

# YÜKSEK TANIMLAMALI TELEVİZYON YAPIMLARI (HIGH DEFINITION IN TELEVISION PRODUCTION)

**Nevin KATRANCIGİL**

Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi  
TRT Stüdyolar Dairesi Başkan Yardımcısı  
nevin.katrancigil@trt.net.tr

İlk defa yüksek tanımlamalı televizyondan 1930'larda bahsedilmeye başlanmıştır. İngiltere'de Selsdon Komitesi 180 satırı geçen her televizyon sisteminin yüksek tanımlamalı televizyon olduğunu duyurmuştur. O tarihlerden beri hem görüntü kalitesinin, hem de ses kalitesinin en yüksek seviyede olması için üretici firmalarda AR-GE çalışmaları yapılmakta ve bu çalışmaların ürünü olan TV stüdyo sistemleri ve iletim sistemleri piyasaya sürülmektedir.

1972 yılında ITU'da Japonya 5:3 görüntü oranı, 900 TV satırı ile 35 mm film kalitesine yakın performans önerisi getirmiştir. 1980'lerde Avrupa'da da RAI (İtalya) ve BBC (İngiltere) bu konuda çalışmalara başlamıştır ve NHK'in (Japonya) 1125 TV satırı, 60 field/saniye, 5:3 görüntü oranı, 69 MHz örnekleme hızı, 20 MHz bant genişliği sistem formatı önerisinin standartlaşması 1985 yılında Avrupalı üretici firmalar tarafından önlenmiştir. NHK dijital/analog hibrit sıkıştırılmaya sahip, uydu üzerinden HDTV yayınına imkan veren MUSE sistemini geliştirdi. Avrupalıların kurduğu karşı birlik Eureka ise MAC (Multiplexed Analogue Components) iletim formatını<sup>1</sup> geliştirdi. Ancak evlerdeki mevcut TV

alıcıları, yani televizyonların kullanılabilmesinin mücadelesini veren MAC sistemi, MUSE rekabeti karşısında tarihe karıştı. Japonya'da ise MUSE yerini DTV (Digital TV) sistemine bıraktı.

Günümüze kadar olan süre zarfında Japonya'da ve Amerika Birleşik Devletleri'nde HDTV formatında çekimler yapılarak, bu yapımların kayıt arşivi tutulmuş ve ayrıca yayın tecrübesi de gerçekleşmiştir. Avrupa'da ise uzun zaman HDTV üzerinde çalışmalarda bulunulmayıp, stüdyo uygulamaları olarak sayısal kayıt formatları, SDI, SDTI iletimleri, yayın iletiminde ise DAB (Sayısal Ses Yayıncılığı) ve DVB (Sayısal Video Yayıncılığı) sayısal sistemler üzerinde çalışılmış ve uygulamalarda bulunulmuştur. Deyim yerindeyse "Sütten ağızları yanmış ve yoğurdu üfleterek yemeye başlamışlardır".



TRT'nin de üye olduğu Avrupa Yayın Birliği'nin (EBU) tarafından Mayıs 2004 tarihinde yeni kurulan Yüksek Tanımlamalı Televizyon Yapımları (High Definition In Television Production-PMC HDTV) proje grubunun duyurusu yapılmış ve Haziran 2004 tarihi itibarıyla TRT bu proje grubuna üye olunmuştur. İlk toplantılarda 2006-2009 yılları arasında HDTV yapımları hakkında ciddi

<sup>1</sup>Time-division iletim kodlaması olup, luminans ve renk bileşenlerini tam bantgenişliğinde birleştirerek tek sinyal olarak ulaştırmaktadır.

kararların alınacağı ve artan HD cihaz kullanımından dolayı cihaz alımlarıyla ilgili ekonomik kriterlerde iyileşme olacağı, yani cihazların ucuzlayacağı öngörülerinde bulunulmuştur. Artık Avrupa analog HDTV ile gelen yeniliği unutmuş ve sayısal platformda geliştirilen HDTV'li sürecin sinyalini vermiştir.



### **Yüksek Tanımlamalı Televizyon Nedir? (HDTV: High Definition Television)**

**PAL, NTSC, SECAM gibi analog Geleneksel Televizyon Formatları ile 525 satırlı - 625 satırlı 4:3 ya da 16:9 görüntü oranlı** (ekranın eni : ekranın yüksekliği) **Sayısal Standart Televizyon** (SDTV: Standard Definition Television) **formatlarından daha yüksek çözünürlükte** (1920 pikselx1080 satır, 1280 pikselx720 satır gibi daha fazla satır sayısı ve yatay bilgi ile) **ve 16:9 görüntü oranı ile televizyon sinyalinin iletilmesi söz konusudur. İlk versiyonlarından farklı olarak Yüksek Tanımlamalı Televizyon da artık sayısaldır.**

Yayıncılık Dünyasında Yüksek Tanımlamalı Televizyon Niçin Tercih Ediliyor?

Teknik nedenlerden sadece birkaç tanesini sıralarsak;

- Daha fazla bilgi iletiildiği için görüntü detayı ile birlikte netlik de fazladır-neredeyse SDTV'nin en az 6 misli kadar,
- Ve görüntüyü oluşturan parlaklık ve renk bilgileri itibarıyla de üstünlüğü nedeniyle daha kaliteli bir görüntü verir. Özellikle doğa belgesellerinde renklerin zenginliği ve dramalarda gerçeğe yakın film kalitesinde görüntüler büyük ekran düz panel ekranlarda (LCD, plazma vb.) yayıncı olmayan izleyiciler tarafından fark edilmektedir.
- Evlerde söz konusu büyük ebatlı ekranların yaygınlaşması ve bu nedenle izleyicilerin görüntü kalitesine daha duyarlı hale gelmesi yayıncıları kaliteli yayın yapmaya zorlamaktadır.

EBU üyelerinin niçin Yüksek Tanımlamalı Televizyon Yapımlarını düşünmeye başladıklarına dair anahtar rol oynayan sosyolojik güdülerin birkaçından bahsedelim:

- Tüketici faktörleri incelendiğinde; evlerde bulunan düz panel ekranların (FPD:flat panel display) sayısında muazzam artış vardır. Bu büyük

ebatlı ekranlar nedeniyle de tüketici görüntü kalitesine daha duyarlı hale gelmektedir.

- Özel kanallar, sayısal platform işletmecileri HDTV'ye geçiş sağladıkça kamu yayıncıları kendilerini rekabet ortamında bulacaklardır.

- Standart halihazırda kullanılan sistemler (SDTV) dünyada daha az satılmaya başlanacaktır. Kaldı ki şu anda pek çok cihaz tek bir kasada hem SDTV (yani standart sayısal TV), hem de HDTV özellikli olarak satılmaktadır. Televizyon (SDTV, HDTV), DVD (HD-DVD, S-DVD) ve sayısal sinema uygulamaları olarak materyallerin ve cihazların çok amaçlı kullanımı sağlandıkça etki daha da artacaktır.

- Olası HDTV yayınına hazır olmak için, seçilmiş içeriklerde Avrupa'da pek çok özel ve kamu kuruluşlarınca birkaç senedir sistemli olarak HD arşiv stoklarının oluşturulması da ( Eurovision Şarkı Yarışmaları, 2006 Yılı Dünya Futbol Kupası vb.) arşiv olarak alt yapının hazır hale getirilmesi demektir.

- HDTV üzerinde bilgi ve deneyim edinildikçe, çok düşük fiyatlarla gerçekleşecek olan TV yapımlarının Avrupa'da halen film kullanılan kamu kuruluşlarında, filmin yerini alacak olması da önemli etkidir.

- En önemlisi de ABD, Japonya, Avustralya ve Kore'de HD yayınlarının yaygınlaşması ve teknolojik rekabette geri kalma kaygısının ve materyal değişiminde, yani TV yapımları alışverişinde ortaya çıkan standart farklarının mevcut olmasıdır.

- Avrupalı prodüksiyon firmaları dünya pazarında rekabet edebilmek istiyorlarsa, HDTV imkanları kullanarak yapımlarını sunabilmelidirler.



●Bir kısım yayıncı eskiyen teçhizatlarını aynı zamanda SDTV olarak da çalışabilen HDTV teçhizatla yenilemektedir (genellikle Naklen Yayın Araçları Teçhizatlarını). Yeni TV istasyonu kuranların ise zaten bu tarz bir seçime gideceği aşikârdır.

### **Yüksek Tanımlamalı Televizyon Yapımlarının Ekonomik Boyutu**

●HDTV yapım teçhizatı fiyatları halihazırda kullanılan mevcut sayısal SDTV yapım teçhizatlarının kalitece en üstün modellerinin fiyatına yaklaşmıştır. Mesela resim kayıt cihazları iki senedir buna misaldir. Kameralarda da durum benzer olmakla birlikte, SDTV ve HDTV mikser fiyatları veya lensler için aynı hususu söylemek mümkün değildir. Non-linear kurgu setleri itibariyle her fiyatta cihaz mevcuttur. Her üretici de mevcut sistemlerle arabirim sağladığı için kullanıcı eğitiminde müşkülât çekilmemektedir.

●Fazla bant genişliği gerekliliğinden ötürü, HDTV stüdyo cihazları ara bağlantı elemanları (kablo v.b.) yatırımları, SDTV'ye göre daha pahalı olmaktadır. Ancak IT tabanlı stüdyolara geçiş sağlandıkça ve fiberin yaygınlaşması ile bu pahalılık belirli bir oranda azalabilir.

●Tüketici tipi yeni HDV kameralar uygulama alanlarına göre çok ucuza HDTV yapım imkanı sağlayacaktır.

●Stüdyo çıkışı itibariyle çıkış sinyalinin evdeki alıcılara görüntü olarak ulaşması için uydu üzerinden HDTV nakli daha çok tercih edilmektedir. Zira MPEG-4 kodlama ile sıkıştırma ve DVBS-2 ile de SDTV sayısal sinyale göre çok

fazla bant genişliği olan HDTV sinyalinin verimli kullanımı sağlanmaktadır. Kablolu ile iletim 2. sırada yer almaktadır. Ancak karasal vericiler için sadece MPEG-4 kodlama ile sıkıştırma avantajı kullanılabilir ve getireceği maliyet ve teknolojik darboğaz itibariyle 3. sırada yer almaktadır. Ancak set üstü kutular üzerinden TV alıcıdan alınabilecek internet protokol yayıncılığı; IPTV de iletim ortamı olarak göz ardı edilmemelidir. HDTV set üstü kutuların sayısal SDTV set üstü kutulara yakın veya aynı fiyatlarda olması, ekonomik olarak vatandaşların alım gücünde olması ve TV alıcılarda dahili olarak üretimi HDTV'yi yaygınlaştırabilir. Zaten düz panel ekranlar "HD Ready" HD Hazır etiketli olarak piyasada yaygın olarak yer almaktadır.

### **Son Durum**

●İngiltere, Fransa, İsviçre ve İskandinav ülkeleri devlet televizyonları yapımlarında (kayıtlarında) HDTV uygulamaları başlanmıştır. Yapım itibariyle belgesel, drama çekimleri, naklen yayın araçları ile kayıtlarında kısmen HDTV'ye geçmiş bulunmaktadır. İngiltere, Almanya ve Belçika'da özel yayın kanalları HDTV yayın bile yapmaktadırlar.

●Kamu ve ticari kuruluşlar önemli ödül törenleri, spor karşılaşmaları ve belgeselleri HDTV olarak kaydetmekte ve ileride kazanç temini için hızla zengin bir arşiv oluşturmaktadırlar.

●ABD ve Japonya ise HDTV olayını yaratmış ve HDTV'ye geçiş sürecini, sadece yapım değil; yayın anlamında da belli bir noktaya getirmiştir.

●Avrupa son yıllarda gelişen teknolojiyi kendi yaratmış olmadığı için, diğer 2 kıtadaki rakiplerinin piyasayı tutmuş olmaları ve piyasada çok fazla seçenekte HDTV yapım ve yayın standardı olduğu için mevcut SDTV'ye de uygunluğu koruyarak hangi seçeneği yapım, hangi seçeneği yayın için seçeceğini- uygulamaya başlamış olsalar bile-program türleri ile içerikleri de göz önüne alarak tartışmışlar ve bir sonuca büyük ölçü de bağlamışlardır.

●Ülkemizde de birkaç senedir HD cihazlara yatırım yapmakta olan film ve post prodüksiyon firmaları mevcuttur.

Konuya meraklı olanlar veya yayıncılık sektöründe konuyu yeni tanıyanlar için aşağıdaki referansları tavsiye edebilirim:

### Kaide Teşkil Eden Referanslar:

EBU Technical Recommendation R112-2004,  
EBU Statement on HDTV Standards  
EBU Technical Recommendation R115-2005,  
FUTURE HIGH DEFINITION TELEVISION  
SYSTEMS: The need to develop television  
production equipment for a progressively scanned  
image format of 1920 horizontal by 1080 vertical  
resolution at 50 and 60 Hz frame rates  
SMPTE 274M-2003, 1920 x 1080 Image Sample  
Structure, Digital Representation and Digital  
Timing Reference Sequences for Multiple Picture  
Rates.  
SMPTE 296M-2001, 1280 x 720 Progressive  
Image Sample Structure Analogue and Digital  
Representation and Analogue Interface.  
SMPTE RP 177-2002, Derivation of Basic  
Television Colour Equations  
SMPTE 292M-1998, HDTV Signal/Data Serial  
Interface  
SMPTE 372M-2002, Dual Link SMPTE 292M  
Interface for 1920x 1080 Picture Raster  
SMPTE 297M-2001, Fibre Optic Interfaces for  
SDTV and HDTV Interfaces.  
SMPTE 377M-2004, MXF File Format  
Specification  
SMPTE 384M-2004, Mapping of Uncompressed  
Pictures to the MXF Generic Container  
CIE Publication 15.2 (1986), Colorimetry, Third  
Edition  
ITU-R BT.1361, Worldwide Unified Colorimetry  
and Related Characteristics of Future Television  
and Imaging Systems.

### Bilgi Esaslı Referanslar:

EBU Tech 3298, An EBU "route map" to High  
Definition (HD), 2004  
EBU Tech 3299, High Definition  
(HD) Image Formats for  
Television Production, 2004  
EBU Tech 3307, Service  
requirements for free-to-air High  
Definition television receivers -  
New version, 1995  
EBU Tech 3312, Digital  
Terrestrial HDTV Broadcasting in  
Europe, 2006  
ITU-R BT.1120-5 - "Digital  
interfaces HDTV studio signals"  
ITU-R BT.1367 - "Serial digital  
fibre transmission system for  
signals conforming to Recs ITU-  
R BT.656, ITU-R BT.799 and ITU-  
R BT.1120

ITU-R BT.1363-1 - "Jitter specifications and  
methods for Jitter measurements of bit-serial  
signals conforming to Recs BT.656, 799 and 1120  
ITU-R BT.1577 - SDI-based transport interface for  
compressed television signals in networked  
television production based on Rec BT.1120

### Teknik Bilgiler

●Avrupa'da yayın iletiminin; HDTV standardının  
gerek sıkıştırma teknikleri uygunluğu, gerekse düz  
panel ekranların ardışıl taramaya (progressive  
scanning, görüntü oluşturmak üzere satırların  
sırayla taranması 1. ,2. ,3. ,4. , ....) uygunluğu  
itibariyle ardışıl taramalı olması gerektiği-ki  
720/50p veya 1080/50p olabilir.

●Yayın iletimi ve yapım standartlarının birbiriyle  
aynı olmasının gerekmediği hususlarında ortak bir  
görüş belirmiştir.

Ülkemiz ve Avrupa ülkeleri için net olan tek husus  
kullanılan şebeke cereyanı itibariyle doğal olarak  
60 değil, 50 resim karesi/saniyenin seçileceğidir.  
Avrupa'da şu anda en fazla kullanılan yapım  
formatları ise 720p/50, 1080p/25, 1080p/50,  
1080i/25 'dir. Bu formatlara ilişkin teknik bilgiler  
tablo halinde aşağıda yer almaktadır. İç içe  
taramalı (interlaced scanning, görüntü oluşturmak  
üzere 1., 3., 5., tek satırlar, daha sonra 2.,4.,6., ..  
çift satırların taranması) sistemler CRT tüplü  
alicilerin gereği olarak senelerce kullanılmış ve faz  
problemleri gibi pek çok başa çıkılması gereken  
sorunu da beraberinde getirmişti. 1080/50p,  
1080/60p gerek Japonlar, gerek ABD, gerekse  
Avrupalıların üzerinde uzlaştığı format olmakla  
birlikte, çok fazla bant genişliği cihaz üretiminde  
ciddi tasarım problemleri getirmektedir.

Avrupa'da mevcut sistemler	[yayın elemanları x aktif satırlar] tarama türü resim karesi (yayınla kullanılan kesallıma itili)	Resim Karesi Hızı, Hz	Bant Genişliği ve Örnekleme Frekansı				Aralıklı Örnekleme Frekansı			
			R', G', B'	Y'	C <sub>u</sub> , C <sub>v</sub>	C <sub>b</sub>	R', G', B'	Y'	C <sub>u</sub> , C <sub>v</sub>	C <sub>b</sub>
1. Sistem	1250 x 720/50 (720P/50)	50	50 MHz	30MHz	15MHz	34.25MHz	74.25MHz	37.125MHz	87.125MHz	
2. Sistem	1250 x 1080/50 (1080P/50)	50	50 MHz	30MHz	15MHz	34.25MHz	74.25MHz	37.125MHz	87.125MHz	
3. Sistem	1250 x 1080/50 (1080P/50)	50	50 MHz	30MHz	15MHz	34.25MHz	74.25MHz	37.125MHz	87.125MHz	
4. Sistem	1250 x 1080/50 (1080P/50)	50	50 MHz	30MHz	15MHz	34.25MHz	74.25MHz	37.125MHz	87.125MHz	