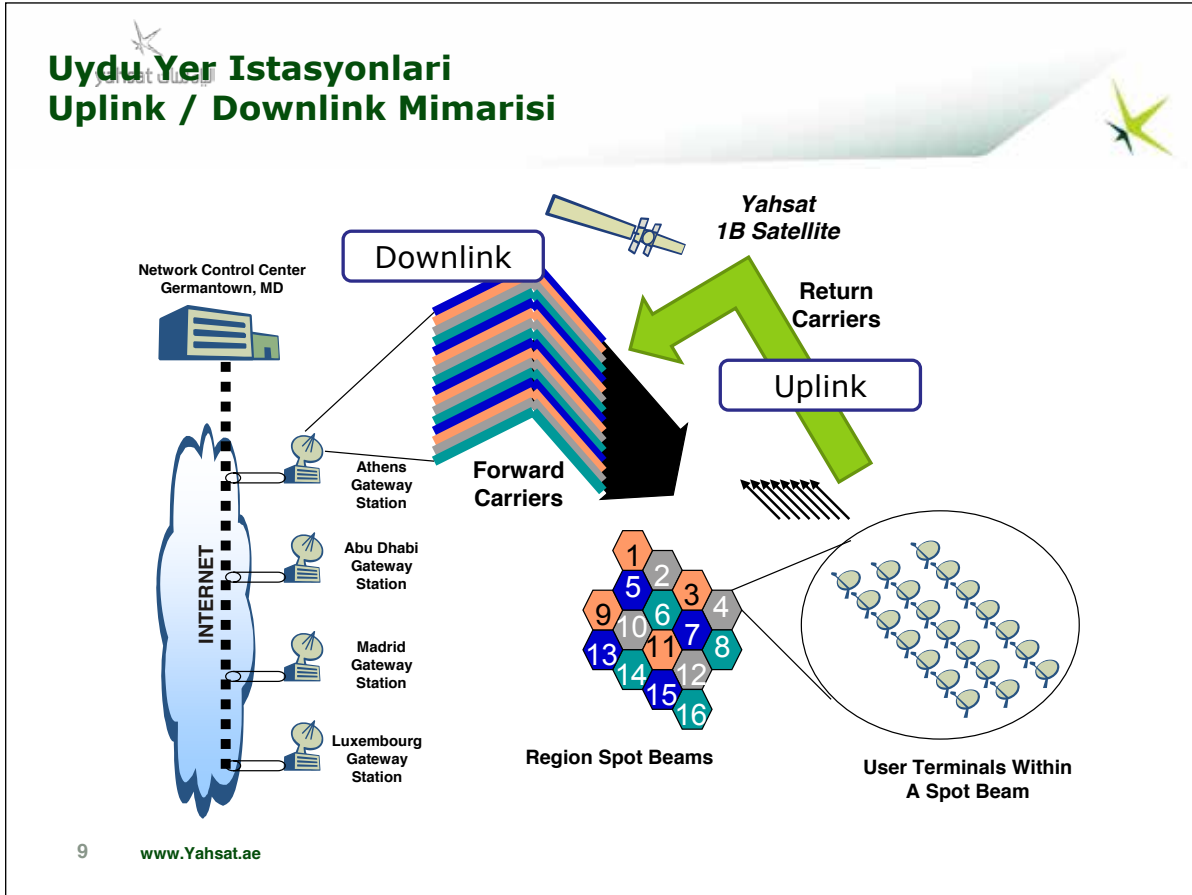
Uydular, bizim bildiğimiz anlamıyla L bant, S bant, C bant, X bant ve Ka bant şu anda sektör olarak kullanılan uydular. Bu L ve S bantlar genel itibarıyla biraz önce bahsettiğim LEO uydular segmentinde kullanılıyor. Bunlar çok küçük data rate'ler sağlayabiliyor geleneksel olarak. C bant eskiden video linkler için kullanılıyordu. Bunlar doğal olarak yağmura karşı iyi bir performans sergilediği için, özellikle Latin Amerika, Asya gibi lokasyonlarda hâlâ kullanılmakta. Ka bant ise, bugün itibarıyla daha fazla kullanılmakla birlikte son yıllarda buradan Q bant'a bir geçiş var; çünkü yüksek gigahertzlere çıkmamıza rağmen, performans olarak biraz önce bahsettiğim uydular maliyetlerini düşürebildiğiniz mimarilere geçebilirsiniz. Ka'dan sonra da Q ve W gibi daha üst frekanslar var.



Uydu teknolojisindeki gelişmeler ilk başta bahsettiğim C ve Ka band kapasitelerde uydunun toplam kapasitesi 3-4 Gbps civarındaydı. Yani geleneksel uydu, büyük uydu antenleriyle aldığımız ve bir uydunun kapasitesinin 3-5 Gbps civarında olduğu sistemlerdi. Daha sonra yeni nesil Ka bantlar çıkmaya başladı, 70-100 Gbit arasında bir uydu kapasitesi görmeye başladık. İkinci nesil Ka bantlar çıkmaya başladı, bunlar 150-200 Gigabit arasına gelmeye başladı. Şimdi üçüncü nesilden konuşuluyor ve burada 1 Terabit kapasitelerden bahsettiğimiz yeni uydu frekanslarıyla birlikte bu tür kapasitelere gelebileceğimiz öngörülüyor. Tabii, biraz süre var, ama en azından uydu sektörü bu konuda sürekli o 4 milyar insana erişim noktasında teknolojisini geliştiriyor ve o teknolojilerin internete erişimi sağlamasını umuyor.



Buradaki genel yapıya baktığımızda, sistem mimarisi itibarıyla aynı frekansları tekrar kullanabildiğiniz için daha yüksek bir verim alabiliyorsunuz. Çünkü çok küçük bir alana daha fazla güç verebiliyorsunuz, gücü verdiğinizde doğal olarak daha fazla modülasyon kullanabiliyorsunuz. Bu da bit başına daha düşük bir maliyet olarak size geri dönüyor.



Sistem mimarisine baktığımızda, son kullanıcıya hem uplink hem downlink kapasitesi verebiliyorsunuz ve herhangi bir son kullanıcı, istediği bir lokasyondan, yaklaşık yarım saat ya da bir saat içerisinde, uydu antenini kurduğu ve bu sistemi kurduğu andan itibaren internete bağlanabiliyor. Hatlar değişik lokasyonlarda olabiliyor. Değişik lokasyonlardaki hatlara bağlanıyor ve oradan internete bağlanabiliyor. Ka bant teknolojisi, uydu sektörünün aslında eski geleneksel yapısından daha efektif, daha ucuz hale getirdiği bir sistem.

Avantajları neler? Eskiye göre daha uygun ekipmanlar, daha fazla kapasite, altyapı yatırımının gerekmemesi, anında erişim ve efektif bir kapsama, evrensel bir erişim sağlıyor. Yani herhangi bir dağın başına gittiğinizden itibaren, orada bir saat içerisinde bu uydu sistemini kurup internete bağlanma imkânınız olabiliyor.

İş modeli itibarıyla baktığımızda, bu iş modelini biraz daha optimize etmenin yollarına baktığımızda, uydu üretimi uydu operatörü için bir maliyet, uydunun fırlatılması bir başka maliyet ve sigortası başka bir maliyet. Bunlar uydu operatörünün maliyetleri. Tabii ki yer istasyonları kurması gerekiyor; onunla ilgili maliyetler var. Personel, pazarlama, satış vesaire gibi maliyetleri var ve tüm bunları toplam sistem kapasitesine böldüğümüzde bir bit maliyeti ortaya çıkıyor.

Bu maliyeti ne kadar düşük yapabilirseniz, o internet erişimini o kadar fazla geniş topluma aktarabilirsiniz. Şu anda baktığımızda, genel itibarıyla Yahsat Afrika'daki en büyük uydu internet sağlayıcısı. Çünkü bu anlamda, hem kapsama alanları, hem de uydu maliyetlerini düşürmüş ve Afrika'daki insanların erişebileceği bir hale getirmiş oluyor bu teknolojiyle.



- **Bit basına en düşük maliyeti sağlamanın yolu beam'lerin tüm kapasitesinin kullanılabilmesini mümkün kilmaktır**

- Uydu Üretim
- Lansman
- Lansman Sigortası

- Baseband
- RF Ekipmanları
- NOC, OSS & BSS

- Personel
- Marketing
- Satış, pazarlama vs

$$\text{Bit Maliyeti} = \frac{\text{Uydu Sistem Maliyeti} + \text{Yer İstasyonları} + \text{OPEX}}{\text{Toplam Sistem Kapasitesi}}$$

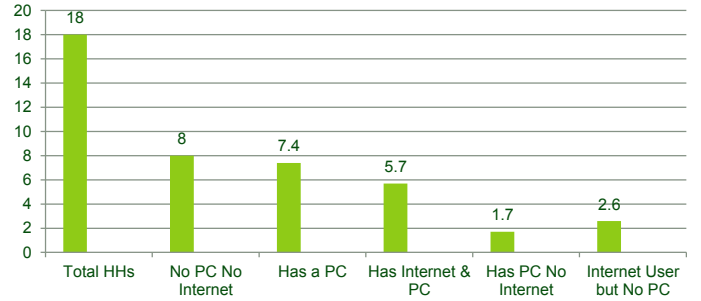
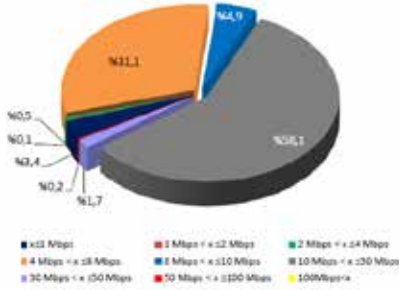
- Uydudaki toplam bit

**Gelir Maksimizasyonu:** Her bir beam'deki kapasiteyi doldurmak

Müşteri portföyüne baktığımızda, genellikle haneler, kurumsal şirketler, uzak lokasyonlardaki evrensel hizmet, e-devlet uygulamaları, e-egitim veya doğal afetler için backup gibi kullanılan ve SCADA gibi aplikasyonları var.

## Türkiye'de Uydu Servisleri Potansiyeli

Şekil 3-3 Hızlara Göre Sabit Genişbant İnternet Abonelerinin Dağılımı, 2015-2



Türkiye ADSL Penetrasyon Haritası

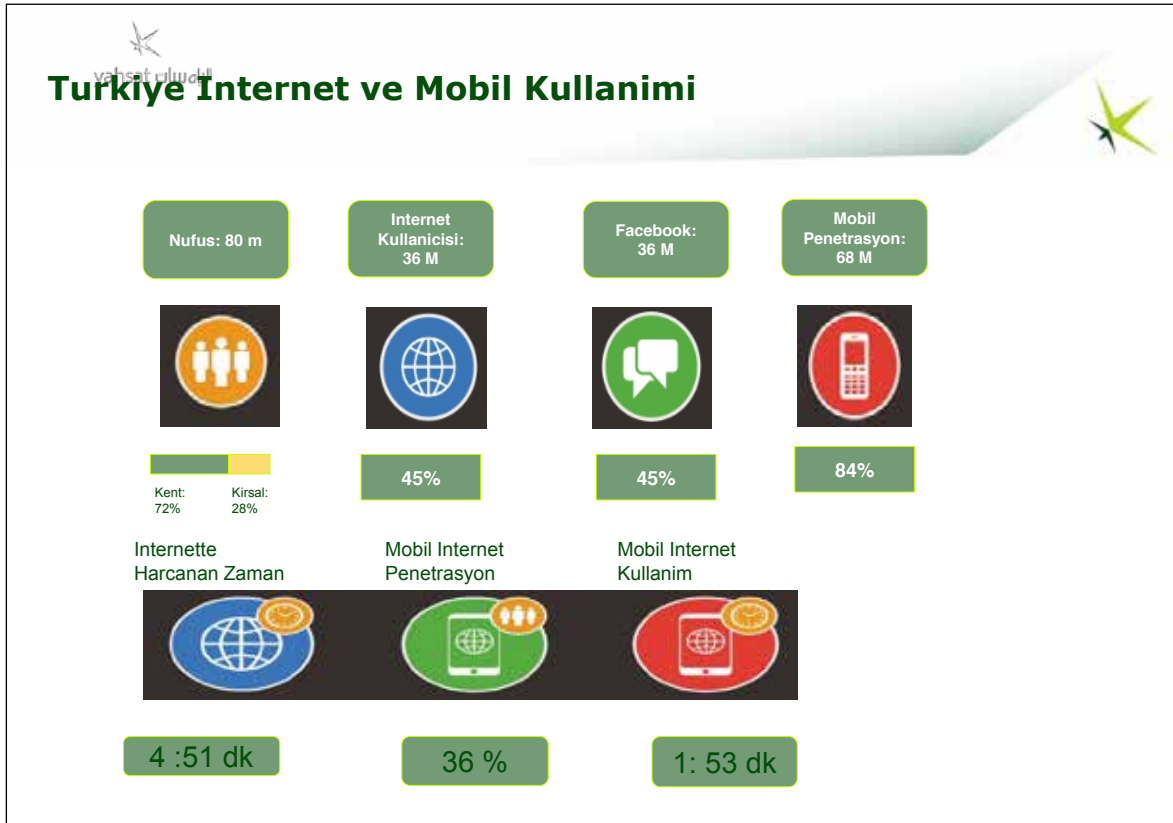


Çizelge 5-5 Uydu Haberleşme Hizmetlerine İlişkin Abone Sayısı ve Gelir

Dönem	Abone Sayısı	Gelir, ₺
2014-1	10.506	64.058.866
2014-2	10.629	67.717.903
2014-3	10.799	80.301.508
2014-4	10.870	89.046.099
2015-1	11.048	85.567.472
2015-2	11.050	91.223.658

Kaynak: TTNET Analysys Mason Arastirmasi

Türkiye'de uydu servisleri potansiyeline baktığımızda, Türkiye'nin ADSL penetrasyonuna baktığımızda, Batı tarafta penetrasyonu biraz daha yüksek gözüküyor -gerçi, bu eski bir çalışma; burada gelişmeler vardır muhakkak- ama Doğu tarafta penetrasyon çok daha düşük. Bu lokasyonlar aslında uydu lokasyonları içerisinde, yani uydu hizmetleri içerisinde çok iyi lokasyonlar. Ama henüz oralarda mıyız; değiliz.



Türkiye'deki geniş bant internet hızlarına baktığımızda da, yüzde 58 civarındaki internet hızı 10 megabitin üstünde. Şu bölge, yaklaşık 4 ve 8 megabit arasındaki bölge. Bunlar da uydu üzerinden servis alabilecek lokasyonlar olarak göze çarpıyor. Türkiye'de bugün itibarıyla 11 bin uydu haberleşme kullanımı gözüküyor. Bu da yaklaşık 90 milyon TL'lik bir gelir gözüküyor, ama bu potansiyel daha fazla. Bu potansiyeli kullanabilecek uydu kapasitesi de var aslında Türkiye üzerinde. K bant, özellikle bahsettiğim uydu kapasitesi birkaç operatörde var. Türkiye'de, daha değişik, dünyayla beraber bu tür evrensel hizmetlerin, e-devlet hizmetlerinin kırsala da iletilerek, o yüzde 45'lik penetrasyonun artırılması, özellikle uydunun ekonomik bir çözüm sunmasıyla birlikte hem son kullanıcılar hem de kurumsal operatörlere çok pratik ve çok hızlı çözümler sunabiliyorlar.

Beni dinlediğiniz için çok teşekkür ediyorum.

**Remzi Çınar-** Ahmet beye teşekkür ediyoruz.

Ahmet bey, genel olarak uydu haberleşme sistemleri, uyduların yeni nesil altyapılarındaki yeri ve önemi ile yakın gelecekteki altyapıların önemiyle ilgili bir sunum yaptı. Kendisine çok teşekkür ediyoruz.

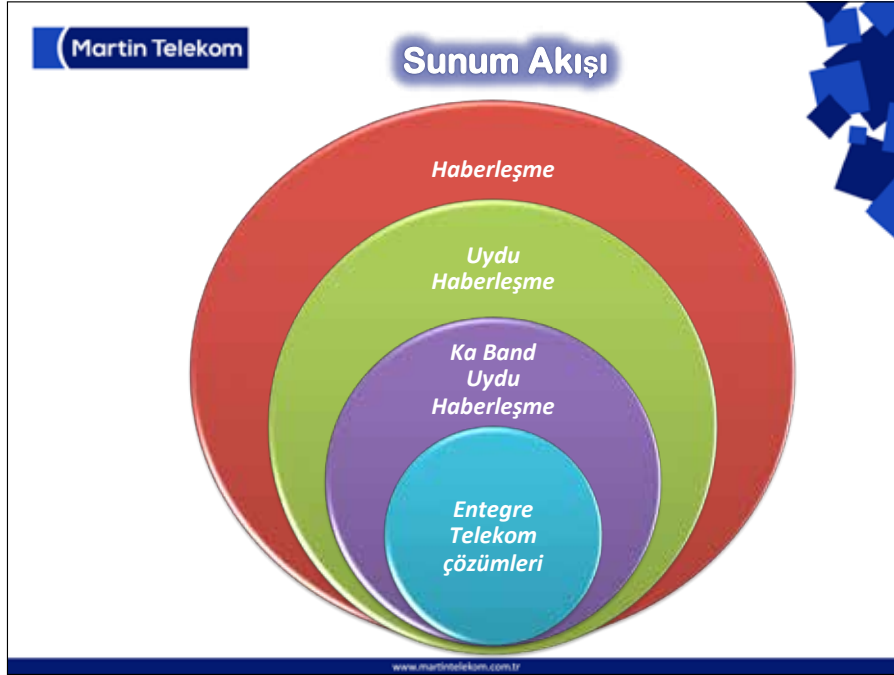
Faruk beyin özgeçmişini okumak istiyorum.

1968 İzmir doğumlu olan Faruk Sarı, yüksek lisans ve doktora derecelerini elektronik ve haberleşme mühendisliği alanlarında aldı. Ağırlıklı olarak savunma sanayisi ve TÜBİTAK deneyimlerinden sonra, 2015 yılında yine savunma sanayii ağırlıklı geliştirme faaliyetlerinde bulunan C-Tech şirketinin kurucu ortağı olarak girişimciliğe başladı. 2012'de haberleşme alanında faaliyet gösteren Martin Telekom'un Genel Müdürlüğü ve 2015'te Ka bant üzerinden internet hizmeti veren ClickNET kurucu ortağı oldu. Halen C-Tech, Martin ve ClickNET şirketlerinde Yönetim Kurulu üyesi olarak çalışmaktadır.

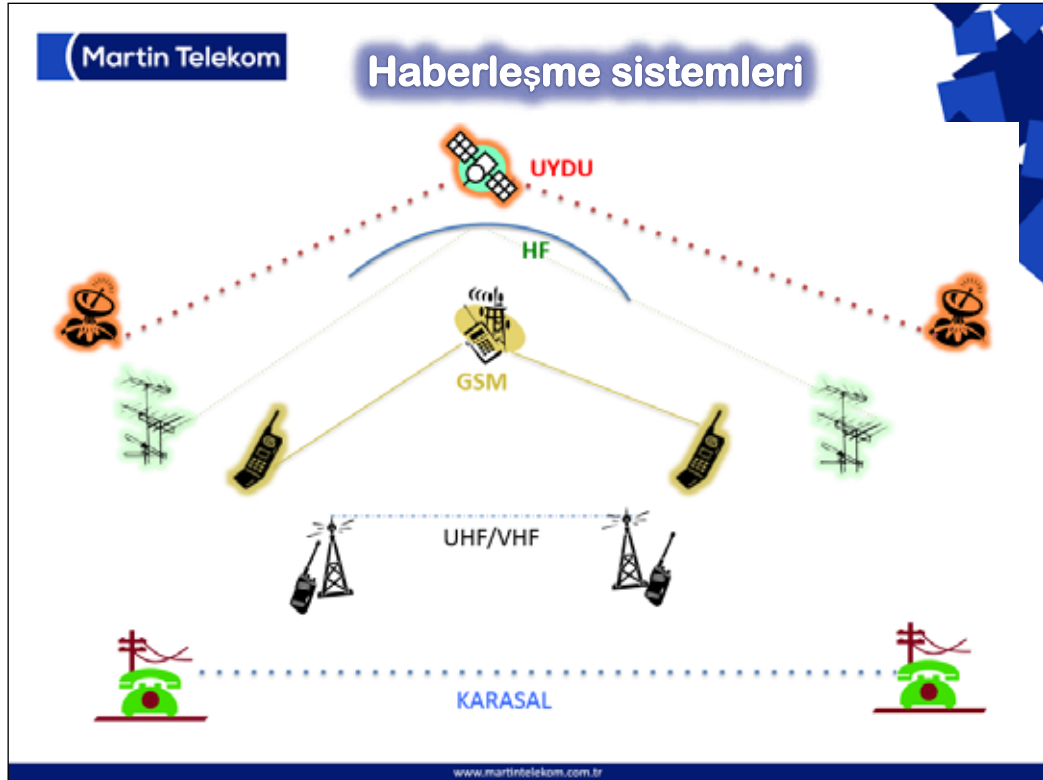
Faruk bey; buyurunuz.

**Faruk Sarı (C-TECH Martın Telekom)-** Teşekkür ederim. Herkese iyi akşamlar.

Öncelikle Ahmet beye teşekkür ederim; işimi çok kolaylaştırdı. Çünkü genel konsepti anladıktan sonra, ben biraz daha bunun özel bir haline gideceğim. Tabii, burada Ömer bey gibi duayenler varken, bize düşmezdi bu iş; ama sağ olsun, arkadaşlar davet etmişler.

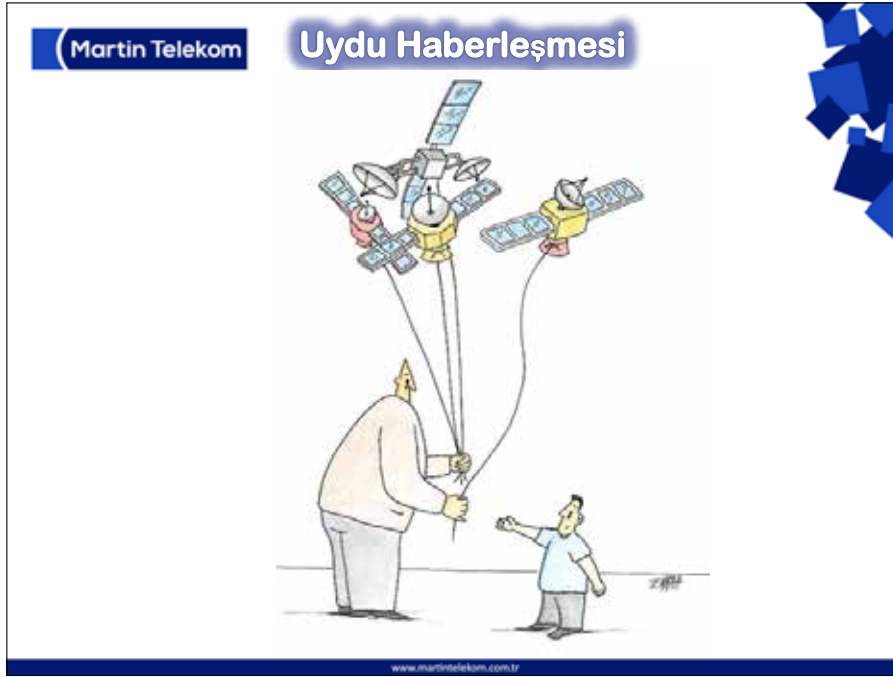


Ben biraz daha dikey alana doğru ineceğim. Sunum içeriğini de şöyle göstereyim. Bu dikey alana inerken, sunumun akışında önce haberleşme dünyasından kısaca bahsedeceğim, arkasından bunun uydu haberleşmesi, Ka bant ve oradan, aslında sunumun özü, entegre telekom çözümlerini, Ka bantla entegre telekom çözümlerini anlatacağım. Ama oraya gelirken, önce hızlıca, nereden geldiğimizi; yani yatayda neredeydik ki dikeyde nereye geliyoruz, onu bir anlamaya çalışacağız.



Haberleşme sistemlerine baktığımızda, aslında durumumuz şu: Geldiğimiz durumda haberleşmeyi nasıl kullanıyoruz; inanılmaz bir şekilde kullanıyoruz. Kızım bile yan odadan, Whatsapp'tan mesaj atıyor bana, yani gelip söylemiyor. Dikeyde inanılmaz bir kullanım var.

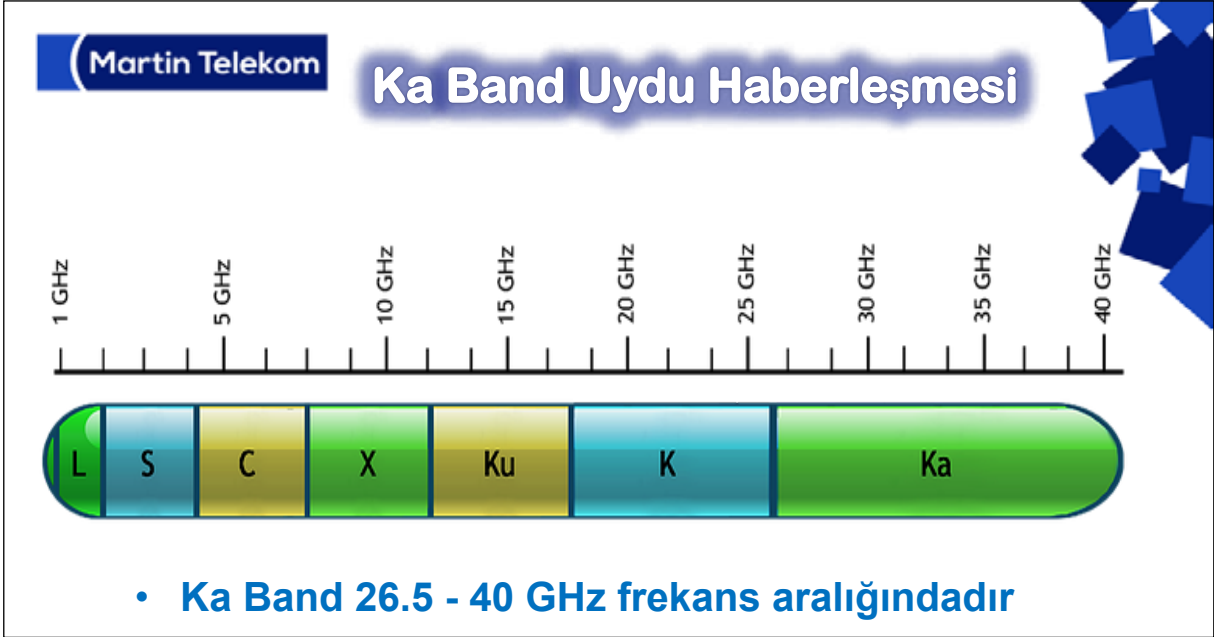
Haberleşme ihtiyaçlarımızın neler olduğuna bakalım. Temelde aslında ses haberleşmesine ihtiyaç duyuyoruz, data haberleşmesine ihtiyaç duyuyoruz, bir de görüntü aktarma ihtiyacı duyuyoruz. Bunlar en temel haberleşme ihtiyaçlarımız.



'Uydu haberleşmesindeki durumumuz ne?' diye bakarsak, aslında o kadar çok uydu atılıyor ki bu uçan balon örneğindeki gibi, her tarafta aslında inanılmaz derecede uydular var. Bu da onun bir resmi. Özellikle burada bahsettiğimiz C uydulardan, yani demin Ahmet beyin bahsettiği sabit duran uydulardan bahsediyoruz; çünkü geniş bant internet hizmetini aldığımız uydular bu uydular. Dolayısıyla aslında 36 bin kilometrede hemen hemen hiç boş yer yok. Hatta birçok yer o kadar sık ki uydular birbirlerine değecek durumdadır neredeyse. Dolayısıyla uydu yeri değerli olduğu için, uydu operatörleri de bu yerler kaybolmasın diye, bazen geçici olarak başka yerlerden uydu kaydırıyorlar. Diyorlar ki, 'Aman, bizim oradaki bölgemiz kaybolmasın.' Değerli, çünkü artık yer kalmadı.



Uydu haberleşmesinde hangi frekanslar ve ne kullanılıyor? Malumunuz, S banttan Ka banda kadar birçok şey kullanılıyor. Özellikle aşağı doğru, vertical tarafa indiğimizde, Ka banttaki uydu entegre çözümleri anlatacağım, telekom çözümlerini. Dolayısıyla ilgi alanımız, bu şeyin yüksek frekans tarafında olan kısım.



Kendine göre nasıl bir avantajı var? İşin ilginç yanı, normalde Ka bant... “Attenuation Eğrisi” vardır; kötü bir bölgedir aslında, çok etkilenir, yağmurdan etkilenir. Peki, neden efektif? Çünkü yeni teknolojilerle adaptif algoritmalar geliştirildikçe, yağmur yağdığına ya da sıkıntı olduğunda onları aşacak yeni algoritmalar eklendiği için, bu bölgeler... ki bu bölgelerin avantajı şu: Geniş bant genişlikleri var. Yani orada geniş bir bant genişliği olduğu için. Dolayısıyla oralarda yeni teknolojiler geliştirildiğinden kullanışlı hale geldi. Ahmet beyin sunumunda olduğu gibi, bir sonraki daha yüksek frekanslara da, yine bant genişliğinin geniş olduğu teknolojileri kullanma imkânı yakın vadede çıkacaktır.

Ka bandın avantajı neydi; hücre tabanlı yapı olması. GSM’deki hücre mantığını kullanıyor.



Mesela, sarı renkli gördüğünüz yerler 1 gateway ya da maviler 1 gateway paylaştırıldığı zaman, aslında birbiriyle komşu olmayan üç komşuluk ötedeki yerde aynı frekansı kullanabiliriz. Aynen GSM mantığı gibi. Böylece, frekans bölgesini bir kere kullanmak yerine defalarca kullanıp, aslında şeyi ucuza getirmiş oluyoruz yani aynı işi defalarca kullanmış oluyoruz.

Nasıl çalıştığına burada bir daha değinmeyeceğim, kabaca biliniyor.

Aşağıdaki tablo bizim kapsadığımız bölge, birkaç operatörle birlikte.

Avantajlarını demin Ahmet bey saydı. Ben çok kısaca şöyle söyleyebilirim: Eskiden tek bir spor varken, Ortadoğu'daki bir insanın Orta Asya'daki bir insanla görüşebilmesi için, mecburen daha yüksek power, daha büyük anten kullanıyorduk; şimdi hücreler olduğuna göre, artık daha düşük anten çapları ve düşük güçlerle kullanma imkânı çıkıyor. Tabii, bu maliyetleri düşürüyor, bant genişliğimizi artırıyor.

Türkiye'deki operatörler bunlar.

Yakında Türksat 4B'de de bir Ka bant olacak. Tabii, Türkiye'deki operatörler derken, yanlış anlaşılmasın, Ka banttaki operatörleri söylüyorum.

Biraz daha özel bir konuya geliyoruz. Sadece interneti almak bize yetmiyor. Ama bu internetle birlikte, biz nasıl telekom çözümleri kullanalım? Yani 'Dağın başındaki

adama, orada hiç telefon ihtiyacı yokken onu arayabilelim, o bizi arasın, onun bir telefon numarası olsun' gibi. Yani biz, ona bir telefon numarası verelim, o bizi arasın, biz de onu arayalım istiyoruz. Telsizleri konuşuralım uydu internet üzerinden, PTT özelliği olan herhangi bir telsizi uyduyla entegre edelim ki şantiyedeki bir adam, -dağın başında şantiyedeysen- biz onunla konuşabilelim, o bizimle konuşabilsin.

Ki, 5G'deki bütün yapı da buraya gidiyor, yani her şey ortak bir IP otoyoluna çıksın ve herkes birbiriyle rahat konuşsun. Bütün derdimiz, tasamız aslında bu. Yani hepimiz IP otoyolundayız ve bu protokol üzerinden herkes herkesle konuşabilecek durumda. Bir yandan görüntü aktaralım Ka bant üzerinden, onu istiyoruz.



Martin Telekom

## Operatörler

### Türkiye de

- EutelSat/ KA-SAT
- Avanti/ HYLAS 2
- Yahclick/ YAHSAT 2
- Türksat/ Türksat 4B ( Yakında )



Martin Telekom

## VoIP – Voice over IP

- Uydu üzerinden lokasyon bağımsız telefon haberleşmesi
- Afet vb. durumlarda hızlı kurulum, karasal altyapı ihtiyacı yok.
- Kullanıcıya özel numara tahsisi

0 850 480 2545

0 850 480 CLIK

Phone Service over Satellite  
VoIP Everywhere



Bir de bizim küçük bir komuta kontrol aracı örneğimiz var; aslında klasik internette kullandığımız VOIP'in aynısını kullanıyoruz. Burada tek dikkat edeceğimiz husus, gecikmenin fazla olduğunu hiç gözden kaçırmamak gerekiyor. VOIP'i bir de şöyle hatırlatayım. Bizim ses datamızı IP ortamına çeviren sistemler kullanıyoruz. Bunlar telefonla entegre olabilir, ayrı yetmiyor olabilirler. Herhangi bir telefon numarası atayarak da, herhangi bir server üzerinden değişik protokollerle bunları zaten şu anda herkes kullanıyor. Bu 850'li numaraları biliyorsunuz, bol miktarda kullanılıyor. Biz bunları uyduya entegre ederek, dağın başındaki bir adama bir telefon numarası atayıp, hiç orada GSM olmasa, başka bir şey olmasa bile, sadece uydu ve elindeki 850'li numarayla konuşabilir duruma getirmek bugün itibarıyla mümkün.



Kısaca nasıl çalıştığı anlatılıyor. Aslında temel internetten çok büyük bir farkı yok.

Peki, telsizlerle aynısını yapabilir miyiz? Telsizlerle de aynısını yapabiliriz. Mademki biz telefon ses sinyalini IP'ye çevirebiliyorduk, telsiz sinyalini de çevirebiliriz. Onlara da IP üzerinden Radyo yani RoLP diyoruz. Dolayısıyla 'Nasıl oluyor?' sorusunun yanıtı, bir telsiz tabii ki uyduya bağlı olması lazım. Ben uzaktayım, bu telsizle o telsize ulaşıyorum, o telsizdeki IP'ye çevriliyor. Diyelim ki, Amerika'daki başka bir telsiz IP'den haberleşip, orada IP olarak o alıyor, diğer uçtaki diğer telsize yine telsiz sinyali olarak gidiyor. Yani telsizler arası RF görüşüyoruz, telsizden sonraki kısımda IP'ye dönüyoruz. Yapılan iş bu aslında.

Aynısını GSM'in olmadığı yerlerde de yapabiliriz. Bu küçük baz istasyonu dediğimiz, ev tipi, minik. Orada da temel konsept yine aynı. Bu sefer three G, four G ya da two G protokolleri aslında yine IP'ye çevirmek temel prensip. Diyelim ki, burada hiç GSM yok, dağın başındayız, belli bir bölgede GSM IP üzerinden GSM yani GoIP yapıp, orada biz onları arayabilir, onlar bizi arayabilir duruma geliyorlar.

Yayıncılık alanı önemli bir alan uydu için, çünkü lokasyondan bağımsızız. Hele hele günümüzde, televizyon ya da yayıncılık inanılmaz revaçta. Hepimiz televizyon hastasıyız. Eskiden araçlara büyük antenler gerekiyordu. Şimdi, mademki Ka'da bu kadar büyük anten kullanmıyoruz, yapmıyoruz, bunun bize bir avantaj getirmesi lazım. Orada mesela, bizim kendi geliştirdiğimiz bir encoder'ımız var.

Martin Telekom

## Ka Band Modeo Encoder





- Ka bant için geliştirilmiş Adaptif Bit Rate Algoritması.
- Bonding Algoritması
- HD kalitede video uplink imkanı.
- Düşük hızlarda bile kesinti olmadan uplink.
- Olası afet durumunda olay yerinden görüntü aktarımı.

Klasik bir encoder'ı burada kullanabilir miydik; kullanamazdık. Neden kullanamazdık? Kullanabilirdik belki ama şöyle bir şansımızın olması lazımdı. Ka bantta hep paylaşımlı bir internetten bahsediyoruz. İnternetin paylaşımlı olduğu yerde sabit bir hızdan bahsedemeyiz. Yani 'İnternet hızımız şu' dediğimizde, bu, aslında bizim maksimum değerimizdir. Çok kullanan olursa bu düşer. Dolayısıyla adaptif, yani her an bant genişliğinin değiştiği bir ortamdan bahsediyoruz. Dolayısıyla bizim videoyu encode edip göndermek için de adaptif bir encoder'a ihtiyacımız var. Yani bant genişliği daralıyorsa, biz de ona göre daralıp, gerekirse kaliteden ödün verip, ama yayını kesmeden devam edebilmemiz gerekiyor. Dolayısıyla bizler de böyle bir encoder geliştirdik. Bu encoder'ın özelliği, aynı zamanda birkaç uyduyu da bağlayabilecek bir teknolojiye sahip.

Biz bunu ilk olarak GSM tarafında yapmıştık. Yani birden fazla SIM kart üzerinden nasıl görüntü parçalanıp gönderiliyorsa, aslında birden fazla uyduda da aynı yapılabılır durumda.

Bunun avantajı nedir? Biz yayın kalitesini çok iyi istiyoruz, ama bant genişliğimiz yetmiyor. O zaman ne yapacağız; o zaman iki tane kullanacağız, bu ikisini birleştireceğiz. Mantıken iki tane interneti birleştiremeyeceğimize göre, o zaman, elimizdeki görüntüyü ikiye böleceğiz, bir kısmını oradan, bir kısmını buradan göndereceğiz. Temel yapılan iş budur aslında. Değişik özellikleri var. Kodlamalar yapılıyor, sıkıştırılıyor. Adaptif byte rate algoritmalar var içinde.

Bunlar (üstteki şekilde) temel özellikleri.

Burada mesela, (aşağıdaki) Doblo tarzı küçük bir aracı komuta kontrol aracı haline getirebiliyoruz.

Martin Telekom

## Komuta Kontrol Aracı

Tüm afet, kriz vb. durumlarda gerekli haberleşme ihtiyaçları ile donatılmış bir araç.



- Auto pointing anten
- Uydu internet bağlantısı
- Güvenlik kameraları
- Video Encoder
- Femtocell
- VoIP



Niye? Bunun üzerinde femtocell var. Yani GSM'in hiç olmadığı bir yere gidip GSM haberleşmesi yapabiliyoruz. Dağın başında, 850 numaradan bu aracı arayabilirsiniz, o sizi arayabilir. Bu minik bir komuta kontrol aracı oluyor aslında. Bunlar eskiden büyük otobüslere yapılıyordu. 'Bu nasıl oldu?' sorusunun yanıtı şöyle; Ka bant burada bize büyük bir avantaj sağladı. Bakın, üzerinde küçük bir anten var. Durduğumuz yerde açıyoruz, kendisi otomatik buluyor o Ka bantı. C bant olsaydı, anten büyük, anten büyük olunca, mecburen koyacağımız araç büyük, otomatikman power büyük. Power büyük olunca, bu sefer invertörler büyük, her şey büyük. Dolayısıyla bu bize bir avantaj sağladı.

Burada benim sunumum bitiyor.

Teşekkür ederim.

**Remzi Çınar-** Sayın Sarı'ya çok teşekkür ediyoruz.

Faruk bey ve Ahmet bey birlikte birbirini tamamlayan sunumlar yaptılar. Her ikisine de bir kez daha teşekkür ediyorum.

Hakan Akan'ın özgeçmişini okumak istiyorum.

1963 doğumlu olan Akan, Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünü bitirdikten sonra, yazılım geliştirme mühendisi olarak iş yaşamına başlamıştır. 1987 yılında kendi işini kurarak, ülke çapında ve uluslararası projelerde data center, telekom, enformasyon yönetimi, yeni jenerasyon çözümleri ve regülasyon konularının uygulanması ve geliştirilmesi hususunda aktif danışmanlık desteği vermiştir. 1996 yılında şirket kurarak, internet servis sağlayıcısı ISP firmalarından biri olmuştur. 2004 yılında ekibiyle birlikte sektördeki boşluğu teknolojik kaynakları kullanarak doldurmayı amaçlamış ve 2005 yılında IP santral çözümleri ile birlikte, sektörde özel sayılabilecek raporlama araçlarıyla beraber giriş yapmıştır. Zeki Hakan Akan, 2006 yılında GRID Telekomu kurarak, Türk telekom pazarındaki en büyük ses taşıyıcısı ve altyapı sağlayıcısı olma hedefiyle görevine halen devam etmektedir.

Buyurun Hakan bey.

**Hakan Akan (Grid Telekom)-** İki konuşmacı da ağırlıklı olarak uydu sektöründe yoğun çalışmış konuşmacılar. Ben biraz daha karasal tarafta bulunan bir işletmecinin yöneticisi olarak buradayım. Size kısaca, karasal altyapı tarafında nasıl bir süreç yaşandı, bunun kısa tarihçesi nedir, onu anlatmak istiyorum. Burada da zaten Türkiye'deki altyapının neden zayıf kaldığının örneklerini göreceksiniz.

Bütün her şey 2001 yılında çıkan ve 406 sayılı Yasayı değiştiren 4502 sayılı Yasayla başladı. 4502 sayılı Yasa, aslında telekom sektörünün serbestleşmesi yönünde bir yasayken, alt yetkilendirmeler daha sonraki yıllara geciktirilerek, büyük oranda telekom sektörünün hemen serbestleşmesi önlendi ve bu, halen günümüze kadar da devam eden bir süreç haline geldi. Bugün regülasyon açısından aslında ülke olarak çok fazla bir sorunumuz olmamasına rağmen, regülasyonun gecikmesinin sonuçlarını yaşamaktayız. İkincil olarak da regülasyonun yazılı olarak bulunmasına rağmen, uygulamada gerçekleşmemesinin sonuçlarını yaşamaktayız.

Altyapı işletmeciliği yetkilendirmesi 4502 sayılı Yasadan sonra beş yıl beklememizi gerektirdi ve 2006 yılının sonlarına doğru yetkilendirmeler duyuruldu. İşletmeciler -yanılmıyorsam 12 işletmeciyile başladı- altyapı yetkilendirmesi alarak, altyapı tesis etmek için hazırlanmaya başladılar. O zaman yetkilendirmeler bölgelere göre veriliyordu. Çeşitli işletmeciler tüm Türkiye genelinde, bazıları Marmara, Ege gibi bölgelerde altyapı yetkilendirmesi aldılar.

Tabii, altyapı yetkilendirmesi tek başına yeterli bir şey değil, çünkü altyapı işletmeciliği regülasyon açısından oldukça zor başka bileşenleri de içeriyor. Bunun en önemlisi geçiş hakkı. Çünkü bir altyapı kuracaksınız, bunu birinin arazisinden geçirmeniz lazım ve bu araziden geçirmek için bir yetki edinmeniz lazım.

Sektör olarak, ilk önce İstanbul Büyükşehir Belediyesine başvurduk, Karayollarına başvurduk. İstanbul Büyükşehir Belediyesiyle o tarihte çok iyi bir çalışma yapıldı. İstanbul Belediyesinin sınırları içindeki geçiş hakkını tanımlayan bir yetkilendirme süreci oldu, bir yönetmelik çıkarıldı. Bu yönetmelik, yolların defalarca kazılmasını engellemek için olan bir yönetmelik. Çünkü çok sayıda işletmeci olacağı biliniyordu. Bu işletmecilerin tek tek altyapı yapmaları zor ve gereksiz maliyetlerdi. Bunun için çıkartılan yönetmelik, ana güzergahlarda toplam 12 işletmeci, tali güzergahlarda altı ya da sekiz işletmeciye hizmet verecek şekilde, bir işletmecinin başvurusuyla bir altyapı yapılmasını sağlıyordu. Bir işletmeci, örneğin Büyükdere Caddesinde bir altyapı tesis etmek istiyorsa, bunun için İBB'ye gidiyordu; Büyükdere Caddesi ana güzergah olduğu için, 12 işletmeciye yönelik altyapı hazırlanıyordu, bu işletmeci tarafından yapılıyordu ve bu işletmeci, o yaptığı altyapıyı İstanbul Büyükşehir Belediyesine devreliyordu. Karşılığında, 25 yıl süreyle bir işletmecilik hakkı ediniyordu ve geçiş hakkı bedeli ödemiyordu. Ondan sonra gelenler birinci işletmeciye yapılan yatırımın yarısını, 3'te 1'ini, 4'te 1'ini ödeyecek şekilde, çeşitli mekanizmalarla bu altyapının maliyetine katlanıyorlar, ayrıca da İstanbul Büyükşehir Belediyesine bir geçiş hakkı bedeli ödüyorlardı.

Sistem, aslında modern ülkelerdeki sistemin benzeriydi ve çok iyi işlediğini düşünüyorum. Şöyle anlatabilirim: 2008 yılında 677 kilometre altyapı yapıldı İstanbul'da, 2009 yılında 355 kilometre -2009 yılında biraz hava koşulları da zorlamıştı- 2010 yılında 531 kilometre altyapı yapıldı. Ancak, 2010 yılının sonunda bir politik müdahaleyle İstanbul'da altyapı işi durduruldu. 2010 yılında alınan yetkilendirmeler hariç, daha sonra uzun mesafeli bir yetkilendirme bugüne kadar tekrar verilmedi. Uzun mesafeliden kastım, arıza-bakım denilen 20 metrelik -şimdi onu biraz daha yumuşattılar, 40 metreye kadar izin veriyorlar- kazılar dışında, teorik olarak kimseye izin verilmedi. Kimse derken, aslında bu arada çıkan 5809 sayılı Yasa, bütün işletmecileri eşit tanımlamasına rağmen, Türk Telekom bunda muaf tutuldu, Türk Telekom istediği gibi altyapı yaptı. Daha sonra kamuya yakın başka işletmeciler büyük miktarlarda altyapılar yaptılar. Meşhur kitapta ("Herkes eşittir ama bazıları daha eşittir", Hayvanlar Çiftliği, George Orwell) olduğu gibi, bütün işletmeciler eşitti, ama bazıları biraz daha fazla eşitti. Zaten bu, sayılara direkt olarak yansdı. 2010 yılına kadar, yanılmıyorsam 1.400-1.500 kilometre altyapı yapılmıştı. 2011'de, 2010'dan kalan izinlerle bir 250 kilometre daha yapılabilirdi ilk 2-3 ayda. İlk 2-3 ay derken, 15 Martta başlayıp 15 Kasımda biten kazı mevsimimiz var. Çünkü yağmur, çamur olduğunda şehirde kazı yapmak doğru değil. Mart, nisan, mayıs aylarında, 2011 yılında da bir 250 kilometre güzergah yapılabilirdi. Ardından, 2012, 2013 ve 2014'te sırasıyla, 20, 17 ve 16 kilometre toplam altyapı yapılabilirdi. Yani 2011'den sonra bütün altyapı işi durdu.

Altyapı işinin durmasını bir yere kadar anlarsınız, ama anlayamadığımız nokta, İstanbul Büyükşehir Belediyesinin yapılmış altyapılardan da işletmecilerin fiber çekmesine izin vermemesiydi. Yani biz bir altyapı yaptığımız zaman, 12'ye kadar işletmeciye imkân tanıyorduk. Bu 12 işletmeciden 1. işletmeci geldi diyelim, 2. işletmeci geldi; 2010'dan sonra 3., 4. işletmeciye izin verilmedi, yani tamamen bloke edildi sektör. Yine bazıları eşitti. Bir yabancı ülkenin elçiliği kanalıyla İstanbul'da bir işletmecinin 1.100 kilometre fiber çekmesine, mevcut güzergahlara fiber çekmesine izin verildi, bir başka işletmecinin 300 kilometre fiber çekmesine izin verildi.

Şehir içinde bunlar olurken, şehirlerarası ortamda ne oldu? Bunlardan ilki 2009 yılı sonunda TEİAŞ ihalesiydi. TEİAŞ'ın kablolarının içinde bulunan fiber kablolar iki işletmeciye, Türk Telekom ve Turkcell'e ihale edildi. Burada Telekom, Bilgi Teknolojileri Kurumu bir tanım değişikliği yaparak, fiber altyapısının telekom işletmeciliğine girmediğini, dolayısıyla TEİAŞ'ın bir işletmeci gibi fiber satabileceğini kabul etti. Ardından Karayolları için işletmeciler çaba gösterdiler, fakat Karayolları o gün bugün yollara paralel bir metre bile izin vermedi. Sadece ve sadece karayollarını dikey kesecekseniz, böyle bir altyapı yapmanıza izin verildi. 2009'den beri her iki yılda bir kimsenin davet edilmediği bir ihaleyle, aşağı yukarı iki milyon TL bedelle, 2.200 milyon TL bedelle, sadece Türk Telekom'a, karayollarına paralel, Türkiye genelinde altyapı yapma izni verilmekte.

Demiryollarında yine hemen hemen hiçbir şey olmadı. Sadece 2015 yılında Marmara için bir geçiş izni verilmesi söz konusuydu, sonra bakanlık tarafından durduruldu. Başvuranların dilekçeleri şu anda masada bekliyor.

2013 yılının önemli şeylerinden bir tanesi, BOTAŞ'ın güzergahlarındaki fiberler bir ihaleyle Turkcell'e verildi. Aşağı yukarı Türkiye'deki altyapı işi hemen hemen büyük işletmecilerin, üç büyük işletmecinin tekelinde kalmış oldu. Diğer işletmecilerin tamamı aşağı yukarı 500 kilometrenin altında bir altyapıya sahipler.

Dışarıda durum ne? Bir tanım var; bir şehirde, bir lokasyonda kaç işletmeci bulabilirsiniz. Şehrin gelişmişliğini anlatan bir tanım. Şu anda iki işletmeci bile bulamıyorsunuz. Sadece özel yerlerde, Ataköy, Ataşehir gibi lokasyonlarda bir-iki işletmeci var. Bu açıdan çok düşük. Mesela Moskova, bu konuda beş işletmeciyse, Kosova'nın başkenti Priştine dört işletmeciyse, Sofya 8-9 işletmeciyse -Paris'i, Frankfurt'u, Berlin'i saymıyorum; orada 20-30'ları buluyor- altyapı temin etme konusunda şirketlere önemli imkânlar sunuyorlar. Bizde de nihai olarak herhalde maksimum üç işletmeci olacak. Gidişat öyle. Çünkü en son bu yıl için, artık İstanbul'da altyapı işletmecilerine bir fiber hakkı verilmeyeceği, fiberlerin sadece İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından kurulan İSTTELKOM şirketi tarafından kiralanacağı kararı çıktı. Nasıl bir kiralama modeli, gerçekten altyapıyı geliştirici bir kiralama modeli mi, değil mi, biz de bekliyoruz. Ama şunu söyleyebilirim ki; bir belediyenin onca işi arasında, telekom sektörünün aciliyetlerini karşılayabilecek bir altyapı kurması bana çok gerçekçi görünmüyor. 'Neden?' diye sorarsanız, sizin bir fiberiniz bir yerde koptuğu zaman, bazen 2-3 saat içinde müdahale etmeniz, onu toplamanız, düzeltmeniz, hatta deplase etmeniz gerekebiliyor.

Tabii, zaman zaman en büyük dertlerimizden bir tanesi de o; bir bakıyorsunuz, bir kepçe gelmiş, 'Burada köprü yapılacak' diyor, size hiç haber vermemişler, o gece bütün ekibinizle deplase çalışması yapıyorsunuz. Rastlamışsınızdır, İstanbul Büyükşehir Belediyesi metro girişlerinde bir revizyon yapmaya karar verdi. Bize 'Bugün akşam üç tane kablonuzu kesiyoruz. Gelin, tekrar düzeltin' diye bunu bildirdi. Kavga dövüş ertelettik, ama büyük stres altında yapılan bir iş.

Velhasıl, altyapı tarafında gelinen durum çok parlak değil. Türkiye'de hâlâ geniş rekabetçi altyapılar çok uzakta. Bunun bir tane sebebi olduğunu düşünüyorum; o da, Türkiye'nin alım gücüne oranla oldukça yüksek olan erişim bedelleri. Bugün Sofya'da 7 Euro'ya 50 megabit simetrik erişim elde edebilirken, Türkiye'de 60 lira civarında bu hizmet. Tabii, bu rakamlar olduğu sürece bu yatırımların geri dönüş hızları çok yüksek. Çok yüksek olması bu sektörü cazip kılıyor. Girişi engellemediğiniz takdirde, büyük şirketlerin bu alanda rekabetçi olmaları mümkün değil. Eğer rekabet başlarsa, bunlar büyük ihtimalle bu sektörden çekilecek şirketler. Maalesef, onu korumak için, belki biraz da vergi kaygılarıyla Türkiye'deki telekom sektörü ve dolayısıyla altyapı tarafı rekabete yeterince açılmıyor.

Benim bahsetmek istediğim çok önemli ikinci bir nokta var; bu da insan kaynağı. Aslında konuyla alakasız, ama iki dakika üzerinde durmak istiyorum.

Elektrik mühendisi, elektronik mühendisi mezun veren üniversitelerde maalesef durum çok kötü. Yani 3-4 üniversiteyi çıkardığınız takdirde, gelen arkadaşların, 1980'lerin, 1970'lerin lise mezunundan çok farkları yok. Ben kendim bir istatistik tutuyorum. Bizim şirketimizde üç aşamalı bir işe alma süreci var; 3. aşamada ben görüşüyorum. Burada, yüzde 86 seviyesinde, bir üniversite, İstanbul'a yakın bir üniversitenin mezunları ışık hızını bilmiyor; geri kalan yüzde 14 de bir şekilde söylüyor; ama hangi ortamda, boşluk mu, değil mi, metre/saniye mi, kilometre/saniye mi, onlardan çok emin değil. Vahim bir durum. Genelde şeyi sevmiyorlar bizde, elektrik mühendisliği demek biraz aileler için kötü zannediyorum; hemen elektronik ya da haberleşmeyi ekliyorlar. Bu yeni nesille nereye gidecek, altyapı imkânı verseler ne olacak, çok ciddi kuşku içindeyim, yani elektrik mühendisliği açısından da dehşet içindeyim. Teşekkür ederim.

**Remzi Çınar-** Hakan Akan'a çok teşekkür ediyoruz.

Sayın Akan'ın bahsettiği konular, en azından sektörümüz için son derece önemli konular. Özellikle meselenin prosedürü, bürokrasisi anlamında ve değinmiş olduğu konu, sempozyumlarımızdan birisinde enine boyuna değerlendirilen konuların başında geliyor. Yani mühendislik eğitimi olarak, genel olarak gelmiş olduğumuz nokta gerçekten içler acısı durumda. Bunu kabul etmemiz gerekiyor

ve bu oturumlara katılanlarınız varsa, orada konuşulanları, orada yapılan değerlendirmeleri görüyorsunuz.

Hakan bey, maalesef ki, başımızdaki çok ciddi belalardan biri de teknoloji fakülteleri. Bir de teknoloji fakülteleri çıktı başımıza. Yani teknik öğretmenleri mühendis yapıyorlar artık ve burada eğitim verenlerin hiçbiri maalesef mühendis değiller.

**Hakan Akan-** Ama mühendislik fakültelerinden çıkanlarda da çok bir umut olduğunu düşünmüyorum.

**Remzi Çınar-** Füsün hanımın özgeçmişini okumak istiyorum.

Füsün Nebil, iki nükleer yüksek mühendisliği mezunu, Türk Hava Yolları, NASAŞ ve Alemdar Holding şirketlerinde çeşitli pozisyonlarda çalıştıktan sonra, 1997'de, Türkiye'nin ilk ISP'lerinden ALNET'i kurdu. 2000 yılından beri de Türk internet.com'u yayınlayan İntervizyon şirketinin kurucusu ve Genel Müdürü. 1998-2011 yılları arasında İnternet Üst Kurulunda görev aldı. 2000-2014 arasında Avrupa TV Ödülleri jüri üyesiydi. Çeşitli derneklerde üyedir. Nebil evlidir ve iki oğlu var.

Buyurun Sayın Nebil.

**Füsün S. Nebil (Turk-internet)-** Ben, Hakan beyin konuşmasını biraz daha geliştireceğim. Ahmet beyin ve Faruk beyin konuları maalesef anlatacaklarım içinde yok, zaten Türkiye'de uydu işletmeciliği de pek serbest değil.

Benim yaptığım sunumların ana teması "farkındalık". Neler oluyor farkında mıyız?

Mesela bir şey sormak istiyorum dinleyicilere. Metroda cep telefonuyla konuşmak mümkün değil. Bunun nedenini bilen var mı?

**Salondan-** Güvenlik.

**Salondan-** Baz istasyonu yok.

**Füsün S. Nebil-** Güzel.

Bir sorum daha var. Türkiye'de kendi altyapısı olan kaç tane şirket var ya da Türkiye'nin altyapısını kimler oluşturuyor? Biliyorsunuz, biri Türk Telekom.

**Salondan-** Başka yok.

**Füsün S. Nebil-** Peki, Türk Telekom'un altyapısı kime ait?

**Salondan-** Bize ait.

**Füsün S. Nebil-** Sadece imtiyazla kullanma hakkı var.

Bunları söylüyorum, çünkü birazdan anlatacaklarımın altyapısı bunlar.

Cep telefonu olayını da şunun için sordum: Bütün dünyada metrolardan, cep telefonunda dışarıdan içeriye, yani metroyu arayamazsınız, "uzaktan kumandalı bomba patlatma"ya yönelik bir önlem. ama tersi çalışır, yani içeriden dışarıyı arayabilirsiniz. Bütün dünya metrolarında durum böyledir. Yani Allah korusun, içeride deprem olabilir, başka bir olay olabilir ya da zor durumda kalan insanlar olabilir. İçeriden telefonla konuşulması lazım. Ama İstanbul Belediyesi bu işi bir ticaret haline sokmuş, baz istasyonu kurulması için "kira" adı altında çok büyük bir para istiyor. Operatörler ise, baz istasyonu hesabını yapmış, ekonomik olmadığı için baz istasyonu kullanmıyorlar. Yani biz İstanbul Belediyesi yüzünden telefonla görüşemiyoruz.

Ben çok rahatsızım bu konudan. Türkiye'nin altyapısı da -sadece Türkiye için değil, bütün dünyada da böyle- dev telekom şirketlerine imtiyaz olarak belli bir süre boyunca verilir, ama onu kullandırmaları lazım. Şimdi size onu anlatacağım.

Öncelikle son söyleyeceğimi ilk söyleyeyim. Bir hicran hikayesi yaşıyoruz. Hükümet, telekom

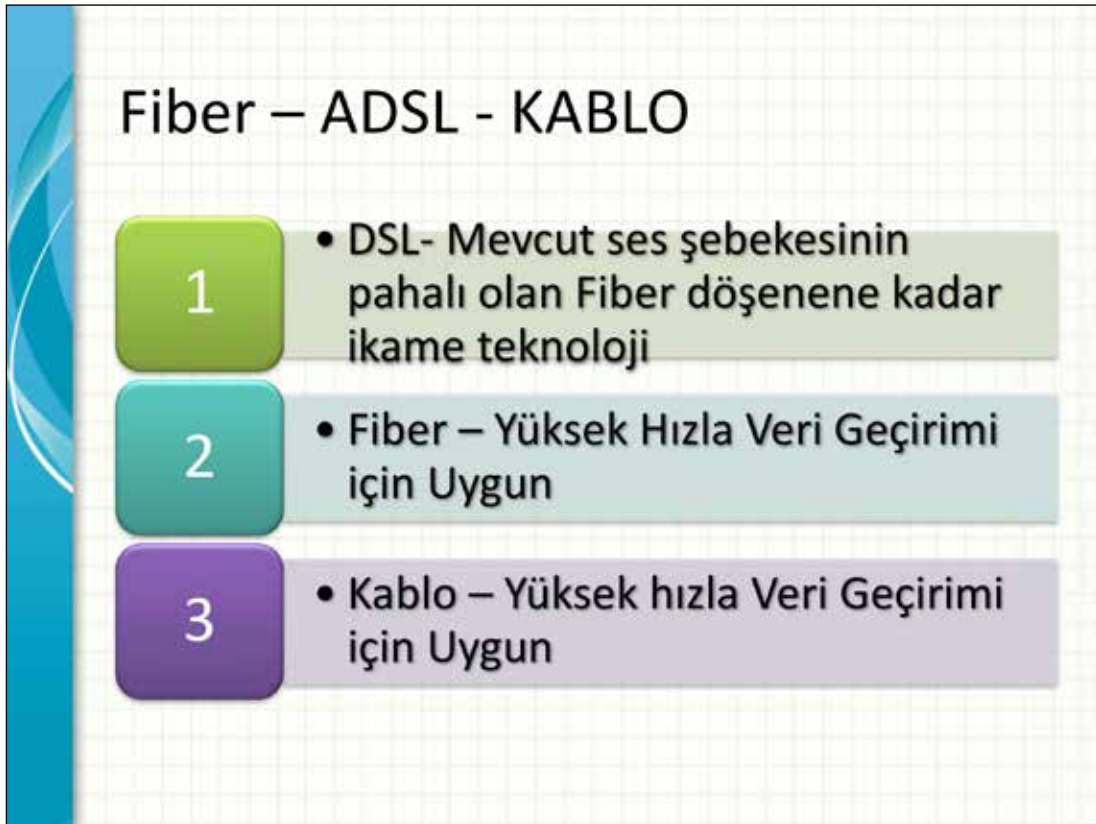
firmalarına eskiden dolaylı vergi toplayıcı olarak bakıyordu. Şimdi diğer menfaatler, örneğin eleman doldurma gibi nedenler, hatta daha da ileri gitti şimdi, kendi medyasına reklam alma, kendi firmalarına danışmanlık alma gibi şeylerde kullanıyor. BTK da, düzenlemeleri gecikmeli ya da mahkemeye taşınabilir şekilde yapıyor ve muhtemelen bilerek, Türk Telekom da anında mahkemeye taşıyor. Yani sanki aralarında bir paslaşma var. Böylece her düzenleme yapılmış oluyor ama uygulanması en az iki sene gecikiyor. Yıllardan bu yana Türk Telekom lehine yaklaşımlar görüyoruz. Bunu bir kurul üyesi de, ODTÜ'deki bir konferansta, 'Adamlar 6.5 milyar dolar vermiş. Ne yapacağız yani? Adamlar zarar mı etsin, adamların para kazanması lazım, bu parayı çıkarması lazım' diye açık açık söyledi.

Rekabet Kurumuna bakarsak, düzgün kararlar gördük başlangıçta, 2000'li yılların başında. Fakat 5809 sayılı Kanunla birlikte Rekabet Kurumu dışarıda bırakıldı, 'Sektöre karışamaz' denildi. Hukuk kararlarına bakıyoruz. Bazı kararlar uygun, ama genellikle hukukçuların teknik bilgisi az.

İnternet Servis Sağlayıcıları (ISS), BTK düzenlemeleriyle bağlı, ceza baskısı altındalar. Siz, konuşan, bir şeyler söyleyen, şikayet eden ISS firması görüyor musunuz ortalıkta? Ama içerde çok şikayet ediyorlar. Ben 15 yıldır bunları izliyorum.

Bu arada, ben de bir internet servis sağlayıcısı kurucusuyum, ilklerdenim. 1997 yılında, Türk Telekom 256 Kbps hat için 130 bin dolarlık bir fatura yolladığı için sektörün dışına çıkmak zorunda kaldık. Bunları anlatabilmek için ben gazeteci oldum, turk-internet.com'u yayınlıyorum, 15 yıldır bunları yazıyorum. Ama şikayetçiyim, kimse farkında değil olayların. Herkes magazini okuyor. Magazinel bir haber yazdım geçen gün T24'te. Intel'in Genel Müdürü... Aman Allah'ım, Twit edenler, gönderenler. Ama asıl bu konuları incelememiz lazım. Kullanıcılar farkında ya da umurunda değil.

Sunumumuza, "Fiber, ADSL, kablo nedir?" diye başlayalım ama bunları biliyorsunuzdur. Sunum zaten paylaşılacak herhalde; orada da bulabilirsiniz. Ben de Turk-internet.com'da paylaşacağım zaten; oradan da bulursunuz. ADSL'le başlayalım.



DSL, biliyorsunuz, 1950'lerde başlayan bir teknoloji. 1980'den itibaren çalışmalar yoğunlaştı dünyada. Teknoloji 1988'de alınan temel bir patente dayanıyor. Bu, bildiğimiz bakır kablolar üzerinden veri aktarmaya yarayan bir teknoloji. Ülkemizde, internet servisi 1997 yılında dial-up (çevirmeli) olarak başladı. 2000 başında ISS firmalardan benim bildiklerim var; 'müşterilerimize DSL verelim, ADSL verelim, altyapıyı kuralım' diye başvuranlar oldu, kendilerine izin verilmedi. ADSL altyapısını Türk

Telekom'un kurması istendi ve o da iptal edilen bir kaç ihaleden sonra ancak 2004'te bir ihaleyle başladı. Birinci yılda abone sayısı 2 milyon, 2007'de 3 milyon, 2008'de 5 milyon, 2009'da 6 milyon. O günden sonra önemli bir hareket yok, 6 milyonda takıldık. Neden takıldık? Bir sürü nedeni var, ama en başta fiyat. Ama başka nedenleri de var. Onları anlatayım size.

Bir kere, fiyatlar Türk Telekom tarafından ve yüksek veriliyor. Ondan sonra, bakır şebekeler zamanında olması gereken standart, 7 milimde döşenmemiş; 3 milim, 5 milim. O hızı taşıyamıyor. 8 megabit satılıyor ama müşteri bunu alamıyor, yani kalitesi yetersiz. Türk Telekom tarafından... Demin Hakan bey bence onu eksik söyledi. 'Bir tek Türk Telekom yatırım yapıyor İstanbul Belediyesi sayesinde' dedi, ama yapmıyor. Tek olduğu için, karşısında rekabet yok; niye yapsın yatırım? Yapmıyor. Birazdan o rakamları göstereceğim size. Dolayısıyla yeterli yatırımımız yok.

Bu nedenle olsa gerek Türk Telekom upload hızlarını da düşük ayarlıyor. Farkında mısınız, bilmiyorum.

Dünyada birtakım araştırmalar var. Tabii, Türk Telekom bunu kendisi yapmıyor, ama dünya yuvarlak, internet de sınır tanımıyor. Birileri sizin hızınızı da buluyor. Akamai diye bir şirket dünyanın internet trafiğinin 1/5'ini taşıyor. Bu firma muhtemelen SLA raporu vermek için kendisine gelen hızları analiz ediyor. Örneğin Microsoft'a hizmet veriyor. Muhtemelen Microsoft ona diyor ki, 'Türkiye'deki güncelleme yapan müşteri sayısı niye Yunanistan'dan daha az?' Ona cevap olarak bütün hızları inceliyor. Zaman içinde halka açık yayınlamaya başladı bu raporları. Hizmet verdiği ülkelerdeki hızları. O rapora bakarsanız, ortalama hızlar dünyadaki ülkelerde 25 megabitler düzeyinde, bizim hızlarımız ise maalesef hala 5 megabitlerde. Çevremizdeki Yunanistan'da bile 13 megabitte. Biliyorsunuz, ekonomik kriz içinde Yunanistan.

Rekabet sorunlarına bakalım. Rekabet çok önemli bir sorun. BTK'nın kurulmasının nedeni... Bütün dünyadaki telekom sektöründe şöyle tanımlarlar; Düzenleyici (yani bizde BTK), aslında bir boks hakemidir, bir tarafta ağır sıklet vardır, bir tarafta da tüy sıklet. Bu ikisinin dövüşünde, eşit olsun diye hakem ağır sıkletin bir kolunu arkaya bağlar. Bizim ülkemizde ağır sıklet olarak Türk Telekom ve Turkcell tanımlanır. Diğerleri ise o tüy sıkleti temsil ederler. Ta ki tüy sıkletten büyüyene kadar.

Ben geçen hafta Brüksel'de düzenleyiciler konferansına katıldım. Aynı konular konuşuluyor. Alternatif operatörlerin Türkiye'de önü kesiliyor. Bu, devletin eliyle yapılıyor. BTK, kuruluş amacının tam tersine çalışıyor. Herkesin önünü açacağına, kapatıyor.

Alternatifler bazen verdikleri hizmetler için bizzat Türk Telekom tarafından karalanıyor, 'Şunu yapamıyorlar' diyor, ama hat vermiyor kendisi. Müşterilere, alternatif telekomculara verdiği fiyatın altında hizmet veriyor. Böylece vatandaşların farklı hizmet deneyimleme şansı kalmıyor.

Diğer bir geniş banda bakalım; fiber. Fiber hatlar özel sektörün özelleştirdiği 2005 tarihine kadar 150 bin kilometre uzunlukta idi. Bugün ne kadar; 250.000 km. Türk Telekom'un, o günden bugüne yaptığı yatırım ise sadece 50 bin kilometre. Yani 10 senede 50.000 km. Bu arada, Genel Müdür Rami bey son iki aydır basın açıklamaları yapıyor, 'Biz yatırım yapıyoruz, en çok yatırımı biz yapıyoruz' diye. Ama aynı sürede diğer operatörler -ki bunların en büyük ağırlığı Superonline- 50 bin kilometre yatırım yaptı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2010 yılından bu yana yasal kazı izni vermiyor diğer firmalara. Buna rağmen, 50.000 km yaptılar. (Yasal kazı izniyle şunu kastediyoruz: Türk Telekom kazıyor, izin alması gerekmiyor.) Fiber kazı sorunları konusunda Ulaştırma Bakanlığı, Binali Yıldırım zamanında, bir yönetmelik çıkardı; ama işletemedi. Daha sonra tam tersi yapıldı, Lütfü Elvan zamanında. Bu izin bir de üstüne; Türk Telekom'un iznine bağlandı. Türk Telekom izin verirse, rakibi olan firma yatırım yapıyor. Bugün ülkemizde -en acısı bu- toplam fiber miktarı 250 bin kilometre. Bu ne anlama geliyor, bakalım.

## Türkiye’de Fiber - 2 / Sayılar - Dünya Kıyaslaması

Ülke	Yüzölçümü(km2)	Fiber (Km)
Türkiye	783.562	256.828
Güney Kore	100.210	574.000
Portekiz	99.090	545.000

Teknolojinin ülkelerin gelişmişlik düzeyine katkısı göz önünde bulundurulduğunda, ülkemizin fiber penetrasyon oranının çok düşük olduğu gözlenmektedir.

Bu ülkelerle orantılansaydı, Türkiye ne kadar fibere sahip olmalıydı?		
	Güney Kore	Portekiz
Türkiye (km)	4.488.221	4.261.464

Türkiye'nin yüzölçümü 783 bin 562, fiberi 256 bin. Onun 7’de 1’i olan Güney Kore’nin 574 bin, yine 7’de 1’i olan Portekiz 545 bin km, bizim 3’te 1’i yüzölçümümüze sahip Gana, 2011 rakamı 660 bin kilometre. Tabloya bakarsanız, eğer yüzölçümü bazında aynı olsaydık, Türkiye’nin 4,5 milyon kilometre fiberi olmalıydı. Buna karşılık, biz ne yaptık, biliyor musunuz; son altı yılda, İstanbul’da sadece 1.869 kilometre yaptık 4 milyon yerine.

Buna sizin gibi elektrik mühendisleri neden ses çıkarmıyor, şaşkınlıkla bakıyorum. Hadi, 4’ü bıraktık, 2-3 milyon kilometre olmalı. Yaygınlık sorunu var. T11 ADSL fibermiş gibi kandırılıyor. Mobil genişbant aboneleri sanki abone sayısı gibi sayılıyor. Asıl altyapı karasal hatlardır. Veri taşıyan hatlar fiberdir.

Bir sorun da şu; fiberi döşemek için bakırları topluyor; ama bakırları topladığı zaman, o bakır için yapmış olduğu filan firmayla olan anlaşma kalakalıyor. Yani adam bilmem ne bankasına hizmet veriyor, birdenbire Türk Telekom o hattı kapatıyor. Müthiş problemler var anlayacağınız.

Kabloya da bakalım biraz.

Kabloda, 1997 yılında Türk Telekom’la on yıllık gelir paylaşım modeliyle beş tane firma işe başladı. İnternetin gelişmesiyle birlikte bu firmalar televizyonun yanına internet sağlayıcılığını da eklediler, hatta ses de eklemek istediler tabii ki, telefon görüşmesi. 2007 yılında devlet ve Türksat, ‘On yıl bitti, bu altyapı benim’ diyerek, bu firmaların beşinin de elinden altyapısını ve müşterilerini aldı. Türksat internet çalışmaları o zamandan beri Türk Telekom lehine olmak üzere yine yavaşlatıldı. Firmalar dava açtılar, ama kaybettiler. Dediğim gibi, hukuk bazen çalışıyor, bazen çalışmıyor.

BTK raporuna göre, 2015’in ikinci çeyrek rakamları, televizyon hizmeti 1,5 milyon. Bu, alındığı zaman da öyleydi, değil mi Ömer bey?

**Ömer Karataş-** 1,3 milyonu.

**Fusun S. Nebil-** Yani sekiz yıldan bahsediyoruz. Sekiz yılda televizyon abonesi 200 bin artmış, internet abone sayısı da bugün 583 bin. Yani televizyon ağına internet de verebiliyor. Bu arada, bu firmayı da özelleştirmeyi düşünüyorlar, 5-6 yıldır duyuyoruz. Sekiz milyon aboneli olan Alman

Kabel Deutschland, geçen sene Vodafone tarafından 6,5 milyon sterline satıldı. Yani bunun kıymetini anlayın diye söylüyorum. Türksat tekel durumunda. Ses ve internet için kullanılabilir altyapı atıl duruyor, geliştirilmiyor.

Türkiye'de ses abonesi de gün geçtikçe azalıyor. Bunun en büyük nedeni mobil operatörler. Burada internet abone sayısı var. Gelişmiyor, aynı yerde.

Sizlere şunu söyleyeceğim: Kullandığınız interneti sorgulayın, internet aldığınız firmalara dikkatle bakın. Bu sunumda, telefon dinlemeleri, internet takibi gibi konuları anlatmadık. Ülkemizde düzenlemelerle ilgili sorunların muhatabı sadece firmalar değildir, bizzat biz kullanıcılarız. Düzenleme kurulları bizim hakkımızı korumak için kuruldu, ama biz hakkımızı bilmiyoruz.

Ülkemizde telekom altyapısı yetersiz. Son dönemde, 'baz istasyonlarıyla giden fiberler mevcut. O nedenle sorun yok' diye savunuyorlar. Doğru değil. 4G için yeni baz istasyonları kurulacak. İnternetin geciktirilmesinin ya da engellenmesinin nedeni politiktir.

Benim söyleyeceklerim bu kadar.

**Remzi Çınar-** Sorusu ya da katkısı olan var mı? Buyrun...

**Nedim Pala-** Elektronik haberleşme mühendisiyim.

Fusun hanım ve Hakan bey özellikle, altyapıdan, haksız rekabetten, bunların sorunlarından bahsetti. O konuda mutabıkız. Diğer arkadaşlarımızın konusu ayrı olduğu için, onlara soracağım ben soruyu. Mutabık olduğumuz bu haksız rekabet, haksızlıklara karşı, bizim beraberce toplanarak mücadele etmemiz gereken kurum veya muhatap neresi olmalıdır? Çünkü bu konuyla ilgili dünden beri konuşulanları dinliyoruz, fakat sanki konu ortada kalmış gibi. Tabii, benim de kendi fikrim var ama önce size soruyorum. Ki, bunların hepsi bizim ülkemizin kamu menfaatine olan konular. Bu menfaate karşı haksızlıkla mücadele etmek için hangi eksende toplanmamız gerekir?

**Fusun Nebil-** Doğrusunu isterseniz, çok uzun zamandır ben de bunu düşünüyorum. Benim mücadele tarzım yazmak. Ben sürekli yazıyorum 15 yıldır. Ama size şunu söyleyeceğim: Demokrasi bize Atatürk tarafından hediye edilmiş, biz kıymetini bilmemiştir. Demokrasinin araçlarını kullanmak lazım. Bizim her konuda mahkemeye başvurmamız lazım, şikayet etmemiz lazım. RK'ya veya BTK'ya, 'Benim hakkımı korumuyorsun' diye başvuruda bulunmamız lazım. Bunu hiç yapmıyoruz, sadece seyrediyoruz.

Elektrik Mühendisleri Odasına şunu söyleyeceğim: Çok haklısınız, ama siz de yalnız kalıyorsunuz. Öyle değil mi? Daha büyük bir güçle gidilmesi lazım. Size şunu söyleyeyim: İnterneti kullanamaz hale geleceğiz.

**Salondan-** Geliyoruz zaten, bazen geliyoruz.

**Fusun S. Nebil-** Demin gösterdim rakamları. Bir sürü laf söylüyorlar. Mesela, 'Ne gerek var ki, zaten biz 3G'yle her şeyimizi yapıyoruz' diyor veya '4G için yalan söylüyorlar, bütün baz istasyonlarına fiber döşendi. 4G niye çalışmasın?' diyor. Yani bunların hepsini görüp, konuşup, böyle toplantılar, yapıp toplantılarda konuşulmasına, insanların uyanmasına neden olup, bir de demin söylediğim gibi, hukuki yollara gitmemiz lazım. Bunu yapmıyoruz. Demokrasi bilincimiz sadece konuşmakla sınırlı.

**Salondan-** EMO, bazı konularda çok hassas. Birtakım şeyleri iptal ettirebiliyor mesela proje konularında, daha böyle popüler konularda. Ki, çok örneklerini gördük. Bu bahsettiğiniz konular daha branş konuları ya, diğer konular kadar hassaslık göstermiyor TMMOB.

**Fusun S. Nebil-** Çok haklısınız. Elektrik Mühendisleri Odasının 2-3 senedir daha fazla ilgi gösterdiğini görebiliyorum. Onlar daha çok enerji taraflıdır ama artık bu tarafa yani haberleşmeye de daha çok bakmalılar.

**Salondan-** Bir ek yapabilir miyim? Biz TELKODER olarak, İstanbul Büyükşehir Belediyesine fiber kazı izinlerini durdurdukları için suç duyurusunda bulunduk. Bu kilometreler belediye tarafından



yayınlanmış rakamlar, bizim kendi rakamlarımız değil. Mahkeme, ‘İzin vermiyormuşsunuz; doğru mu?’ diye sordu. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, ‘Yok, her isteyene izin veriyoruz’ dedi. Yani yapabileceğimi bir şey olmuyor.

**Füsun S. Nebil-** Bu arada, ben hukukla da yakından ilgiliyim. İnternet site kapatmaları nedeniyle 6-7 tane konferans yaptım. Bizim hukukçularda enteresan bir tarz var. Hâkimden bahsediyorum. ‘Haklı, haksız’ yerine, kafalarında birtakım mesajlar var. Mesela, personel olaylarında mutlaka işveren suçlu çıkıyor. Personel tembel olsa, haksızlık yapsa... Bunun gibi, şirket olduğunda, ‘Onların çok parası vardır’ modunda. Ben BTK’ya gidip soruyorum, ‘Niye şu şöyle?’ diyorum, ‘Sen onlara kaniyorsun. Onlar hep çok para kazanıyorlar. Sen olaya bakıyor musun, burada memleket menfaati var’ diyorlar. O zaman şöyle soruyorum: ‘Tamam da, ben sana onların temsilcisi olarak gelmiyorum. Ben de tüketiciyim. Tüketici olarak bunu yanlış görüyorum.’

BTK’nın kuruluşuna bakarsanız, BTK’nın esas amacı tüketiciyi korumak. Onun için, gidiyor, mobil ara bağlantıyı indiriyor ve Avea’yı koruyor ama size ‘Ben tüketiciyi koruyorum, bak’ diyor. Bunları iyice tartışmak lazım. Elektrik Mühendisleri Odası inşallah bundan sonra daha çok bu konularla ilgilensin. Biz katkı verimiz.

**Remzi Çınar-** Efendim, sizin görmüş olduğunuz bu etkinlik, özellikle de EMO’nun tarihinde, TMMOB’nin tarihinde en büyük etkinliklerden birisi. Kaldı ki, bu tür etkinlikleri diğer şubelerimiz eliyle sürekli olarak yapıyoruz. Özellikle yılın son günlerinde, her hafta bir şubemizde değişik temalarda etkinliklerimiz var. Örneğin, “Elektromanyetik alanların halk sağlığı ve canlılar üzerinde etkileri” gibi birtakım etkinliklerimiz sürekli olarak yapılıyor. Tabii, siz belki de buraya dâhil olduğunuz için, belki EMO’yla ilişkiniz ilkti.

**Füsun S. Nebil-** Yok, Ankara’da da toplantıya katıldım, davet ettiler. Gittiğim her yerde de anlatıyorum. Ama EMO’nun çalışmalarına baktığımda da bu konuyla ilgilendiklerini pek göremedim ben. Yani ilk defa gelmiyorum. Ben de Mühendisler Odasına üyeyim bu arada.

**Remzi Çınar-** Teşekkür ederim. Buyurun Yılmaz bey.

**Yılmaz Gündoğan-** Elektrik mühendisiyim. Arkadaşların EMO’yu burada eleştirmelerini biraz haksız buluyorum. Nedeni de şöyle: Ben sürekli Odayla ilişkisi olan ve Yönetim Kurulunda görev almış, çeşitli komisyonlarda çalışan bir insanım ve bu sorunu ilk defa duyuyorum. Eğer sizler de elektrik mühendisiyseniz ve Odaya da kayıtlıysanız, bu sorunları bir rapor halinde getirip yöneticilere vermeniz, orada bunları yaygınlaştırmanız, ondan sonra bu hesabı sormanız gerekir. Fakat bunu yapmadan, yılda bir toplantıya katılıp bu şekilde bir eleştiri hakkınızın olmaması lazım. Bizim bu konuda, enerji konusunda bilgi birikimimiz daha yüksek, bu konulardan haberdarız ve oradaki hassasiyetimiz daha yüksek olabilir; ama bunlardan haberdar olursak, bu konuda da hassas oluruz.

**Füsun S. Nebil-** Bu konuda tabii günlük operasyon içindeyiz, yoğun bir çalışma içindeyiz. Yani EMO bir dernek olduğu için bir davet bekliyoruz.

**Remzi Çınar-** Dernek değil efendim.

**Füsun S. Nebil-** Özür dilerim. Hemen rapor yazalım, katkıda bulunalım.

**Yılmaz Gündoğan-** Lütfen. Bekliyoruz. Ben şahsi olarak da bu konuda çok şikayetçi bir insanım. Ama bugün buraya gelmesem, bu konulardan hiç haberim olmayacak. Ama Elektrik Mühendisleri Odasına, TMMOB’ye bu konuda bir bilgi iletebilirseniz, gelip bizzat da anlatabilirseniz, biz bu konuda sizden daha çok hassas oluruz.

**Füsun S. Nebil-** Ne zaman davet ederseniz gelip anlatırız. Burada kısıtlı anlattık.

**Yılmaz Gündoğan-** Adres bilgilerinizi verin, en kısa sürede davet gelecektir.

Teşekkür ediyorum.

**Remzi Çınar-** Başka soru var mı?

**Salondan-** Benim cevap hakkım doğdu. Ben de hemen arkadaşına cevap vereyim.

Ben, öğrenciliğimden beri EMO'da görev almış, öğrencilikten sonra hemen üye olmuş, Bursa Şubesinde üç yıl kadar yönetici olmuş, daha sonra genel kurullarda görev almış birisiyim. Arkadaşımız beni tanımadığı için, dışarıdan eleştirdiğimi zannetti. Ben tam göbeğinden eleştirdim.

Teşekkür ederim.

**Remzi Çınar-** Bunu kendi genel kurullarımızda yapsak daha iyi olur.

Başka soru var mı konuyla ilgili?

**Faruk Sarı-** Aslında bahsedilen konular, şirketler açısından baktığımızda... Tabii ki kullanıcıların bir hakkı var ve kullanıcıların hakkını araması lazım. Tabii, burada hakkı yenen ciddi bir şekilde şirketler var ya da gelişmeyen. Mesela, 'Biz niye gelişmiş bir ülke durumuna gelemiyoruz?' sorusunun yanıtı, aslında bu bariyerler açılırsa, bizler belki çok başarılı olamadık, ama başkaları olabilir. O yüzden aslında Elektrik Mühendisleri Odasının çok önemli bir görevi var. Yapıyordu, yapmıyordu, bundan ziyade...

**Füsun S. Nebil-** Bu semineri düzenlemiş olmaları bile çok önemli, yani ben kutluyorum.

**Faruk Sarı-** Yani bu bir problemdir. Kimin problemidir; kullanıcının problemidir, şirketlerin problemidir, ülkenin geleceğinin problemidir. Bunu vurgulayıp, sonra bu vurguladığımız üzerine hep beraber gitmemiz gerekir. Yoksa 'EMO bu derdi anlatsın' demek doğru değil. Bu, aslında herkesi, yani Elektrik Mühendisleri Odasına hiçbir üyeliği olmayan sokaktaki kullanıcının da bir derdi.

On gün önce Silikon Vadisi'ni biraz gezdim, geldim. Aradaki farkın nasıl kapanacağı konusu var. Altyapımız yoksa nasıl kapatacağız? Bunları düzgün bir şekilde anlatmamız gerekiyor. O yüzden, Odanın probleminden ziyade, aslında toplumun bir problemi bu. Belki Oda şunu başlatabilir sadece: Bunu toplumun bir problemi haline getirebilir. Bizim bir derdimiz var ve bu derdi biz bugün çözemezsek, önümüzdeki yıllarda yeni şirketler çıkmayacak. Onlardan biz bahsetmeyeceğiz aslında, çünkü onların yeşerecek bir ortamı yok.

**Füsun S. Nebil-** Faruk Bey; Binali Yıldırım, habire, 'Niye Google gelmiyor, niye Facebook gelmiyor, buraya yatırım yapmıyor?' Yapmıyor. Biz konuşuyoruz. Diyor ki, 'Altyapı yok. Ben oraya gelirim, çalıştıramayacağım sistemimi.'

**Faruk Sarı-** O yüzden, Oda eğer bir öncülük yapabilirse, herkes bir ucundan mutlaka tutacaktır.

**Remzi Çınar-** Yapılan etkinliklerin tamamı bu tür amaçlara yöneliktir. Yani özellikle altını çizmek istediğim konu oydu, demin de sözünü ettiğim oydu. Elbette ki öncülük yapmak gibi bir görevimiz var ve bu meseleleri örgütlemek gibi bir görevimiz var; biz bunun bilincindeyiz.

Başka soru yoksa toplantıyı kapatmak istiyorum.

**Füsun S. Nebil-** Teşekkür ederiz.

# LTE 5G'NİN GELECEĞİ

Oturum Yöneticisi: Prof. Dr. Sıddık Yarman (İstanbul Üniversitesi)

**Prof. Dr. Sıddık Yarman (Oturum Yöneticisi)**- Arkadaşlar küçük bir odamız var ama çok büyük bir konumuz var. Türkiye'de biliyorsunuz Elektrik Elektronik sektöründeki en büyük görev enerji sektörüne düşüyor. Çünkü herkesin elinde bir tane ampul yanıyor. Ama telekomünikasyon sektörü, iletişim teknolojileri sektörü de gerçekten çok büyüdü. Herkesin cebinde bir tane cep telefonu var ve bu cep telefonlarının da gün geçtikçe sayısı artıyor. Adam başına birden fazla, toplam nüfus 75-80 milyona gidiyor. 50 küsur milyon cep telefonumuz var. Dünyadan şöyle bir örnek vereyim size. Toplam 6,5- 6,7 milyar insan var. Kaç milyar tane iletişim yapan birim var biliyor musunuz dünyada? İnanamayacaksınız 6,5 milyar insanın olduğu dünyada 50 milyarın üzerinde, yani 50 milyar, o sensör teknolojileri ile haberleşme yapıyor. Cep telefonlarının sayısı da yine milyarlarca bildiğiniz gibi. O bakımdan iletişim teknolojileri çok önemli bir yere sahip.

Bizim bu oturumumuzu tasarlarken LTE ve 5G'nin geleceğini başlık olarak aldık. Özellikle LTE ve 5G gerçekten çok önemli haberleşme üniteleri, birimleri ve biliyorsunuz baz istasyonları çok daha hızlı, çok daha geniş bantta cep telefonları diyoruz, wireless communication haberleşmesi yapacağız. Artık bütün video bantları, bütün cihazları tek bir üniteye bağlayacaksınız. Her şey birbirine bağlanacak. Türkiye'de cep telefonları 3G, 3,5G falan diyoruz ama 4,5G lisansları verildi. Zannediyorum ki ülkemiz lisans transit bedeli olarak 4 milyar euro bütçe elde etti. Şimdi bu dünyaya ayak uyduracağız. Dünyada LTE bazlı cep telefonu haberleşmesinde 2004'lerde 2,5 milyar dolarlık pazar payı vardı. Bugün bütün dünyada 265 milyar dolarlık bir pazar payına sahip. Önümüzdeki iki-üç yıl içerisinde yine potansiyel olarak artıyor. 1 trilyon doları geçecek.

Aslında fütüristik olarak baktığımız zaman 1930'larda 1990'ları öngören var mı? Yok. 1980'lerde günümüzü öngören var mı? Filmlere sanat eserlerine bakıyorum, yok. Laf aramızda ben sanatı çok seviyorum. Sanatsız da hiç bir şey yapılamayacağını düşünüyorum ama şöyle bütün filmleri bir inceledim. Filmlerde 1980'lerde bugünü öngören teknoloji valla yok. Çünkü özellikle iletişim teknolojilerinde büyük bir patlama yaşandı. Biz 1970'li yıllardaki cep telefonlarına 1980'lerin sonuna geldik, hayal edemiyorduk ve şu anda cep telefonları özellikle 1990'lardan itibaren günümüzdeki bütün projeksiyonları öngörüyor. Teknopark'lar bu konuda daha başarılı oldular son 20 sene içerisinde. Sebebi ne biliyor musunuz? Çok net bir sebep var. Çünkü sermaye, yatırımcılar ve teknolojiyle uğraşan dev firmalar geleceği öngörmek için geleceği tasarlıyorlar. Tasarımları siz yaparsanız, geleceği ön görmüş olursunuz. İşte haberleşme sektörü gerçekten dünyadaki dev firmalar, dev yatırımcılar geleceği öngörerek 1970'lerden beri tartışılıyor. Artık geleceği öngörmenin başka bir tarzı, geleceği tasarlıyorsunuz.

Şimdi LTE ve 5G'nin bizim operatörlerimiz açısından ne önemi var? Çok kısaca onu vurgulayayım. Türkiye çok büyük bir pazar sevgili arkadaşlar. Çok büyük bir pazar derken Çin pazarı kadar filan büyük değiliz. Hint pazarı kadar da büyük değiliz. Ama Avrupa ülkeleri içerisinde nüfus itibarıyla 80 milyona ulaşacağız, hiç de küçük değil. Tüketim itibarıyla bakarsanız en çok telefon kullanılan ülkelerden bir tanesi. Kişi başına üçer telefon. Keza kişi başına gelir paylaşımına ne kadar bakarsanız, ekonomiye ne kadar yük o kadar katkısı vardır. Konuşmayı çok seviyoruz, Whatsapp'ın bile bu kadar çok kullanıldığı bir ülke acayip büyük. Dolayısıyla LTE aslında çok ciddi bir sıkıntı. Önceden yine bizim dev firmalarımız geleceği öngörmeye çalıştılar. Geleceği öngörmeye daha doğrusu

biçimlendirmeye çalıştılar. Yerli LTE altyapısı oluşturalım dediler çünkü milyarlarca dolarlık bir yatırım söz konusuydu. ASELSAN'ın önderliğinde, Serdar bey arkadaşımız, sevgili arkadaşımız belki bize bunu anlatacak.

ASELSAN ve NETAŞ eskinin çok büyük bir telekomünikasyon firması, NETAŞ, TELETAŞ, daha sonra telefon sektöründeki hızlı değişiklikler, Türkiye'deki dev telefon firmalarımız şimdi onları nerdeyse KOBİ durumuna sıkıştırdı. Bir anlaşma yaptılar. NETAŞ sistem direktörü oldu. ALCATEL, TELETAŞ yine o da bir sistem direktörü oldu. Santral dönemi tabii kalktı. Hatta bugünlerde ALCATEL Rusya'nın oldu. Şimdi önümüzdeki günlerde Nokia olacak. Yani NETAŞ ve TELETAŞ'tan eser kalmamış olacak. Ondan sonra ne olacak peki? Türk Telekom bunun bir parçası oldu, onların içine girdi. Yine bizim çok eski dostlarımız orada görev aldı. Tabii Türkiye'de LTE milli, ulusal işte veya entegrasyon söz konusu olurken bu yine milyarlarca büyük bir pazar olacak. Hatırladığım kadarıyla 15-20 milyar dolarlık bir yatırım söz konusu olacak. O bir yere gidecek. Bu pazarı kim alacak? Bu ciddi bir pasta. Yabancı firmalar da üretim açısından bu pazardan payımızı alalım dedi falan sıkıntılı bir durum var. İşte biz bu parabolü tartışacağız. Bu konuda da özellikle Avea, Türk Telekom'un bir parçası olarak Mehmet Erkul arkadaşımız katılım gösteriyor, Tayfun Acerer arkadaşımız gelecek. O da eski BTK'nın başkanı. Bütün bu piyasayı regüle eden kurumun başındaydı devlet adına ve Serdar Bayer, ASELSAN... Şimdi sevgili Mehmet Erkul arkadaşımızdan uygun görürse önce ASELSAN'dan Serdar beyin bir sunumu var. Onu yapmasını rica edeyim. Serdar beyde etkinlik standartları çok geniş, kapsamlı olarak Türkiye'de çalışıyor, Türkiye'yi Avrupa'da temsil ediyor.

Serdar sen önce sunumunu yap ondan sonra değerli arkadaşımızla devam edelim.

Teşekkürler.

## **5G Mobil İletişim Teknolojileri Nereye Gidiyor?**

### **Mobil Veri Trafik ve Bağlantılı Cihaz Sayısındaki Artış**

**Serdar Bayar (Aselsan)**- Mobil haberleşme konusunda çalışan operatörlerin önündeki en önemli problemlerden birisi artan veri trafiğine verimli olarak hizmet vermeye nasıl devam edecekleridir. Bu konuda yapılan araştırmalar yıllık mobil veri trafiğinin ve bağlantılı cihaz sayısının katlanarak artacağını gösteriyor. Örneğin Cisco'nun bir raporunda 2019'da aylık mobil veri trafiğinin 2014'de gerçekleşen trafiğin on katına çıkarak aylık 25 Exabyte'a çıkacağını gösteriyor. Benzer şekilde Ericsson'un 2015'de yayınladığı bir raporda ise 2020 yılında bağlantılı cihazların 26 milyar adete ulaşacağı tahmin ediliyor. Mevcut mobil iletişim teknolojilerinin ise bu derece yüksek talep artışını karşılamak konusunda bir noktada tıkanacakları öngörülüyor.

Ayrıca bazı sektörlerin mevcut teknolojik altyapı ile gerçekleştirilemeyen haberleşme altyapı ihtiyaçlarını da göz ardı etmememiz gerekiyor. Özellikle uzaktan ameliyat, otonom araçlar ve fabrika otomasyonu gibi uygulamalar bu alanlara örnek olarak gösterilebilir.

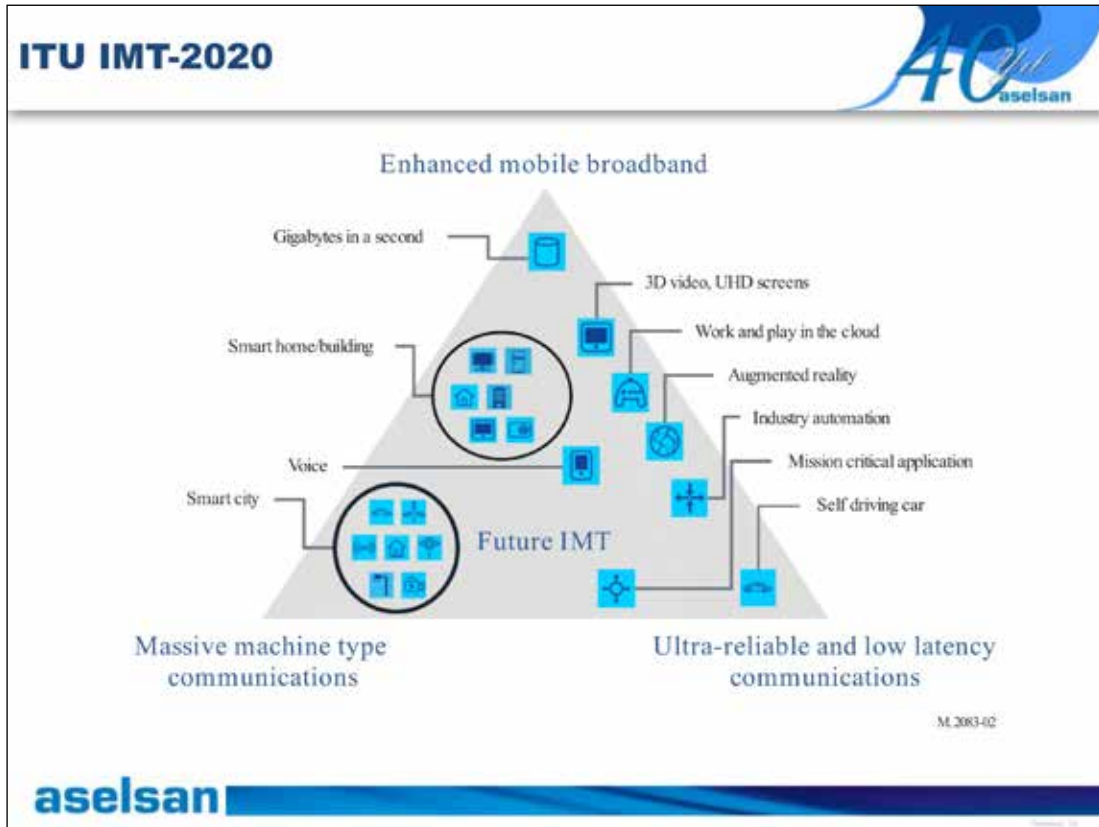
Tüm bu ihtiyaçlar ve oluşacak darboğazın aşılması noktasında yeni bir mobil iletişim teknolojisine ihtiyaç duyulacağını öngörmek için kâhin olmaya ihtiyacımız yok. Yeni haberleşme ve iletişim teknolojileri dün olduğu gibi yarın da hayatımıza girmeye devam edecek. Mevcut durumda 4. Nesil (4G) teknolojiler (LTE) kendi içinde evrimleşerek ilerlerken, paralelde 5. Nesil (5G) iletişim teknolojileri tüm dünyada bu alanda teknoloji üreten kurumların ana gündemini oluşturuyor.

### **5G Teknolojisi Nedir, Neleri Hedeflemektedir?**

"5G nedir?" sorusunun şu anda çok sayıda cevabı var. Ama tam bir cevabı yok; hedefler ve beklentiler var. Bu konuda uluslararası standardizasyon kurumlarının öncülüğünde oluşturulan bir ortaklık olan 3GPP ve Birleşmiş Milletler'e bağlı olarak çalışan "Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU)" tarafından standartlar yayınlanana kadar da hangi teknolojilerin 5G altında yer alacağı konusu tam olarak kesinleşmeyecek. Bu süreçte ise sektörün oyuncularını kendi teknolojilerini öne çıkarmak

ve standartlara dahil ettirmek konusundaki mücadelelerine daha önce 3G ve 4G teknolojilerinin standartlaşması sürecinde olduğu gibi bütün hızıyla ve güçleriyle devam edecekler.

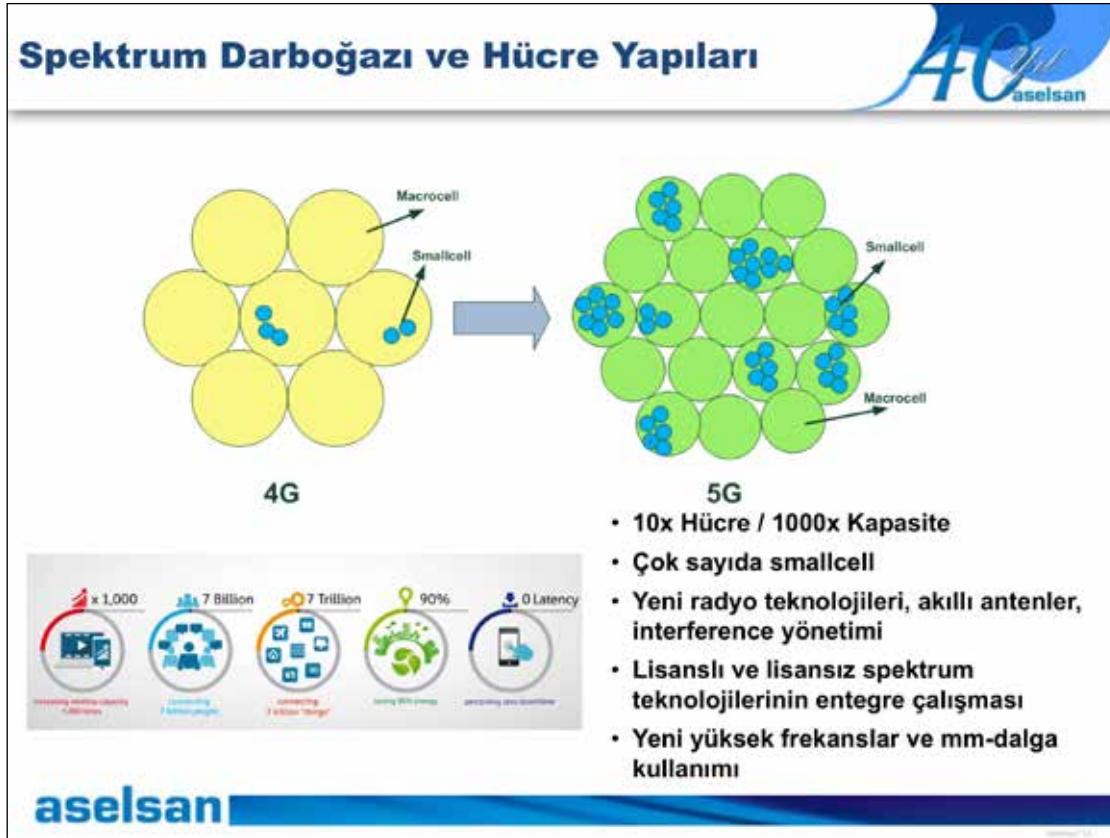
ITU'nun yayınladığı IMT-2020 Hedef Belgesi, bu alanda teknoloji geliştirmek isteyen kurumlar için bir hedef niteliğindedir. 5G'yi en iyi özetleyen tanımlardan birisinin bu belgede yer alan ve Şekil 1'de görülen sacayak olduğunu düşünmekteyim. Ayaklardan birinde çok yüksek kapasite ile hız var ve saniyeler içerisinde gigabitler seviyesinde aktarım söz konusu; kısaca “Gelişmiş Mobil Geniş Bant” olarak tanımlanıyor. Bu sayede çok büyük boyutlu veriler, özellikle yüksek çözünürlüklü ve üç boyutlu videolar çok daha fazla insana yüksek hızlarda aktarılabilecek. Yayıncılıkta yeni iş modellerinin gündeme gelmesi sürpriz olmayacaktır. Diğer ayakta ise trilyonlarca makine bağlantısının olacağı “Masif Makine Haberleşmesi” var. Özellikle akıllı şehirler, akıllı ev, dağınık sensörler gibi uygulamalar bu teknoloji üzerine kurulacak. Bu bağlantıların sayısının 2020 yılında 20 trilyona ulaşacağı öngörülüyor. Üçüncü ve son ayakta ise otonom araçlar, uzaktan ameliyat ve endüstri otomasyonu gibi uygulamaların yer alacağı “Ultra-Güvenilir ve Çok Düşük Gecikmeli Haberleşme” yer alıyor. Bu üç alanda yer alacak olan radyo erişim teknolojilerinin mevcut teknolojilerden bağımsız, geriye uyumluluk aranmadan tasarlanacağı öngörülüyor.



Şekil-1 ITU IMT-2020 (5G) Hedef Belgesi

### Artan Talebi ve İhtiyaçları 5G Nasıl Karşılacak?

5G'de özellikle mobil iletişim kapasitesinin 1.000 katına çıkması planlanıyor. Spektrum ise bir darboğaz; yeni frekans bantları aslanın ağzında! Bu durumda kapasite artırımının en kolay yolu, hücre sayısının artırılmasında yatıyor. Elbette bu kapasitenin en verimli şekilde kullanılması da çok önemli. Kaynakların ihtiyaç duyulan bölgelere yönlendirilebileceği, kendi kendini yapılandırabilen şebekeler ve sanallaşma bu süreci destekliyor. Bu sayede kullanılmayan kaynakların ihtiyaç duyulan alanlara aktarımı mümkün olabilecek. Kullanıcı yoğunluğunun olduğu yerlerde kullanılacak, çok sayıda küçük baz istasyonu (small-cell) bu kapasite artırımının ana omurgalarından birisini oluşturacak.



**Şekil-2 5G’de Hücre Sayılarının Arttırılması**

Elbette bu tek başına yeterli değil, bu yapıyı destekleyecek yeni teknolojilere ihtiyaç duyacağız: Yeni radyo teknolojileri, akıllı antenler, lisanslı ve lisansız spektrum teknolojilerinin entegre çalışması (konuşurken, veri indirirken Wi-fi-5G-4G-3G teknolojileri arasında kesintisiz anahtarlama), yeni yüksek frekanslar ve mm-dalga kullanımı 5G hedeflerini mümkün kılacak teknolojiler olarak öne çıkmaktadır.

### 5G Standardizasyon Ekosistemi

Tüm dünyada 5G’de rekabet öncesi işbirliği dönemi yaşanıyor. Avrupa Birliği, Kore, Çin ve Amerika güç odakları olarak geleneksel bir rekabeti sürdürüyorlar. Ancak hiç kimse büyük akıntıdan uzakta olmak istemiyor. Herkes birbirinin ne yaptığını takip ediyor. Standartları birlikte şekillendirmeye çalışıyor. Bu yaklaşımın arkasında geçmişte yaşanmış büyük hayal kırıklıkları ve kötü tecrübeler var. Bu süreçte çalıştığınız teknoloji standartlara girememesi ağzınızla kuş tutsanız bile ileride ürünlerde kullanılmayacak anlamına geliyor. Bu da yapılan çalışmaların, harcamaların ve harcanan emeklerin boşa gitmesi demek. Bu duruma 3G teknolojileri konusunda standartlar belirlenirken yaşananlar çok iyi bir örnek olacaktır. 3G standartları belirlenirken Amerika’nın başını çektiği bir grup CDMA-2000 teknolojisini öne çıkardı. Özellikle Qualcomm bu teknolojiye çok yatırım yaptı. Ancak standartlarda Avrupa’nın başını çektiği 3GPP organizasyonunun HSPA teknolojisi yer aldı. Bu ve benzeri tecrübeler, ne kadar büyük olursanız olun, birlikte hareket etmenin önemini ekosistemin tüm oyuncularına öğretti.

Şu anda mobil iletişim teknolojilerinde standartların belirlenmesi sürecinde yer alan en önemli kurumun, 3GPP olduğunu söylemek çok yanlış olmayacaktır. 3GPP; tüm dünyada telekomünikasyon standartlarını belirleyen en etkin kurumların (ABD, Avrupa, Japonya, Çin, Kore ve Hindistan Telekomünikasyon Standardizasyon Kurumları) öncülük ederek oluşturduğu bir ortaklıktır. Bu ortaklık mobil iletişim teknolojileri standartlarının oluşturulmasına yönelik çalışan ekosistemin tam göbeğinde yer almaktadır.



Şekil-3 5G Standardizasyon Çalışmaları Ekosistemi

Türkiye’de 3GPP’ye üye dört şirket bulunmaktadır. Geçen yıl bu sayı sadece ikiydi. Bu şirketler arasında bulunan ASELSAN da oldukça uzun bir zamandır 3GPP’ye üye olarak standardizasyon süreçlerini yakından takip etmektedir.

Büyük şirketlerin bu platformda yer alan çalışma gruplarına katılımı çok üst düzeydedir. En büyük on global şirket, bu çalışma gruplarına sayıları 10 ila 100 kişiden oluşan ekipler halinde katılım sağlamaktadır. Bu sayede standartlara etki edebilmekte ve yönlendirmeye çalışmaktadırlar.

Avrupa Birliği tarafından yapılandırılan 5GPPP (5G Public Private Partnership) ile 3GPP genelde birbirleri ile karıştırılmaktadır. 3GPP doğrudan standartların oluşturulduğu bir tartışma masası gibi çalışmaktadır. 5GPPP ise Avrupa Birliği fonları ile finanse edilecek Ar-Ge projelerini kurgulayan bir organizasyon olarak öne çıkmaktadır. Avrupa’da telekomünikasyon alanında çalışan şirketlerin oluşturduğu NETWORLD-2020 Platformu’nun Yönetim Komitesi, 5GPPP’nin üyelerini oluşturmaktadır. NETWORLD-2020 üyesi olarak ASELSAN da Avrupa Birliği fonları ile devam eden ve yeni başlayacak çalışmaları yakından takip etmekte ve bu çalışmalara dahil olmaktadır.

### Dünya’da 5G’ye Ayrılan Kaynaklar ve Türkiye

Tüm dünyada 2020 yılına kadar 5G teknolojilerinin geliştirilmesi konusunda 5 milyar dolar yatırım yapılacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda öncü ülkelerin Avrupa Birliği, ABD, Kore, Çin ve Japonya olduğu görülmektedir.

Avrupa Birliği, 5G çalışmalarını yönlendirmek için kamu-özel sektör işbirliğine gitmiş ve 5GPPP (5G Public Private Partnership) adı altında bir organizasyon kurmuştur. Bu kapsamda 2014-2020 arasında kullanılmak üzere 700 milyon Avro’su kamu fonlarından (Horizon-2020), 700 milyon Avro’su da özel sektörden gelmek üzere toplamda 1,4 milyar Avro bütçe ayırmıştır. Bu bütçe 5GPPP’nin yönlendirdiği projelerde kullanılmaktadır. Avrupa Birliği’nin bu bütçe ile erişmeyi hedeflediği IP hakimiyeti, tüm 5G IP’sinin yüzde 20’sidir.

Kore ise bu konuda çalışan şirketleri üzerinden 5G çalışmalarına 2020 yılına kadar 1,5 milyar dolar para aktaracağını belirtmiştir. Benzer şekilde Çin Hükümeti de 5G çalışmalarını destekleyeceğini

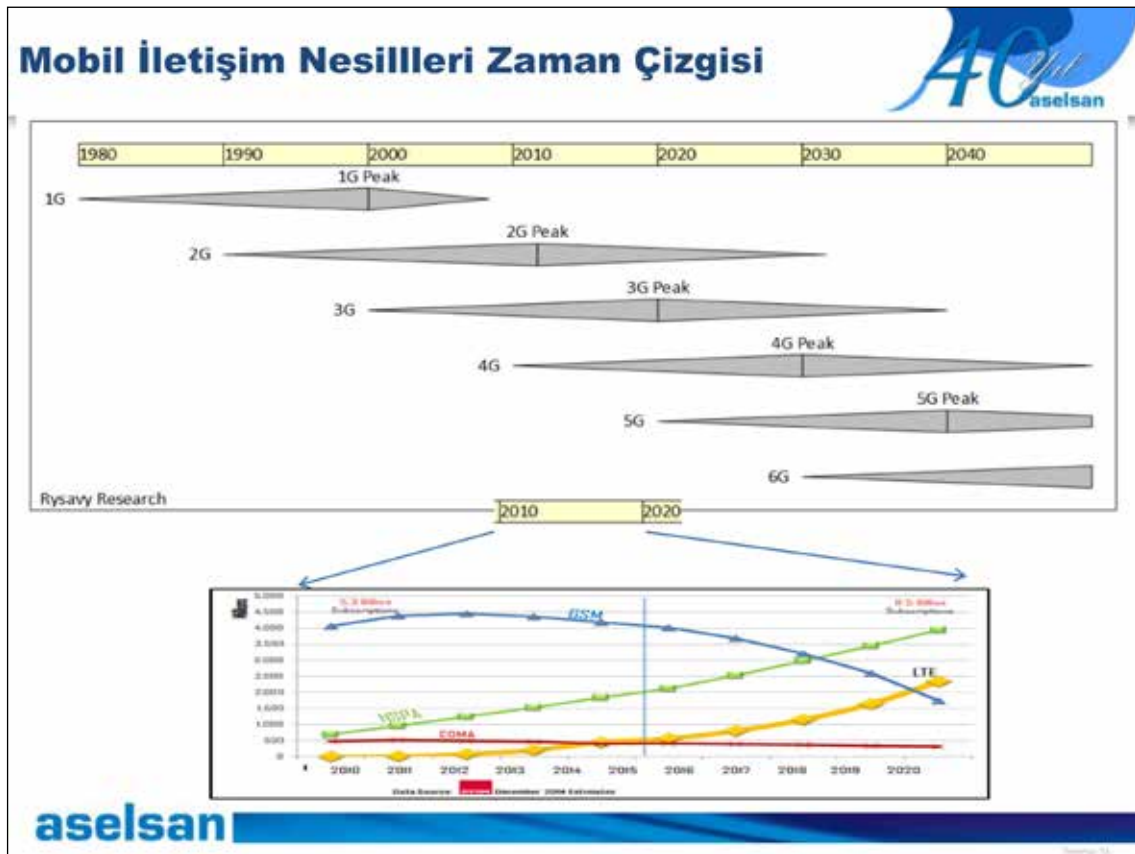
ilan etmiştir. Japonya ve ABD ise ağırlıklı olarak bu konularda çalışan güçlü şirketleri üzerinden yatırım yapmaktadır.

Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar genelde TÜBİTAK destekleri ile küçük bütçeli ve eşgüdümlü olmayan projelerle yürümektedir. Bu konuda çalışan KOBİ ve üniversiteler ise global standardizasyon organizasyonlarına katılamamakta, hem takip hem de standartların oluşturulmasında etkin olamamaktadır. Bu konuda bir güç olmanın tek yolunun büyük Ar-Ge projelerinin başlatılması ve bu projelerin altında eşgüdüm ile yönetilen bir ekosistemden geçtiğini değerlendirmekteyim. Bu amaçla başlatılmış çalışmaların bir an önce sonuçlandırılmasına ihtiyaç vardır. Ulaştırma Bakanlığı tarafından 2015 yılı Eylül ayında 5G proje önerileri toplanmış ve değerlendirme süreçleri halen devam etmektedir. Bu süreçlerin hızla sonuçlandırılması bu alanda bir güç olmayı hedefleyen bir Türkiye için çok önem taşımaktadır.

Türkiye, 5G teknolojileri altında yer alan radyo teknolojilerine, mm-dalga ve anten teknolojilerine, küçük baz istasyonu, yazılım tabanlı şebekeler, şebeke fonksiyonlarının sanallaştırılması gibi alanlara, ASELSAN, NETAŞ, ARGELA ve HAVELSAN gibi firmalar ve üniversitelerimizdeki bilgi birikimi ile önemli katkılar sağlayabilecektir.

### Global 5G Yol Haritası

“Rysavy Research” tarafından yapılan bir araştırma hem geçmişte hem gelecekte mobil iletişim nesilleri arası geçiş ile ilgili bize önemli ipuçları vermektedir.



Şekil-4 Mobil İletişim Teknolojileri Arasındaki Geçişler

Özellikle kullanıcı açısından bakıldığında 4G (LTE) teknolojisi 2030'lara kadar yeni sürümlerle gelişerek yoluna daha uzun süre devam edecek. 2020'lerden itibaren ise 5G hayatımıza girmeye başlayacak ve 5G teknolojileri de gelişerek yeni sürümlerle yoluna devam edecek. Bu sürecin bize vereceği en büyük ders ise bu alanda çalışmaya başlamak için geç olmadığıdır. Mobil iletişim teknolojileri sürekli üst üste konularak, gelişerek devam etmektedir.

Bu konuda en önemli gelişmelerden biri Türkiye'nin 4.5G (LTE-A) teknolojilerine yaptığı yatırımdır. Savunma Sanayi Müsteşarlığı tarafından başlatılan ve bir 4.5G Baz İstasyonu Projesi olan “ULAK




Projesi” ile Türkiye, ASELSAN ana yükleniciliğinde NETAŞ ve ARGELA ile birlikte “Özgün Yerli Baz İstasyonu”nu geliştirmiştir. Bu altyapı 5G teknolojilerinin geliştirilmesinde de önemli bir rol oynayacaktır. Bu proje ile kazanılan yetenekler Türkiye açısından gelecek nesil mobil iletişim teknoloji gelişiminin de temellerini oluşturacaktır.

5G yol haritasını anlamak için 3GPP toplantılarında gerçekleştirilen tartışmalara odaklanmak gerekir.


Uzakdoğu ülkelerinin 5G teknolojilerini kendi ülkelerinde yapılacak olimpiyatlarda sahneye çıkaracaklarına dair koydukları hedefler özellikle bu ülkelerdeki çalışmaların ve 5G’de ortaya konulan hedeflerin oldukça iddialı olmasına sebep olmaktadır.

## Endüstrinin Ortak Vizyonu (1)




### 5G Çalışmaları


- Uzakdoğunun kısa vadeli hedefleri – Olimpiyatlar
- 5G’ya aşamalı yaklaşım – Çalışmaları önceliklendirme
- 100Ghz’e kadar olan frekansların desteklenmesi
- Tüm uygulama alanlarının kapsanması (Deployment-all)
- 3GPP’de 5G Teknik çalışmalarına Mart-2016’da başlanması



PyeongChang 2018™



TOKYO 2020



Şekil-5 2018 Kore Kış Olimpiyatı ve 2020 Japonya Yaz Olimpiyatı’nda 5G Demoları

Uzakdoğu’da özellikle Kore, Japonya ve Çin’in itici gücüyle 5G’ye bir an önce geçmek için aşamalı bir yaklaşım öne çıkmıştır. Bunun sonucunda 5G hedeflerinin önceliklendirilmesine karar verilmiştir. Bu önceliklendirme sırasında ise operatörlerin ve endüstrinin görüş ayrılığına düştüğü görülmektedir. Özellikle hangi kullanım senaryolarının (use cases) ve frekansların önceliklendirileceği tartışmaları devam etmektedir. Sonuçta 5G’ye geçmek için 2020 yılında LTE-A’nın evrildiği nokta ile 5G’nin performansı ve oluşan kullanıcı talebi değerlendirilerek 5G’ye geçiş kararı verilecektir.

Mevcut durumda 3GPP’nin çalışma planında 2018’in ikinci yarısında 5G-Faz-I standartlarının, 2019 Aralık ayında ise 5G-Faz-II standartlarının tamamlanması hedeflenmektedir.

5G’nin ilk kullanımlarını ise 2020 yılı içerisinde görmeye başlayacağız.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Çok teşekkür ederiz. Evet çok değerli katılımcılar Serdar bey harika bir sunuş yaptı. İyi bir vizyon çizdi bize. Anlattı ve çok mutlu olduk. Demek ki o kadar boş değiliz. Şimdi Mehmet Erkul bey neler söyleyecek?

Soruları sonra alacağız, ondan sonra tartışma başlayacak. Evet, buyrunuz.

**Mehmet Erkul (AVEA):** Çok teşekkürler Serdar bey yol haritasını verdi. Ben bir sunum hazırlamadım aslında. Ben şu anda Türkiye'nin mobil endüstrisinin veya mobil operatörlüğünün temsilcisi olarak mobil dünyasının nerede olduğundan kısaca bahsetmek istiyorum. Süreç çok önemli geçişlere sahip oluyor, takip eden arkadaşlar biliyordur. Önce kendimi tanıtayım kısaca. İsmim Mehmet Erkul. Türk Telekom Grubu Erişim Şebekeleri Direktörüyüm. Türk Telekom Grubu da çok hızlı bir değişim, dönüşüm sürecinde. TTNET, Avea ve Türk Telekom şeklinde üç farklı şirket kendi içinde hem bütün ticari yönden hem de teknolojilerini birleştirerek; tek bir çatı, tek bir şirket haline dönüşüyor. Teknoloji organizasyonu olarak TTNET, Avea ve Türk Telekom şu anda tek bir yapı olarak Türk Telekom markası altındayız. Dolayısıyla ben de Türk Telekom organizasyonundaki, teknoloji organizasyonunda iletişim şebekelerinden sorumlu direktörüm. Biliyorsunuz geçtiğimiz Ağustos ayında spektrum ihalesi yapıldı. Bu Türkiye'deki mobil endüstrisi için, mobil sektörü için çok önemli bir ihaleydi. İlk 26 Mayıs'ta yapılması planlanırken sonrasında ihale üç ay ertelendi, Ağustos 26'da yapıldı. Aslında ülkenin politik durumu koalisyon, seçimler vb. belirsizliklere rağmen çok başarılı bir ihale süreci geçirdiğimizi düşünüyorum. Bu anlamda gerçekten BTK'yı tebrik etmek lazım. Çok başarılı bir ihale oldu sonuçları itibariyle.

Avrupa'daki örneklerine baktığımız zaman çıkan sonuçlar ve bu ihaleden elde etmiş olduğu gelir oldukça yüksek seviyede. Bizim grup olarak bu ihaleden aldığımız sonuçlar da bizim için çok önemliydi. Türk Telekom grubu olarak mobil sektörde Avea'yla temsil ediliyoruz. Avea biliyorsunuz 1800 megahertzle çalışan bir operatör ve bu anlamda rekabette çok ciddi dezavantaja sahip. Şimdi ihaleyle birlikte aslında spektrum, yaklaşık 300 megahertzlik spektrum satışı yapıldı. İhalenin tasarımı gereği rekabeti sağlayabilecek, optimize edecek bir yapı oluşturuldu ve optimum bir yapı ortaya çıktı. Dolayısıyla hem kullanıcıların, tüketicilerin haklarını korumak hem de geliri maksimize etmek adına bence çok iyi tasarlanmış bir ihale ve bu tür ihaleler aslında ve istediğimiz sonuçları hatta daha da iyisini alarak çıktık. 800 ve 900 megahertzde ki bunlar, 1 gigahertzin altındaki frekanslar olduğu için çok değerli frekanslar. Özellikle rekabette farklılık olmaması gereken frekanslar. Çünkü rekabette farklılık, frekans farklılığı olduğu zaman bunun rekabetle savuşturulması mümkün değil. Biz bunu dolayısıyla bu ihale neticesinde 805 ve onar megahertz olmak üzere üç lot vardı, üçü de, üç operatöre zaten rekabet oluşmayacak şekilde ama belli bir fiyat üzerinden satıldı. 900 megahertzdeki durum lotların, frekans lotlarının işte üç operatöre aşağı yukarı eşit dağıtılacak şekilde tasarlanmıştı. Burada da aslında bir eşitlik sağlandı. 1800 megahertzde ise hali hazırda bizim zaten Türk Telekom Grubu olarak, Avea olarak sahip olduğumuz 15 megahertz dışında kalan 60 megahertzlik frekans satıldı. Burada da işte Türkcell 30, biz 20, üçüncü operatör Vodafone da 10 megahertz ihaleden pay aldı. Dolayısıyla 2100 ve altındaki frekanslar da satılarak yaklaşık 300 megahertzlik bir frekansın bütün operatörlere satılması gerçekleşmiş oldu.

Şimdi bu önümüzdeki dönemde 1 Aralık 2015 tarihi itibariyle bu yeni alınan frekansların ticari olarak kullanıma açılması hakkı doğuyor. Biz de bütün operatörler olarak şu an harıl harıl hem 1 Aralık 2015 tarihine hem LTE hizmetinin açılacağı 1 Nisan 2016 için çok ciddi bir şekilde hazırlanıyoruz. Gerçekten radyo assets teknolojileri ilk günden, yani 2G'den bu yana doğru düşündüğümüz zaman gittikçe zorlaşıyor. Radyo şebekeleri gittikçe kompleks hale geliyor. 2G'nin olduğu dönemlerden bugüne geldiğimizde baz istasyonu çok basit bir halden şu anda işte antenler çok daha sofistike, radyolar çok daha sofistike, baseband ünitesi daha sofistike işler hale geldiğini görüyorsunuz. Ama bu iş gerçekten gittikçe zorlaşıyor. Her anlamda zorlaşıyor. Havacılıkta G çekmek denir, pilotlar uçağı ivmelendirdikleri dönemde baskı altında kalırlar. Operatörlerde aslında G çekmeye başlıyorlar. Yani 2G'de iyiydi, 3G'de biraz daha G çektik, 4 G'de daha da hızlandırmaya, 5G'de daha da fazla G'ye maruz kalacağız gibi görünüyor.

Tabii çok ciddi yatırım ihtiyacı söz konusu. Rakamları telaffuz etmeyeceğim ama çok ciddi zaten Türkiye'de yatırım yaptığımızı düşündüğünüz zaman herhalde yatırım maliyetlerini gören insanlar belki inşaat sektörüne dönmeyi de düşünebilirler. Spektrum ihalesi neticesinde dediğim gibi biz Türk Telekom Grubu olarak önemli, istediğimiz sonuçları aldık ve 1 Aralık itibariyle müşterilerimizin bunu hissedeceğini düşünüyoruz açıkçası. Ve bu anlamda bütün sektörün çok ciddi olarak müşterilerle,

operatörler anlamında yeniden yapılanacağını düşünüyorum. Şimdi tabii, mobil tekli yüzler geliyor, hızlanıyor. Ama tabii bunun arkasında bu teknoloji nasıl gidiyor, nasıl taşınıyor, düşünmek lazım her şey wireless olmuyor, müşteriye değen noktada wireless öne düşüyor ama onun arkası hala çok ciddi bir taşıma teknolojisine destek vermek zorunda. Demin Serdar beyin de bahsettiği gibi 3G'yle 2G'yle zaten 2 megabit bir kapasiteyi, transistör kapasitesini, bir baz istasyonunun ilelebet ihtiyacını karşılayabilecek bir kapasite olarak düşünebilirsiniz. Ama 3G'de durum hızlı ve planlı şekilde değişti. 4G'de ise koptu, 5G'de zaten artık alternatif teknoloji nerdeyse sadece hiper kapasitelere gelmiş durumda. Dolayısıyla aslında radyo teknolojisindeki bu değişim arka taraftaki transisyon alt yapısıyla da çok ciddi desteklenmesi gerekiyor. Bunda da tabii fiber altyapısının önemi çok büyük.

Biz Türk Telekom Grubu olarak Türkiye'deki fiber altyapısını en büyük yeraltı sahibi, yerli operatör olarak bu anlamda çok ciddi avantaj elde etmiş durumdayız. Fiberin önemi gün geçtikçe gerçekten artar vaziyette. Bunun yanında şebeke teknolojileri tabii çok önemli. Şebeke önden gidiyor ama şu da bir gerçek ki az önce Serdar beyin de bahsettiği gibi bizim 1996'da ya da 1994-95'lerde kullanmaya başladığımız 2G teknolojisi hala masada duruyor. Şimdi Türkiye'deki operatörler içerisinde abone bazındaki en yüksek akıllı telefon Avea'da. Ama ona rağmen hala milyonlarca 2G telefonlar var. Dolayısıyla bizim şu anda hala 2G şebekemiz duruyor ve çalışır halde. Demin de bahsettiğim gibi bu teknoloji, inanılmaz yer kaplıyor, enerji harcıyor, bir an önce temizlenmesi lazım, temizlenmesi değil de mümkün olsa atacağız aslında ama atamıyorsunuz. Lisansın da bunun devam etmesiyle ilgili yükümlülükler var. Dolayısıyla elimizdeki radyo teknolojisinin he geriye doğru uyumlu hem de teknolojinin soft bir şekilde bir sonraki teknolojiye taşınabilir hale gelmesi zorunlu bu süreci takip etmeye çalışıyoruz. Bunun dışında bahsettiğim aslında terminal teknolojisi çok önemli. Yani sonuçta şebeke 3G, 4G, 2G diyoruz ama demin bahsettiğim gibi aslında çok ciddi hala 2G şebekesi, 2G abonesi var. Maalesef abone olmayan, insan olmayan ama machine machine abonelerimiz var, sadece 2G'yle sınırlı. Çok ciddi bir şey yapıyor ve bunlar ticari kurum, kurumsal hizmetler olduğu için tabii bunların desteklenmeye devam etmesi gerekiyor. Dolayısıyla terminal teknolojisi biraz daha arkadan geliyor.

Şebeke teknolojisi biraz daha önden gidiyor. Tabii burada maliyetler önemli. Şimdi mesela önümüzdeki 1 Nisan itibariyle alacağımız, hizmete sunacağımız, müşterilerimize sunacağımız 4.5 G'yi destekleyen terminal sayısına bakıyoruz. Yüzde 25-30'lar seviyesinde. Buna iyi dersiniz kötü dersiniz bilemiyorum ama şu an 1 Nisan'da, işte yapacağımız bu hizmetten faydalanacak müşterimiz yüzde 25-30 civarında. Bu doğal olarak şebekelerin, gelir ile maliyetleri arasındaki çaprazın iyice açılmasını ve o G dediğim şey aslında o, gelirin artmasına neden oluyor. Zaten hocam demin de bahsetti sektörün bu anlamda şekillenmesini takip ediyorsunuz. İşte bundan 10 sene önce mobil sektörde vender olarak kimler vardı, şimdi kimler var. Çok ciddi bir değişiklik var. Daha yeni işte ALCATEL Nokia'yla birleşmeye kalktı, Nokia'yla bu senenin sonunda birleşmiş olacaklar. Dolayısıyla iki tane, üç tane vender (satıcı), iki tane, üç tane operatör gibi bir duruma gidiyor resim. Çünkü karlılık gerçekten artık bu sektörün ciddi sorunlarından birisi haline gelmiş durumda. Yani çok zor bir iş gerçekten de mobil operatörlerin yaptığı sabit yatırımı düşündüğünüz zaman, çok zor.

Bir yerde biliyorsunuz halk tepkisi ama kendisi kullanırken hiç düşünmüyor ama baz istasyonunu görünce rahatsız oluyor. Tüm baz istasyonlarını şehir dışına taşıyalım gibi birtakım öneriler geliyor bize. Yani hani tabii şimdi taşıyalım da nasıl taşıyalım? Sonra da çekmiyor diye kızıyoruz. Şimdi baz istasyonları şehir dışına yetmez. Operatörü görünce mal sahibi ellerini oğuşturmaya başlıyor. Böyle bir para yok artık. Bu sektörün öyle lüksleri ödeme imkanı ortadan kalkmış durumda. Gerçekten şu telefon sektörünü, altın yumurtlayan tavuk hem devlet açısından hem de bireysel insanlar açısından görmek artık çok gerçekçi yaklaşım değil. Vergiler olsun, olsun bu çok büyük paralar, çok büyük yatırımlar gerektiren, çok olan bir sektör aslında. Son olarak aslında toparlamam gerekirse şimdi 4G, 4.5 G tartışması geçtiğimiz aylarda zaten izlemiştinizdir. Bizim nihayetinde şu an itibariyle bu meşhur üretici firmalarla kontrat görüşmelerimiz, işte ticari görüşmelerimiz tamamlandı. Çok hızlı bir yatırım süreci devam ediyor. Kullandığımız teknoloji zaten 4.5G'ye uyumlu olacak şekilde şartnamelerde yer aldı. Dolayısıyla 4.5G'nin Serdar beyin de bahsettiği gibi önümüzdeki dönemde

uzun bir süre hayatımızda olacağını düşünerek yatırımlarımızı o yönde yapıyoruz. Bir taraftan da işte 5G teknolojisi ne olur, nasıl olur diye takip etmeye çalışıyoruz üretici firmalarımızla.

Onun dışında Serdar bey kısaca bahsetti, yerli 4.5G, yerli 4G teknolojisiyle ilgili mevcut ulak baz istasyonunun testlerine destek veriyoruz. Testlerini yapıyoruz. İşte Ar-Ge'yle Türk Telekom zaten şirket olarak bu çalışmanın içerisinde bizzat yer alıyor. ASELSAN radyo tarafında, NETAŞ da baseband yapıyor. Aslında çalışma bu ama ihalenin biraz takvimden önce gelmesi itibariyle bu 4G yerli ulak baz istasyonunun mevcut şebekelerde kullanma imkanı biraz zora düşmüş durumda ama önümüzdeki dönemde, dediğim gibi, 1 Nisan'a yetişmek konusunda biraz sıkıntılar olabilir ama bu teknoloji nihayetinde operatörlerin hayatında en az 10-15 sene olacak. Dolayısıyla bu trene kaçırılmış gözülle bakmamak lazım.

Onun dışında tabii 5G var, 5G'de iddia çok büyük 100 milyar 'connected device'lar; bütün her şeyin birbirine bağlı olduğu, her şeyin birbiriyle konuştuğu insansız araçlar, efendim çok büyük iddialar var. Ama şu da var, bazı şeyler hani mesela 2000'li yılları hatırlıyorum, 2000 yılında da çok büyük hayaller, çok büyük vaatler vardı. Ama sonra ne oldu, sonra büyük patlama oldu. Yani ama o 2000 yılında patlama olarak ortaya çıkan şey aslında 15 sene sonra gerçekleşti. Bazen hayal gerçeğin çok önüne geçiyor. Sonra o balon tekrar eski haline geliyor. Bence artık bu 5G teknolojisiyle ilgili de ortaya çıkan bu iddialar, bir gerçeklik, 5G teknolojisi 2020 itibariyle sahalara ulaşır diye düşünüyoruz. Biz de herhalde 2023 gibi, 100. yılda 5G teknolojisini görürüz diye tahmin ediyorum. Bu benim kişisel fikrim. O sıralarda bu 5G teknolojisinin de aslında yavaş yavaş hayatımıza gireceğini de açıkçası düşünüyorum. Söyleyeceklerim kısaca bu sektörün durumu ve teknolojiyle ilgili...

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Teşekkürler sevgili dinleyenler. Şimdi arkadaşlar ben hiç fazla lafi uzatmadan salona dönmek istiyorum. Çünkü burada anlaşılması gereken çok çok ilginç noktalar var. Gençlerden ilgilenen mühendis arkadaşlarımızdan, profesyonellerden sorulara başlayacağım. Evet buyrun...

**Salondan-** Ben Serdar beye soru sormak istiyorum, bu olası 5G mimarisinde bu enformasyonun bilgi sinyali tarafında, bilgi sinyalinin iletilmesi tarafında nasıl bir yenilik düşünüyorsunuz? Mesela yeni bir şey mi var, modülasyon tekniği mi var veya yeni bir çoğullama mı kullanılacak?

**Serdar Bayar-** Yeni modülasyon teknikleri var ama açıklaması lazım sen çok haklısın, çok önemli bir konu.

Şimdi birkaç defa daha vurgulamaya çalıştım, 5G tamamıyla yeni bir radyo teknolojisi. Bu şu demek anlamına geliyor. Bu yeni bir kodlama ki burada sektörel kodlar çok öne çıkıyor. Bunun dışında modülasyon teknikleri girecek. İşte orda birtakım şeyler öne çıkmaya başlayacak. Aslında bizim açımızdan bakıldığında biz ASELSAN olarak Silahlı Kuvvetler'e bir altyapı kuruyoruz. Mesela ULAK'ın bir de askeri uygulaması olacak sadece sivil değil. Askeri uygulamasında ise standart uygulamadan, 4.5 G kullanımından ayrı dalga şekilli tamamen lokal. ULAK'ın böyle bir özelliği de var. Yeni dalga şekilli, yeni bir radyo teknolojisi. Kısaca sorunuz evet, yeni teknikler geliştirilecek bununla ilgili de bazı öne çıkan teknolojiler var. Hepsisi çalışılıyor ama bunların hangisi kullanılabilir olacak hep beraber göreceğiz.

**Oturum Yöneticisi-** Şimdi tartışmaları biraz da heyecanlandırmak için sizleri destekleyeyim. Bir defa arkadaşlar 1980'li yılların sonunda yeni bir koridor haberleşme sistemi, uydu telefonları devreye girdi. Motorola başını çekti, arkasından da bölgesel sistemler oldu ve bunlar için inanılmaz büyük paralar yatırıldı. Ve o zaman cep telefonları, bilgi, 2G zaten yok, henüz konuşulmuyordu bunlar araştırılmaya çok önce başlamıştı. Fakat son beş sene içerisinde GSM teknolojisinin aniden patlama yapması, Amerika'da GSM filan yok, o zaman wireless üzerinde çalışıyor. Avrupa GSM olarak özellikle bazı ülkeler bunun üzerine çalışıyor. Bütün uydu telefonları sistemini çökertti. Bütün şirketleri, milyarlarca dolar para yatıranlar iflas etti. En büyük sebebi de Amerikan ordusu, Afganistan operasyonlarında, Irak operasyonlarında bunları kullandı. Şimdi bakın masamızdaki kompozisyonda

iki tane olay var. Bunu vurgulamadan geçemeyeceğim, bir tarafta operatör var öteki tarafta üretici olmak üzere sahneye çıkan bir şirket var.

Şimdi dolayısıyla burada çok sorun var, bakın, diyor ki operatör temsilcisi; bu işler bu kadar milyar dolar paraya geldi, yatırdığımız parayı alabilecek miyiz diyor. Biraz kafaları karışık, bunlar haklı çünkü onlar para yatırdılar. Evet şimdi senin sorunu alıyorum.

**Salondan-** Başkanım merhaba hoş geldiniz. Şimdi benim sorum aslında 5G ile ilgili değil. Tabii ki 5G'den önce bunun bir öncesi var, bizim 1990'lı yıllarda başladığımız 2G, daha sonra 2.5G, daha sonra 3G bu hikaye tabii devam ediyor. Şimdi benim hem Serdar beye hem de Mehmet beye iki tane sorum var çünkü ikisinde de şu ana kadar ülkemizde yaptıkları birlikteliğin ürünü olan bir proje var, bunu biliyoruz. Şimdi Aselsan işbirliğiyle ortaya çıkan yaklaşık üç sene önce ortaya çıkan bu 4G ile ilgili bir birliktelik var. Şimdi bu şu ana kadar ne duruma geldi. Ben buradaki izleyicilerin de bilmesi açısından o konuda birazcık gerçi arkadaşlar açıkladılar ama biraz daha bilgi istiyorum.

İkincisi ihalesi yapılan 4.5G ile ilgili, 4.5G 4G ile 5G'nin neresinde? Bu konuda da bir kafa karışıklığı var. Yani 2.5G biliyorsunuz GPRS'di. Şu anda 4.5G nedir? Yani bu konuda da gerçekten toplumun kafasında bir soru işareti var. Bu konuya bir açıklık getirmenizi istiyorum.

Bir diğer konu da, şimdi yine 2002'li yıllarda 3G için alt yapılar kurulmaya başlandı ama bu alt yapıda çalışacak son kullanıcının çalışacağı terminal cihazları, yani cep telefonları yoktu. Bunları biliyorsunuz epey sıkıntılar çekildi bu konuda ve bu yüzden 3G 2006'lardan sonra birazcık pik yapmaya daha doğrusu çıkmaya başladı. Şimdi Mehmet arkadaşımız da söyledi -evet haklıdır- 4.5G'de de yine aynı şeyi yaşayacak mıyız ülkede veya sadece Türkiye değil bu Avrupa'da da bir sorun.

4. Sorum şu, bunu biraz Mehmet beye de sormak istiyorum, şimdi hep G'den bahsediyoruz, G ne demek, yüksek hız bildiğimiz kadarıyla, Şimdi G'den bahsederken Türk Telekom elindeki şebekeleri nasıl değerlendirecek. Yani sadece her şeyi fiberle mi halledecek yoksa mevcut şebekelerindeki alt yapıyı bir şekilde kullanacak mı? Çok teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. Siddık Yarman-** Ben çok teşekkür ederim. Şimdi bu sorulara kısa kısa cevaplar rica edeceğim, evet buyrun Serdarcığım senden başlayalım.

**Serdar Bayar-** Ben kısaca ULAK Projesi hakkında bilgi vereyim. Ulak Projesi, Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM) tarafından ASELSAN'a görev olarak verildi. 4G, 4.5G birazdan oraya da geleceğim. Bir baz istasyonu geliştirme projesi. Sonuçta içinde anten, ara yüzleri, 5N tasarımı var. Dolayısıyla Ar-Ge'de NETAŞ, ASELSAN'da belli görevler aldı. ASELSAN'da ana yükleniciyi üslendi. Böyle bir noktaya vardık. Şu anda birtakım şeyleri iyileştirmeye çalışıyoruz. Hem Turkcell'le hem Avea'yla birtakım testler yapıyoruz. Sonuçta amacımız bu, biliyorsunuz 4.5G'ye geçiş bir süreç. 2015'in başında da başlayacak ama devam da edecek bir süreç. Biz bu süreci bir noktadan yakalayıp dahil olup, bu konuda milli olarak operatörlerimize sağlanan yerli katkıyı artırmak istiyoruz. Zaten ihale şartlarında da liyakat payları var, dolayısıyla herkes için kazançlı durum oluşacak, bir şekilde bunu hedefliyoruz. Projecilikte proje takvimi, yetiştirme takvimi vardır. Dolayısıyla çalışmalarımızı progress etmeye çalışıyoruz. Bunu bir noktada yakalayacağız diye ümit ediyorum.

**Mehmet Erkul-** ULAK testleri tamamlandı, birtakım eksiklikler var. 1 Nisan tarihinde olmazsa olmaz dediğimiz şekilde geliştirilmesine çalışılıyor. Bu konuda çalışmalara operatörler olarak destek veriyoruz. 4 ve 4.5G arasındaki fark aslında teknoloji olarak 3-3.5G arasındaki ya da 2,-2.5G arasındaki fark kadar.

4G ve 4.5G temelde aynı teknoloji. Terminallerde uyumluluk problemi evet, dediğim gibi yüzde 25-30'larda ama hızlı bir dönüşüm var. Bizde operatörler olarak yatırım yaptığımız şebekenin bir an önce kullanılmasına dönük -televizyonlarda şurada burada görüyorsunuzdur- cihaz kampanyaları, kendinden dönüşümü sağlamak, çekebilmek için yeni jenerasyon müşterilerimize sunmaya çalışıyoruz. Tabii ki Türk Telekom Türkiye'nin en büyük altyapısının sahibi olan bir şirket olarak fiber istasyonunu olabildiğince ihtiyaç duyulan yerlerde artırarak devam ediyoruz. Çok büyük bir altyapımız var. Müşterilerimizin talep ettiği yerlerde bu altyapı yavaş yavaş bakırdan fibere doğru

işte ilk başta tamamen bakır olan santraldan eve kadar, sadece ses taşıyan bakır altyapı şu anda yavaş yavaş fiber teknolojileriyle yavaş yavaş ihtiyaca yönelik modernize ediliyor, kullanıyoruz. Son soru para nasıl çıkacak? Ona yanıt vermek istemiyorum.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Peki çok teşekkürler sevgili Mehmet. Evet çok değerli katılımcılar aramızda Tayfun Acarer hocamız katıldılar. Çok büyük bir sorumluluklar yüklendi Türkiye Cumhuriyeti adına ve sahne Tayfun Acarer'in, alkışlıyoruz.

**Tayfun Acarer (Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı)-** Öncelikle hepinize iyi akşamlar diliyorum. Buraya gelirken saat konferans bitmiştir diye düşündüm. Bu saatte gerçekten bu kadar kalabalığı beklemiyordum onu açıklıkla söyleyeyim.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Herkes sizi bekledi hocam.

**Tayfun Acarer-** Çok teşekkür ederim de yani gerçekten tebrik ediyorum herkesi. Sıddık hocam benim çok sevdiğim, çok değer verdiğim, Türkiye'nin en değerli öğretim görevlilerinden bir tanesi, benim hafta sonları derslerim var, hafta arasında da dersim var. Bugün üç üniversitedeydim. Bilgi Üniversitesi'ndeki dersimi yarıda keserek buraya geldim. Daha önceki konuşmaları da dinleyemedim. Gerçekten de birçok üniversiteye derse gidiyorum. Bu teknik üniversiteler içinde bir tanesi farklı benim için. O da Berlin Teknik Üniversitesi. Orda doktora bölümüne derse gidiyorum. O üniversite niçin farklı? Çünkü orda ders mi veriyorum ders mi alıyorum belli değil. Tek ders çalışarak gittiğim üniversite Berlin'di. Çünkü gerçekten böyle standart dışı çocukların eğitim gördüğü bir üniversite. Zaten Birleşmiş Milletler gibi. İşin ilginç her dönem iki veya üç tane Alman var, her dönem 4-5-6 tane Türk var. Ama burada okuyan Türkler, Almancı Türkler değil. Onun dışında genelde Ortadoğu ve Asya kökenli öğrenciler okuyor. Bunu niye anlattım? O grup, o öğrenci grubunun içinde birçok öğrencim 'metis' denilen bir organizasyonda çalışıyor. Bu 'metis' Avrupa Birliği'nin öncülük yaptığı, birçok vanderın desteklediği, bu vanderlar sadece Avrupalı vanderlar değil, özellikle Uzakdoğu kökenli vanderlar. Birçok üniversitenin ve operatörün; -özellikle dikkat çekmek istiyorum- Deutsche Telefon, France Telefon gibi büyük operatörlerin destek olduğu daha da ilginç bazı BMW gibi otomotiv firmalarının destek olduğu, Avrupa Birliği'nden de 800 milyon Euro fonu bu organizasyona aktarıldığı bir yapı ve burada işte birçok öğrenci de çalışıyor. Hem çalışıyorlar hem para kazanıyorlar. Ne yapıyor bu? 5G standartlarını belirliyor. Arkadaşlar dünyada böyle kaç tane organizasyon var. Avrupa içindekileri ben biliyorum. Bildiğim kadarıyla Kanada, Amerika bir organizasyon içindeler. Güney Amerika'da bir organizasyon var. Kore'nin, Japonya'nın, Çin'in destek olduğu Uzakdoğu'da bir organizasyon var. Yani dünyada dört-beş tane organizasyon, uygulamadan bahsediyorum. Yani bunlar benim kişisel, dâhiyane buluşlarım da değil. Bunlar ne yapıyor? 5G standartlarını belirliyor. Bakın bunun altını özellikle çiziyorum. Bu çalışmalar 2020 yılına doğru tamamlanması bekleniyor. Yani ne olacak 2020'de, 5G standartları belirlenecek. O yüzden 5G için şu anda konuşmanın çok erken olduğunu düşünüyorum. Çünkü mimarisi daha belli değil. 5G'nin nasıl bir mimari yapıda çalışacağı tam netleşmedi. Çok ciddi görüş farklılıkları var. Fakat bir yere doğru gidiyorlar. Özellikle vanderlar, büyük laboratuvarlara, bu laboratuvarların bir kısmı dünyada tanınmış laboratuvarlar, burada laboratuvarlar var. Burada özellikle standartları bu laboratuvarlarda çalıştırıp, patentleri alıyorlar. Bunu da bilmek lazım. Patentleri alıyorlar bu patentlerden kaç tanesi standartlarda gelirse ertesi gün gelip çıkacaklar ortaya. Şimdi bu nedenle buna da hazırlıklı olmak lazım. 5G'nin neresinde boşluklar var oraya yönelmek lazım. Yurtdışında ders alıyorum, ders veriyorum hakikaten gördüğüm şey çok farklı. Yani burada on üniversiteye gidiyorum, dokuz tanesi bir tarafa, bir tanesi Berlin çok farklı ve gerçekten de Almanlar muazzam bir yatırım yapıyorlar. Tabii fazlası da var. Çünkü rahat harcıyorlar. Yani operatörlerin buna hazırlıklı olması lazım. Bunu çok önemsiyorum.

4G, 4.5G biraz evvel bir kavram kargaşası var dediler. Doğru kavram kargaşası var. Şu andaki 4G denilen sitem gerçekten 4G mi? WRC konferanslarını incelemenizi tavsiye ediyorum. Her WRC yani World Radio Communication of Conferance'da çok önemli kararlar alınıyor. Zaten en son söyleyeceğim, önerileri de biraz ekstrem olacak sayın hocam ama ben bunun ayrıca tartışılmasını

istiyorum. Bu saatte burada oturan insanlar çok değerli insanlar. Lütfen bunu düşünün, Türkiyemiz için çok önemli çünkü. Nedir oradaki şey? Her Dünya Telsiz Konferansı'nda çok önemli kararlar alınıyor. Bakın dün biten konferansta iki tane karar alındı. WRC11'de de çok önemli bir karar alınmıştı. Nedir WRC11'deki karar? 800 megahertz mobil hizmete açıldı dendi. Yani mobil iletişim kullanılır dendi. Ne anlama geliyor bu? 800 megahertz kim kullanıyor? Yayıncılar. Yani televizyon yayınlarında kullanılıyor. Karasal yayıncılıkta kullanılan ister analog deyin ister sayısal deyin. O zaman analogdu ve tüm herkes bir anda 800 megahertz kullanmaya başladı 4-4.5G denilen bir sistemle. Türkiye'de bunu 800 megahertz 'i verdi. Ne önemi var 800 megahertzin? 800 megahertz dikkat edin o ifadeye Türkiye'nin 2G ve 3G'de olan frekansı 183 megahertz. Arkadaşlar hemen check edebilirler. 2G'de yani 900-1800 ve 2100 megahertz'de 2G,3G yerel frekansın toplamı 183 megahertz. 4G denilen yine 4.5G denilen ihalede verilen bandın genişliği ne kadar? 390.4 megahertz yani iki katından daha az. Aslında devlet neye hazırlanıyor? Biraz evvel arkadaşların söylediği carrier obligationa hazırlıyor. Çünkü buradaki arkadaşlarımız çok iyi bilirler. Ne kadar hızlanmak istiyorsanız o kadar geniş banda ihtiyacınız var. Yani ya da bandınız ne kadar genişse o kadar hızlanabilirsiniz. Netice bu carrier obligation ilgili standartlar işte dün biten WRC'de netleşti. Bu bir. İkincisi bir hareket daha yaptılar, arkadaşlar bunlar uluslararası şey, bunları takip etmeniz öne çıkan şeylerden haberdar olmamız lazım. Elalem çalışıyor ve diyor ki ben bunu yaptım. Tamam da peki, senin görüşün ne? Benim görüşüm yok. Olmaz, o organizasyonun içine girip standartların belirlenmesinde yer almamız lazım. Burada operatörlerimize büyük görev düşüyor. Yani o standardı belirleyeceğiz. Ne yaptılar orada? Bir karar daha aldı WRC ne dendi 700 megahertz mobilde kullanılabilir dendi. 700 megahertz. Yani 694-790 arasındaki bant. 800'ün ne önemi vardı. 800'ün bant genişliği 60 megahertzdir. Artık ortada 12 megahertz var. Yanlışsam düzeltin. Yani 790-862 megahertz arasından bahsediyorum. 12 megahertz var. BTK her operatöre eşit veriyorum dedi. Adaleti sağlamak için. Yoksa bir tanesi fazla alsa uçup gidecek. Orda kesti. Seçimi nerde yapacaksınız dedi. Başta, ortada, sonda. Öyle değil mi? Buna cevap aldı. Dikkat edin 60 megahertz, 390 megahertz kalanı 330.4 megahertz. 800 megahertz bedeli yaklaşık 4,5 milyar Euro ihale bedelinin yarısından biraz fazlaydı. Yani inceleyin. İhaleye bir de bu gözle bakmak lazım. 800 megahertz yani 60 megahertzlik kısım 390 megahertzlik bedeli yarıdan biraz fazlası. Bakın bu dönem Haziran ayının ikinci haftası Almanya'da yapıldı. Almanya daha WRC'nin sonucunu beklemeden 700 megahertz yayıncılardan aldı ve sattı. Yani bu sonuçlanma herhalde 13-14 Haziran'dı, buna girin bakın toplam kaç bedel, kaç para? 5.5 milyar Euro. Onun dışında başka bantlarda vardı ama asıl parayı 700 megahertz aldı. Şimdi bir kere 700 megahertz hazırlık yapmak lazım. Bu WRC toplantısına katılan arkadaşlarla konuşmamda, dediler ki, başkanım 700 megahertz bitti. 600 megahertz tartışmaya açıldı. WRC19'un en önemli tartışması 600 megahertz olacak. Bütün yayıncılar ayağa kalktı yine. Fakat perşembenin gelişi çarşambadan bellidir, bu bantı da kadar eninde sonunda 2019'a serbest bırakacaklar. Gene mobile, 600 megahertz. Arkadaşlar, karasal yayıncılıkta kullanılan bantlar teker teker mobile geliyor. Diyeceksiniz ki bize ne, şimdi Türkiye'de çok önemli bir şey var. Bazı yanlış anlaşılmalarda vardı. Nedir o? Karasal yayıncılık, şu anda Türkiye sayısal geçmedi biliyorsunuz, analogda. İşte Çamlıca'nın tepesinde bir sürü kuleler var, vericiler var, antenler var. Özellikle sonda söyleyeceğimi en başta söylüyorum. Karasal yayıncılık belli bir periyod sonunda kapatılmalı ve sayısal yayıncılığa geçilmemeli. Çünkü o bant bize çok gerekecek ilerde. O bantı da heba ettiğimiz zaman bilişim toplumu olma sürecine çok büyük darbe vururuz. Bunu unutmamak lazım. O bantta Türkiye'nin bir avantajı var. O bantlar şu anda karasal yayıncılıkta, analog yayıncılıkta diyeceksiniz ki oradan vermezsek ne olacak? Ee, bugün Türkiye'de karasal yayıncılığın izlenme oranı yüzde 6-7 en fazla. Sayısal geçerse bu 7-8 olur. Fazla da çıkmaz tekrar aşağı inmek zorunda.

Benim elimde dört tane daha form var, ama bir tane karasal yayıncılık formu yok. Yani karasal yayıncılık antenlerle seyredilen eski, şu an biz de analog, sayısal geçmedik. Eee, ne seyrediyorsunuz siz ya da ben? İşte Tele Dünya'yı seyrediyoruz, işte Digitürk'ü seyrediyoruz, D-Smart'ı seyrediyoruz, internet giderek yaygınlaşmaya başladı. Bu LT'nin üzerinde çok önemli bir şey var. LT over broadcast diye bir teknoloji ortaya çıkıyor. Ne demek o? Baz istasyonları bu sebepten televizyon yayıncılığı. Nerde olacak bu? İşte LTE 4 mü dersiniz 4.5 mu dersiniz beyond 5G mi dersiniz, ne dersiniz deyin, burada artı bir platform geliyor yayıncılıkla ilgili. O nedenle bu bandın bundan sonrasının çok

ciddi tartışılması lazım. Çünkü çok yanlış yönlendirmeler oluyor. Kaç defa bu tür konferanslarda tartışmaya girdik. Dediler ki 15 Haziran'da Türkiye Cumhuriyeti Devleti adına sayısal yayıncılığa geçilecek diye bir şey söylediler. Dedim ki benim attığım imza öyle değil, başka bir imza atıldıysa onu bilemem. Benim attığım imzada şöyle bir hüküm vardı; 15 Haziran'da Türkiye çevresindeki ülkeleri yayıncılık konusunda sayısal yayıncılığı entegre etme yükümlülüğü imzaladı. Yoksa sayısal yayıncılığa geçeceğim diye bir yükümlülük almadı. Şunu söylemek istiyorum arkadaşlar, bugün Avrupa'da özellikle birkaç sene öncesinde sayısal yayıncılığa geçti. Karasal sayısal yayıncılığa geçti. Biliyorsunuz bir kule gerekli, altında tesisleri filan var. Bütün vericileri toplayıp bir kulenin üstünde. Güzel, doğru. Ama yetmez şu anda Türkiye'de sayısal yayıncılığa geçsek, şu anda kullanılan televizyonların yüzde 90'ını kullanamazsınız. Neden? Çünkü bizim televizyonlar analog uyumlu. Ne olacak bir takım modemler, setuplar almamız gerek. Anlatmaya çalıştığım şey o. Yani sayısal yayıncılığa geçtiğimiz an, televizyonların çoğunda, yüzde 90'ında, bir setup olması gerekir. Evet, anlatmak istediğim şey neticede bizim bu karasal yayıncılıkta kullandığımız frekansların geleceği çok ciddi toplantılarda tartışılması ve raporlarının da karar vericiye, siyasi otoriteye, sadece siyasi otorite hükümette yetmez, belki diğer muhalefet partileri ile de tartışılması lazım olayın objektif olarak değerlendirilmesi için. Bunu bir Türkiye vatandaşı olarak, ülkesini seven bir vatandaş olarak özellikle rica ediyorum hocam. Bu gerçekten çok önemli bir olay. Çünkü bu frekansı verdiğiniz zaman geri alması zor. Yayıncı yatırım yapacak, sonra diyeceksin ki iki sene sonra ver bu frekansı geriye bana, adam diyecek ki, ben parasını verdim. Bunun için yatırım da yaptım. Ondan sonra bir sürü kavga çıkacak yayıncılarla ilgili. Onunla ilgili bir sürü yöntem söylenebilir. Ama özellikle bu yayınla ilgili, 5G ile ilgili yapılması gereken şeylerden bir tanesi mutlaka bu şu anda karasal yayıncılıkta kullanılan frekansların geleceğinin ülke politikasının belirlenmesidir aslında. Bu çok önemli gerçekten. Çünkü bilişim toplumu olacağız diyoruz, gelecek bilişimle gelecek diyoruz, gerçekten, bu hedeflere, vizyona yürekten katılıyorum, ancak mutlaka gerekli otobanları, bizim yolları, transmisyon ortamlarını belirlememiz lazım. Burada fiber mutlaka olmazsa olmazdır. Ama mutlaka bununla ilgili mobil sistemlerle de, baz istasyonları ve tabii ki onların çalışacağı frekansları azami ölçüde temiz, boş bir şekilde de verilmesi gerekiyor. Aslında yapılan bu son ihale bu açıdan bakıldığında adına ister 4G deyin, ister 4.5G deyin, ister beyond 5G deyin frekans ihalesi. Frekans ihalesi. Dikkat edin, operatörler sıkıştı. Bu kadar büyük data, biraz sonra göstereceğim, büyük data şu anki 183 megahertz toplamda yetmiyor.

Bir sürü Wi-Fi kullandıkları halde yetmiyor. O nedenle mutlaka frekans verilmesi gerekiyordu ve bunu da otorite BTK verdi. Bana göre iyi fiyata verdi. Yalnız o rakamı da söyleyelim. O asgari bedel değildi, ihalenin artış bedeliydi 4,5 milyar euro. Bunun içinde KDV'si de var tabii. İhalenin normal bedeli 3 milyar euro ki BTK bir sürü ket koyarak da, -arkadaşlar bunu bilirler- bazı operatörlerin çok frekans alıp, uçmasını engellemeye çalıştığı halde rekabetten dolayı bir anda yüzde 50 artıştan 4,5 milyar Euro fiyat çıkıyor, 6 milyar TL bir bedelle ihale yapıldı. Hayırlı olsun Türkiye'ye ona göre istiyorum ama en azından şimdilik frekans sorunu çözüldü. 5G'nin olmazsa olmazı olacak frekans konusunun çözülmesidir bu konferansın benim en çok dikkat çekmek istediğim noktası budur.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Elektrik Mühendisleri Odası olarak bu güzel uyarıyı alıyoruz. Ben Türkiye Elektronik Sanayisi Derneği temsilcisi olarak da aranızda bulunuyorum.

**Tayfun Acarer-** Hocam o zaman, gündeme almışken aslında belki konuyu çok fazla uzattım, benim 22 tane slaytım vardı. Yani nerden, nereye gidiyoruz diye. Ben 20 dakika sözümde durayım ama bir hususun da altını çizeceğim. Yani Elektrik Mühendisleri Odası da buradayken, madem onların düzenlediği bir toplantı, bu baz istasyonlarıyla ilgili olarak, bizim sektörün, arkadaşlar bu sizin en büyük sorunlarınızdan bir tanesi bu konuyu da cesaretle konuşmamız lazım. Arkadaşlar bazı şeyler acı ama ilaç da acı, şimdi baz istasyonlarını biz kapatıyoruz. Çok güncel bir olay var. Karasu'da kapandı, Bakırköy'de beşte biri kapandı, işte birtakım ulvi gerekçeler falan söyleniyor.

**Salondan-** Şikayetler başağrısı...

**Tayfun Acarer-** Onlar söyleniyor.



**Salondan-** Müsebbiplerinden biri de aramızda şu anda.

**Tayfun Acarer -** Şimdi bakın bilişim toplumu olacaksak sektör mobile gidiyor. Mobilin olmazsa olmazı baz istasyonu. Yahu baz istasyonsuz bir mobil haberleşmesi düşünebiliyor musunuz, var mı böyle bir teknoloji kullanan dünyada? 2G'de de baz istasyonu var, 3G'de de var, 4G'de de var, 5G'de de var. Bunların uygun yerlere konması falan ayrı bir şey, tartışılır ama baz istasyonunu kazma kürek merasimlerle sökmek, indirmek, durum karşısında gazetecileri falan toplamak, birini kurban etmek... Bilimin kurban edilme törenidir. Şunlar tartışılabilir. Baz istasyonunu nereye koyalım? Burada konuyu bilen arkadaşlar var, baz istasyonunu siz kafanıza göre kalkıp 2 km ileriye koydum diyemezsiniz. Baz istasyonlarını toplayalım da Çamlıca Tepesi'ne koyalım diyemezsiniz. Böyle bir sistem yok ki. Böyle bir teknolojiyi dünyada kim kullanıyor?

**Salondan-** Şehrin dışına alalım diyor.

**Tayfun Acarer-** Şehrin dışına alalım diyor ya, böyle şey yapanlar var. Adam toplayalım hepsini, şurada bir tepe var onun üstüne koyalım. Yani dünyada böyle bir sistem var mı arkadaşlar? Nerede var böyle bir sistem? Yahu baz istasyonunu siz en fazla 100 metre sağa sola oynatabilirsiniz. Hüseyin bey yanlışlık varsa söyle, yanlış de.

**Salondan-** Doğru.

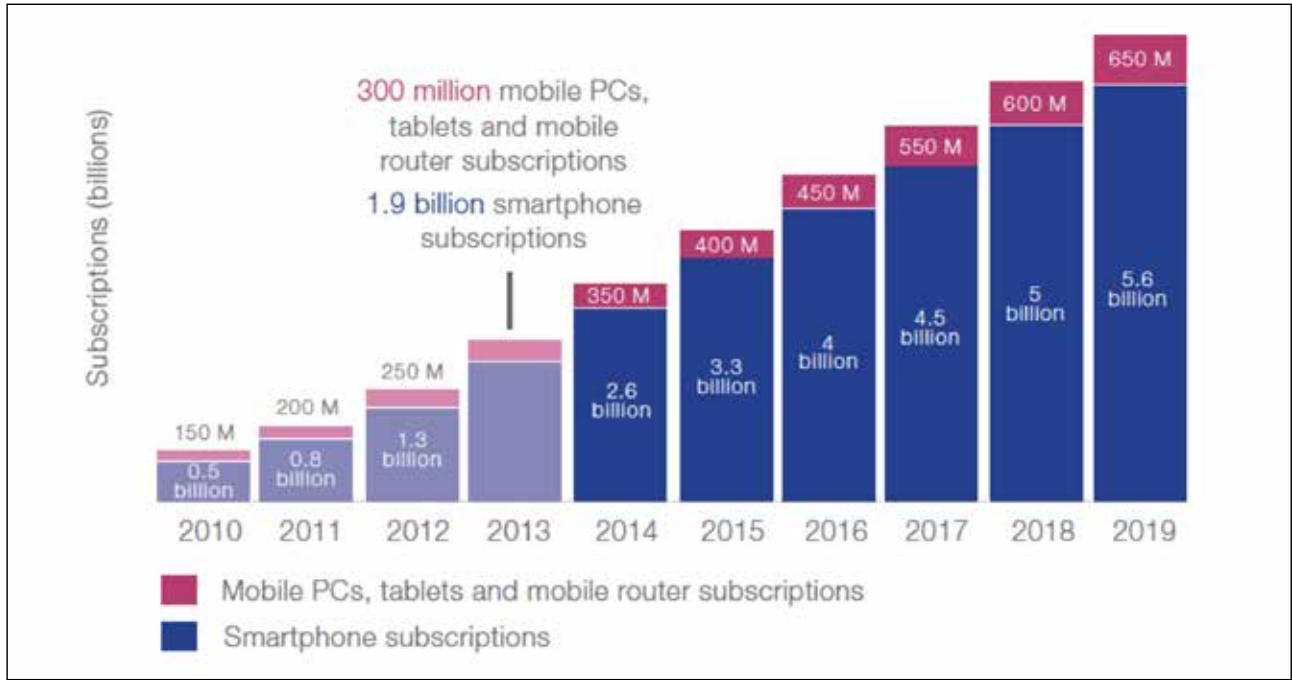
**Tayfun Acarer -** Doğru. Yani siz baz istasyonu kurup, binanın tepesinden sökerseniz o girişteki yere koyarsınız. Başka türlü götüremezsiniz. 4G diyorsunuz, niye baz istasyonundan bahsetmiyorsunuz? 4G'de de baz istasyonu olacak ya da 4.5G de, neyse. Bu baz istasyonsuz olmaz. Daha fazla bir şey söyleyeyim. Baz istasyonunun az olması sinyalinin düşüklüğüne yol açar. Sinyal düşük olduğu zaman cep telefonlarınız kullandığı gücü artırır. Arkadaşlar lütfen BTK'nın, Hacettepe Üniversitesi'nin içinde laboratuvarı var, beş milyon euroya kurulmuş, dört milyon lirası da Avrupa Birliği'nden alınmış bir laboratuvar. BTK biliyorsunuz paraya acımaz. O laboratuvarı bir inceleyin, lütfen. Orda yapılan telefon modeli çıktığı zaman, o telefonun sağlık değerleri, özellikle de beyin üzerindeki etkisi inceleniyor. Yani siz baz istasyonu diyorsunuz, asıl tehlike cep telefonunda. Yani ben herkese tavsiye ediyorum, mutlaka diyorum kulaklıkla kullanın. O bluetooth'a falan da inanmıyorum ben. Ama kendim kullanılıyor muyum, o ayrı bir şey, kullanmıyorum. Eğer baz istasyonunun sinyali zayıfsa, bu telefon için daha fazla enerjiye, yani bu dahiyane bir görüş değil. Herkesçe bilinen bir şey. Şehir dışına çıktığınız zaman cep telefonunuzun bataryası çabuk biter. Bu da neden? Çünkü daha fazla enerji sarf ediyor. Daha fazla enerji sarf eden şeyi alıyorsunuz kulağınıza koyuyorsunuz. Arkadaşlar gerçekçi olmak lazım. Yani bunun beyin üzerindeki etkisini biz -asıl konuyu- kaybetmişiz, baz istasyonuyla uğraşıyoruz. Eğer bilim yolunda olacaksak bilim, altyapı mobile gidiyor. Mobil olmazsa olmaz. Bunların nerede olması gerekir? İşte ne kadar yaşam alanından uzakta olması gerekir hepsinin aslında tartışılması lazım. Ama baz istasyonunu gelişigüzel sökmek kapatmak bu ülkedeki bilime vurulacak en büyük darbedir diye düşünüyorum. O nedenle bunun da ayrıca değerlendirilmesi lazım.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Hocam birazdan zaten söz vereceğim.

**Tayfun Acarer-** Sevinirim. Hocam ben sunumu yapmayayım. Çok uzun.

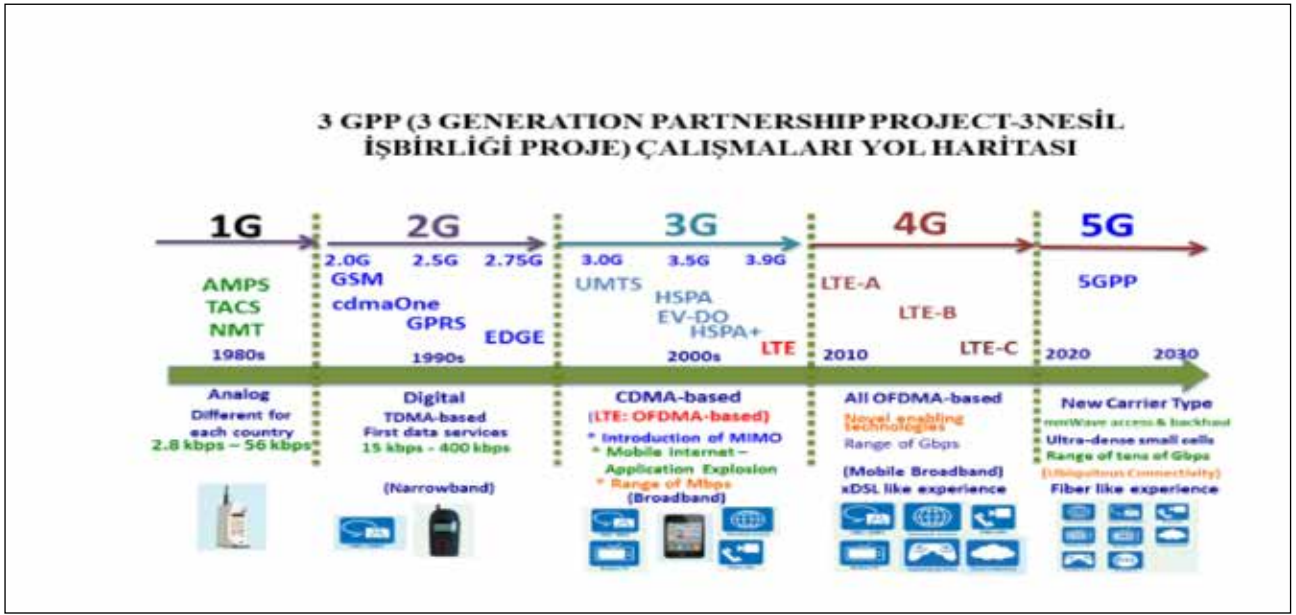
**Prof. Dr. Sıddık Yarman** Rica ederim, şimdi şöyle Serdar arkadaşımız nasıl olsa teknik şeyleri, standartların organizasyonunu çok güzel bir şekilde özetledi. Oraları biraz hızlı geçebilirsek, bizi ilgilendiren sen, şimdi bu bir numaralı insansın. Bu işe yıllarımı verdim. Gerçekten çok da güzel şeyler söylüyorsun, çok da yerinde oluyor.

**Tayfun Acarer-** Benim de 20. senem üniversitelerde, 20 senedir ders veriyorum. Ve hakikaten gençlerle, öğrencilerle olmak ama en önemlisi. Çok şey öğreniyorum. Ben bir de evhamlı şekilde ders anlatıyorum. O zaman çok kısa şekilde, az şekilde görsellere dikkat çekmek istiyorum. Dedğim gibi bunlar benim dâhiyane görüşlerim değil. Bunlar uzun yıllar, uzun çalışmaların istatistikleri, sonuçları. Bu süreci anlatıyor. Şimdi burada bazı şeylere de özellikle dikkat çekmek istiyorum. Smart telefonlarla diğer applicationlar arasındaki trendi gösteriyor.

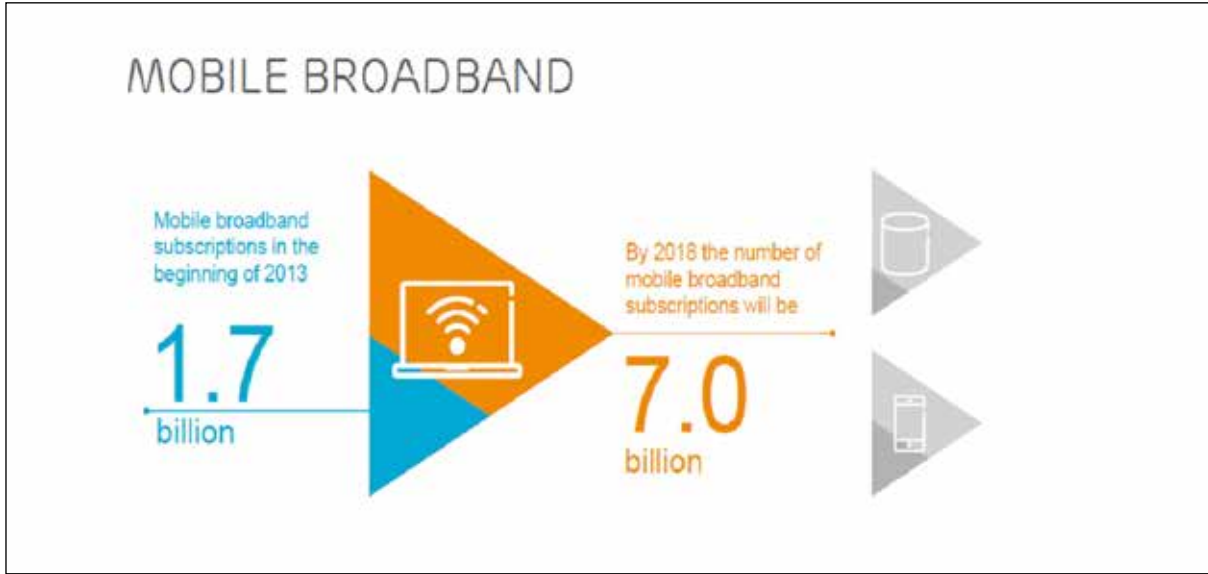


Smart telefonun da önüne geçilmez bir cazibesi var. Yani bunu internetle birlikte aslında dikkat edin, smart telefonlar, şurada 1,9 milyarla başlayan 2013'deki smart telefonlar 5 sene sonra 5.6... İşte görüyorsunuz yani elinizde ekranları büyüyen telefonları, smart telefonda değil de mobil bilgisayar diye tanımlıyorum. Çünkü bilgisayarla yaptığımız her şeyin fazlasını burada yapmanız mümkün. Buna karşılık mobil olarak geçenler ise yükselecek ama bu yükselmedeki trend smart telefonun çok çok altında olacak. Peki, haberleşme ne tarafa gidiyor? Bu süreç aslında dünyada 4G'nin, 4G denilen, buna 4 mü diyorlar 3G abilation mı diyorlar, LT abilation mı diyorlar, high machine. Ama carrear obligationla beraber bu sistem değişecek. Buna siz 4 veya 4.5 deyin, işte 3G LT ne dersiniz deyin değişecek. Bir şeyin de altını çizmek istiyorum. Biraz bu hocalığın getirdiği şey olarak değerlendirin bunu, 2G ile 3G arasında fark sadece bantın genişlemesi ve hızın artmasıydı. Çünkü 2G'deki kanal 200 kilohertzdi, 3G'deki kanal 5 megahertz, 25 kat büyük. Ama teknoloji aynı.

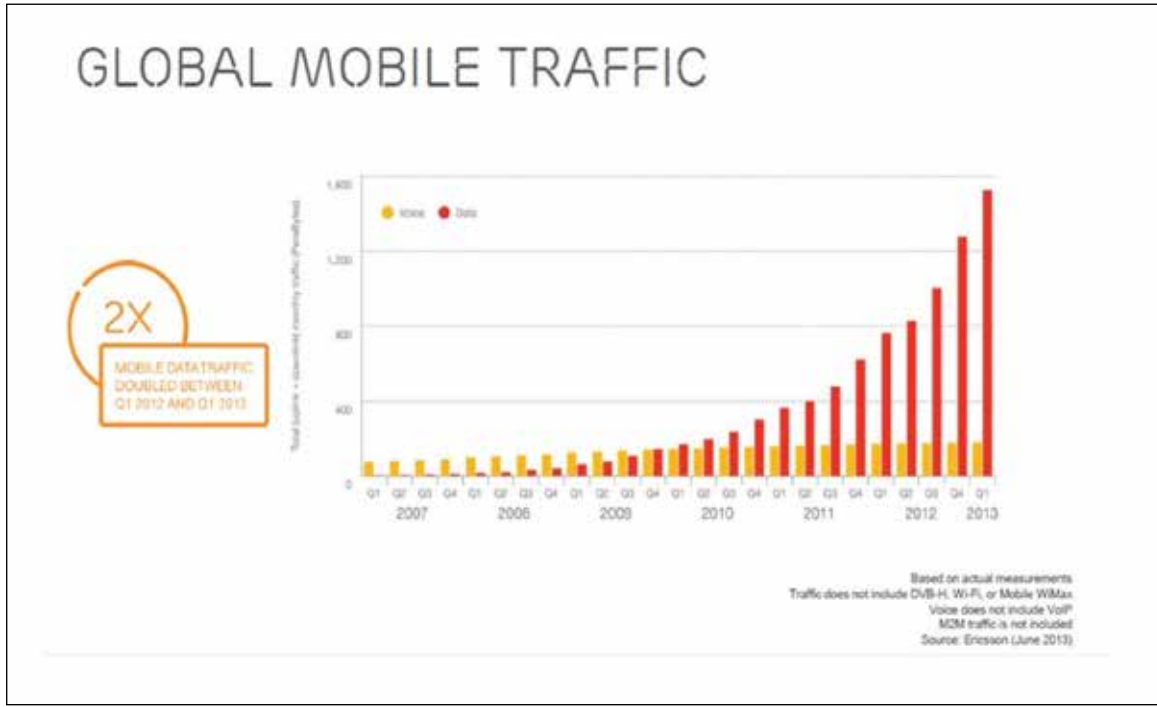
Ben bunu derste şöyle anlatıyorum. Arabanız var, işte düz vitesli, ikinci bir araba geldi otomatik oldu, işte jantlar çelik oldu falan. Aynalar döner oldu. Ama teknoloji aynıydı. Ama bir şey var, bu 4G ya da 3G abilation ne dersiniz deyin buna burada teknoloji değişti. Yani sizin yanmalı motorlu arabanız elektrikli araba oldu. Farklı bir şey. Yani 4G falan çok farklı bir şey. Nedir fark? IP tabanlı olması. Bir kere en önemli fark bu. O yüzden yani 4G, 3G'nin devamıdır lafi doğru bir laf değil. 4G apayrı bir şey. 3G evolution'ı da buna kattı, bu ne için aslında bunların hepsi LT demek daha doğru bir şey ama teknoloji farklı LT'de. Nedir bu? Bir kere IP tabanı oldu. Eee, ne olmuş diyeceksiniz, IP tabanı olunca? O kadar çok şey değişecek ki. Bir kere, yeni arkadaşlar bilir, Hüseyin bey bilir, baz istasyonunun en önemli sorunu kendisi değildir, bunun transmisionudur. Neden? Çünkü baz istasyonu alıp da oraya koymanız önemli değil. Oraya sinyali nasıl getirip götüreceksiniz? O baz istasyonunu nasıl santralla irtibatlayacaksınız? Asıl para orada gitti. Peki, 4G işte 4,5 neyse biz buna LT diyelim kısaca bunun ne farkı var IP tabanlı olunca? Bir yerden internete girdiğiniz an transmision sorunu çözüldü demektir. Önemli bir şey o. İki, bütün deviceler birbirinden çok kolay konuşur hale geldi Herkes birbirinden çok kolay konuşuyor. Şimdi sürekli olarak her şeyde söylediğim sensör yapısı değişiyor arkadaşlar. Grafen diye bir şey çıkıyor ortaya. Hocam bilirsin sen bunu, grafen. Her toplantıda iki senedir söylüyorum gene grafenle ilgili hiçbir şey yapmıyoruz. Elalem çalışıyor, yarın bir gün gene söyleyeceğiz. İşte bak bizi kandırıyorlar, işte bunları şey yapıyorlar diye... Grafen Enstitüleri var. Grafen ne? Silikonun yerini alacak malzeme. Her şey o kadar ufalacak ki, belki on sene sonra vücudumuzda onlarca sensör dolaşacak ve bunlar IP ortamda belli bir yere bilgi aktaracaklar. O nedenle buradaki gelişmelere özellikle dikkat çekmek istiyorum. Şuradaki 2019'a kadar 5G'nin olmayışına da dikkat çekmek istiyorum.



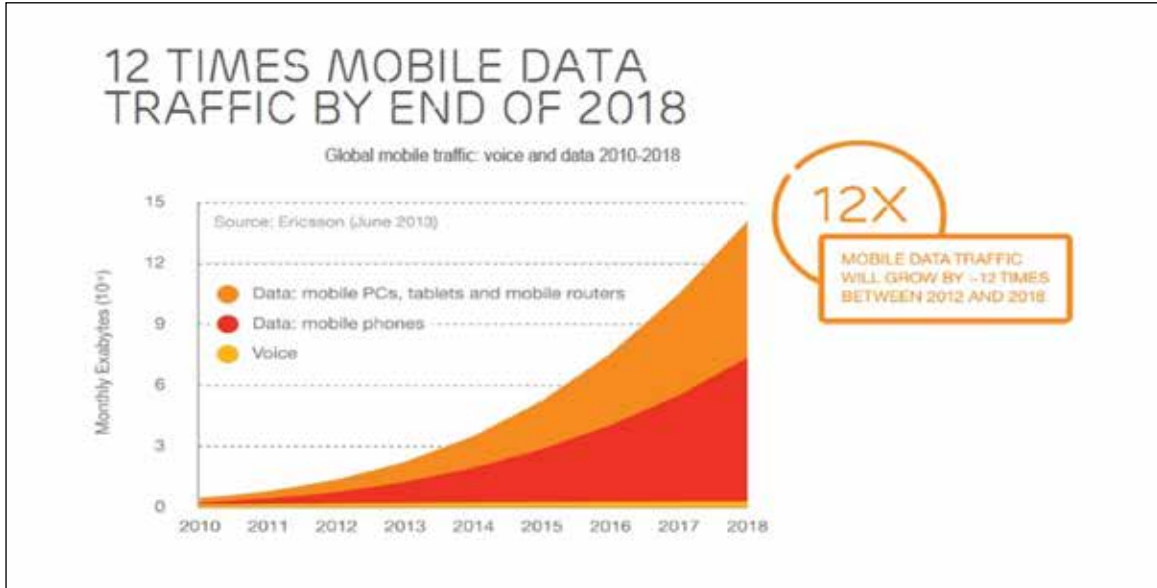
5G hiç yok burada, dikkat edin, 2019'a kadar. Biraz evvel söylediğim WRC19 çok önemli iki karar alınacak. Bir 5G'nin standartları netleşecek. Hemen herkes cebindeki şeyleri çıkartacak ortaya, almış olduğu sertifikaları çıkartacak. İki, yeni yüzle ilgili karar verecek WRC19 ve o döneme kadar dikkat edin. Haa giderek burada LT ile ilgili, işte buna ne diyorsanız deyin 4G, 4.5 neyse beyond 5G, ki bana göre en doğrusu beyond 5G, burada da sürekli bir pay artıyor. Bu arada 2G'ye dikkat edin. Nerdeyse sona yaklaşıyor, bitiyor. 3G, o da dikkat edin, 4G'yle beraber zaten düşüş trendine girmiş vaziyette. Evet, birtakım rakamlar var. Ne diyor?



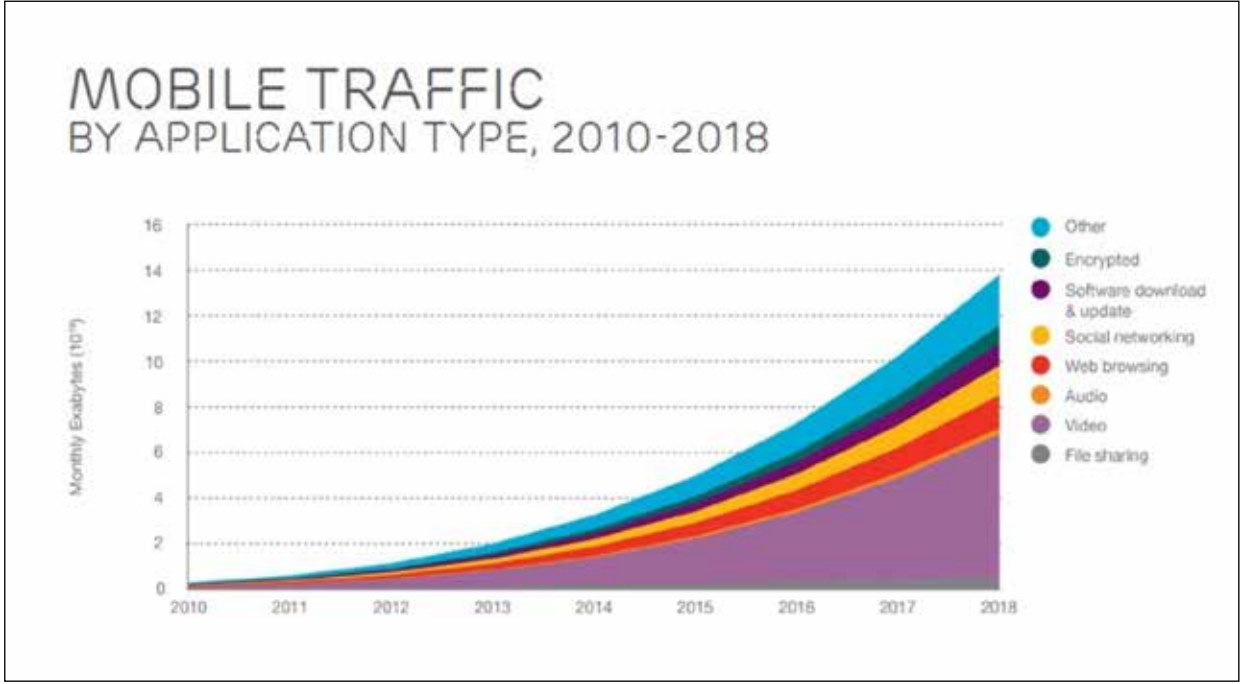
Mobile broadband. Mobile broadband. Nedir? Şu anda 1,7 milyar olan, 2018'de yani çok değil dört sene sonra, üç sene sonra 2018'de 7 milyar bir geniş bant abonesinden bahsediyoruz. Ve bu bandın çoğu da mobil broadband dikkat edin yani salt broadband demiyor, toplam broadband da demiyor, mobil broadband diyor. Peki, trafik ne oluyor? Yani nerden çıktı bu sıkışıklık? Şu an Türkiye'de bir sıkışıklık var. Neden? 183 megahertz işte 73 milyon habire bağlanıyor. Neden? Çünkü her gün biz daha fazla data indiriyoruz. Biraz evvel çok güzel bir soru vardı. Bu işin paraya yansımaları ne olacak? Yani birden fazla hizmetin tek bir faturada yansımaları. Nedir o? İşte 1.000 dakika ses, işte 5.000 tane SMS, doğru düzgün hiç kimse kullanmıyor onu, bir de 4 GB data diyor. Tarife ne kadar, işte atıyorum 49 lira veya 39 lira. Kim 39 lira ödüyor? Ben dâhil hiç kimse ödemiyor. Neden? Biz 1.000 dakika konuşmuyoruz, ortalama konuşmamız 400 dakika. 5.000 tane SMS'im var benim, beş tane bile atmıyorum. Ne kullanıyoruz? Nerden aşılıyor bu? Datadan. Niye? Telefonlar akıllı, bizim isteğimizle veya isteğimizin dışında sürekli data indiriyor.



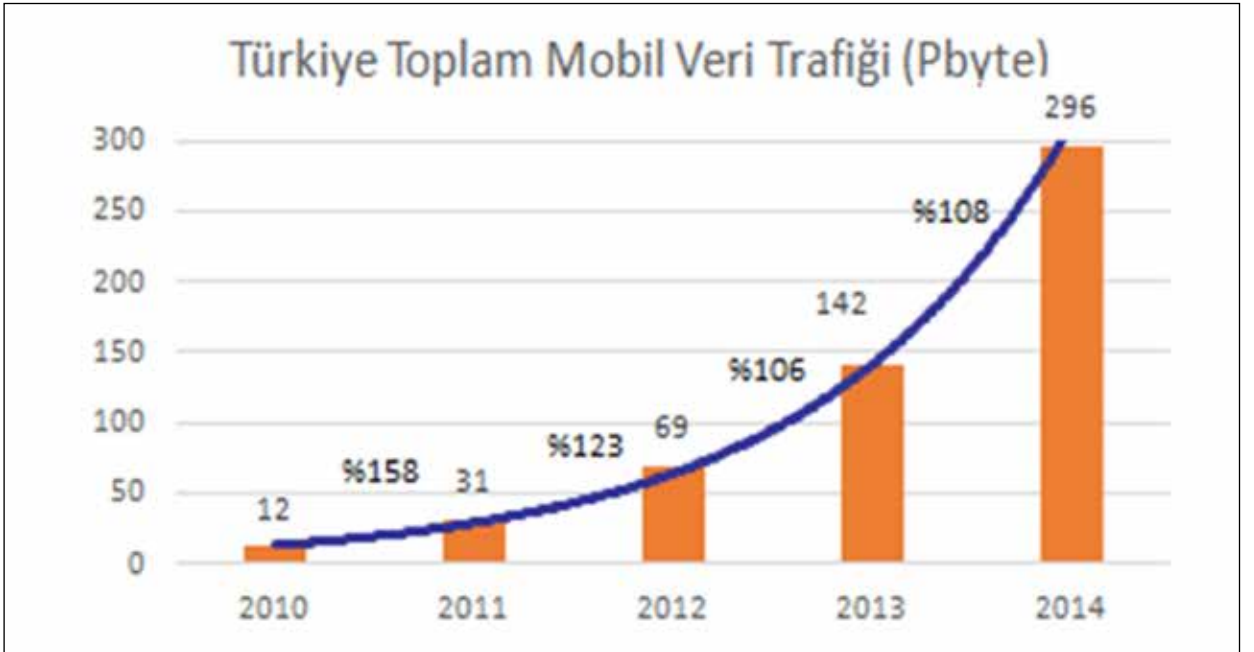
O yüzden buradaki data dikkat edin her yıl ikiye katlanıyor. 2007'den 2013'e kadar buradaki dataya bakın, data ne hale gelmiş. Ses nerdeyse aynı. Bu benim istatistiğim değil, bu uluslararası bir istatistik. İşte bu yüzden frekans yetmiyor. Peki, ne olmuş gene burada? Dikkat edin bu sefer 2010'dan 2018'e bir süreç var.



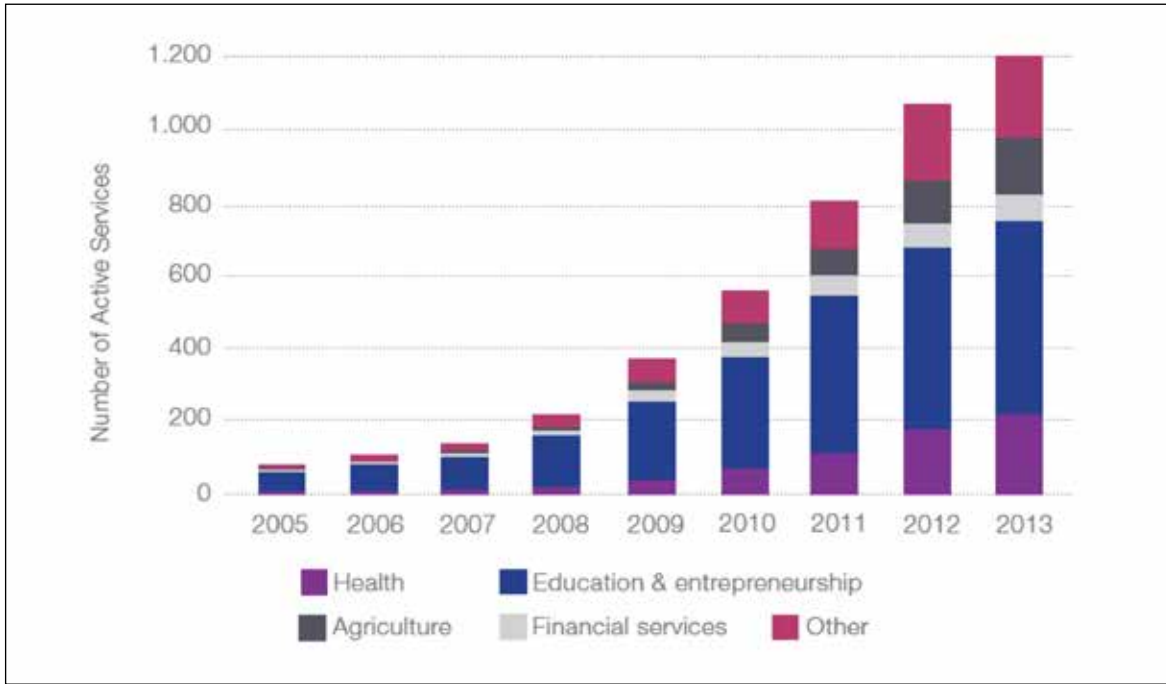
Mobil data sürekli patlıyor ve dikkat edin 7 yılda tam 12 kat artıyor. Frekanslar mutlaka, işte bu frekans iadesi o yüzden çok önemli ve buradaki dikkat edin gene ses hemen hemen aynı ama data özellikle mobil phone'daki data artışı inanılmaz boyutta. Bu sadece bizde mi? Dünyada da bu böyle. Yine buradaki ilginç bir istatistik, dikkat edin buradaki en büyük artış da, yani şu süreç içinde başlayan 2018'e kadar yani 2015'den itibaren daha da yükseğe gidecek olan ne? Bilgi.



Bu datadaki artış işte resimdir, filmidir neyse müziktir, burada inen data ve ses, dikkat edin buradaki ses son derece düşük. Hemen hemen aynı gidiyor. Evet, peki Türkiye'de nasıl bu durum?



Türkiye'de dünyadan çok daha fazla. Çünkü biz genç bir nüfusuz. Avrupa'nın en çok konuşan ülkesiyiz. Yani bu iyi mi kötü mü ayrı bir şey ama rakibimiz kalmadı hocam. Yani bir Fransa vardı bir ara o çok uzaklarda kaldı. Yani tek başına koşan Bahadır hocalara döndük. Çok konuşuyoruz. Yani iyi bir şey aslında, ben eleştirdiğim için söylemiyorum ama dikkat edin Türkiye'nin bir özelliği var, Türkiye genç bir nüfus. Benim küçük oğlum işte bir tarife alacak, baba dedi bana sese filan gerek yok dedi, yani 300-400 dakika yeter, almasam bile olur. SMS hiç alma dedi. Ama bana data al, dedi. Çünkü adam sürekli internette. Türkiye'de çok değil şu sürece bakın, 2010 ve 2014 yani bu gerçek bir rakam, yani tahmin bile değil. 26.6 kat nereden buldunuz deyin? Bölün 296'yı 12'ye 26.6 kat. Ne kadar sürede, tam 4 yılda, 5 yılda biz 26 kat daha fazla data indiriyoruz. Mobil veri data trafiği. Evet, peki ne yapılıyor bunlarla? Yani bu dataları biz nerede kullanıyoruz?



Dikkat edin çok önemli bir şey var, sağlık giderek artacak. Başka? Finans filan çok az. Application, giderek artan bir trendi var. Yani biz pek çok yerde bunu kullanacağız. Sağlıkta, finansta fakat çok hızlı bir şekilde data artacak. Peki, gelelim buraya. Şimdi ve gelecek... Ne oluyor? Nereye gidiyor? 2016 dikkat edin buraya, 10 milyar device, ekipman birbirinden konuşmaya başlayacak internet üstünden. İşte bu biraz evvel söylediğim 4G'nin, 4,5 neyse işte LT'nin getireceği IP tabanın, IP teknolojisinin getirdiği olanak. Başka, cloud'larda veri çok artacak. Machine to machine, bir kere bu machine to machine, makineler arasında iletişim çok daha hızlı bir şekilde gelişecek. Gene benim görevli olduğum laboratuvarda, çok ilginç hocam bunu göstermek isterdim diye telefonunuzu açıyorsunuz adam Almanya'daki evinin perdelerini kapatıyor, işte ne bileyim kombisini çalıştırıyor, ısıtıcısını soğutucusunu çalıştırıyor falan, yani evde otursanız korkarsınız. Yani bir anda perdeler açılıp kapanmaya başlıyor falan yani. Niye? Adam Türkiye'den bunu idare ediyor. Ee dedim ya, eşin korkmuyor mu, yok dedi alıştı kadın artık bir şey yapmıyor dedi. Anlıyor dedi kumanda ettiğimi filan. Evet, bir sürü uygulamalar ortaya çıkıyor.

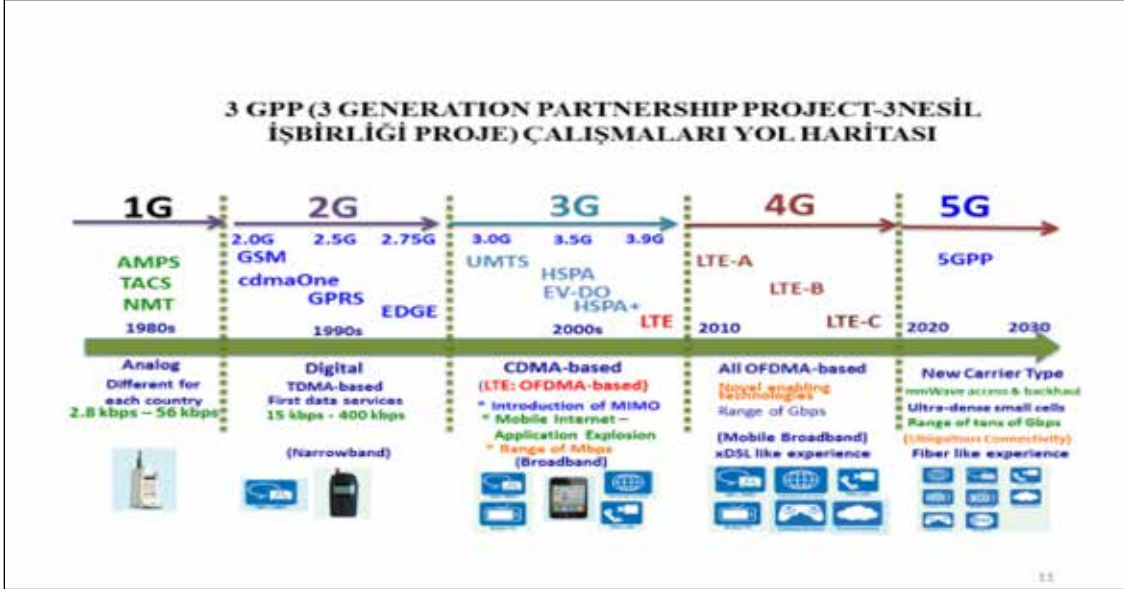
### 3.11 Her şeyin İnterneti

Yeni Teknoloji Dalgası  
Her şeyin İnterneti ile  
Dijital Dönüşüm

Bugün dünyanın %99'u hala İnternete bağlı değil.  
Dijitalleşme ile İnsanlar, veriler, süreçler ve nesnelere... Her şey İnternete bağlanacak!

95

Bunları ister bırakabilirim de, ha bu arada tabii son birkaç haftadır tartışılan konu, insansız araçlar. Bu aslında teknik olarak var, bunda bir sorun yok. İnsansız araçlar var ama tabii bir de bunların siber güvenlik riski var. Yani bir anda altınızdaki araç kontrolden çıkıyor, karşı yola geçiyor veya bir-iki arabanın üstüne gidiyor filan, yani bunlar nasıl engellenecek? Böyle bir sorun oraya çıktı ama bütün bunlar artık bugünkü teknolojiye düzgün hale geliyor. Ve tabii, 'internet of things' kavramı, aslında buna ben katılmıyorum, internet of everything, yani her şeyin interneti ve çok büyük bir potansiyel var. Çünkü dünya hala yüzde 99'u internete şu anda doğrudan bağlı değil. Ama değişen ve kişiselleşen süreçte her şey internete bağlı olacak. Dediğim gibi belki on sene sonra vücudunuzda onlarca sensör dolaşacak ve bunlar belli ortamlarda sürekli dışarıya vücudunuzla ilgili verileri aktaracak.

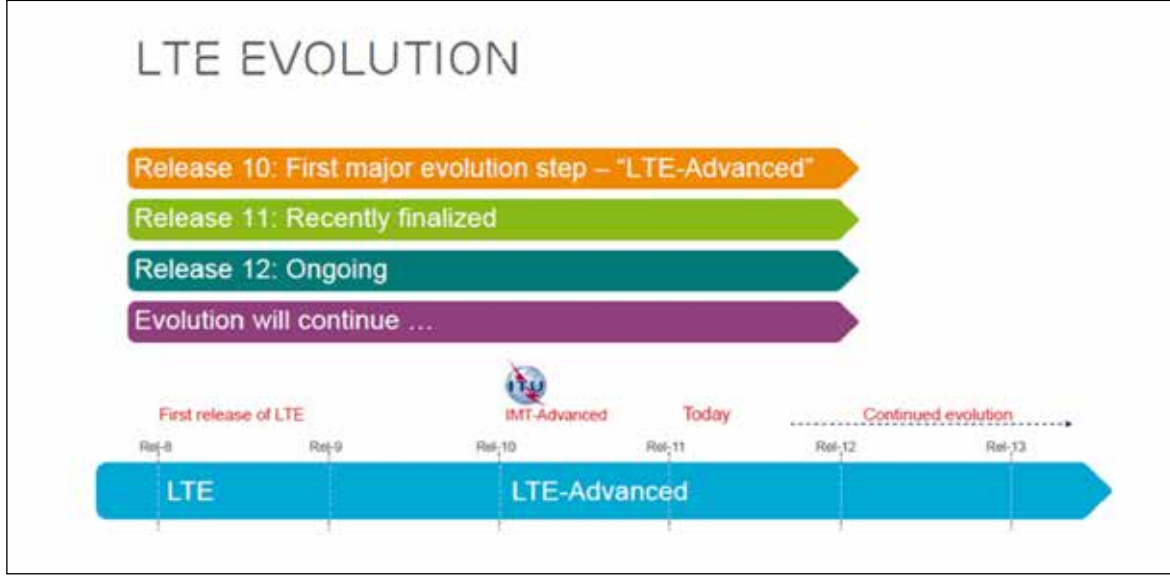


Burada birkaç eklemek istediğim, 4G, 5G falan... Şimdi 4G'ye dikkat edin birtakım süreçler var. Bazıları LT, e-LTB, LTC diye tanımlıyor. Bazısı gerek LT, LTE Advanced diyor, bazıları beyond 5G diyor. Kademe kademe ve carrier-aggregation burda ana belirleyici, çünkü plesure-aggregation'dan devantilat ediyorsunuz ve 4 carrier-aggregation'la 1 gigabit per second'dan başlıyorsunuz deniyor



Bugün arkadaşlar evde kullandığımız internetin 4 ila 6 megabit per second olduğunu düşünürseniz, hızı orantılayın kendi aranızda. Yani uçan giden bir sistemden bahsediyoruz. Burada çok ilginç bir tanım yapmış. Bunları özellikle İngiltere'den getirdim, benim dahiyane görüşlerim değildir... Diyor ki 4G xDSL-like diyor, yani xDSL gibi bir şeydir diyor 4G. Şimdi çok ilginç, iki taşıyıcıyı denemeye başladılar laboratuvarında, 180 megabit per second'ı gördüler. Üç taşıyıcıyı aldılar şu anda, 400 megabiti görüyorlar. Bu yarın öbür gün beş taşıyıcı olduğu zaman 1 gigabit per second sıradan bir hız olacak.

Bu 4G'nin işte bu, işte muhtemelen LTC'de olacak bu, fakat 5G'de ise çok ilginç bir-iki anım var yapmış, like-fiber yani fiber gibi olacak. Yani fiberin hızı curve olarak sonsuzdur denir. Yani bunun gibi olacak diyor. Yalnız dikkat edin şimdi, koymuş olduğu şey de 2020 sonrasıdır. Yani buna da dikkat etmek lazım. Evet, birtakım şeylerden bahsediliyor. İşte yeni taşıyıcı tipi diyor mesela, ee gibi böyle bir sürü şeyler var, bunları uzatmayayım, hızla geçeyim. Evet biraz evvel arkadaşımızın söylediği işte release 10, release 11 bu tartışılan carrier-aggregation, ama asıl şurada release 12, 13'e devam, dikkatinizi çekerim.



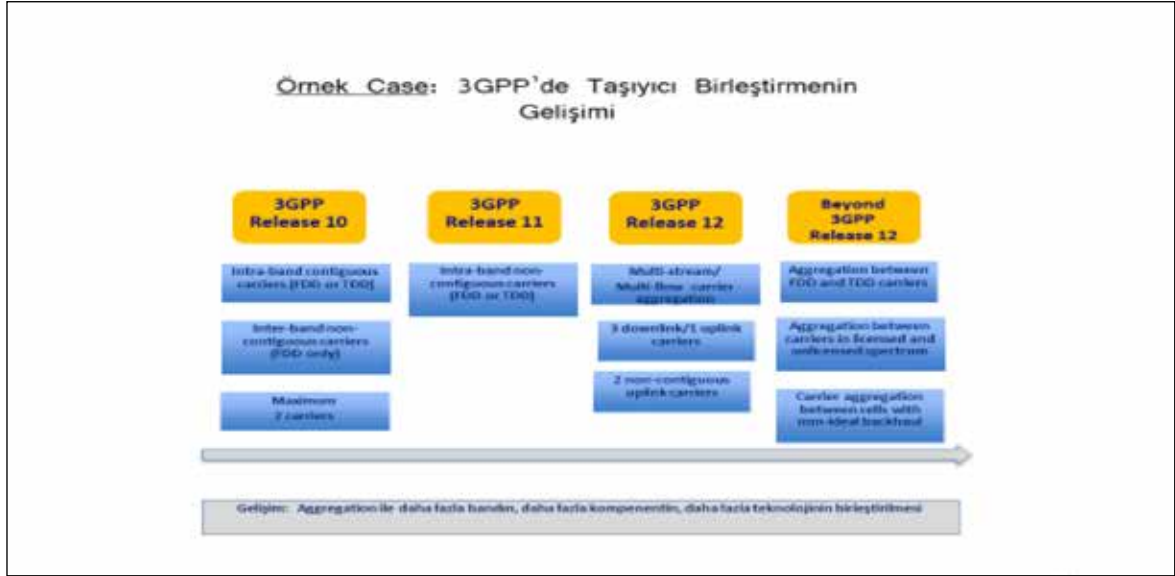
İşte 5G standardı veriliyor filan, bu release'ler, bunlara dikkat etmek lazım. Ve ben gene altını çiziyorum hocam, üniversiteleri de eleştiriyorum, STK'ları da eleştiriyorum, işte herkesi eleştiriyorum, çünkü tersinden baktım. Ama gerçeği söylüyorum, operatörleri de eleştiriyorum. Adamlar çalışıyorlar, standartları belirliyorlar. Biz de sadece bakıyoruz. Sonra o standartlara uygulayıcı olacağız. Hiç kızmamamız lazım. Release 12 ve 13'e dikkat etmek lazım, işte 5G buralarda olacak. Peki, devam edelim işte 5G.

PERFORMANS GEREKLİLİKLERİ				
		LTE	LTE-Advanced	5G
En yüksek veri oranı	DL	300 Mbps	1 Gbps	50 Gbps
	UL	75 Mbps	500 Mbps	25 Gbps
En yüksek Spektrum Etkinliği (bps/Hz)	DL	15	30	10
	UL	3.75	15	5
Hücre bazında kullanıcı başına trafik hacmi (bps/Hz/cell/user)	DL	0.06	0.09	Çalışma Devam etmekte
	UL	0.024	0.07	Çalışma Devam etmekte
Gecikme	Data Plane	< 33 ms	< 10 ms	1 ms
	Control Plane	< 100 ms	< 50 ms	< 50 ms
Mobiliti		50 km/h üstü	LTE ile aynı	500 km/h üstü

Başka bir tez, deniliyor ki 4G advance'la beraber 1 gigabit per second'a çıkacak, 1000 megabit, tamam. 5G'de ne olacak deniliyor, 10 gigabit per second'dan başlayacağız diyor birtanesi de. Bana göre bu doğru. Çünkü 1 gigabit per second iki-üç sene sonra dev bantta yani 100 megahertz üstündeki bir bantta elde edilecek bir hız, bana göre o fazla değil. Ama 10 gigabit per second bana göre 5G'nin



standart hızları olacak. Like-fiber. Evet birtakım şeyler var, dikkat edin. En yüksek debi oranı, yani dikkat edin bunların hiçbiri benim değil, en yüksek 4G'deki LT advance denilen şeyde 1 gigabit per second'a kadar giderken 5G'de 50 gigabit per second'da... Yani inanılmaz hızlardan bahsediyoruz. Ya şu anda kullandığımızın 5-6 megabit per second olduğunu düşünürseniz yani komik, 10 bin kattan falan bahsediyoruz, gibi... Ee işte release'ler var. Yani bu release'lerin en önemlisi şu andaki yapıları, carrier-aggregation, yani bu hız nasıl olur, hayal edin deyin, ne yapılıyor peki carrier-aggregation'la, şu anda kullanılan bantların hepsini birleştiriyor.



Bir örnek vereyim size, biraz evvel söyledim 2G'deki kanal genişliğiniz 200 kilohertzdi yani 0,2 megahertz. Peki, 3G'deki bantınız ne? 5 megahertz. Buradaki bant ne olacak? 100 megahertz deniliyor. 100 megahertz'i nasıl bulacaksınız, işte verilen o bantların hepsini birleştiriyor, bir dev bant elde ediyor. Onun üzerinde siz artık istediğiniz şeyi koşturabilirsiniz. Devam ediyorum hızla, işte bakın şeyler, organizasyonlar, METIS en büyüğü.



Ben METIS'i aldım ama dünyanın çok yerinde bu tür organizasyonlar var. Kimler var? Beş tane vendor, çok popüler, bildiğiniz vendor'lar. Başka, operatörler, kim var? DoCoMo, DoCoMo var mesela çok ilginç. Deutsche Telekom, Intel başka bir sürü üniversiteler var. Ve ilginç bir tane araba firması var, BMW. Bunlar ne yapıyor? Bu organizasyonun masraflarını üstleniyorlar ve ne yapıyorlar, neticede orada standartları belirlemeye çalışıyorlar. Evet, şimdi son iki görselim. Burada bazı şeylere dikkat çekmek istiyorum hocam. Bunlar da gene benim görüşüm değil. Biraz evvel o sorudan sonra ki o çok önemli soru vatandaşa nasıl yansiyacak? Bir kere, telefon sektörü geliri sürekli düşüyor.

'Efendim bizim fatura düşmüyor.' Düşüyor aslında sizin faturanız. Çünkü 15 sene öncesini hatırlayın, arayan hemen kapatmak isterdi, aranan da çok konuşmak isterdi, kapatmamak isterdi. Niye? Çünkü çok pahalıydı. Şu anda ve işte üç tane hattı var, operatörler alınmasın diye hepsinden aldı birer tane hat, gelişigüzel arıyor, yani Turkcell'i Turkcell'den, Vodafone'u Vodafone'dan, Avea'yı Avea'dan ara diye bir derdin yok. Çünkü her yöne 40 dakikalık hakkı var, zaten bitiremiyor. Tarifeler düştü aslında. Diyeceksiniz ki bizim fatura düşmedi. Sizin fatura datadan dolayı düşmüyor ve akıllı telefon, bakın değiştirin telefonunuzu şöyle, tam telefon gibi, bir bakın ne oluyor. Data kullanmayın, tarifeyi tutturursunuz. Ama smart telefon sürekli data çekiyor. Bunu şey yapamazsınız. Başka, operatörler internet üzerinden içerik ve servis sağlayan büyük firmaların baskısı altında. Ve bu operatörler bir süre sonra sadece veri taşıyan borulara dönecekler, öyle diyorlar. Bu, arkadaşlar çalışmaların sonucu, benim dahiyane görüşüm değil. Peki operatörlerin ne yapması lazım? Operatörler yatırım yapıyor alt yapıya fakat asıl parayı optikçiler yatırıyor. Kim bunlar, over the top dediğimiz sosyal medya araçları yatırıyor, aynen içerik sağlayanlar, o nedenle operatörlerin de bu içeriğe çok önem vermeleri lazım. Hocam, benim üç aydır başladığım İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Arıkent'te İstişare Kurul Başkanlığı görevim var. Ve oradaki firmaların ve diğer teknoparklardaki firmalara dikkat çekmek istiyorum, bizim aslında şansımız, fırsatlarımız da buralarda. O yüzden operatörlerle, sektörle, devletle buradaki firmaları bir araya getirmeye çalışıyoruz. Türk Telekom'la bu önümüzdeki hafta başlayacağız, daha önce devlet tarafını getirdik, diğer operatörleri de getireceğiz. Bu içeriği kullanabilirse her operatör, düşen gelirini daha kolay sübvansede edebilir. Bu çok önemli bir şey. Son görselim, bu ifadeyi çok önemsiyorum. Veri 21.yüzyılın petrolü olacak, hatta petrolden daha değerli olacak. Fiberler, petrol boru hattından daha önemli olacak. Dikkat edin data her yıl ikiye katlanıyor. Ve çok önemli bir şey, bu yapılan hesaplanma 2011'de 300 milyar dolar olan Avrupa'daki sabit ve mobil operatörlerin gelirleri 2016'da, yani önümüzdeki yıl 240 milyar dolara düşecek, öyle diyor. Peki, ne olması lazım? Telekom operatörlerinin mutlaka ve mutlaka içeriye yatırım yaparak oradan data kullanımını artırarak zararları sübvansede etme şansları var. Son olarak büyük veri işleme ve kullanma becerisi her sektör için özellikle telekomünikasyon alanında zorunlu hale gelecek. Buna uyan yaşantısını devam ettirecek, uyamayan da kaybolup gidecek.

**Salondan** - Dijital transformasyon yani

**Tayfun Acarer-** Aynen. Bu saatte beni dinlediğiniz için herkese teşekkür ediyorum.

**Prof. Dr. Sıddık Yarman-** Hocam çok teşekkür ediyoruz. Özellikle bu karasal yayıncılıktaki frekansların mutlaka bir devlet politikası olarak en kısa zamanda belirlenmesi gelecek açısından çok önemli diye düşünüyorum. Hepinize saygılar sunuyorum.

Soru ya da katkısı olan varsa, buyurun...

**Hakkı Kaya Ocakaçan-** Şimdi evvela bir yanlış anlaşılmaya hal vermemek için 1994 yılından beri yani hemen hemen baz istasyonunun kurulduğu günden bu yana biz çeşitli zamanlarda baz istasyonlarıyla ilgili sempozyumlar düzenledik ve kendi görüşümüzü oluşturduk. EMO olarak, ki söyleyeyim, şunu bilen insanlarız, baz istasyonu olmadan mobil iletişimi sağlamak mümkün değildir ama şunu da söylemek gerekiyor. Sanayi gelişirken biz çevreye dikkat etmek zorundayız. Şimdi bu dönemde şöyle söyleyeyim, şu anda üçüncüsünü geçen hafta yaptık, Elektromanyetik Alanlar Kongresi, ilk ikisini İstanbul'da yapmıştık, bu sene bu kongreyi burada yapacağımız için onu Mersin'de gerçekleştirdik. Burada Tabipler Odası'nı, bir de hukuk açısından da Barolar Birliği'ni de davet ederek güçlü bir çalışmaydı, üçüncüsünü de gerçekleştirdik. Çünkü şunu da araştırmak istiyoruz. Gerçekten insan sağlığı üzerindeki etkiler nedir? Elektromanyetik dalgaların, bu insanların üzerindeki etkisi ne? Şimdi Avrupa'da da baz istasyon var ama hani işte iyi kötü bir onun da -önümde- standardı var, bunun tam 4 katını hastanede tespit ettik. Şimdi bu durumda da dikkat etmemiz gerekiyor. İnsan sağlığı olarak lakin, şunu da biliyoruz hocam, yani sizin söylediğiniz gibi hepimiz kullanılan telefonların etkisi şu anda baz istasyonlarının da etkisinden daha fazla. Ama mesela sizin eleştirdiğiniz konulardan bir tanesi

şu: İnternete girip bulunduğunuz yerdeki manyetik alanın etkisini görebiliyorsunuz, bu işte yaklaşık yanılmıyorsam 4-5 senedir de yasal bir uygulama. Ama şöyle bir dert var orada, o yere girdiğinizde görmüş olduğunuz manyetik alan etkisi, sizin en yakın baz istasyonunun yaklaşma etkisidir. Yani etrafınızda eğer dört tane baz istasyonu varsa bunların bileşkesinin üzerinizdeki etkisinin sizde ne durumda olduğunu göremezsiniz. Bunu görebilmek için de ölçüm yapmanız gerekir. Onun için şunu söyleyeyim. Bir, Oda olarak yani EMO olarak, kesinlikle biz baz istasyonlarına karşı değiliz, bu cehalet olur, yani böyle bir şeyi savunma şansımız yoktur ve 1994'ten beri böyle bir şey yapmadık.

Bir diğer konuyla ilgili de bir açıklama yapmak isteyeceğim. Teknolojide grafen konusunu söyledi hocamız, bu bizim açımızdan çok önemli. Bu konuda ben size şöyle söyleyeyim, ilk olarak Bursa'da bulunan dört ay evvel yapmış olduğumuz sempozyumda bu mesele gündeme geldi. Bu kongremizde de bir günümüzü hatta yaklaşık 1,5 günümüzde tümüyle elektronikte donatı malzemelerine baktık. Bu konuda Türkiye'de yapılan pek çok şey olacak. Keşke vaktiniz olsaydı da katılabilseydiniz. Özellikle Sabancı Üniversitesinin sunum laboratuvarında geliştirdiği bir proje var grafen üzerine. Yine onlar beş üniversite, yani Sabancı Üniversitesi, Teknik Üniversite, ODTÜ, Bilkent, Boğaziçi, bize dönüp bir gün boyunca grafen ve karbon bazlı diğer gelişmelerle neler yapılabileceği konusunda bilgileri verdi. Oda olarak da zaten bizim görevimiz ancak bu semineri hazırlamak, sizleri buraya çağırmak. Geldiğiniz için çok teşekkür ediyorum. Çünkü bu fikirler, mesela ilginçtir siz şimdi biraz evvel karasal sayısal yayıncılık üzerine, onu da televizyon üzerine söylediniz, şu anda diğer sempozyumda orada da karasal yayın tartışılıyor yani, onlar bambaşka bir beklenti içerisinde. Beraber doğru bir yöne doğru gitmeye çalışacağız.



# YENİ NESİL MOBİL TEKNOLOJİLERE GEÇİŞ SÜRECİ

Oturum Yöneticisi: Prof. Dr. Ertuğrul Karacıha (İTÜ)

## Oturum konusu: Yeni Nesil Mobil Teknolojileri Geçiş Süreci

Ömer AYDIN

Kasım 2015

### Oturum konusu:

Yeni Nesil Mobil Teknolojileri Geçiş Süreci

#### Geçiş süreçleri başlıkları:

1. Düzenleyici kurumlar ve kurallar açısından (Frekans, SIM ücretleri, RF cihaz vergileri, vs.)
2. Altyapı açısından (fiber, bina, kule,. vs.)
3. Sağlanabilecek içerikler ve uygulamalar açısından
- ⋮
- n. Ar-Ge ve imalat teknolojileri açısından

## Deneyim

- Elif 2, Rural Switch, 1986-1988.
- SCRRR, 1988-1990, DOS based detailed call recording and charging.
- 083 (SATURN), 1988-1990, PC DOS based metering system.
- PC Announcement Card, 1989-1990.
- OMC, 1989-1990 DOS based multi-user management system.
- Dicle-DRX4, Digital Rural Switch, 1988-1997, 250 - 4000 subscribers.
- DRX4 7.0 DDX Software, " New Base", 1991
- DRX4 Export markets, 1992-1997.
- Power Products, 1985-1997.
- DRX4 FRA/Proximity-I Connection, DMSX Signalling, 1994.
- KAMBS Rural Switches Central Maintenance System, 1994-2000.
- DECT (Digital Enhanced Cordless Communications) 1996-1999.
- TASMUS, Tactical Battlefield Communication System, 1997-2002.
- TASMUS II-IV, 2002-2004.
- OM4000, 2000-2001, Nortel STM-4, STM-16 SDH systems
- TN1-XE, STM-1 SDH Transmission Systems, 2001-2003.
- DVC, 2001-2002, DMSX V5.2 Converter.
- Tactical Field Switch, 2003.
- APCO-25, 2003-2005.
- Fast Patrol Boat Communication System, 2006-2007.
- TN1-XE Ethernet Trib, 2007-2008.
- APCO-G, 2007-2010.
- TASMUS-G, 2007-2010.
- Tactical Access Switch- TES, 2008-2010, IP access switch.
- MILGEM, Wired and Wireless Comm. Systems, 2008-2014.
- IFF, 2007-2011, Friend or Foe Identification System, Mode 5 and S operation.
- 112 Emergency Call Assistance Systems, 2008-2011.
- YTKB, New Type Fast Patrol Boat , 2008-2016.
- "Yavuz" Class Ship Communication System, 2009-2011.
- SAHMUS, Coast Guard APCO System, 2010-2011.
- EHHAS, Secure Cellular Communication, 2010-2012.
- OFDM-based Basestation, 2010-2011, Frequency Hoping RF and Baseband design for OFDM-based Base Station.
- PAMS, Platform Attitude Measurement System, 2011-2012.
- Through Wall Imaging Radar, 2011-2012.
- GNSS, Global Navigation Satellite System, 2011-2014.
- 4G/LTE, Base Station, 2013-

## Geliştirilen Ürünler (Son 10 sene)

IPv4 Switch/Router/Gateway



IPv4 Switch/Router/Gateway



4G LTE-A Tabanbant Cihazı



APCO-25 Santralı



IFF Uzak Komuta Birimi



IFF Sorgulayıcı



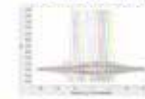
ADLN (Airborne DataLink)



84Gbps IPv6 Router



SDR OFDM



GNSS Alıcı



OFDM Baz İstasyonu



ISDN/ATM Santralı



IFF Cevaplayıcı



Optik Hat Sonlandırma Cihazı



Ultra Genişbant Radar



Sahra Santralı



ISDN/X.25 Terminal



ADSL Terminal



SDH MUX



Denizaltı Terminaleri



Gemi Haberleşme Sistemleri



# İletişim

## Dün, Bugün ve Yarın

### İletişim: Başlangıç

Zaman

Mağara Resimleri 30 bin yıl önce



10 bin yıl önce Kaya Resimleri (petroglyphs)

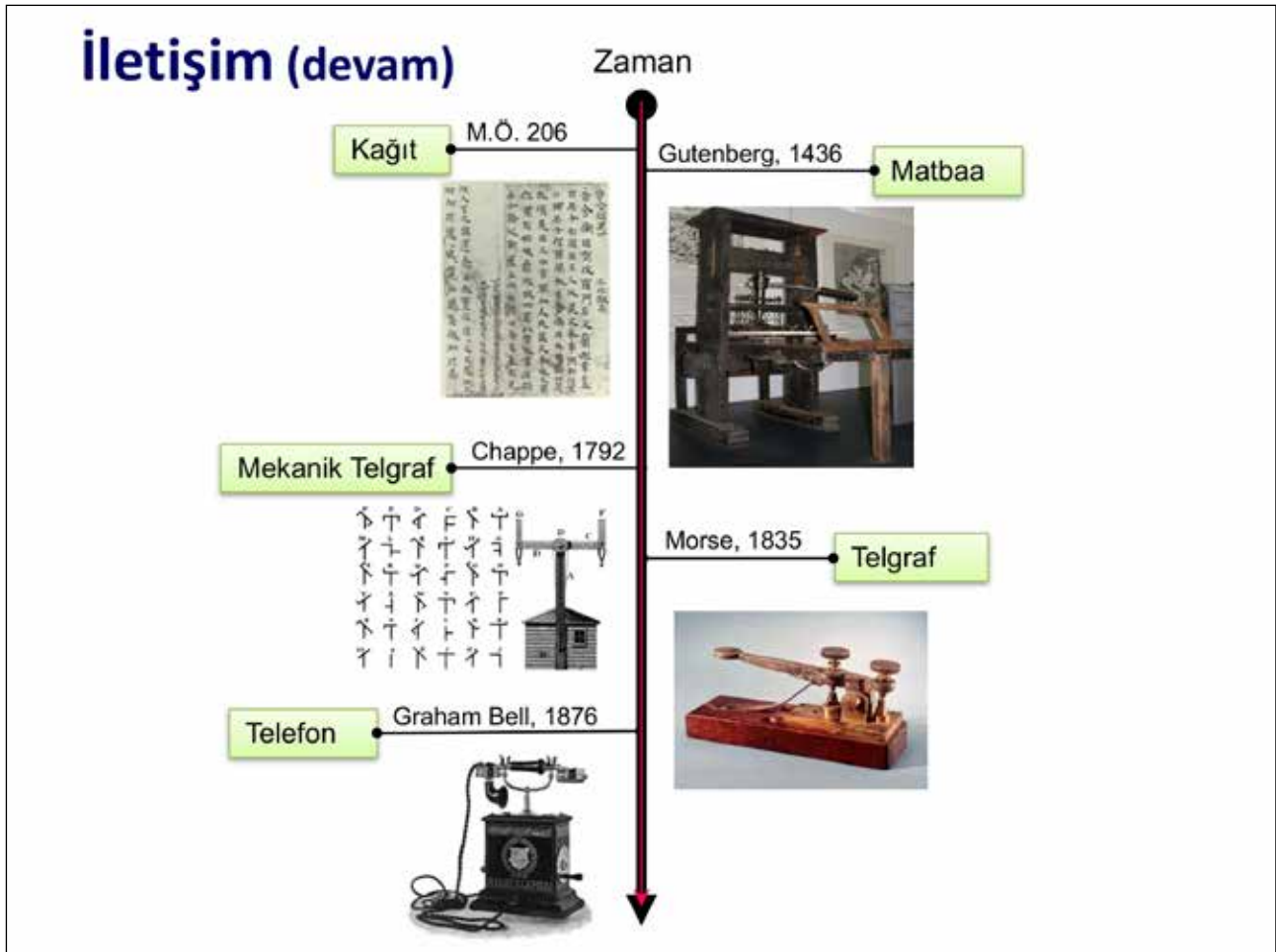
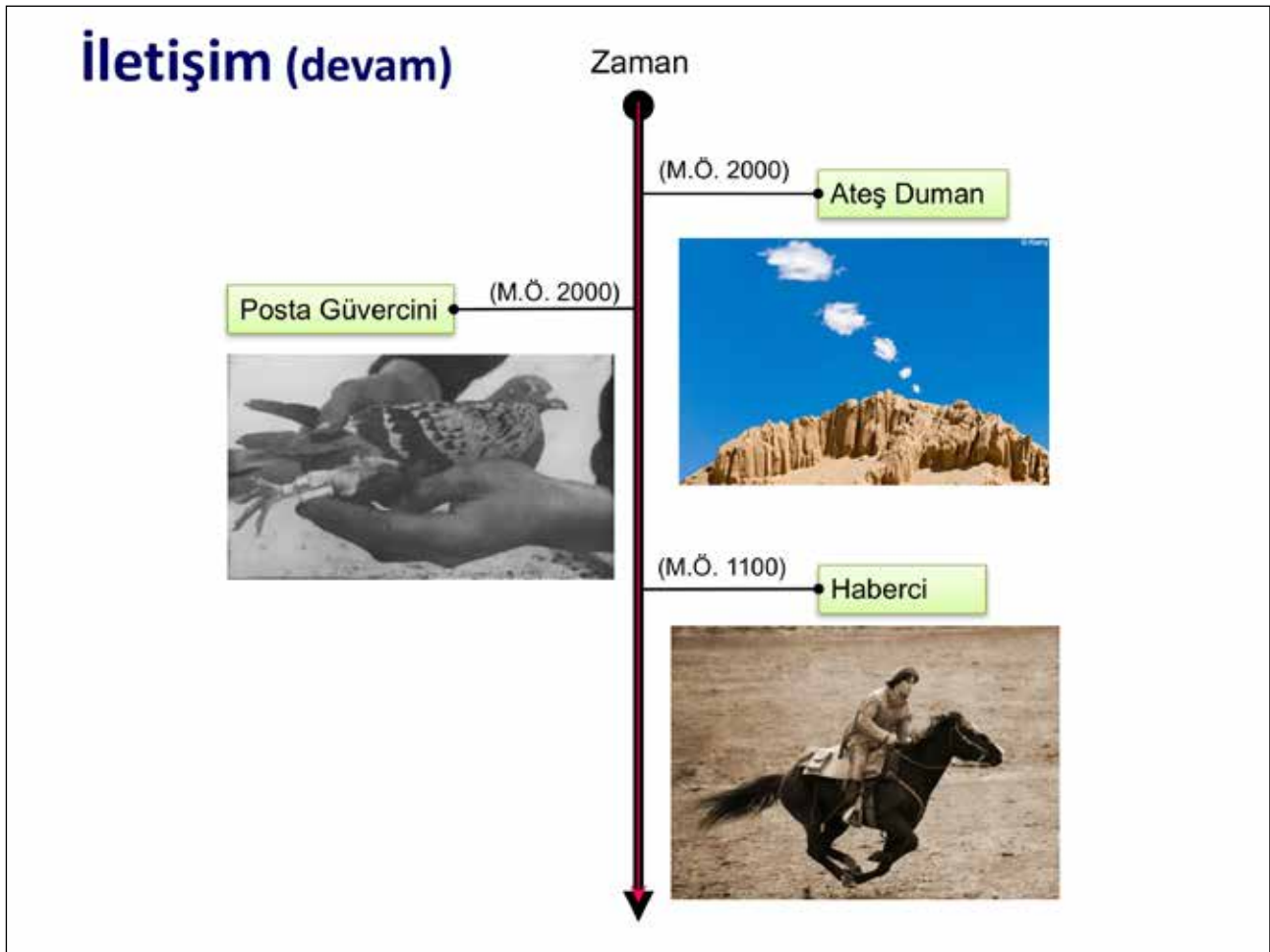
Kaya Hikayeleri (pictograms) 9 bin yıl önce



Kaya Fikirleri (ideograms)

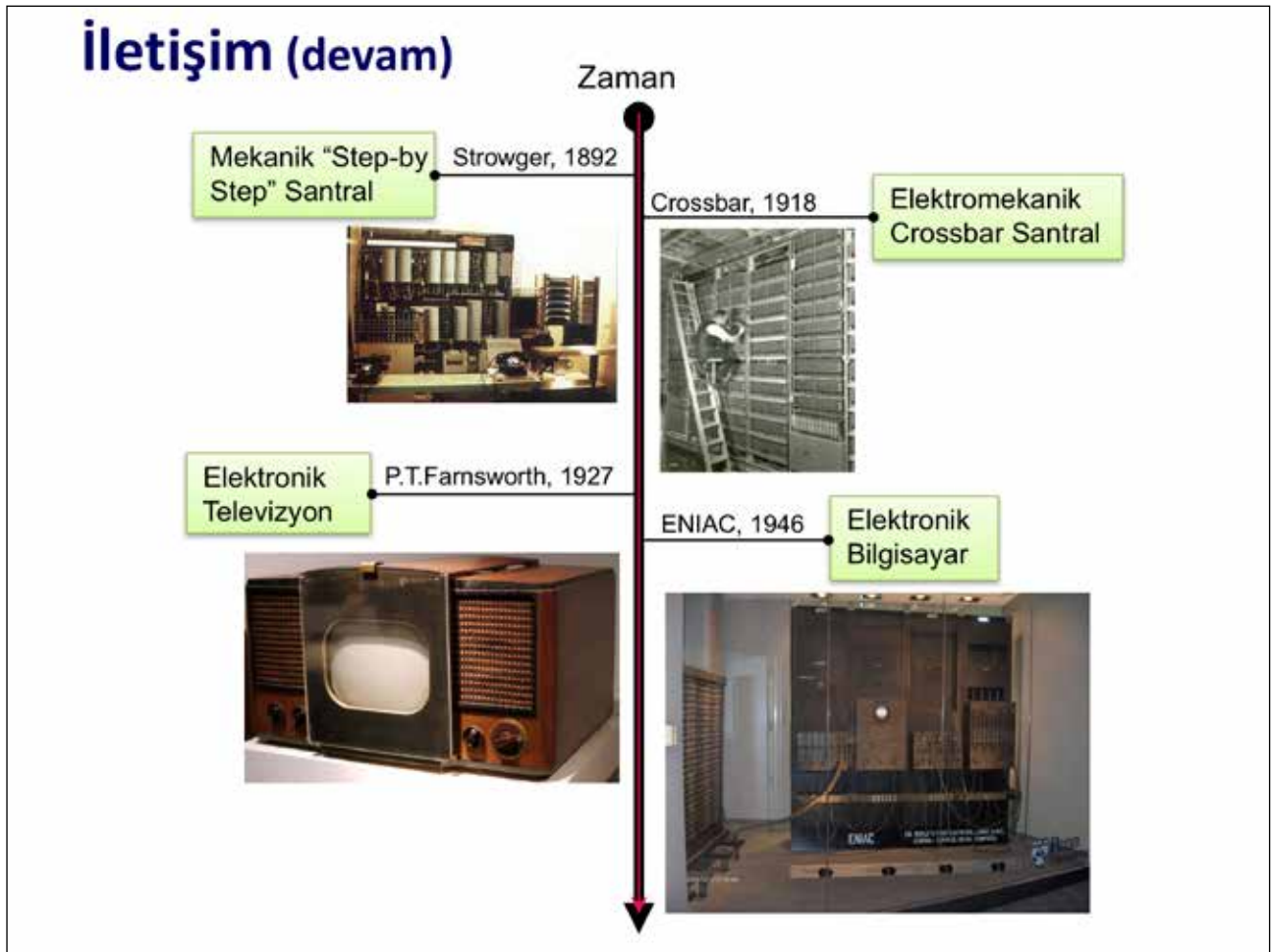
ALFABE (MÖ 3500)



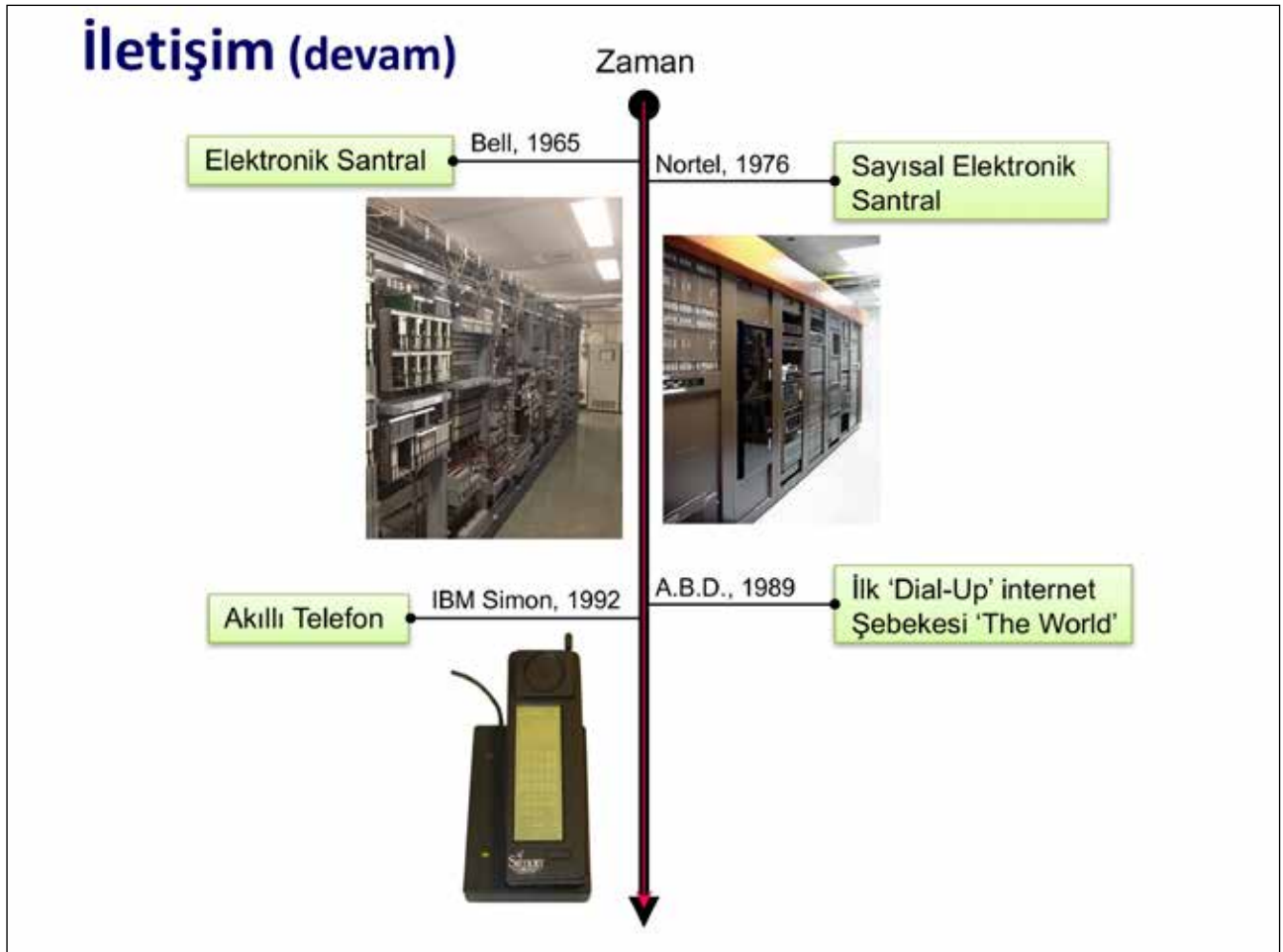




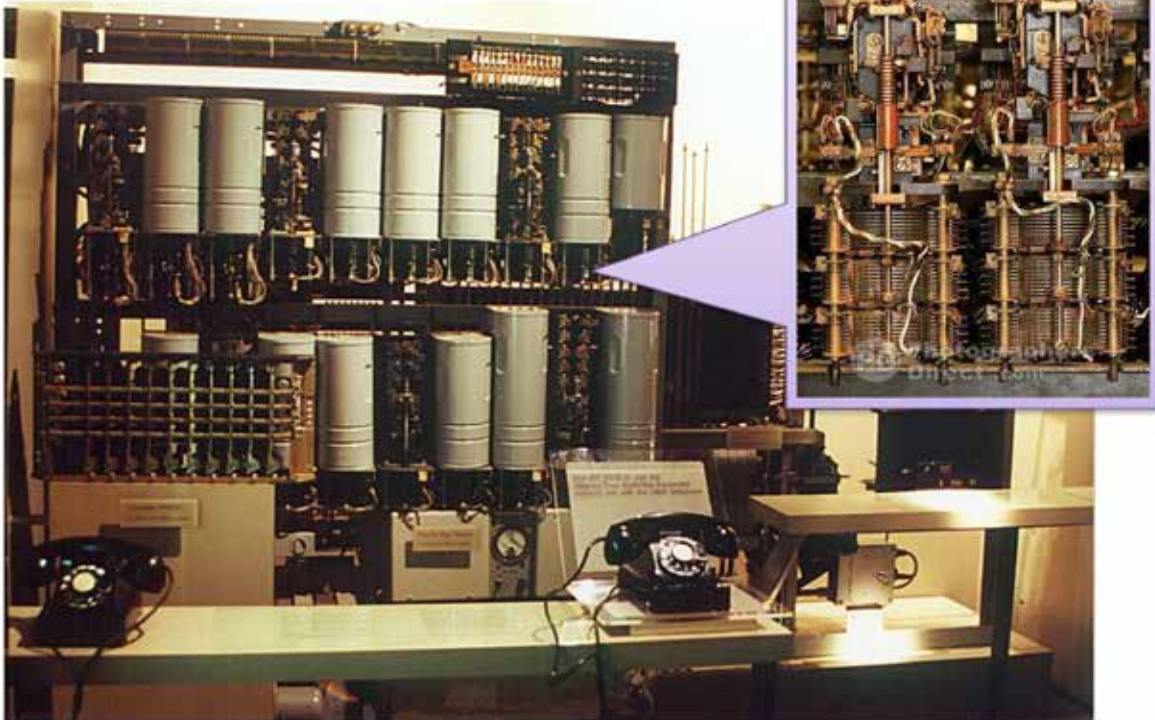
## İletişim (devam)



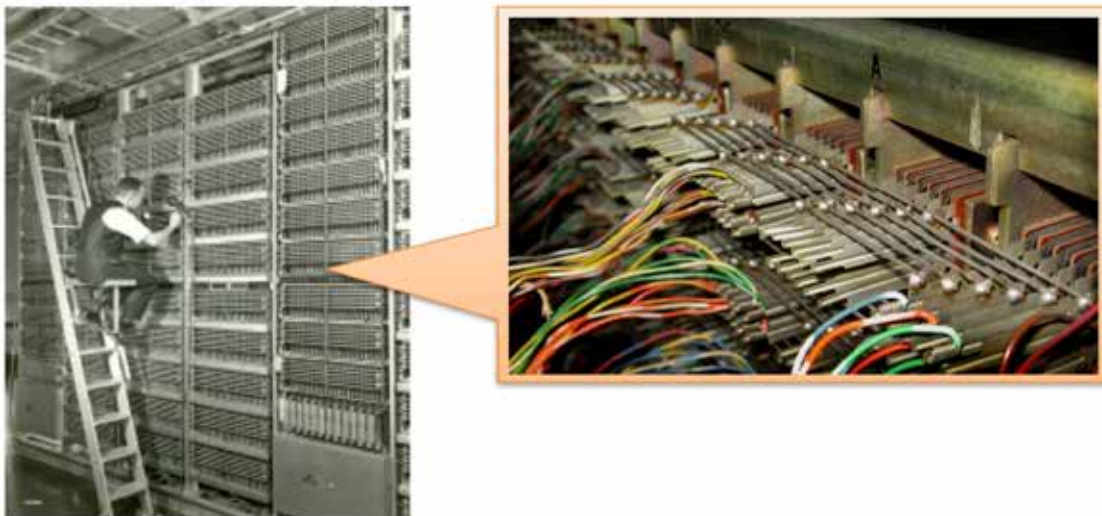
## İletişim (devam)



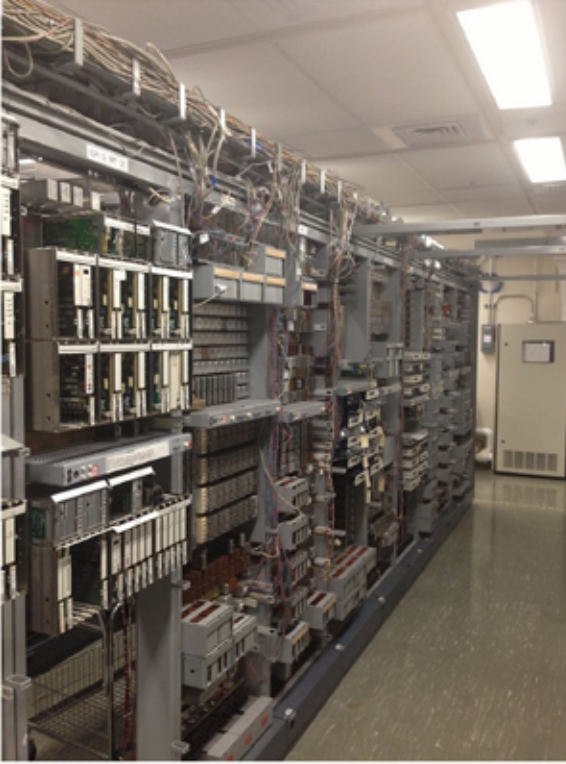
## Mekanik “Step-by Step” Santral (Strowger – 1892)



## Elektromekanik Santral (Crossbar – 1918)



## Elektronik Santral (1ESS – 1965)



- Yüksek kapasiteli ilk elektronik santral olan 1ESS (The Number One Electronic Switching System) AT&T Bell Labs tarafından geliştirildi.
- Santral 1965 yılında A.B.D., New Jersey' de ilk aşamada 200 abone için servise verildi.
- Tasarımı 65.000 abone ve saatte 100,000 çağrışı destekliyordu.
- İşlemci: Duplicate Harvard Architecture Central Processor.
- Program kontrollü (SPC: Stored Program Control) olarak çalışıyordu.
- Bellek: 8K x 24 bit (RAM)
- Anahtarlama işlevi için elektromıknatıs prensibi ile çalışan "Reed Relay" Röle anahtarlama matrisi kullanıldı.



Bellek Kartı: 120 x 44 bit

## Sayısal Elektronik Santral (DMS10 – 1976)



- Nortel tarafından ilk sayısal santral üretilerek, A.B.D. Florida'da servise verilmiştir.
- Kapasitesi 400 abone idi ancak 6.000 aboneye kadar artırılabilir şekilde tasarlanmıştır.

## Paket Şebeke Teknolojileri

- İlk paket anahtarlama şebeke 1961'de kuruldu (ARPANET).
- İlk 'Router' cihazı, A.B.D. Firması olan BBN tarafından 1968'de tasarlandı (Interface Message Processor).
- IMP cihazı 50Kbps bağlantıları destekleyebiliyordu.
- İlk ticari paket şebeke olan X.25 1987'de kuruldu.
- İlk ticari IP şebeke 'The World' 1989 yılında A.B.D.' de hizmete başladı.
- İlk Cisco Router cihazı, 1986'da üretildi. AGS (Advanced Gateway Server) 100 Mbps Fiber bağlantıya sahipti.
- 1990' ılı yılların sonlarında Gigabit hızında 'router' cihazları yaygınlaştı. 'Router' fonksiyonları donanım ile gerçeklenmeye başladı. Cihazlar küçüldü, fiyatlar ucuzladı.
- Cisco ile birlikte pazarda Juniper, Avici, Bay Networks, Lucent rekabeti vardı. Cihaz hızları Terabit hızlarına ulaştı.
- Mevcut durumda çok sayıda DWDM fiber arayüzü kullanılarak, 'router' cihazları yüzlerce terabit kapasiteye ulaşmıştır.
- Cisco tarafından, 2010 yılında DWDM fiber arayüzleri ile toplam 322 Terabit/s hızında 'router' geliştirildiği duyurulmuştur.



**İlk 'Router' Cihazı**  
(Interface Message Processor)



**İlk Cisco 'Router' Cihazı**



**'Backbone Router' Cihazları**

## Telsiz İletişim Teknolojilerinin Gelişimi

## İlk Mobil Radyo (1924)



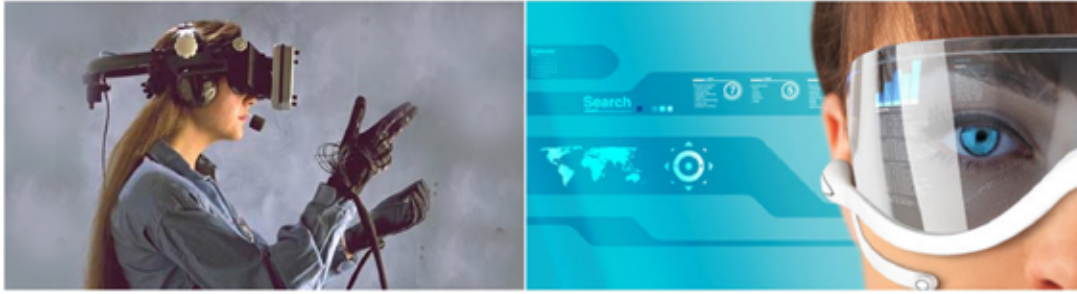
**0G: Hücreli olmayan mobil iletişim sistemi**

## Standartlar ve Temel Özellikler

1G	2G	3G	4G	4.5G	5G
Analog	GSM	WCDMA HSPA	LTE	LTE Advanced	?
1981	1991	2000	2010	2015	2020
- Voice	- Voice - SMS - GPRS	<b>Release 99/4/5/6/7</b> - IMS - MBMS	<b>Release 8/9</b> - 20 MHz B/W - OFDM - Full-IP - MIMO - EPC - Beamforming	<b>Release 10/11..</b> - Carrier Agg. - 8x8 MIMO - CoMP - eICIC, feICIC	- Yüksek Hız - Çok sayıda sensör - Yeni modülasyon - 10 Gbps hız
 2.4 kbps	 64 kbps	 2 Mbps	 75 Mbps	 3 Gbps	 >10 Gbps

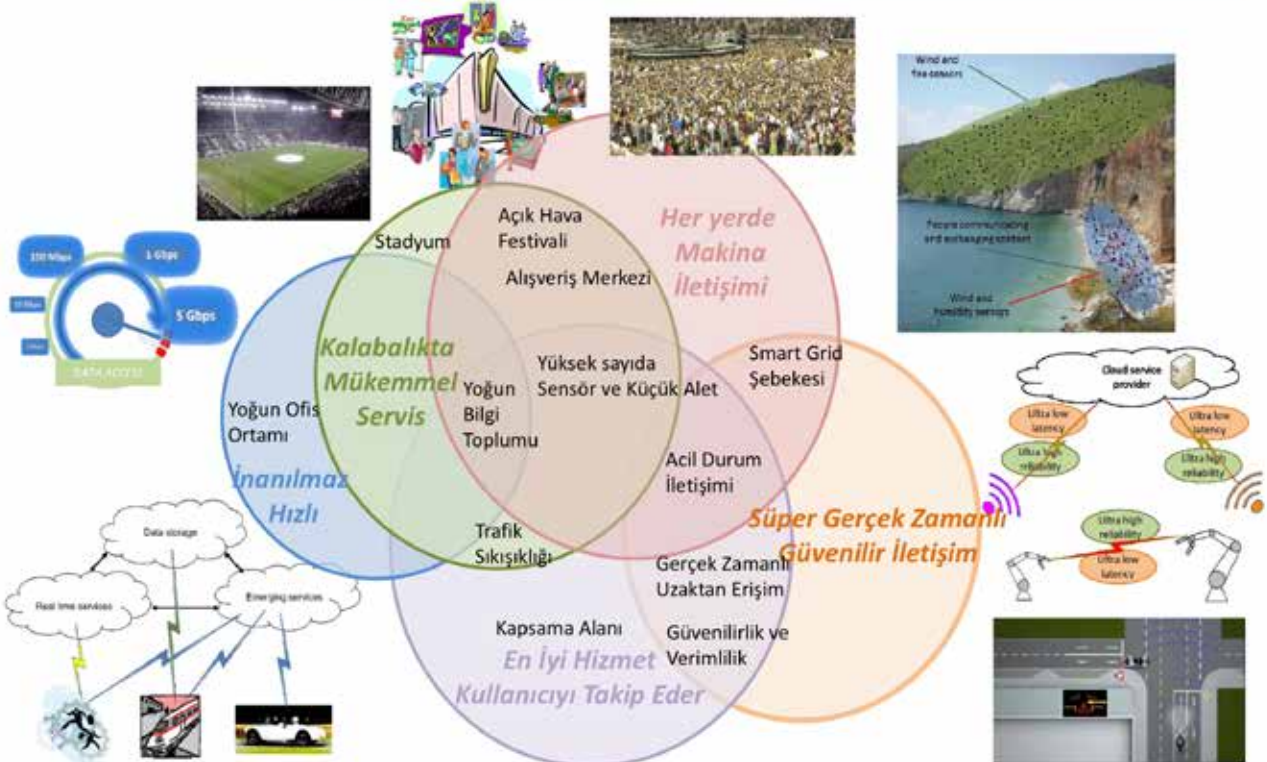
## Kullanıcı İhtiyaçları

- Günümüz teknolojisi ile, sahip olduğumuz 5 duyunun sadece 2 tanesi veri olarak iletilebiliyor.
- İşitme (Veri Hızı ~10 Kbps)
- Görme (Veri Hızı ~ 10 Mbps)
- Sanal Gerçeklik Teknolojisi Uygulamaları (~ 1 Gbps): Sanal Market, Sanal Gezi,...
- Sosyal İletişim: Geçmişte ve Günümüzde farklı. Gelecekte çok daha yoğun olacak.
- Km<sup>2</sup> başına kullanıcı yoğunluğu çok yüksek, kentleşme ve AVM' ler gibi etkenlerle katlanarak artmaya devam ediyor.
- Makineler arası haberleşme, sensörler, vb. Birbirine bağlı cihaz sayısı giderek artıyor.



## 5G NEDİR?

5G için yayınlanmış herhangi bir standart yoktur. 5G teknolojisinin tanımı henüz standartlaşmadığından, 5G için pek çok görüş ortaya atılmakta ve 5G ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmaktadır .

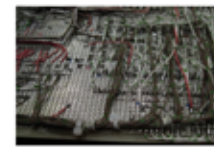
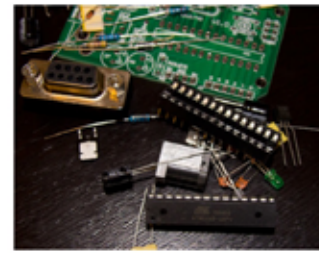


# Teknolojik Kırılma

- Teknolojik kırılma hangi noktada başladı?
- Mikroelektronik, donanım, yazılım nereden nereye geldi (CMOS teknolojileri, çok çekirdekli işlemciler, vs.)
- Donanım tasarım ve imalat teknolojileri
- Yazılım (modülasyon, ağ ve optimizasyon teknolojileri)
- Tasarımın görünebilirlikten görünmezliğe geçişi (ben de bunu yapabilirim)

## Teknolojik Kırılma Hangi Noktada Başladı?

- 1980'li yıllarda, bugüne kıyasla teknoloji seviyesi düşüktü.
- Avometre, havya,.. gibi basit lab aletlerinin kullanımı yeterliydi.
- Bu dönemde, Dicle, Elif, Levent, Anadolu, Levent gibi kırsal ve küçük tip santrallar, Netaş, Teletaş ve diğer firmaların geliştirdiği PBX' ler, yerli kaynaklar kullanılarak özgün olarak tasarlandı.



# Mikroelektronik, Donanım, Yazılım ve Test

- Çok karmaşık mimariye sahip, 1.4 GHz hızında çalışan, çok sayıda ARM ve DSP işlemci çekirdeği içeren donanımlar
- Amaca özel çok çekirdekli işlemciler
- Yüksek hızlı veri yolları (>50 Gbps), kartlar arası iletişim için yüksek hızlı iletim hatları (>10 Gbps).
- Bu çipler üzerinde optimum performans ile yazılım geliştirme
- Artık yeni teknolojiler ile bir ürün tasarlamak için çok yüksek yatırım gerekmektedir. Örnek: 4.5G Tabanbant cihazının lab testleri için 10 M\$' dan fazla yeni cihaz yatırımı.



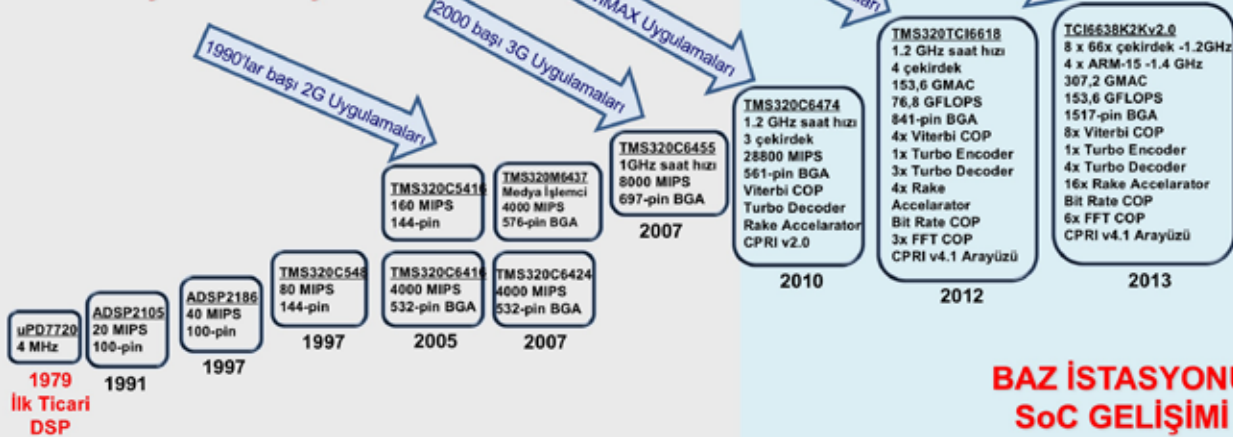
## Yüksek Hız ve Kapasiteli İşlemciler

- 4G teknolojisine konu olan ilk makale 1971'de yayınlandı.
- Fast Fourier Transform'ünü uygulayabilen ilk DSP 1986'da gerçekleştirildi.
- LTE-A kapasiteli ilk sürüm SoC (System-On-Chip) 2013 Haziran'da belirli müşterilerin kullanımına sunuldu.
- ULAK projesinde Nisan 2014'te çıkan Sürüm 2.0 kullanılmaktadır.

Data Transmission by Frequency-Division Multiplexing Using the Discrete Fourier Transform



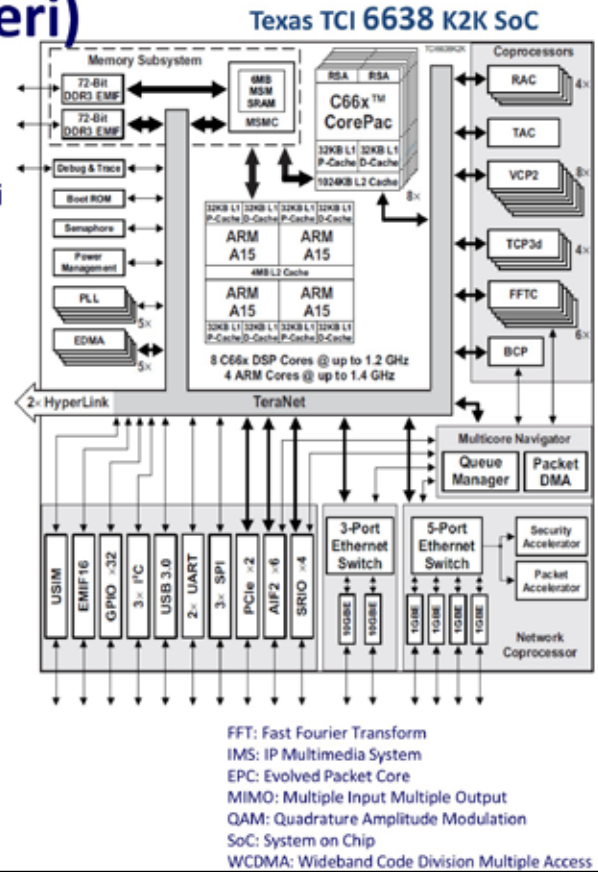
### GENEL AMAÇLI DSP GELİŞİMİ



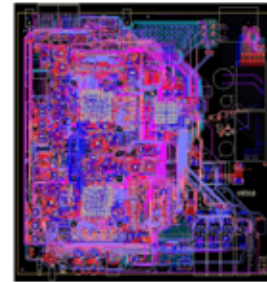


## Yazılım (Modülasyon, Ağ, İşlemci ve Optimizasyon Teknolojileri)

- 64 QAM, 256 QAM Modülasyonları
- IMS Yazılımları
- EPC Yazılımları
- TI 6638 SoC başına 12 adet 1.2/1.4GHz işlemci
- Saniyede 150 Milyar "floating-point" işlem
- Ayrıca özel amaçlı işlemciler
  - 4x Turbo Decoder
  - 8x Viterbi Decoder
  - WCDMA Transmit Accelerator
  - 4x WCDMA Receive Accelerator
  - 6x FFT Coprocessor
  - Bit Rate Coprocessor
- Network Coprocessor
  - Packet Accelerator Coprocessor
  - Security Accelerator Coprocessor
- Çok karmaşık DSP Yazılımları
  - Kanal Tahmin Algoritmaları
  - Kanal Dengeleme Algoritmaları
  - MIMO Algoritmaları



## ULAK Baseband Birimi Donanım Arayüzleri



Arayüz	Pozitif-Negatif sinyal arasındaki yol uzunluğu farkı	Diferansiyel sinyal çiftleri arasındaki yol uzunluğu farkı
1 Gbit/s Ethernet	< 5 ps – 700 $\mu$ m	< 10 ps – 1.400 $\mu$ m
4.915 Gbit/s Radyo Arayüzü	< 5 ps – 700 $\mu$ m	< 10 ps – 1.400 $\mu$ m
5 Gbit/s Seri Veri Arayüz	< 1 ps – 140 $\mu$ m	< 15 ps – 2.100 $\mu$ m
50 Gbit/s Hyperlink	< 1 ps – 140 $\mu$ m	< 15 ps – 2.100 $\mu$ m
10 Gbit/s Ethernet	< 3 ps – 420 $\mu$ m	< 10 ps – 1.400 $\mu$ m

### • Düşük jitter referans saat işaretleri:

- Saat işaretleri: 312.5 MHz, 156.25 MHz, 122.88 MHz
- 4 ps RMS jitter
- 50 ps yükselme/düşme zamanı

- 1 ps: Saniyenin trilyonda biri
- Saç teli kalınlığı: 40  $\mu$ m

## ULAK Baseband Birimi

Toplam 80 adet 1.4 GHz işlemci



- 2 adet Yedekli Şelf Yönetim Kartı
  - Toplam 8 Adet 1.4 GHz işlemci - 39200 MIPS işlem gücü
- 3 adet Tabanbant Kartı
  - Toplam 72 adet 1.2/1.4 GHz işlemci
  - 921.6 GFLOP (Gigabit Kayan Noktalı işlem gücü)
  - 1843.2 GMAC (Gigabit Sabit Noktalı işlem gücü)
- 18 adet 4.9152 Gbps RRU arayüzü
- 10 adet 10/100/1000 MHz Ethernet portu
- Kartlar arası yüksek hızlı arayüzler (Arkanel) - 10GbE, 5Gbit SRIO, 1GbE

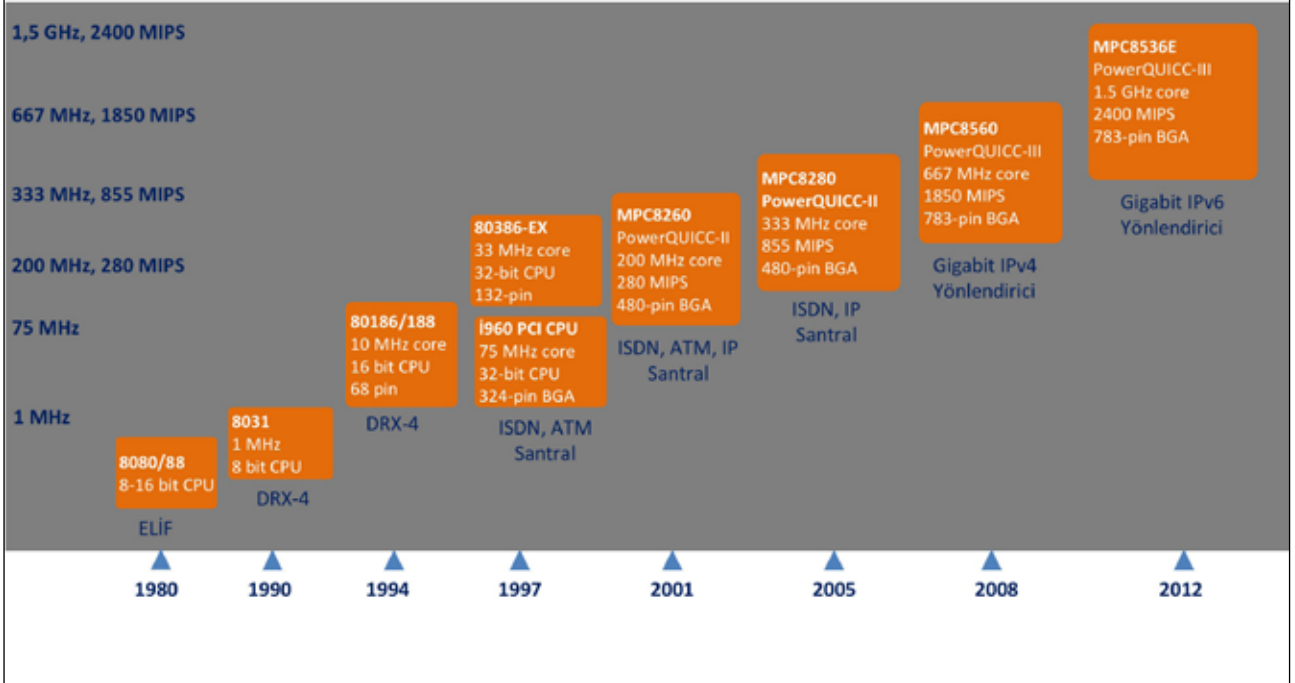
## ULAK Baseband Kartı



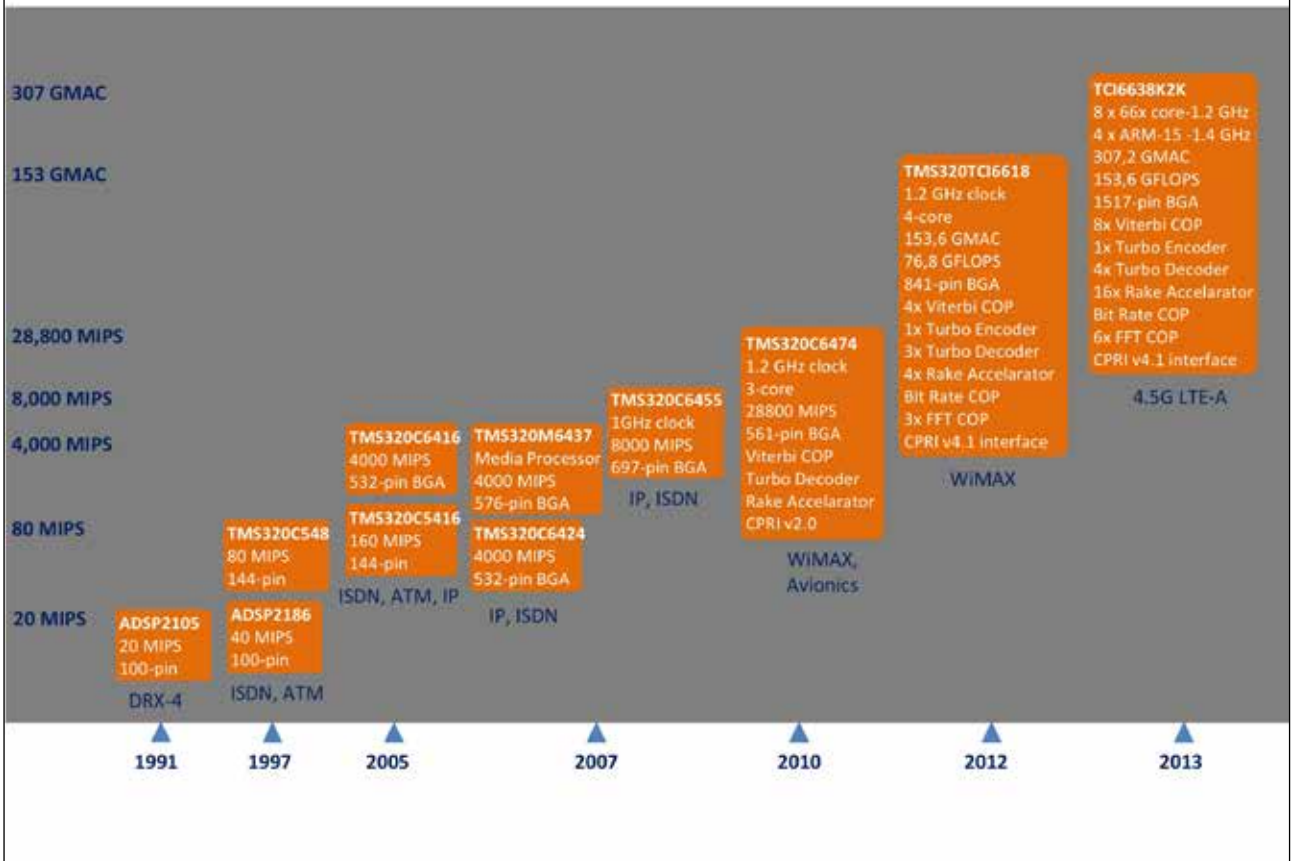
- Toplam 12 adet 1.2/1.4 GHz işlemci
- 307 GFLOP (Gigabit Kayan Noktalı işlem gücü)
- 614 GMAC (Gigabit Sabit Noktalı işlem gücü)
- 6 adet 4915.2 Mbps RRU arayüzü
- 2 adet 10/100/1000 MHz Ethernet portu

## Gömülü Tasarım

- Gerçek Zamanlı İşletim Sistemleri
  - Kendi geliştirdiğimiz işletim sistemi - DDX
  - Windriver VxWorks, GreenHills Integrity
  - Windows XP, 2000, 2003 Server,..
- Tüm OSI katmanlarında çalışan protokoller
- DSP Yazılımları: 4G Algoritmaları, Hücre Seçimi, Gerçek Zamanlı Ses Kayıt, Anons özellikleri,..
- Veritabanı ve Kullanıcı Arayüzü Yazılımları



## Sayısal İşaret İşleme



## Tasarımın görünebilirlikten görünmezliğe geçişi (ben de bunu yapabilirim)



## Tasarımın görünebilirlikten görünmezliğe geçişi (ben de bunu yapabilirim)



```
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("hello, world!");
    return 0;
}
```

**Herkes bu kodu yazabilir !**

## Tasarımın görünebilirlikten görünmezliğe geçişi (ben de bunu yapabilirim)



## Sonuç ve Öneriler

- Türkiye'deki telekom sektörü, 1980'li yıllarda yakaladığı konumunu, telli ve telsiz haberleşmenin büyük gelişim gösterdiği 1990'lı yıllarda kaybetmiştir.
- Bugünkü durumda, telekom alanındaki ihtiyaçlar çok büyük oranda ithal ürünler ile sağlanmaktadır.
- Bu ürünler için harcanan paranın önemli bir bölümü, üreten firma tarafından Ar-Ge çalışmalarına ayrıldığından, dolaylı olarak küresel firmaların araştırma harcamaları da desteklenmektedir.
- Bunun sonucunda, gelecek yeni nesil teknolojiler de ithal edilmek zorunda kalınmaktadır. yerli teknolojinin gelişmesi için, bu kısır döngünün kırılması gerekmektedir.
- Bugünkü durumda 4.5G teknolojisine sahip ürünleri geliştirmek için gerekli olan yerli sanayi altyapısı oluşmuştur.
- Yerli altyapı ile geliştirilen 4.5G ürünlerinin sahada kullanılması ve yerli sanayinin desteklenmesi, mobil iletişimde 5G ve sonrasındaki teknolojilerde yerli katkıların artarak devam etmesi açısından hayati bir öneme sahiptir.
- Bu fırsat kaçırılırsa, çok uzun yıllar boyunca ikinci bir fırsat olmayacaktır.

## Sonuç ve Öneriler

- Mobil İletişim Teknolojilerinde kullanılacak algoritmalar üniversiteler tarafından geliştirilerek MATLAB simülasyonları yapılabilir.
- Üniversiteler tarafından geliştirilen algoritmalar, özel sektördeki firmalar tarafından geliştirilen ürünlerde kullanılabilir.
- Özel sektör tarafından, üniversitelerde yapılan araştırmalara laboratuvar desteği verilebilir. Ayrıca araştırma sonuçları, ortak bir ekip çalışması ile gerçek bir üründe test edilerek gerekli iyileştirme ve optimizasyonlar yapılabilir.
- Bu şekilde, üniversiteler ile özel sektör, 5G çalışmaları için ortak bir yol haritası doğrultusunda yerli teknolojilerin geliştirilmesinde birlikte çalışmalıdır.
- Üniversite ve özel sektörün, verimli bir şekilde birlikte çalışabilmesi, akademik kadroların sanayideki mühendis kadrolar ile birbirlerini destekleyecek ve bir sinerji oluşturabilecek şekilde ortak çalışabilmesi için, uzun dönemli staj, akademik kadrolar için özel sektörde deneyimi,.. vb. bir ortak çalışma modelin belirlenmesi önerilmektedir.

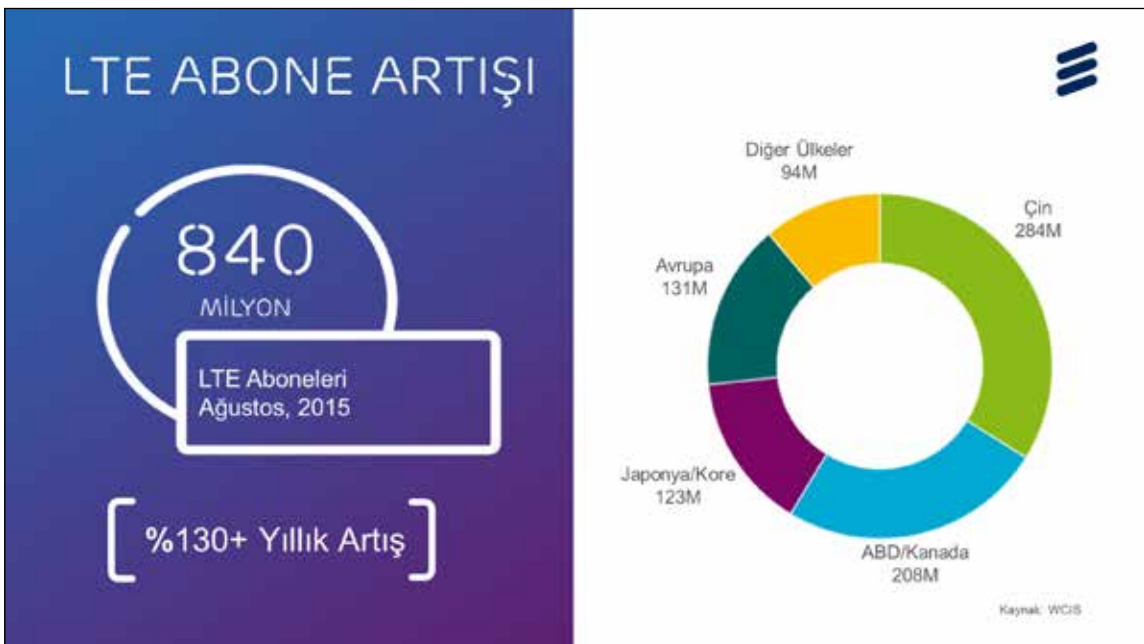
## Teşekkürler



  
ERICSSON

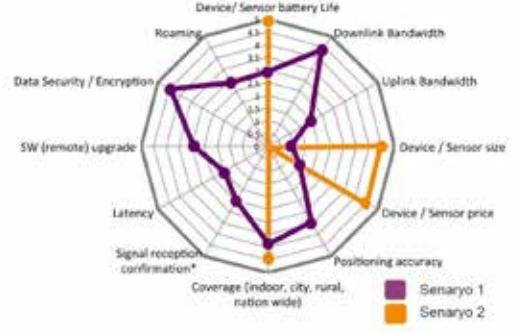
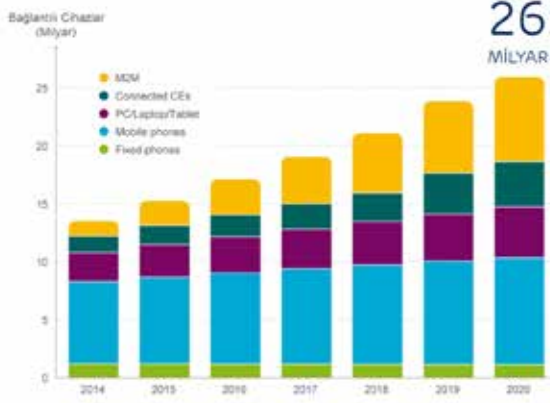
# 4,5G VE SONRASI

Turgut Erkul, MSEE, MBA  
Mobil Genişbant Direktörü, Türkiye ve Kuzey Ortadoğu  
Ericsson Ortadoğu Bölgesi





## NESNELERİN İNTERNETİ ► ÇEŞİTLİ SİSTEM GEREKSİNİMLERİ



Examples of M2M: connected cars, machines and utility meters  
Examples of consumer electronic (CE) devices: networked TVs, digital media boxes, Blu-ray players, etc  
Not included: passive sensors and RFID tags

## GENİŞBANT YATIRIMLARININ SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ



Genişbant hızının ikiye katlaması GSYİH'ı %0,3 artırıyor  
**GSYİH + %0.3**

Her yeni 1000 genişbant kullanıcısı ► 80 yeni iş imkanı  
**+1000 ► +80**

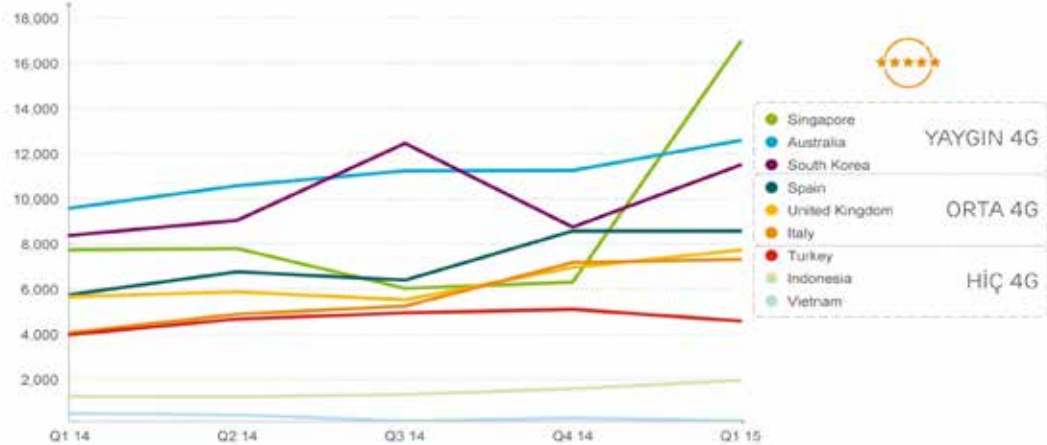
Her yüzde 10 puan genişbant abone artışı ► GSYİH %1 büyüme

**+%10 ► +%1% GSYİH**

Analiz: Ericsson, ADL and Chalmers 2010, 2011

## ŞEBEKE KALİTESİ

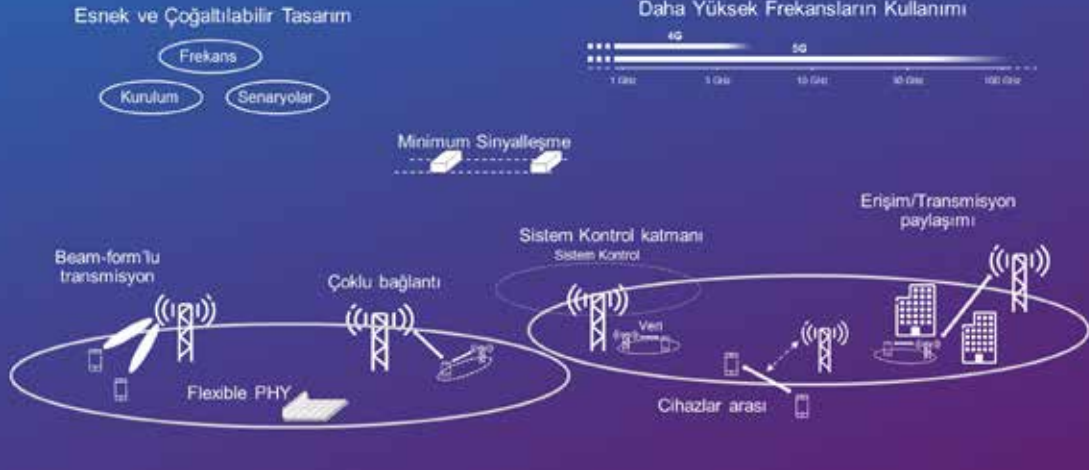
Medyan Downlink Hızı (Kbps)



Source: Analysis performed by Ericsson based on Ookla's Speedtest data from Speedtest.net 2015



## NX ALANLARI



## TEK ŞEBEKE İLE ÇOK ENDÜSTRİ



## ENDÜSTRİLERDE 5G'YE YOLCULUK



# ERICSSON ARGE

**Bugüne kadar:**

- 100 ARGE projesi (34 devam ediyor)
  - 20 TÜBİTAK fonlu
    - 14 ulusal
    - 6 uluslararası
  - 2 San-Tez projesi
- 6 patent başvurusu
- 5 uluslararası ARGE ödülü




# İzleme Deneyiminin Yeni Nesil Mobil Teknolojiler Yardımıyla Zenginleştirilmesi

Digiturk Dilediğin Yerde

Erkan Alkanat

**Digiturk**

## 80'ler Analog TV dönemi



The image shows a large satellite dish antenna on the left and a vintage analog television set on the right. The television screen displays a person in a white lab coat, likely a medical professional. The background features a stylized circuit board pattern.

## 90'lar uydu yayıncılığı ve dijital yayıncılığa geçiş



The diagram shows a satellite in orbit above the Earth. Two blue arrows point from the satellite to ground stations on the Earth's surface. One ground station is labeled 'Prezi'. A copyright notice '© 2002 NewStaffWorks' is visible in the upper right area of the diagram.

## Yeni nesil mobil teknolojilere geçiş

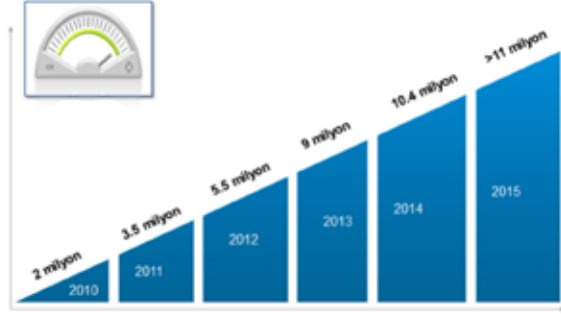


The image displays a collection of mobile devices and their introduction dates:

- 2000'lerin başı. (Early 2000s): Three flip phones.
- 2007'de iPhone tanıtıldı (2007): Three iPhone smartphones.
- 2008'de Google ilk Android telefonu duyurdu (2008): A Google Android phone.
- 2010'da ilk iPad tanıtıldı (2010): An Apple iPad tablet.
- 2012'de Google Glass duyuruldu (2012): A pair of Google Glass smart glasses.
- 2014'te Apple Watch duyuruldu (2014): An Apple Watch smartwatch.

## Türkiye’de akıllı telefon satışları artarak devam ediyor

- Türkiye’de 2014 senesinde 10.4 milyon adet akıllı telefon satıldı.
- Bu yılın (2015) ilk beş ayında toplam 4,7 milyon adet akıllı telefon satıldı.
- **Yıl sonuna kadar 11,4 milyon akıllı telefon satılması ön görülüyor**



GfK | Türkiye’de akıllı telefon trendleri

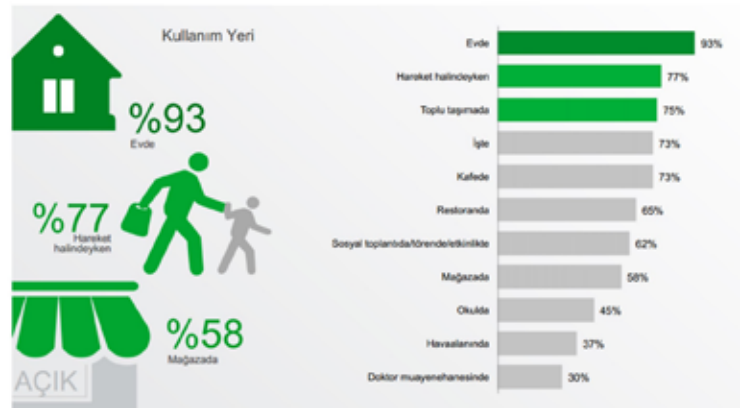
## Türkiye’de akıllı telefonları kimler kullanıyor

- Erkekler kadınlara oranla daha yoğun kullanıyor
- 18-44 yaş arası (%94) geniş bir kitle tarafından kullanılıyor

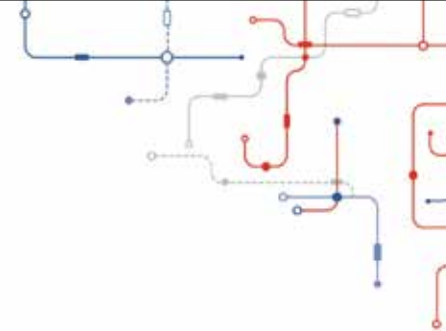


Kaynak: Our Mobile Planet

## Akıllı telefon kullanıcıları telefonlarını en çok «Evde» kullanmayı tercih ediyor



Kaynak: Our Mobile Planet



Akıllı telefon kullanıcılarının  
**%42'si**  
akıllı telefonlarını kullanmayı bırakacağına  
TV izlemeyi bırakmayı tercih ediyorlar

Kaynak: Our Mobile Planet

Akıllı telefon kullanıcıları «Video» izlemeyi seviyor



**%88'i**  
video izler

**%46'si**  
günde en az bir kez video kullanır

Kaynak: Our Mobile Planet

Akıllı telefon kullanıcılarının %43'ü TV izlerken,  
%38'i Film izlerken telefonlarını kullanmaya devam ediyor.



**%87'si**  
Başka işlemler yaparken akıllı telefonunu kullanır

- Müzik dinleme %54
- TV izleme %43
- İnternet kullanma %54
- Dergi/gazete okuma %41
- Bilgisayar oyunu oynama %29
- Film izleme %38
- Kıtap okuma %17

Kaynak: Our Mobile Planet



## Digiturk müşterisinin temel beklentileri

- Hakkım olan tüm içeriğe **dilediğim zaman dilediğim yerde** erişmek istiyorum.
- Digiturk kutusunu ve içeriğini akıllı telefonumla **yönetmek** istiyorum.
- Yayın akışına bağlı kalmak istemiyorum

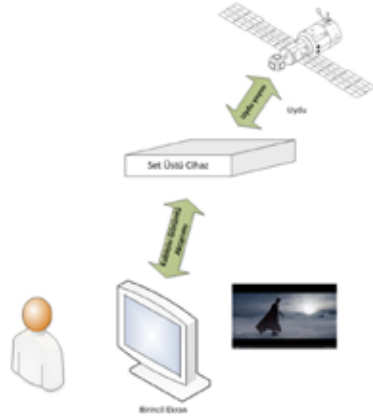
## 2013 Digiturk Dilediğin Yerde Mobil



## Digiturk Dilediğin Yerde

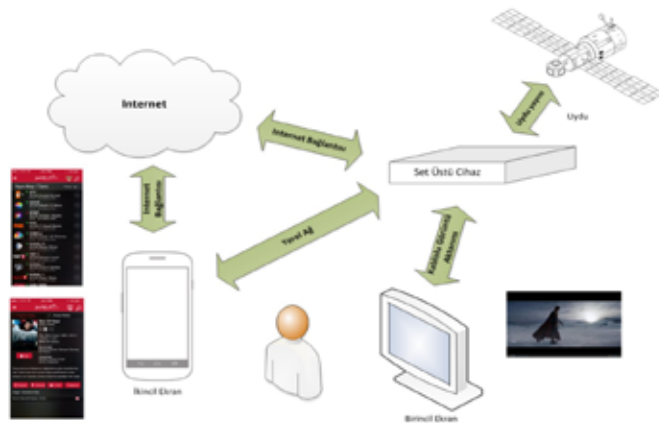
- Ücretsiz
- iOS, Android, Windows
- 2 Milyonu aşan indirme
- 10.000'e yakın film dizi içeriği
- 100'ün üzerinde canlı TV kanalı

## Geleneksel uydu yayıncılığı nasıl bir izleme deneyimi sunuyordu?



14

## İzleme deneyiminin yeni nesil mobil teknolojiler yardımıyla zenginleştirilmesi.



15

## Farklı ortamlarda benzer deneyim

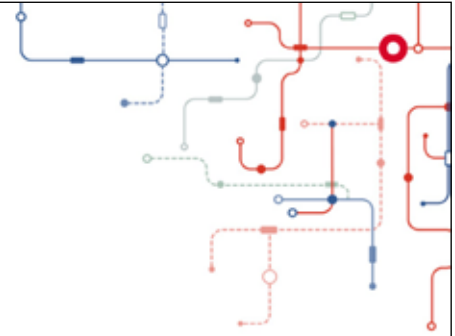


## Digiturk Dilediğin Yerde



## Kullanılan Teknolojiler

- Streaming
  - HLS (HTTP Live Stream, Adaptive)
  - SmoothStream (Adaptive)
  - Octoshape (P2P live stream)
- İçerik Koruma
  - PlayReady DRM
- Donanım/Yazılım
  - Digiturk eşlenik cihaz kütüphanesi
  - Digiturk eşlenik cihaz destekli set üstü cihazlar



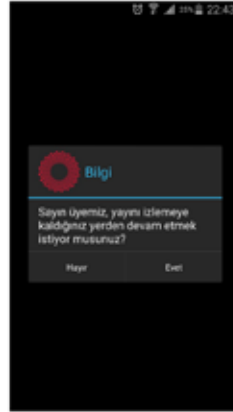
## Eşlenik Set Üstü Cihaz Teknolojisi İle Mobil Cihazlar Üzerinde İkincil Ekran Deneyiminin Geliştirilmesi



## Eşlenik cihaz yazılımı ile Digturk kutusunun kontrolü artık cepte

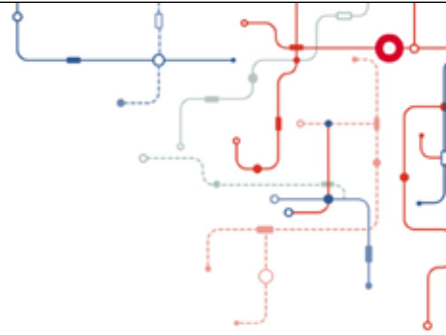


## Farklı ortamlara geçişte kesintisiz izleme deneyimi



## Diğer özellikler

- 12 saat'e kadar canlı yayını geri alabilme
- Tüm kanallara ait aylık yayın akışları
- Digturk kutusuna uzaktan etiketleme ve kayıt emri gönderebilme
- Bana özel ekranları ile en son izlenen ve favori içeriklere erişim



## Yakın gelecekte neler planlıyoruz

- Akıllı saatler üzerinden Digitürk kutusunu yönetme
- Akıllı gözlükler ile ikincil ekran deneyiminin artırılması



**Teşekkürler.**

Erkan Alkanat  
erkan.alkanat@digiturk.com.tr

