

AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi – Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

*JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13*

http://www.akademikbakis.org

SAYISAL UYDU TEKNOLOJİSİNİN GELİŞİMİ VE TÜRKİYE’DE YAYINCILIĞIN GELECEĞİ

Ali Murat KIRIK

Marmara Üniversitesi İletişim Fakültesi

Özet: Bu çalışma uydu yayıncılığının tarihsel gelişimi, teknik yapısı, günümüzdeki durumu ve Türkiye’deki yayıncılığın geleceği üzerinde odaklanmaktadır. Alan yazın araştırması yöntemiyle hazırlanan çalışmada amaçlarına göre uydular detaylı bir şekilde aktarılmış olup, iletişim uydularının teknik işleyişi konusunda bilgiler verilmiştir. Uydu yayıncılığının kronolojik gelişimi üzerinde durularak, Türkiye ve dünyada analog uydu yayıncılığından, sayısal uydu yayıncılığına geçişin temel nedenleri irdelenmiştir. Ayrıca Türkiye’de uydu yayıncılığının geleceğine yönelik çıkarımlarda bulunularak milli uyduların 2020’li yıllarda dünya geneline hizmet vereceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uydu Yayıncılığı, Sayısal Teknolojiler, DVB-S, Türksat, Clark Kuşağı

DEVELOPMENT OF DIGITAL SATELLITE TECHNOLOGY AND THE BROADCASTING FUTURE OF TURKEY

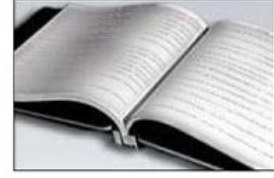
Abstract: This study focused on the historical development, technical structure, the current position of satellite broadcasting and the future of broadcasting in Turkey. This article which was prepared by literature research method was deeply explained the type of satellites and technical operation of the communications satellites. The development of satellite broadcasting was given by chronological order and the transition from analogue to digital technologies was explained with the main reasons. The future of satellite broadcasting in Turkey was discussed in this study. As a result, national satellites in 2020, will serve service all over the World.

Key Words: Satellite Broadcasting, Digital Technologies, DVB-S, Turksat, Clarke Belt

1.GİRİŞ

Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişim gösterdiği günümüzde kitle iletişim araçları çehrelerini giderek değiştirmeye başlamıştır. İnternet teknolojisinin ortaya çıkışı ve sayısal sistemlerin güç kazanması televizyon yayıncılığının kitlelere ulaşım şekillerinin değişmesine neden olmuştur. Gerek Türkiye’de, gerekse de dünyada yayınlar internet alt yapısı kullanılarak

iletilmeye başlanmıştır. Sayısal karasal yayın teknolojisi (DVB-T / Digital Video Broadcasting - Terrestrial) özellikle gelişmiş ülkelerde hızlı bir atılım içerisinde olmasına rağmen Türkiye’de istenen düzeye ulaşamamıştır. Bu teknolojinin gelişim göstermemesinin altında ekonomik ve teknik nedenlerin yanı sıra Türkiye’nin iletişim alt yapısının standardize edilememesi ve medya sektörüne yapılan yatırım miktarının



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

istenilen düzeyde olamaması gibi nedenler yatmaktadır.

Kitle iletişim araçlarının haber verme, bilgilendirme, eğitme ve eğlendirme gibi temel işlevleri bulunmaktadır. Televizyon bu işlevleri daha kapsamlı bir şekilde yerine getirmektedir. Program perspektifi çok daha geniş olan televizyon sinema, radyo, gazete, dergi... vb. kitle iletişim araçlarına oranla kitleleri etkileme noktasında çok daha önemli bir güce sahiptir. Her yaştan her kesime hitap edebilen televizyon kendinden sonra gelişim gösteren birçok kitle iletişim aracına rağmen halen popüler bir durumdadır. Çünkü televizyon görsel ve işitsel bir teknoloji olmasının yanında ticari yönü ağır basan nitelikli bir kitle iletişim aracıdır. Teknolojik gelişmeleri kendi lehine kullanmayı başaran televizyon birçok kitle iletişim aracına ait nitelikleri de bünyesinde barındırabilmektedir.

1960'lı yıllarda "global köy" kavramını ortaya atan Kanadalı iletişim bilimci Herbert Marshall McLuhan, elektronik kültürün yaygınlaşmasıyla birlikte hiçbir şeyin gizli kalmayacağını ifade ederek televizyonun dünya genelinde yaşanan tüm gelişmeleri aktarabileceğini vurgulamıştır. Uydu yayın teknolojisi ise televizyonun etkin bir kitle iletişim aracı olmasını sağlamış ve yayınların geniş kitlelere ulaşabilmesine katkıda bulunmuştur. Uydu iletişimi televizyon teknolojisinin kapsama alanını genişleterek, yayınların tüm dünyaya iletilebilmesini sağlamıştır. Böylelikle uydu teknolojisi televizyon yayıncılığın vazgeçilmezi durumuna gelmiştir. İletişim alanında meydana gelen

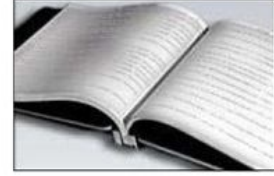
ve devrim niteliği taşıyan uydu yayıncılığı aracılığıyla yayın ve sinyal iletimi kolaylaşmıştır. Alan yazın yöntemi kullanılarak hazırlanan bu çalışmada uydu yayıncılığının tarihçesi hakkında bilgi verilerek sayısal uydu teknolojinin günümüzdeki durumu irdelenecek ve Türkiye'de uydu yayıncılığının geleceğine yönelik çıkarımlarda bulunulacaktır.

2. UYDU TEKNOLOJİSİNE GENEL BAKIŞ

Uydu yayıncılığının kapsamına değinmeden önce uydu kavramını açıklamak yerinde olacaktır. Genel bir ifadeyle uydu; "bir temel gezegen çevresinde dönen ve bu gezegenle aynı kanunlara uyarak, gezegenin güneş çevresinde çekim etkisiyle yaptığı dolanımdan ona eşlik eden küçük gezegen" (Rigel, 1991: 41) şeklinde tanımlanabilmektedir. Uydular doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ay, dünyanın sahip olduğu tek doğal uydudur. Askeri muhaberat, meteoroloji araştırmaları, iletişim...vb. nedenlerle insanoğlu tarafından üretilen ve uzaya fırlatılan uydular ise yapay (tabii) uydu olarak nitelendirilmektedir.

Atmosferin dışında belirli bir yörünge içerisinde hareket eden gök cisimleri olarak da ifade edilebilen uydular kullanım amaçlarına göre dört başlık altında toplanmaktadır (Uluç, 2000: 507):

- **Askeri amaçlı uydular:** İsminde de anlaşılacağı üzere askeri istihbarat, erken uyarı, navigasyon



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

*JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13*

<http://www.akademikbakis.org>

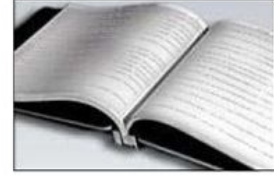
ve zaman bilgisi sağlayan uydulardır.

- **Meteoroloji uyduları:** Dünya genelinde meydana gelen hava olaylarını (yağmur, kar, fırtına, sis) incelemeyi, raporlamayı sağlayan ve yalnızca meteoroloji olaylarında kullanılan uydulardır.
- **Araştırma uyduları:** Belirli bir konuyu araştırabilmek amacıyla üretilen ve bu amaca hizmet eden (tarım, teknoloji, gözlem, su kaynakları, ziraat, ormancılık...vb.) uydulardır.
- **İletişim uyduları:** Temel gayeleri yeryüzünde bulunan televizyon, telefon ya da radyo sinyallerini alıp güçlendirerek tekrardan yeryüzündeki farklı bir noktaya ileten, kısa radyo dalgaları kullanarak iyonosferdeki yansımaları engelleyen ve haberleşme amaçlı kullanılan uydulardır. İletişim uyduları; düşük güçlü uydular (Low Power Satellite), orta güçlü uydular (Medium Power Satellite) ve doğrudan yayın uyduları (Direct

Broadcasting Satellite) olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Uydu iletişiminin gerçekleştirilebileceği fikri 1945 yılının Ekim ayında İngiliz bilim adamı Arthur Charles Clarke tarafından ortaya atılmıştır. Bu fikir belki de iletişim tarihinin geleceğine etki eden çok önemli bir gelişmedir. Haberleşme üzerine de araştırmalar sarf eden Clarke, dünyanın merkezinden 42.000 km uzaklıkta 24 saatlik periyotla dönen uzay terminalleri aracılığıyla mevcut olan bütün iletişim sorunlarının çözüleceğini belirtmiştir. Bu fikir uydu yayıncılığının temelini oluşturmuştur (Pascall, Withers, 1997: 3).

Bilim adamları bu fikrin geliştirilebileceğini ve radyo-TV yayınlarında uydu teknolojisinin kullanılabilirliğini öngörerek çalışmalarına başlamışlardır. Uydular ekvatorun 36000 km üzerinde bulunan Clark Kuşağı'nda yer almakla birlikte uyduların bu kuşaktaki dönme periyotları Dünya'nın dönüş hızına eşittir.



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

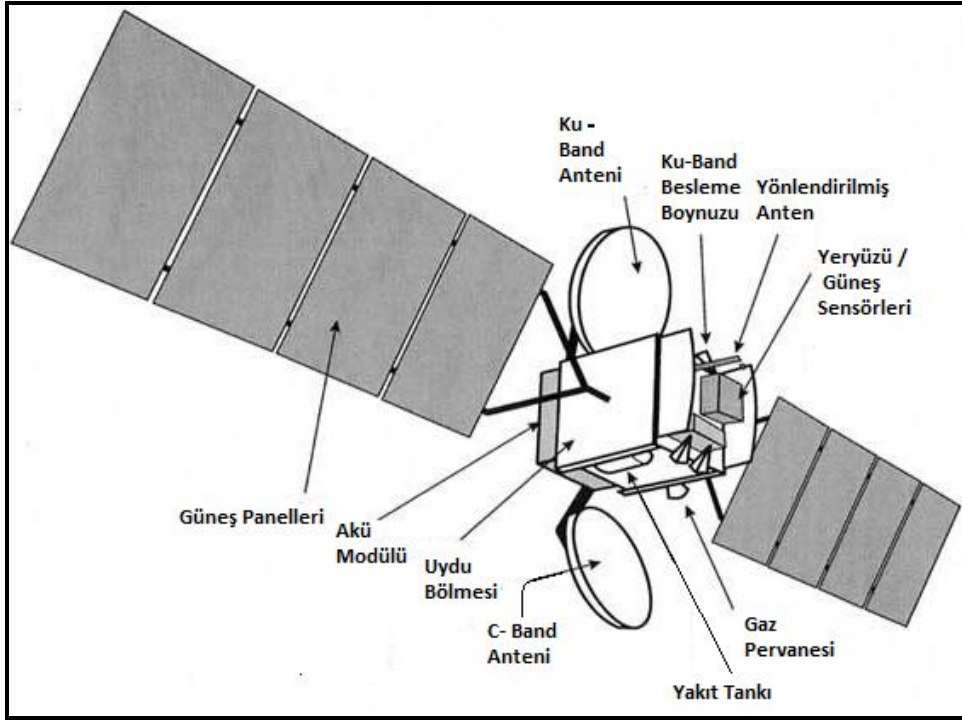
Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası
Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

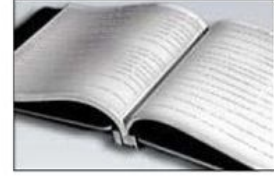


Şekil 1: İletişim Uydularının Teknik Yapısı

(<http://www.reformation.org/geo-satellite-diagram2.jpg>, 02.02.2014)

Uyduların kendilerine özgü teknik yapısı ve işleyişi bulunmaktadır. Şekil 1’de iletişim uydularının sahip olduğu üniteler görülmektedir. Bu üniteler arasında güneş panelleri, akü modülü, uydu bölmesi, C-Band anteni, yakıt tankı gaz pervanesi, Ku-Band anteni, Ku-Band besleme boynuzu, yönlendirilmiş anten, yeryüzü / güneş sensörleri yer almaktadır. İletişim uydularının düzenli bir şekilde çalışabilmesi için bu ünitelerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışması gerekmektedir. İletişim uyduları geostasyoner yörüngede (GEO) bulunmakta olup, yer istasyonları ile sürekli iletişim sağlamaktadırlar.

Uydular tek başına iletişim kurmayı sağlayamamaktadır. Uyduların yanında sinyallerin alınmasını ve verilmesini sağlayan yer istasyonlarının bulunması gerekmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 2’de klasik bir uydu iletişim sistemi görülmektedir. Uydu yayıncılığında uplink (uyduya çıkış) ve downlink (uydudan iniş) olmak üzere iki temel sinyal bulunmaktadır. Uplink sinyali alıcı yer istasyonundan gönderilmektedir. Sinyaller atmosferde çeşitli kayıplar yaşayabileceğinden verici yer istasyonlarının yüksek güçte antenlere sahip olması gerekmektedir. Uplink adı verilen



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

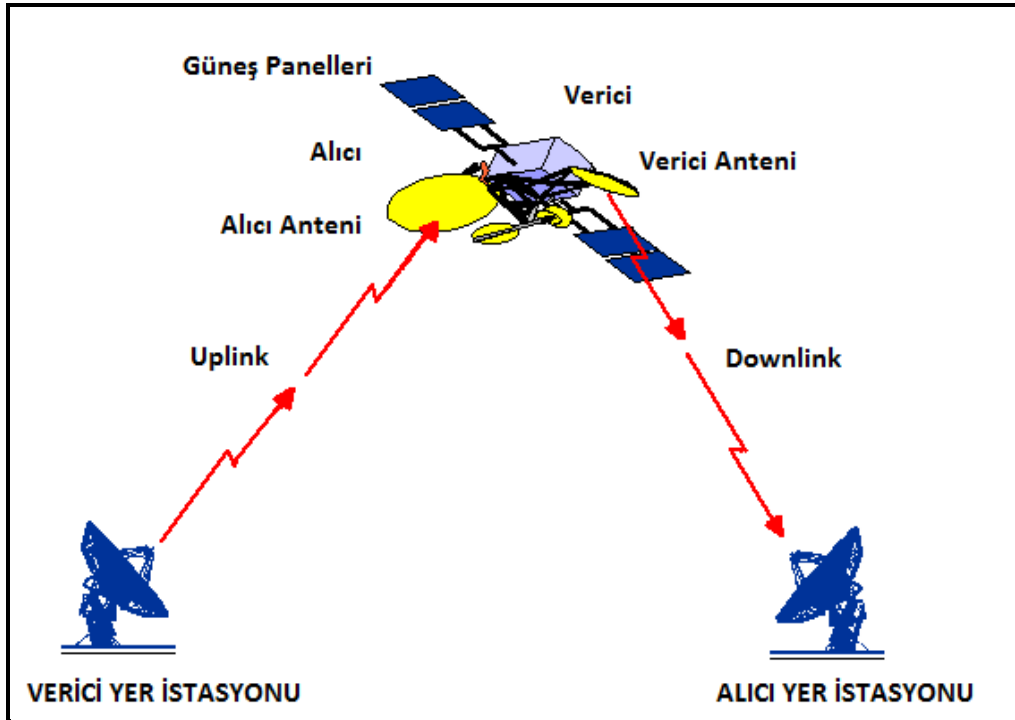
Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

bu sinyal verici yer istasyonundan uyduya gönderilmektedir. Uydularda bulunan güneş panelleri ışığı elektrik enerjisine çevirmektedir. Bu sayede uydu içerisinde yakıt sadece güneş ışınlarının olmadığı zamanlarda kullanılmaktadır. Uydu içerisinde transponder adı verilen aktarıcı bir ünite bulunmaktadır. Transponder, sinyali alan ve veren kapsamlı bir cihazdır.

Gönderilen bu sinyal uydu içerisinde güçlendirilmekte ve verici ünite güçlendirilen bu sinyali downlink işlemi aracılığıyla tekrardan alıcı yer istasyonuna iletmektedir. Downlink ise uplink işleminin tam tersidir (Dybdal, 2009: 73-82). Böylece uygun donanımlar vasıtasıyla gönderilen sinyaller doğru bir şekilde alınabilmektedir.



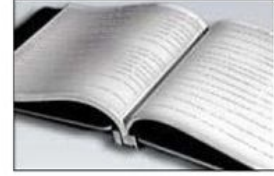
Şekil 2: Uydu İletişim Sistemi

(<http://plaza.ufl.edu/trevorah/components.gif>, 02.02.2014)

3. GENEL HATLARIYLA UYDU YAYINCILIĞININ TARİHİ

Uydu teknolojisinin köklü bir geçmişi bulunmaktadır. Uydu yayıncılığının başlangıç tarihini ise temel olarak 1957 yılına dayandırmak mümkündür. O

dönemde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) arasında süre gelen soğuk savaş yılları uydu teknolojisinin başlangıcında da etkisini derinden hissettirmiştir. Sovyetler Birliği'nin üretmiş olduğu ilk yapay uydu olan



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası
Kurguz – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

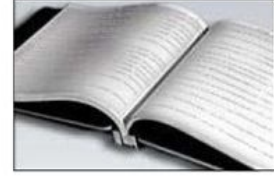
Sputnik 1 uzaya fırlatıldıktan bir yıl sonra Amerika Birleşik Devletleri Explorer isimli uydularını uzaya göndermişlerdir. Ancak bu uyduların hiçbiri haberleşme amaçlı üretilmemiştir. Uydulara yönelik çalışmalar hız kazanmış ve Atlantik Okyanusu'nun iki yakası arasında televizyon yayınlarını iletebilmek amacıyla Telstar 1 adı verilen Bell Telefon Laboratuvarları tarafından 10 Temmuz 1962 tarihinde uzaya fırlatılmıştır. Deneysel amaçla fırlatılan Telstar 1 radyasyon sorunu nedeniyle birkaç hafta yörüngede kalabilmiştir (Dalglish, 1991: 2-3). Bu dönemde yürütülen çalışmalar tam anlamıyla amacına ulaşamamış olmasa da uydu yayıncılığının gelişimi adına atılmış önemli adımlar olarak tarihe geçmiştir.

Dünyada uydu yayıncılığının öneminin daha iyi anlaşılması ve yayıncılığın çehresinin değişim göstermesiyle birlikte 20 Ağustos 1964 tarihinde birçok ülkenin bir araya gelmesiyle INTELSAT (Uluslararası Haberleşme Uyduları Organizasyonu) isimli yeni bir organizasyon meydana gelmiştir. 1965 yılı uydu yayıncılığının dönüm noktasını oluşturmaktadır. Çünkü bu yıl içerisinde dünyanın ilk haberleşme uydusu olma özelliğini taşıyan Early Bird (Sabah Kuşu) uzaya fırlatılmıştır (Şimşek, 1994: 628). Early Bird aracılığıyla dünya genelinde uydu üzerinden yapılan ilk renkli televizyon yayını gerçekleştirilmiştir. Türkiye ise uydu yayıncılığında meydana gelen gelişmelere kayıtsız kalmamış ve o dönem Türkiye'nin uydu araştırmalarını yürüten PTT (Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü) bünyesinde "Peşk

(Uydu) Telekomünikasyon Grup Başmühendisliği" kurulmuştur. Böylelikle Türkiye'de uydu yayıncılığına yönelik önemli aşamalar kaydedilmiş ve Türkiye 1968 yılında INTELSAT isimli organizasyona üye olmuştur (Toros, 2002).

INTELSAT'ın kurulması üzerine Sovyetler Birliği'nin başını çektiği INTERSPUTNIK isimli uzay haberleşme teşkilatı 15 Kasım 1971 tarihinde kurmuştur. Merkezi Moskova'da olan INTERSPUTNIK uluslararası bir organizasyondur. 1976 yılında ise dünyanın ilk deniz haberleşmesini sağlayan uydu Marisat Amerika Birleşik Devletleri tarafından üretilmiş ve uzay boşluğuna fırlatılmıştır. Küresel denizcilik faaliyetlerinin önemli bir ivme kazanması üzerine 1979 yılında merkezi İngiltere'de bulunan INMARSAT isimli organizasyon meydana getirilmiştir. Aynı zamanda Türkiye de bu organizasyonun üyeleri arasında yer almaktadır. 1984 yılına gelindiğinde Çin'in, TV, telefon ve veri iletim hizmetlerini sağlayan ilk uydusu STW-1 uydusu uzaydaki yerini almıştır (ITU, 2002: 3-4). Bütün bu gelişmeler üzerine ülkeler kendilerine ait milli uydularını üretme çabalarını hızlandırmışlardır.

Dünya genelinde uydu yayıncılığının çok hızlı bir şekilde gelişim göstermesi Türkiye'nin de ilgisini çekmiş ve milli uydu sahibi olabilmek adına önemli çalışmalar başlamıştır. Bunun üzerine Fransız Aerospatiale şirketi ile anlaşmış ve üretilen Türksat 1A uydusu 24 Ocak 1994 tarihinde uzaya fırlatılmıştır. Fakat Türksat 1A yaklaşık 12 saat sonra havadayken infilak etmiştir. Bu durum



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi – Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

üzerine ikinci uydu oluşturulmasına yönelik çalışmalar hız kazanmış ve Türksat 1B adı verilen bu uydu 11 Ağustos 1994 tarihinde 42 derece doğu konumuna fırlatılmıştır. Bu uydu; Türkiye, Orta Avrupa ve Orta Asya olmak üzere toplam 3 noktaya yayın yapmıştır. Türksat 1B uydusunun başarılı bir şekilde hizmet vermeye başlamasının ardından yine Aerospatiale şirketi tarafından daha gelişmiş bir uydu üretilmiştir. Türksat 1C adı verilen bu uydu 10 Temmuz 1996 yılında 31.3 derece doğu konumuna fırlatılarak yörünge testleri gerçekleştirilmiş, yaklaşık 17 gün sonra Türksat 1B uydusunun konumu olan 42 derece doğu konumuna yerleştirilmiştir (Çakaloz, 2007: 67-68). Türksat 1C uydusu, bir önceki Türksat 1B uydusuna oranla çok daha geniş bir kapsama alanına sahip olmuştur.

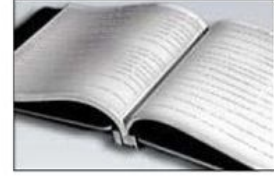
Birinci nesil uydulardan yüksek verim alındıktan sonra ikinci nesil uydu çalışmalarına geçilmiş ve %51 Türk Telekom, %49 Aerospatiale ortaklığıyla Monaco'da EURASIASAT kurulmuş, böylelikle yeni uydu çalışmaları başlamıştır. 1 Şubat 2001 tarihinde yörüngesine oturan Türksat 2A (Eurasiasat 1) uydusu 2800 Watt güce ve 3400 kilogram ağırlığa sahip olmuştur. Türksat 2A, Avrupa ve Orta Asya'da Türk toplumunun yoğun olarak yaşadığı coğrafyaya da hizmet sunmuştur. Türksat 2A'dan maksimum performans alındıktan sonra Türksat 3A'nın üretimine 10 Şubat 2006 tarihinde Alcatel firması ile yapılan antlaşma gereğince başlanmış, neticesinde bu uydu 13 Haziran 2008 tarihinde uzaya fırlatılmıştır. Türksat 3A uydusu da 42

derece doğu boylamına yerleştirilmiştir. Bu uydu 24 Ku-Band transpondera, 6112 Watt güce ve 3070 kilogram ağırlığa sahip olmuştur (Vardar, 2010: 10, 59).

4. SAYISAL UYDU YAYINCILIĞINA GEÇİŞ

Televizyon sistemlerinin teknolojik gelişmelerden olumlu bir biçimde etkilenmesi üzerine sayısal (digital) olarak adlandırılan kapsamlı bir yayın teknolojisi gelişim göstermiş ve bu teknoloji uydu yayıncılığında da kullanılmaya başlanmıştır. Sayısal uydu yayıncılığını derinlemesine irdilemeden önce bu teknolojinin uydu sistemlerinde tercih nedenlerine değinmek yerinde olacaktır (Richharia, Westbrook, 2010: 212):

- **Sağlamlık:** Analog sinyaller belli bir dereceden sonra bozulma ve parazitlenme yaşayabilirken, sayısal sinyallerde bu durum söz konusu değildir. İletim herhangi bozulma ya kayba uğramamaktadır.
- **Rejenerasyon ve çoğaltma kolaylığı:** Sayısal sinyaller kendini yenileyebilmekte (rejenerasyon) ve hatalar düzeltilebilmektedir. Buna ek olarak iletilen sinyal kopyası bilgi kaybı olmadan çoğaltılabilmektedir.
- **Anahtarlama kolaylığı:** Sayısal yayıncılıkta da sayısal bilgisayarlarda kullanılan elektronik devreler kullanılmaktadır. Böylelikle hedefler arasında depolama ve geçiş işlemleri daha rahat bir şekilde yürütülebilmektedir.



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

Bununla birlikte, farklı bilgi kaynakları için ortak bir multimedya akış oluşturmak mümkündür.

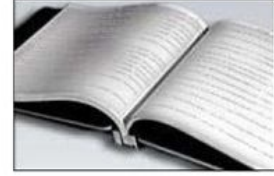
- **Matematiksel manipülasyon için uygunluk:** Bu sistemlerde DSP (Sayısal Sinyal İşlemci) kullanılarak anahtarlama ve depolama işlemleri gerçekleştirilmekte; böylece haberleşme kalitesi artmaktadır. Depolanması gereken veri miktarının haddinden fazla olduğu durumlarda veri aktarım zamanını azaltabilmek için sayısal sinyalleri sıkıştırma amacıyla da bu sistem kullanılabilir.

Sayısal teknoloji analog yayıncılığa oranla birçok avantaja sahiptir. Bu avantajları şu şekilde sıralayabilmek mümkündür (Durmaz, 2004: 4-6):

- Sayısal yayın teknolojisi, analoga oranla çok daha kaliteli ses ve görüntü imkânı sunmaktadır.
- Sayısal yayın teknolojisinde parazit ve gürültüden doğan sorunlar giderilebilmektedir.
- Sayısal yayıncılık aracılığıyla bir kanaldan 4-6 program yayınlanabilmekte böylece kanallara daha verimli bir şekilde kullanılabilir.
- Sayısal yayıncılıkta isteğe bağlı olarak 2'den fazla dilde film yayını veya 4-5 kanallı bir müzik yayını gerçekleştirilebilmektedir.
- Sayısal yayıncılık interaktif uygulamaları desteklemektedir.

- Sayısal yayıncılıkta seyircilere görüntü dışına isteğe bağlı bir şekilde ek bilgiler sunulabilmektedir.
- Sayısal yayıncılık farklı ekran formatlarına (4:3, 16:9, 14:9) uygundur.
- Sayısal yayıncılıkta görüntü ve ses olan tekrarlar, gereksiz bilgiler kaldırılarak yapılan sıkıştırma neticesinde bilgilerin daha dar bir bantta veya frekansta iletilmesi mümkün olmaktadır.
- Sayısal yayıncılıkta, sayısal kodlu görüntüler ile sesler, bütün iletim ağlarıyla (kablo TV, uydu, karasal yayın... vb.) uyumlu bir şekilde çalışmaktadır.
- Sayısal yayıncılıkta seyircilere farklı kalite ve detayda yayın iletimi sağlanabilmektedir.
- Sayısal yayıncılık aracılığıyla internet ve benzeri iletişim standartları üzerinden (IPTV, İnternet TV, Mobil TV) radyo-televizyon yapılabilir.
- Uydu ya da kablo aracılığıyla gerçekleştirilen sayısal televizyon yayını ile seyirciler görüntüleri farklı açılardan seyredebilmektedir.

1990'lı yılların sonlarına doğru uydu iletişim teknolojileri gelişim göstermeye başlamış ve DBS (Direct Broadcasting Satellite) adı verilen doğrudan uydu yayın sistemleri izleyicilerle buluşmuştur. DBS sistemi ile birlikte 200'e yakın televizyon kanalı yaklaşık 46 cm ebatlarındaki sabit bir çanak antenle seyredebilmiştir (Srivastava, 2002: 27). Uydu yayıncılığının



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

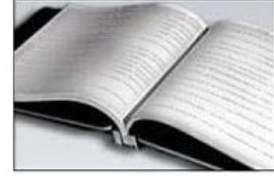
sayısal teknolojilerle bütünleşmesi üzerine DVB-S (Digital Video Broadcasting - Satellite) olarak adlandırılan standart meydana getirilmiştir. Uydu üzerinden çok kanallı gerek şifreli ve gerekse de şifresiz, doğrudan evlere veya dağıtım merkezlerine yapılan sayısal yayım standardı DVB-S olarak ifade edilmektedir.

DVB-S yayım standardı QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) kipleme tekniğini kullanmakla birlikte sunulan veri hızı SDTV için 2-4 mbps, HDTV içinse 8-20 mbps'dir. 17,3-18,1 frekans bandında çalışan vericiler ve 9-12 metrelik çanak antenler aracılığıyla sayısal sinyaller yer istasyonlarından uydulara gönderilmektedir. Standart bir iletişim uydusunda toplam 32 adet transponder yer almaktadır. Taşıyıcı ve dönüştürücü transponderlere iletilen sinyaller Ku bandında 10,750 GHz-12,750 GHz aralığında dönüştürülerek tekrardan yeryüzüne iletilmektedir. Normal bir şekilde hizmet veren DVB- yayınlarda transponderlerin görevi gelen sinyalin sadece yeryüzüne aktarılmasıdır. Birkaç

uydunun birbirine yakın yerlere konumlandırılmasıyla birlikte sayıca daha fazla transponder elde edilebilmektedir. Uydu yayıncılığı 3,7-4,2 GHz aralığında yer alan C-bandı üzerinden de gerçekleştirilmekte; ancak pek fazla tercih edilmemektedir. C-bandı genelde tropikal yağışların yoğun bir şekilde gerçekleştiği ekvatorial iklime sahip bölgelerde tercih edilmektedir (Morgül, 2011: 244-245). Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü sayısal uydu yayıncılığına yönelik önemli kararlar alan bir kuruluş olması nedeniyle önem arz etmektedir. Bununla birlikte; Avrupa bu enstitü tarafından DVB-S (Sayısal Uydu Yayıncılığı) standardının kanal genişliklerine karşılık düşen maksimum sembol ve kullanım bit hızları aşağıda yer alan Tablo 1'de detaylı bir şekilde görülmektedir. Bu tablo günümüzde de geçerliliğini aynı şekilde sürdürmektedir.

Kanal Genişliği (MHz)	Maksimum Sembol Hızı (MHz)	Maksimum Kullanım Bit Hızı (mbps)				
		Rc = 1/2	Rc = 2/3	Rc = 3/4	Rc = 5/6	Rc = 7/8
54	42,2	38,9	51,8	58,3	64,8	68
46	35,9	33,1	44,2	49,7	55,2	58
40	31,2	28,8	38,4	43,2	48	50,4
36	28,1	25,9	34,6	38,9	43,2	45,4
33	25,8	23,8	31,7	35,6	39,6	41,6
30	23,4	21,6	28,8	32,4	36	37,8
27	21,1	19,4	25	29,2	32,4	34
26	20,3	18,7	25	28,1	31,2	32,8

Tablo 1: DVB-S Kanal Genişliklerine Göre Hız Değerleri



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

(Benoit, 2006: 126)

Sayısal uydu teknolojisi sadece yayıncılara değil kullanıcılara/seyircilere de önemli kolaylıklar sağlamıştır. Sayısal yayıncılığın sunmuş olduğu etkileşim imkânı sayesinde pasif izleyiciler aktif kullanıcılara dönüşmektedir. Seyirciler açısından bakıldığında sayısal uydu teknolojisinde yayın iletimi şifreli ve şifresiz olmak üzere iki kola ayrılmaktadır. Şifresiz yayınlar kısaca FTA (Free To Air) şeklinde ifade edilmektedir. Şifreli yayınların uydu

alıcısı (receiver) tarafından çözülebilmesi için CA (Conditional Access) adı verilen koşullu erişim yazılım ve donanımlarına gereksinim duyulmaktadır (bkz. Şekil 3) Sayısal yayın platformları yayınlarını bu şekilde ulaştırmaktadır. FTA yayınların alınabilmesi için koşullu erişim ünitesine ihtiyaç yoktur. Bu tip alıcılar çok daha ucuz ve maliyetsizdir (Çakaloz, 2006: 149).

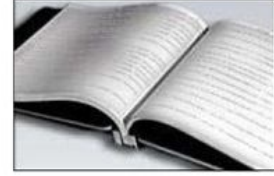


Şekil 3: Koşullu Erişim Ünitesi (CA) Teknik İşleyiş Şeması

(<http://www.broadcasterinfo.net/65/images/stories/teknik/teknik.jpg>, 03.02.2014)

Sayısal uydu yayıncılığının seyircilere büyük avantajlar sağlaması yayıncıların bu teknolojiye daha fazla yararlanmasını sağlamış, bunun üzerine 2003 yılında DVB-S2 standardı geliştirilmiş ve Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü tarafından 2005 yılında revize edilmiştir. DVB-S2, adından da anlaşılacağı üzere sayısal uydu yayıncılığının 2. nesil standardı olarak ifade edilmekte olup DVB-S standardından çok daha kapsamlı ve yeni bir yayın teknolojisidir. Bu standart 1. nesil olarak

adlandırılan DVB-S ile tamamen uyumlu olup, giriş sinyali MPEG-2, MPEG-4 ve H-264AVC formatında olabilmektedir. DVB-S2 ile çok daha yüksek bir veri hızı aynı bant genişliği içerisinde gönderilebilmektedir. Bununla birlikte DVB-S2 yayın standardı "Generic Stream" adıyla da ifade edilebilmektedir (Morgül, 2011: 245). Şekil 4'te ise spektral verimlilik açısından DVB-S ve DVB-S2 standartlarının karşılaştırmalı grafiği görülmektedir.



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

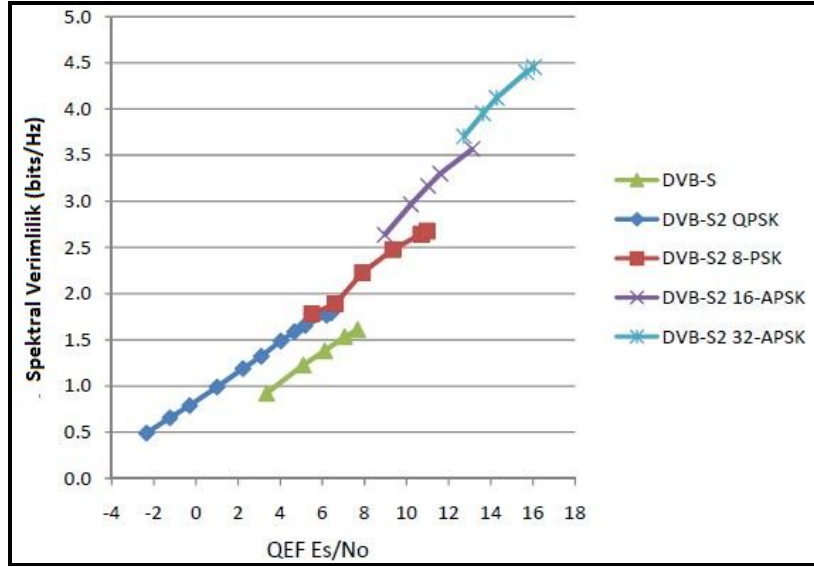
Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>



Şekil 4: Spektral Verimlilik Açısından DVB-S ve DVB-S2

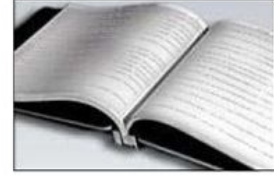
(<http://www.buydvb.net/blog/wp-content/uploads/dvb-s-to-dvb-s2.jpg>, 04.02.2014)

DVB-S2 standardının sunmuş olduğu hizmet ve uygulamalar DVB-S'ten çok daha geniş bir aralığı kapsamakta olup bu standartla yüksek bit oranlarına ulaşabilmek mümkündür. DVB-S2 standardı, H264 ve MPEG sıkıştırma standartlarındaki artış ile birlikte HDTV yayın teknolojisinin daha sağlıklı gerçekleştirilebilmesi adına çok kolay bir şekilde gerekli bant genişliğini temin edebilmektedir. DVB-S2 standardının HDTV yayın teknolojisinin tüm özelliklerini seyircilere aktarabilmesi için yeni bir iletişim alt yapısına ve ekipmanlara ihtiyaç duyulması muhtemel görülmektedir. DVB-S2 standardı "Satellite TV" (Uydu TV) adı verilen yeni bir yayın teknolojisinin temelini teşkil etmesi adına büyük önem arz etmektedir (Benoit, 2008: 128-129). Görüldüğü gibi sayısal uydu teknolojisi veri hızı,

sıkıştırma kapasitesi ve teknik özellikleri bakımında gerek yayıncılara gerekse de seyircilere önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

5. TÜRKİYE'DE UYDU YAYINCILIĞININ GELECEĞİ VE TÜRK SAT 4A

Türkiye, teknolojik gelişmeleri yakından takip eden bir ülke olduğundan dolayı iletişim sistemleri ve uydu yayıncılığında meydana gelen değişimlere hiçbir zaman duyarsız kalmamıştır. Türkiye'de uydular üzerinden haberleşme faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve iletişim alt yapısının sağlam bir temele oturtulabilmesi adına Türksat A.Ş., Türk Ticaret Kanunu ve özel hukuk hükümlerine tabii olarak 22 Temmuz 2004 tarihinde hizmet hayatına başlamış ve Türkiye'nin



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

*JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13*

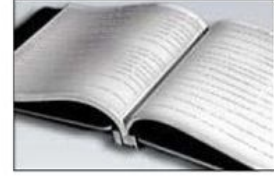
<http://www.akademikbakis.org>

uydu teknolojisi alanında yetkili organı durumuna gelmiştir (http://www.turksat.com.tr/, Erişim Tarihi: 08.02.2013). Türksat A.Ş. uydu yayıncılığının Türkiye'deki geleceği adına atılmış çok önemli bir adımdır. Çünkü uydu yayıncılığı Türksat A.Ş. ile birlikte Türkiye genelinde yer alan faaliyet alanını hızlı bir şekilde genişletmiştir. Türksat A.Ş.'nin dünya genelinde meydana gelen uydu teknolojisine yönelik gelişmelerden uzak kalınmaması ve Türkiye'nin uydu pazarındaki etkinliğinin arttırılması gibi amaçları da bulunmaktadır. Daha açıklayıcı bir ifadeyle Türksat A.Ş., Türkiye'deki uydu teknolojisine yönelik tüm faaliyetleri gerçekleştirmektedir.

Türkiye, uluslararası iletişim organizasyonların bir parçası olarak uydu yayıncılığı alanında çalışmalarını genişletmektedir. EUTELSAT ve INTELSAT kuruluşlarına da üye olan Türkiye'nin bu kuruluşlarda delegeleri bulunmaktadır. Böylelikle kurumlararası ilişkiler güçlendirilmektedir. Bununla birlikte Türkiye, Avrupa Yayın Birliği'nin (EBU / European Broadcasting Union) üyesi olduğundan dolayı kuruluşun sahip olduğu iletişim sistemleriyle birlikte ECS-F2 uydusundan da faydalanmaktadır. İntelsat ve Eutelsat ile gerçekleştirilen uydu bağlantılarının tümü Türksat A.Ş.'nin yetki ve sorumluluk alanına girmektedir. Türksat'ın Ankara ili Gölbaşı ilçesinde yer

alan yer istasyonu tesislerinde İntelsat'ın 1 derece batı, 66 derece batı ve Eutelsat'ın 13 derece doğu ile 7 derece batı uydularına bakan büyük çanak antenler bulunmaktadır. Türkiye'nin haberleşme uyduları ile gerçekleştirilen bütün bağlantılar bu tesis üzerinden yapılmaktadır (MEB, 2013: 6).

Türkiye uydu yayıncılığına yönelik çalışmalarını hızlandırarak 4.nesil uydularını üretebilmek adına Japon teknoloji firması Mitsubishi Electric MELCO ile Mart 2011 yılında 571.000.000 \$'lık bir anlaşma imzalamıştır. Böylece Türksat 4A'nın yapım çalışmaları başlanmış ve Türksat 4B'nin planlamasına geçilmiştir. Proton roketlere sahip olan Türksat 4A, 2340 MHz band genişliğinde ve yaklaşık 3800 kg ağırlığında tasarlanmıştır. 2014 yılında uzaya gönderilmesi düşünülen Türksat 4B'nin ise 3340 MHz band genişliğinde ve 3900 kg ağırlığında olacağı belirtilmiştir. 42 derece doğu boylamına yerleştirilen ve yaklaşık 15 yıl hizmet vereceği öngörülen 4.neslin ilk uydusu Türksat 4A, 28 Ku - 2 Ka aktarıcılarının yanında C-bandını kullandığından ötürü yayınlar Afrika'ya da ulaştırılabilmektedir. Böylelikle Türkiye, Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Çin ve Orta Asya'dan sonra Afrika kıtası tarafından da yayınların alınabilmesi sağlanmıştır (http://uydu.turksat.com.tr /uydu-projeleri, Erişim Tarihi: 09.02.2013)



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

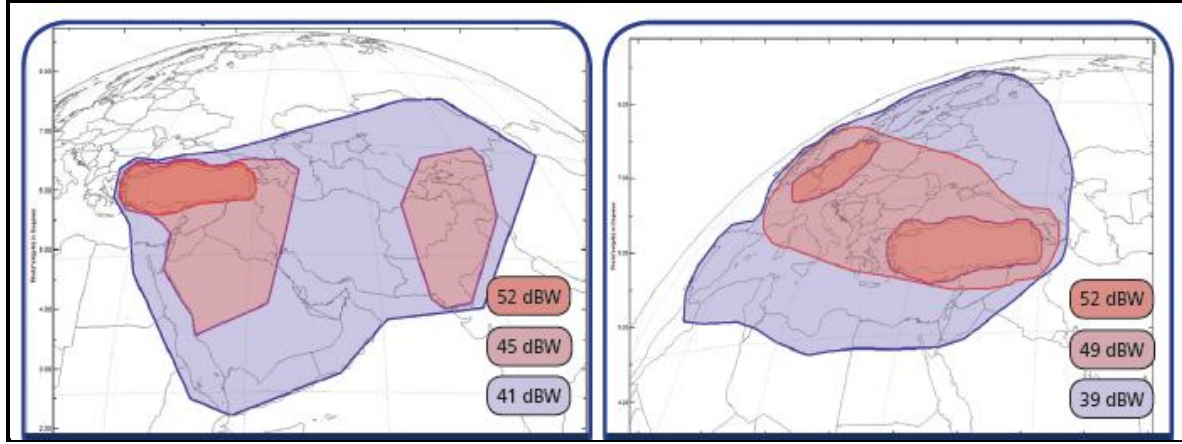
Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası
Kurguz – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

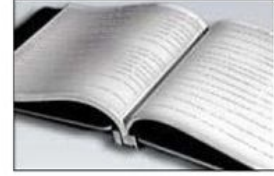


Şekil 5: Türksat 4A Ku-Bant BSS Doğu ve Batı Kapsama Alanı
(<http://uydudanevar.com/turksat4a.jpg>, 05.02.2014)

Yukarıda yer alan Şekil 5'te de görüldüğü gibi Türksat 4A'nın kapsama alanı çok daha geniştir. Aynı şekilde yakın bir gelecekte uzaydaki yerini alacak Türksat 4B uydusu televizyon ve uydu hizmetlerinin yanında Ka bantı sayesinde kullanıcılar, firmalara internet ve veri hizmeti sunabilecektir. Bunun yanında uydu üzerinden gerçekleştirilen internet hizmeti çok daha ucuzlayacak ve bu durum ekonomik bakımdan kullanıcılara, seyircilere büyük katkı sağlayacaktır. (<http://uydu.turksat.com.tr/uydu-projeleri>, Erişim Tarihi: 09.02.2013) Türksat 4B uydusunun yapımına yönelik tüm işlemler ve uyduya dair her türlü kontrol Melco ve

Jaxa'nın kendilerine ait olan tesislerinde gerçekleştirilmektedir. Türksat 4B, 4 bin 985 kilogram ağırlığında ve 3 bin 400 MHz band genişliğinde olup, 50 derece doğu yörüngesine konumlandırılacaktır ([space.skyrocket.de /doc_sdat/ turksat-4b.htm](http://space.skyrocket.de/doc_sdat/turksat-4b.htm), Erişim Tarihi: 03.02.2014).

Üç kıtadan naklen yayım gerçekleştirmeye imkân verecek olan Türksat 4B uydusunun Türkiye, Doğu ve Batı bölgelerindeki kapsama alanı aşağıda yer alan Şekil 5'te detaylı bir şekilde görülmektedir. Türksat 4B'nin kapsama alanı Türksat 4A'dan çok daha geniş olacaktır.



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

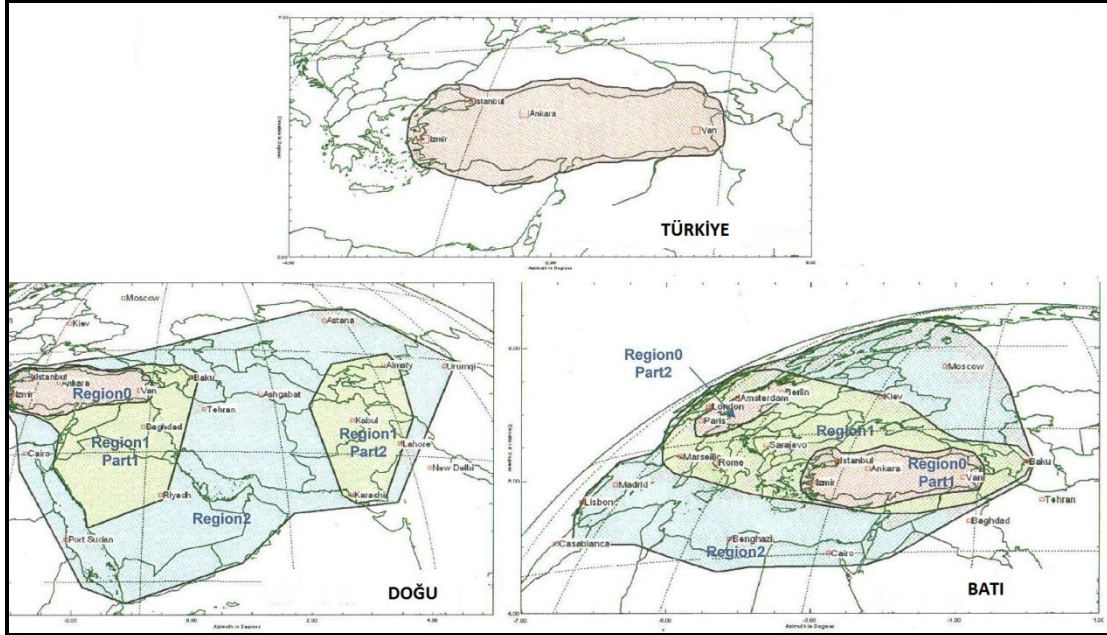
Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası
Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>



Şekil 6: Türksat 4B Türkiye, Doğu ve Batı Kapsama Alanı

([http://www.satturkey.com/turksatlar/Turksat-4B%20coverage%20Area\(KU-Band%20Mission\).jpg](http://www.satturkey.com/turksatlar/Turksat-4B%20coverage%20Area(KU-Band%20Mission).jpg), 05.02.2014)

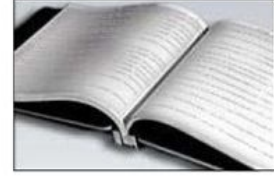
Türkiye’de uydu yayıncılığının geleceğine dair önemli adımlar atılmaktadır. Türksat A.Ş.’nin mühendisleri, Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TAİ) tesislerinde Türksat 5A (Peykom 1) uydusunun çalışmalarına hali hazırda devam etmektedir.

Türksat 5A ve Türkiye’nin diğer iletişim ve gözlem uydularına üretimine yönelik çalışma ve araştırmalar Uydu Montaj, Entegrasyon ve Test (UMET) Tesisleri’nde gerçekleştirilmektedir. Yapımına devam edilen Türksat 5A uydusunun 2015 yılında, Türksat 5B uydusunun 2017 yılında, Türksat 5 uydusunun ise 2019 yılı içerisinde uzaya fırlatılması öngörülmektedir. Türksat A.Ş.; 2019

yılında en az üç uydunun Türkiye’de üretileceğini ifade ederek 7 uydunun oluşan bir filo kurulacağını belirtmiştir. Böylelikle; Kuzey Amerika’nın doğusu, Güney Amerika, Asya, Avrupa, Afrika ile Avustralya’nın batısının kapsama alanına katılarak, dünya nüfusunun %91’ine Türk uyduları üzerinden yayın ve hizmet sunulacağı planlanmaktadır (<http://uydu.turksat.com.tr/uydu-projeleri>, Erişim Tarihi: 09.02.2013).

6. SONUÇ

İletişim, insanlık tarihinin en eski ve en temel etkinliklerinden biri olmakla birlikte; insanoğlu var olduğu müddetçe bu etkinliğin aynı şekilde devam edeceğini



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası
Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

söylemek mümkündür. Kitle iletişim araçlarının hızlı bir şekilde gelişim göstermesi ve teknolojinin baş döndürücü bir şekilde boyut değiştirmesi alternatif yayın sistemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bunlardan en önemlisi yeryüzünden gönderilen sinyallerin tekrardan yeryüzüne aktarılmasını sağlayan uydu yayın teknolojisidir.

Uydu yayıncılığı keşfedildiği ilk günden günümüze değin önemli aşamalar kat etmiş ve kendinden sonra çıkan birçok iletişim sistemine rağmen varlığını sürdürmüştür. Uydu yayıncılığının popüler bir hale gelmesi ve yayıncıların bu teknolojiye önem vermesiyle birlikte dünya genelinde yer alan ülkelerin birçoğu uydu sistemlerine yönelik önemli yatırımlar yapmaya başlamışlardır. İntelsat ve Eutelsat gibi uluslararası organizasyonlara üye olan ülkeler bu sayede uydu yayıncılığına yönelik bilgi ve yeteneklerini arttırarak, farklı ülkelerle işbirliği yapma arzusu içerisinde yer almaktadırlar. Uyduların üretim amaçları birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Çünkü tüm uydular haberleşme amacıyla uzaya fırlatılmamaktadır. Ülkeler araştırma amaçlı uydular üreterek tarım, teknoloji, gözlem, su kaynakları, ziraat, ormancılık...vb. gibi farklı alanlarda incelemeler gerçekleştirebilmektedir.

Dünya genelinde uydu yayıncılığının gelişim göstermesini sağlayan en temel nokta analogtan sayısal teknolojiye geçiştir. Sayısal teknolojinin güç kazanmasıyla birlikte uydu yayıncılığı önemli avantajlar elde etmiş ve iletişim sistemlerinin çehresi değişmeye

başlamıştır. Sayısal yayıncılık yayın kalitesini arttırmakla birlikte, gerek izleyicilere, gerekse de yayıncılara ekonomik açıdan büyük kolaylıklar sağlamıştır.

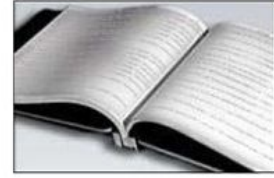
Uydu yayıncılığının avantajlarının tespit edilmesi ve öneminin kavranması üzerine ülkeler kendi milli uydularını üretebilmek adına büyük araştırmalar gerçekleştirerek önemli çaba sarf etmişlerdir. Türkiye’de ise uydu yayıncılığının tek bir koldan ilerleyebilmesi adına Türksat A.Ş. kurulmuş ve hizmet sunmaya başlamıştır. Türksat A.Ş.’nin organize ettiği Türkiye’nin ilk milli uydusu Türksat 5A’nın üretilmesine yönelik çalışmalar uydu yayıncılığının geleceği adına ümit verici niteliktedir. Sonuç olarak; Türksat A.Ş.’nin uydu yayıncılığının geliştirilmesine, yenilenmesine yönelik gerçekleştirmiş olduğu bu çalışmalarının 2020’li yıllarda kapsama alanını genişleteceği, uluslararası bir boyut kazanacağı ve teknoloji alanında kendisini ispat etmiş birçok ülkeden gerek ekonomik, gerekse de teknolojik destek alacağını söylemek mümkündür.

7. KAYNAKÇA

Benoit, H. (2008). *Digital Television (Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB Framework)*, Oxford: Focal Press.

Çakaloz, İ. (2006). *Uyducunun El Kitabı*, İstanbul: Pusula Yayıncılık.

Çakaloz, İ. (2007). *Uydu Yayıncılığının Kısa Tarihi (1957-2007)*, İstanbul: www.uydutvhaber.net.



AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 41 Mart – Nisan 2014

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası

Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZISTAN

JEL KOD: M-Y *** ID:244 K:13

<http://www.akademikbakis.org>

Dalgleish, D. I. (1989). *An Introduction to Satellite Communications*, London: Peter Peregrinus Ltd.

Durmaz, A. (2004). *Dijital Televizyonun Temelleri*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Dybdal, R. (2009). *Communication Satellite Antennas: System Architecture, Technology, and Evaluation*, New York: McGraw-Hill Companies.

International Telecommunications Union - ITU. (2002). *Handbook of Satellite Communications (HSC)*, New York: Wiley Publishing.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013), *Elektrik-Elektronik Teknolojisi Uydu Haberleşmesi*, Ankara: MEB Yayınları.

Morgül, A. (2011). *Sayısal Televizyon Tekniği*, Ankara: Papatya Yayıncılık.

Pascall, S. C. ve Withers D. J. (1997). *Commercial Satellite Communication* (ed. Robert Verrue), Oxford: Focal Press.

Richharia, M. ve Westbrook, L. D. (2011). *Satellite Systems for Personal Applications: Concepts and Technology*. New York: Wiley Publishing.

Rigel, N. (1991). *Elektronik Rönesans Uydu Yayın ve Kablolu TV Teknolojisiyle İzlenen Körfez Savaşı*, İstanbul: Der Yayınları.

Srivastava, H.O. (2002). *Interactive TV Technology and Markets*, Norwood: Artech House.

Şimşek, N. (1994). “İleri Veri Aktarım Teknolojilerinden Uyduların Eğitim Ortamı Olarak Kullanılması”, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt:27, Sayı:2.

Toros, M.C. (2002). “Türkiye’de Uydu Haberleşmesi”, *Türk Telekom Dergisi*, Tanıtım Sayısı.

Türksat A.Ş., <http://www.turksat.com.tr/tr/turksatin-kurulusu-ve-faaliyet-alanlari>, Erişim Tarihi: 08.02.2013.

Türksat 4B, space.skyrocket.de/doc_sdat/turksat-4b.htm, Erişim Tarihi: 03.02.2014.

Uluç, G. (2000). “Bir İletişim Türü Olarak Uydu Yayıncılığı”, *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Hakemli Dergisi*, Sayı: 10.

Vardar, U. (2010). *Gelişen Uzay Sistemleri, Uydu Teknolojileri ve TSK’da Askeri Uydu Kullanımının İncelenmesi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Hava Harp Okulları Komutanlığı: Havaçılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü.