

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

UYDU İLE İLETİŞİM VE
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ

(DOKTORA TEZİ)

EMRE DAĞDEVİREN

1988

UYDU İLE İLETİŞİM VE
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ

DOKTORA TEZİ ÖZETİ

1988

Emre DAĞDEVİREN

İletişim insanların ilk sosyal gereksinimi olmuştur. Çağlar içinde evrimini gerçekleştiren iletişim teknikleri son elli yılda geometrik hızla gelişmesini sürdürmüş ve uzay eşiğinin ötesine, yakın uzaya sıçramıştır.

Uzaysal iletişimin araçları uydulardır. Uydular güçlerine ve kullanım amaçlarına göre çeşitli sınıflarda incelenirler. Uyduları yörüngeye oturtmak için roketler ve uzay mekikleri kullanılmaktadır. Yörüngedeki uyduları çalıştırmak ve kontrol etmek için bölgesel ve uluslararası kuruluşlar oluşturulmuştur.

Türkiye'de bir süredir uydu iletişimi çalışmaları yapılmaktadır. Geleneksel yayın sistemleri ile yurt çapında yayını olanaksız çok kanallı TV projesinin uydular aracılığı ile çözümlenmesi düşünülmektedir.

Uydu teknolojisi televizyona da yeni ufuklar getirmiştir. Yakın gelecekte yüksek çözünümlü televizyon sistemleri (HDTV), birden fazla ses kanalı ve data ile birlikte uydulardan doğrudan yayınlanabilecektir (MAC). Doğrudan Uydu Yayını (DBS) uygulamaları Avrupa ülkelerinde başlamak üzeredir.

Uyduların maliyeti yüksek ve ömürleri de kısa olabilir. Ancak sağladıkları iletişim kolaylıkları ve getirdikleri iletişim ekonomisi uydu işletmeciliğini kârlı kılmaktadır.

SATELLITE COMMUNICATIONS AND
APPLICABILITY IN TURKEY

DISSERTATION ABSTRACT

1988

Emre DAĞDEVİREN

Communication has been the initial social need of humanbeings. Evolution of communication techniques have taken ages, while improvement in this field during last fifty years has achieved geometrical progression. Which led human messages to travel beyond the terrestrial threshold, to near space.

Satellites are employed to use near space as communications medium. Satellites are classified according to their use and power and are launched by ELV's or space shuttle. International and regional unions are found to deploy and control satellite communications.

Satellite communications techniques are employed in Turkey during recent years. Multi channel television project to cover whole country is planned to be implemented via communications satellites which otherwise would not be possible through conventional terrestrial broadcasting.

Satellite technology has broaden the horizons of television. We are to encounter High Definition Television, with multi channel audio and data transmissions using MAC systems direct from satellites. While Direct Satellite Broadcasting (DSB) is to be expected soon in Europe.

Communications Satellites might be regarded to be expensive projects having short usable lives.

But because of the ease and economy they introduce, employment of satellites for communications are profitable.

Üye olduğu mesleki kuruluşlar:

- ESTA (European Satellite Television Association)
Kurucu ve Yürütme Kurulu Üyesi
- E.T.S.A (European Television Services Association)
Yönetim Kurulu Üyesi
- SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers)
Aktif Üyesi
- SBE (Society of Broadcast Engineers)
Üyesi
- Türk Fransız Ticaret Odası Aktif Üyesi
- İstanbul Sanayi Odası Üyesi

Eserleri

Basılı: Ders notları, çeşitli dergi ve gazetelerde yayınlarmış çok sayıda makale, seminerlerde sunulan bildiriler ve halen hazırlamakta olan Uzaysal İletişim Kitabı.

Diğerleri: Türkiye'de ilk Renkli TV Stüdyosu, Türkiye'de ve Kuzey Kıbrıs T.C.'de ilk uydu yer istasyonu proje ve uygulamaları Teknik Sorumluluđu.

Evli ve iki çocuk sahibi olan Emre Dağdeviren İngilizce ve Almanca bilmektedir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TABLOLAR LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
BÖLÜM	
1- GİRİŞ	1
1.1. İletişimin Evrimi	4
1.2. Uyduların Evrimi	8
2- UYDU VE YÖRÜNGE	12
2.1. Bir Kütlelinin Yörüngeye Oturtulması	13
2.2. Clarke Yörüngesi	14
2.3. Alçak Yörüngeden Clarke Yörüngesine Çıkış	15
2.4. Yörünge Sorunları	16
2.5. Bir Kütlelinin Uyduya Dönüştürülmesi	17
2.5.1. Bir Noktada Sabit Durabilme	18
2.5.2. Yüzün Dünyaya Dönük Olması	18
2.5.3. Elektrik Üretimi	19
2.5.4. Isı Kontrolü	21
2.5.5. Uyduların Yüğü	22
2.5.5.1. Transponder	23
2.5.5.2. Antenler	23
3- UYDULARIN SINIFLANDIRILMASI	25
3.1. Düşük Güçlü Uydular	26
3.2. Orta Güçlü Uydular	27
3.3. Doğrudan Yayın Uyduları	28
4- İLETİŞİM UYDULARI VE ÖRGÜTLERİ	29
4.1. Uluslararası Uydu İşleticileri	29
4.1.1. Intelsat	30
4.1.1.1. Intelsat'ın Yapısı	30
4.1.1.2. Intelsat Uyduları	31
- Intelsat IV A Uyduları	31
- Intelsat V Uyduları	32
- Intelsat VA Uyduları	32
- Intelsat VI Uyduları	33
4.1.2. Intersputnik	33
4.1.2.1. Intersputnik'in Yapısı	34
4.1.2.2. Intersputnik Uyduları	34
- Raduga Uyduları	35
- Gorizont Uyduları	35
- Ekran Uyduları	36
- Molniya Uyduları	36
- Potok Uyduları	36
- SDRN Uyduları	37
4.1.3. Inmarsat	37

	Sayfa
4.2. Bölgesel Uydu İşleticileri	38
4.2.1. Eutelsat	39
- Eutelsat - I F1 Uyduları	40
- Eutelsat - I F2 Uyduları	40
- Eutelsat - II Uyduları	41
4.2.2. Arabsat	41
4.2.3. Palapa Uydu Sistemi	42
4.3. Uluslararası ve Bölgesel Uydu İletişim Organizasyonları	43
4.3.1. WARC	44
4.3.2. ITU	45
4.3.3. ETSA	46
5- DOĞRUDAN YAYIN UYDULARI	48
5.1. Dünyada DBS Çalışmaları	49
5.1.1. ABD'de DBS	50
5.1.2. Japonya'da DBS	50
5.1.3. Sovyetler'de DBS	51
5.2. Avrupa Ülkelerinde DBS Çalışmaları	52
6- TÜRKİYE'DE UYDU TELEVİZYON ÇALIŞMALARI	56
6.1. Uydu-TV Açısından Bugünkü Durum	56
6.2. Türkiye'nin Girişimleri	58
6.3. Türkiye ve DBS	59
6.4. Türkiye'den İzlenebilen Uydular	60
6.4.1. Türkiye'de İzlenebilen C Bandı Uydular	60
6.4.2. Türkiye'den İzlenebilen KU Bandı Uydular	60
6.5. Gelişmeler ve Olasılıklar	60
7- UYDU İLETİŞİMİNDE BEKLENEN GELİŞMELER VE TÜRKİYE	62
7.1. HDTV (Yüksek Çözümlemeli Televizyon)	62
7.2. MAC (Multiplex Analog Component)	64
7.2.1. A-MAC	66
7.2.2. B-MAC	66
7.2.3. C-MAC	66
7.2.4. D2-MAC	67
7.3. MAC VE HDTV Karşısında Türkiye'nin Durumu	68
8- UYDU İLE İLETİŞİMDE EKONOMİK BOYUT VE TÜRKİYE	70
8.1. Uydu Fiyatları	70
8.2. Yörüngedeki Uyduların Maliyeti	72
8.2.1. Uyduların Maliyeti	73
8.2.2. Taşıyıcıların Maliyeti	73
8.2.3. Sigorta Maliyeti	74
8.2.4. Yer Kontrol İstasyonu ve Toplam Maliyet	75
8.3. Gelir ve Kâr	76
8.4. Türkiye Açısından Uydu Ekonomisi	77
9- SONUÇ	79
EKLER	81
A - TABLOLAR	82
B - ŞEKİLLER	89
C - SÖZLÜKÇE	112
KAYNAKÇA	118

TABLÖLÄR

- TABLO 1 - Amerika Birleşik Devletlerinde DBS
TABLO 2 - Japonya'da DBS
TABLO 3 - Avrupa'da DBS projeleri
TABLO 4 - Türkiye'den izlenebilen C Band uydular
TABLO 5 - Türkiye'den izlenebilen KU Band uydular
TABLO 6 - Uydü taşıyıcıları (ELV)

ŞEKİLLER

- ŞEKİL 1 - 0 Km yatay hızla düşen kütle
ŞEKİL 2 - 10 Km/s yatay hızla düşen kütle
ŞEKİL 3 - 100 Km/s yatay hızla düşen kütle
ŞEKİL 4 - 1600 Km/s hızla fırlatılan kütle
ŞEKİL 5 - 16000 Km/s hızla fırlatılan kütle
ŞEKİL 6 - 27000 Km/s hızla fırlatılan kütle
ŞEKİL 7 - Uyduların alçak yörüngeye taşınması
ŞEKİL 8 - Alçak yörünge
ŞEKİL 9 - a) Kutup yörüngesi b) Eğik yörünge
ŞEKİL 10 - Ekvatorla çakışmayan yörünge
ŞEKİL 11 - Geostasyoner yörünge
ŞEKİL 12 - Alçak yörüngeden çıkış
ŞEKİL 13 - Apogeye tırmanış
ŞEKİL 14 - Transfer yörüngesi
ŞEKİL 15 - Geostasyoner yörüngeye geçiş
ŞEKİL 16 - Dünya düzgün bir küre değildir
ŞEKİL 17 - Ay'ın çekim gücü
ŞEKİL 18 - Uydunun nominal konumu
ŞEKİL 19 - Uydunun roketleri
ŞEKİL 20 - Uydunun yüzü Dünya'ya dönük olmalıdır
ŞEKİL 21 - Moment çarkları
ŞEKİL 22 - Güneş rüzgarı
ŞEKİL 23 - Güneş panelleri 24 saatte bir dönüş yapar
ŞEKİL 24 - Isının yansıtılması
ŞEKİL 25 - Parabolik anten
ŞEKİL 26 - Ekinoks dönemlerinde enerji üretimi düşer
ŞEKİL 27 - Anten çapı büyürse yayın alanı daralır
ŞEKİL 28 - Frekans yükseltilirse yayın alanı daralır
ŞEKİL 29 - Uydu kendi ile aynı boylamdaki ve değişik boylamdaki alanları farklı şekillerde kapsar
ŞEKİL 30 - Intelsat uydularının evrimi
ŞEKİL 31 - Uydular hem link hemde verici işlevini üstlenirler
ŞEKİL 32 - ECS batı spotu
ŞEKİL 33 - Intelsat batı spotu
ŞEKİL 34 - TDF-1 yayın alanı
ŞEKİL 35 - BSB yayın alanı

- ŞEKİL 36 - Olympus yayın alanı
- ŞEKİL 37 - ECS-2 yayın alanı
- ŞEKİL 38 - Astra yayın alanı
- ŞEKİL 39 - Türkiye'den izlenebilen uydular
- ŞEKİL 40 - MAC yayın formatları
- ŞEKİL 41 - Avrupa uydularının evrimi
- ŞEKİL 42 - a) 39° Doğu, b) 56° Doğu boylamlarından Türkiye'ye yapılan yayın
- ŞEKİL 43 - 5° Doğu azimutu eliptik yayın alanı oluşturacaktır.

1- GİRİŞ

Uydular aracılığı ile iletişim Batı, Doğu ve Üçüncü Dünya Ülkelerinin günlük kavramları arasındadır. Başlangıçta geleneksel yayın sistemlerinin aksaması durumunda yedek araç olarak düşünülen uydu çevrimleri bugün geleneksel yayın zincirlerini ve yayın ağlarının yerini zorlamaktadırlar. Gelecekte uyduların asıl yükü taşıyacağını, geleneksel sistemlerin yedekte bekliyeceğini görmek hiç de zor değildir.

İletişimde uyduların işe koşulması insanlığa en önemli ve en kıt olanağından ekonomi sağlayacaktır. Zamanından... Çünkü uydu sistemleri ile iletişim hizmetini geleneksel sistemlerden çok daha çabuk, çok daha kaliteli ve daha yoğun yerine getirmenin olasılığı Dünyanın her yerinde defalarca kanıtlanmıştır.

Bugün için uydu ile iletişim geleneksel iletişimden daha ucuz olmayabilir ama daha pahalı da değildir. Orta vadede, bugün birim üretim niteliğinde olan uydu üretimleri çoğaldıkça, deneyim ve bilgi birikimi arttıkça ve fırlatma teknikleri geliştikçe sistemlerin ucuzlayacağı açıktır.

Diğer taraftan insanlara daha kaliteli bir televizyon resmi ve sesi izletebilmek amacı ile geliştirilmekte olan yayın teknikleri şu anda aktarma ve yayın için kullanılan linkleri ve vericileri kullanamayacaktır.

Toplumlar geliştikçe, hizmetlerin de paralel olarak gelişmesini beklemek doğaldır. Yakın gelecekte televizyon ve stereo radyo programları sayısında artışlar beklenmektedir.

Oysa Türkiye gibi geniş yüzölçümüne sahip ülkelerde, bir televizyon kanalının dahi geleneksel yöntemlerle dağıtımını yıllar sürecektir.

Demek ki geleneksel yayıncılık yöntemi ile hizmet açığı hep büyümek durumundadır.

Oysa uydu yayıncılığında bu sorunların bir kısmı doğal olarak çözülmüş bir kısmı için önerilen çözümler de uygulama aşamasına gelmiştir.

Orta vadede telefon, teleks, faksimile haberleşme, sayısal bilgi akışı, stereo radyo yayıncılığı ve televizyon yayıncılığı alanlarında bizleri bekleyen yenilik ve gelişmelerin iletişim uyduları aracılığı ile gerçekleşeceğini artık biliyoruz.

Türkiye'de kitlelere ulaşmada ve kültürel birlikten yola çıkarak milli birliği sağlamada iletişimin rolü son yıllarda daha bir anlaşılır olmuştur.

Televizyon kanallarının artırılarak toplumun değişik kesimlerine ve değişik yaş gruplarına hizmet götürülmesi konuşulmaktadır. İlk aşamada iki kanala çıkarılan televizyon yayınları yayıncılıkta ihtisaslaşmaya doğru bir adımdır. Özellikle ikinci TV programı kentsel kültür birikimi göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.

Ancak her ne kadar kanal sayısı artsa da, izleyicilere ulaşmada önemli bir gelişmenin sağlandığı söylenemez. Çünkü bir TV programını üretmek yurt çapında yayınlayabilmek için yeterli olmamaktadır.

Her ne kadar sayısal veriler Türkiye'de televizyonun 1. program yayınlarını nüfusun yüzde doksanlarının izlediği izlenimini veriyorsa da aslında kıyı ve sınır yerleşim bölgeleri başta olmak üzere pek çok bölgede TV yayınları iyi izlenememekte veya zayıf alınmaktadır. Bu nedenle sınır ve kıyı yerleşim bölgelerinde iki sistemli televizyon alıcısı satışları tek sistemli den fazladır. İkinci TV programının yayınını yurt çapında dağıtmak ise başlıbaşına bir sorundur. Çünkü elektronik iletişimin alt yapısı buna olanak vermemektedir. Bunların ötesinde televizyon yayınlarının altı kanala çıkacağı açıklanmıştır.

Geleneksel tekniklerle yayınlanmakta olan iki TV kanalının ülkenin her yerinde izlenebilmesini sağlamak 2000 yılının ötesindeki bir hedef olabilir. Altı kanalın aynı sistem ve teknikleri kullanarak dağıtımını ise olası görülmemektedir.

Bu tür zorluklarla karşılaşan ülkelerde sorunun çözümü araştırılmış ve sonunda uydu teknolojisinden yararlanma yoluna gidilmiştir.

İşte bu nedenle Uydu ile İletişim ve Türkiye'de uygulanabilirliği başlıklı çalışmamızda iletişimin evrimini ana hatları ile ele aldıktan sonra uyduları ve yörüngeleri araştırdık. Uyduların güçlerine göre sınıflandırılması ile devam ederek iletişim uydularını çalıştıran uluslararası ve bölgesel örgütleri ve yakın geleceğin yayın araçları Doğrudan Yayın Uydularını inceledik.

Türkiye'de uydu-televizyon çalışmalarında bugünkü durumu ve gelecekteki olasılıkları değerlendirdik. Uydu ve Televizyon Teknolojileride beklenen gelişmelerle devam eden çalışmamızı uyduların ekonomisi ve Türkiye'ye maliyeti irdelemeleriyle sonuçlandırdık. Tüm çalışmanın bir özetini ve genel görüşü sonuç kısmında sunduk.

Çalışma ile ilgili şekil ve tabloları konunun akışını kesmemek için son bölümde toplamayı uygun gördük. Kaynakça sunuşundan sonra çalışmada yer alan bir çok yabancı terimin Türkçe karşılıklarını bir sözlükçe dizininde topladık. Bu dizide özellikle İngilizce terimlerin Türkçe karşılıklarındaki sorumluluk tarafıma aittir. Konunun Türk Literatüründe yeni olması ve bu alanda yayın bulunmaması nedeni ile çalışmanın hazırlanması sırasında, başta İngilizce olmak üzere yabancı kaynaklardan ve uygulama çalışmalarından yararlanılmıştır.

1.1. İletişimin Evrimi

İletişim tarihi insanlığın tarihi ile başlar. Varoluşlarından bu yana insanların ilk sosyal gereksinimleri iletişim olmuştur. Meram- larını, isteklerini, acılarını, duygularını anlatmak isteyen insan- oğlunun ilk iletişim aracı çeşitli hareketler ve homurtulardı. Sonra- ları hareketler standardlaştı, bunu homurtuların ilkel sözcüklere dönüşmesi izledi. Daha sonraları bu ilkel sözcükler yada gürültüler de standardlaştı ve insan, türünün özelliklerinden olan sesli iletişimi, konuşmayı buldu. Sesli iletişimin, konuşmanın ne zaman bulunduğu bilinmiyor.

Sonra insanlar buldukları işaret ve kelimelerin ancak yüz yüze iken işe yaradığını gördüler.

Oysa ki toplama ve avlama ekonomisine dayalı toplumlarında yar- dımlaşmaya gereksinim duyuyorlardı. Yalnızken zayıf, birlikte iken güçlü idiler. İşte ilk uzaktan iletişim (telekominikasyon) böyle baş- ladı, çeşitli cisimlerin birbirine vurulmasından çıkan ses çevreye yayılıyor ve vuruluş düzenine göre bir anlam taşıyordu. Artık insan- oğlu gözünün önünde olmayan ama yakın çevresinde bulunan soydaşlarına iletisini ulaştırabiliyordu.

Ateşin bulunması ile uygarlık süreci başladı, insanoğlunu sosyal ve ekonomik gelişmeye götürecektir yol aydınlanmıştı. Ateş ve duman görsel iletişimin uzaktan da sağlanabilme esnekliğini getirdi.

Ancak gene bir eksiklik hissetti insanoğlu. Sözlü olsun, işaret- le olsun, iletileri içinde bulunduğu zamanla sınırlı idi kalıcı değildi.

Oysa sevincini, üzüntüsünü, acılarını, deneyimlerini içeren ileti- sinin zaman içinde varolmasını istiyordu.

Bu istek bize türümüzün ilk belgelerini getirdi, resimler. Resim- le derdini anlatma yönteminde ilerledikçe, bunun yetersiz kaldığını gör- dü insanoğlu. Çünkü algılanan ileti göreceli idi, kişiye göre değişiyordu.

Bu kuşkular yaygınlaştıkça, yeni ufuklara yönelindi: Kelimeleri resimlere dönüştürmek.

Resim-yazı tekniği yüzyıllarca iletişim araçları içinde en önemli medya oldu. Ancak onunda bir sakıncası vardı. Kelimeleri oluşturan resimler değişik yorumlara neden oluyordu. Hele zaman ve mekan farkları, orijinal mesajın anlamını tamamen yitirmesine dahi neden olabiliyordu.

Kelimelerin resimle anlatımı yetersiz kalınca, hece-resim yazı türü geliştirildi. Bugün Çin'de, Japonya'da halen kullanılan ve heceleri belli şekillerle anlatan alfabe'ler oluşturuldu. Modern Alfabe ve yazı Yunanlılar tarafından geliştirildi, yazı, evrimini tamamlamıştı. Yunanlıların Alfabeyi bulmalarından bu yana yazı alanında değişen hiç bir şey olmadı, ama buna karşın yazılan mesajın iletilmesi açısından çok önemli gelişmeler oldu.¹

Gutenberg, matbaa'yı icad ederek insanlığın kayıp yıllarına son vermede kendi omuzlarına düşeni yerine getiriyordu.

İnsanoğlu iletişinin zaman içinde yok olmasını artık önlemiş, çoğaltılarak yayılmasını sağlamıştı. Ama hala çözülmeyen sorunlar vardı, bir ileti yakın çevreden öteye nasıl gidecekti? Ulaklar, güvercinler yeteri kadar hızlı değildi, o zaman daha hızlı iletim nasıl sağlanabilirdi?

Bu sorunlara yanıtı Graham Bell, Marconi ve Edison veriyorlardı. İletişim, insanlar için insanlar arası iletişim ses hızı ile değil, ışık hızı ile olmalıdır.

Graham Bell telefonu, Marconi radyo'yu, Edison binlerce buluşunu insanlığın hizmetine sunarken haberleşme çağının öncüsü olduklarını belki de bilmiyorlardı.

1 I.J. GELB, A Study of Writing, Chicago, The University of Chicago, 1974, s. 188.

İnsanoğlunun iletişim alanında son elli yılda sağladığı ilerleme, tüm insanlık tarihinde sağlanan ilerlemeden daha fazladır.²

Bugün insanlık bir bilgi patlamasının ortasındadır. Her kanaldan sınırsız ve sonsuz bilgi akışı insanı çevrelemiştir.

Sorun ise bu kadar yoğun bilginin nasıl ve hangi iletişim aracı ile taşınacağıdır.³

İşitsel elektronik iletişim Radyo ile başlamış önce uzun dalga yayınları yapılmıştı. Yayın istasyonu sayısı artınca uzun dalga yetersiz kalmış önce orta sonra kısa dalga sonra da frekans modülasyonu kullanılan VHF bandı kullanılmaya başlanmıştır.

Yayıncılık geliştikçe yayın alanlarının genişletilmesine çalışılmış, ama gerek Dünyanın coğrafi durumu gerekse fiziksel özellikleri yayın alanlarına sınır getirmiştir. Çözüm olarak aktarıcılar ve linkler önerilmiş radyo yayınlarının ülkeleri kaplayabilmesi böylece sağlanabilmiştir. Ancak yayınların kıtalar ve ülkeler arasında iletilmesi her zaman sınırlı kalmıştır.⁴

Televizyon yayınları başladığında önce yaşanan sevinç ve heyecan daha sonra bu yayınların nasıl kitlelere ulaştırılacağı düşünce ve kaygılarına dönüşmüştür. Televizyon yayınları taşıdıkları bilginin yoğun olmasına bağlı olarak geniş bir frekans bandı gerektirmektedir. Bu nedenle frekans spektrumunun VHF ve UHF bandlarında yapılmaktadır. Bu yükseklikteki frekanslar ise doğrusal yayılma özelliğine sahiptir. Oysa radyo yayınları dairesel yayılma özelliğine sahiptirler.⁵

2 ENCYCLOPEDIA INTERNATIONAL, ss. 88-98.

3 Elmer SMALLING, Transmitting Data, Broadcast Engineering, Nisan 1986, s. 14.

4 İlhami AYGÜN, Devlet Medya İlişkileri Semineri, Hürriyet Vakfı İstanbul: Nisan 1988.

5 Frank BAYLIN, Satellites Today, Colorado, Baylin/Gale Production, 1985, s. 66.

Doğrusal yayılma nedeni ile TV yayınları doğal engelleri aşamaz, köşe dönemez, Atmosferden yansımazlar.⁶ Oysa radyo yayınlarında kıtalar, ülkeler arası yayınlar için Atmosfer bir yansıtıcı ortam olarak kullanılır.⁷

TV yayınlarının taşıyan, VHF ve UHF bandındaki elektromanyetik titreşimler Atmosferin üst katmanlarından yansımazlar. VHF ve UHF yayınlar Atmosferde ya emilir yada uzaya yönelirler.

Tüm bu sınırlılıklardan kaynaklanarak TV yayınları ancak yoğun bir Link ve aktarıcı ağı ile ülkeler çapında veya ülkeler arası dağıtılabilirler.⁸

Ancak Link istasyonları fiziksel açıdan birbirlerini görmek zorundadırlar, iki Link arasına doğal veya yapay bir engel girerse, Link görevini yapamaz. Bu nedenle Linkler kurulmaları güç ve zaman alan aygıtlardır. Diğer taraftan iki Link arasındaki uzaklık yollanan sinyalin zayıflaması ve Dünya yüzeyinin eğikliği nedenleri ile de sınırlıdır.

Televizyon yayınlarının Linklerle taşınması ise ayrı bir sorundur. Çünkü Linklerin sınırlı bir taşıma kapasitesi (bant genişliği) vardır. Bir kanal televizyon nakli 1400 dolayında telefon konuşmasının kapladığı genişlikte frekans bantı kaplar. Bu nedenle her yeni televizyon kanalı için Link kapasitelerini artırmak gerekmektedir. Böyle bir çözüm her Link istasyonuna uygulanmadan sonuç elde etmek olası değildir. Nitekim TRT Kurumunun Birinci Televizyon programının ulaştığı her yere ikinci Televizyon programı kısmen bu yüzden iletilememektedir. Artırılan her kanal Linklerin, Link ağının yeniden gözden geçirilmesi anlamındadır.

7 a.k. s. 17.

8 Lawrence HULSE, Live Aid Reaches the World, World Broadcast News, Ekim 1985, s. 39-40.

Linklerle bir yere ulaştırılan sinyal bir vericiye bağlanmadan Televizyonumuza ulaşamaz. Demek ki her yeni televizyon yayını 1400 telefonluk bir yeni frekans bandı, yeni bir Link ağı ve yeni bir vericiler şebekesi gerektirecektir.

Ancak tüm bu olanaksızlık ve sınırlamalara karşın, insanoğlu bir çare bulmuştur: İletişim Uyduları. Yeryüzünde iletişimimize sınır olan koşullar uzayda yoktur. O zaman uzay da iletişim için bir ortam bir medya olarak kabul edilebilir.⁹

Uydular, uzayda hem Link hem de verici işlevini üstlenirler. "Şekil 31" Bir iletişim uydusu, yayın alanının her noktasına çekilmiş devasa bir Link sistemine bedeldir. Aynı şekilde her iletişim uydusu tüm yayın alanını kapsayacak dev bir vericidir.¹⁰

İletişim uyduları bu amaçla düşünülmüş uygulanmış ve iletişim evrimimizin son halkasını oluşturmuşlardır.¹¹

1.2. Uyduların Evrimi

Bir uzaysal kütlelerin çekim alanı içinde bulunan ve bu alanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak hareket eden gök cisimlerine uydu denilmektedir.

Uydular yapay ve doğal olabilir. Ay Dünyanın doğal uydusudur. Bugün Ay'ın uzaydaki yalnızlığını yüzlerce insan yapısı uydu paylaşmaktadır.

9 Frank BAYLIN, Brent Gale, The Echosphere Dealer Handbook, Colorado, Baylin/Gale Production, 1986, s. 20.

10 D. PHAM TAT, The use of a Satellite for Eurovision, 13. Uluslararası TV Sempozyumu, Sistem Görüşmeleri Tutanakları, Montreux: 1983, s. 62.

11 Glyn BOSTICK, John FANNETTI, William JOHNSON, ASTI, Colorado, Baylin/Gale, 1986, s. 69.

—İsa'dan 426 yıl önce Tarentum'lu Archytus tahta bir güvercini buhar gücü ile uçurabilen ilkel jet roket motorunu bulmuştu. Ancak insanoğlu roketlerini uzaya yollayabilmek için daha iki bin yıl bekliyecekti. Isaac Newton'un çağında, "bir eğik atışta gerekli hız sağlanırsa, fırlatılan kütlelerin Dünya yörüngesine gireceği" öğrenildi ve yer çekimi kanunları ortaya kondu. Ama daha zaman gelmemişti.

Yirminci yüzyılda birlikte Uzaysal İletişim çağı açılmaya başladı. 1903 yılında Rus bilim adamı Konstantin Tsiolkovsky, uzaya gidecek roketlerin her yönünü inceleyen bir eser yayınladı. Bu arada Guglielmo Marconi'de radyoyu geliştiriyordu. Böylelikle yapay uydular için gerekli olan en önemli bilgiler, yörüngeye uçuş ve uzaydan radyo dalgaları ile yayın, alanlarında gerekli bilgilerin çoğu bir araya getirilmişti. Ama uzaya yolculuk ve yayın uyduları pek çok kişi için hala hayaldi.

1917'de Dr. Robert H. Goddard ilk roket projesini açıkladığında "Aydan gelen adam" diye alaya alınmıştı. Goddard yılmadı ve 16 Mart 1926 da ilk roketini fırlattı. Goddard'ın roketi saatte 90 km hızla yükselmişti ve bu hız Atmosferden çıkabilmek için gerekli hızın altındaydı ama Goddard başarmıştı, uzay yolu açılmıştı.

Ekim 1945'de İngiliz radar uzmanı Arthur C. Clarke, uzayda, Dünya'dan 38.000 km uzaklıktaki bir yörüngeyi tanımladı. Geostasyoner yörüngeye oturtulacak yapay uyduların görelî hızlarının Dünya ile aynı olacağını savundu.

Clarke'ın sözettiği, yörüngeye oturtulacak uydular Dünya ile beraber döneceklerinden yeryüzine göre hep aynı noktada duracaklardı. Bu da o uyduların Televizyon yayını için kullanılabilmesini olası kılıyordu.¹²

12 Arthur C. CLARKE, "Geosynchronous Orbit", Wireless World, Ekim 1945

Clarke'a göre Geostasyoner yörüngeye fırlatılacak üç uydu ile tüm Dünya'ya TV yayını yapılabilecekti. Ancak Clarke¹³ teorilerini gerçekleştirme girişiminde bulunmadı çünkü önerdiği uydular, insanlı büyük ve çok pahalıya malolacak araçlardı. Clarke transistör teknolojisinin ne sürprizler hazırladığını bilmiyordu.

1950'lerde düğümler ard arda çözülmeye başladı ilk yapay uydu SPUTNIK'i Sovyetler fırlattı. Bunu Amerika Birleşik Devletleri'nin uzaya sırasıyla yolladığı SCORE, Courier HB, Telstar, Relay, Syncom deneysel uyduları ve ilk gerçek iletişim uydusu Early Bird izledi.

Early Bird bir kanal siyah-beyaz televizyon yayını ve bir kaç yüz telefon konuşması ile Atlantığın iki yakasını birleştiriyordu. Early Bird'in TV yayınları Dünyada ilk kez denenen bir tekniğin öncüsü oldu: Kıtalararası ve ülkeler arası yayın.

Marshall Mc Luhan yanılmıştı, Dünya'yı "elektronik köye" dönüştüren medya televizyon değil uydulardı.¹⁴

1965'den bu yana çok önemli bir gelişme yaşanmakta, iletişim uyduları patlaması. 1960'larda tamamen boş olan Clarke yörüngesinde bugün yüzden fazla iletişim uydusu var.¹⁵

Uydudan canlı olarak yayınlanacak 1988 Olimpiyatlarını iki Milyar insanın izleyeceği hesaplanıyor.

13 Arthur C. CLARKE, 2001 Space Odysse.

Arthur C. Clarke ülkemizde bilimsel araştırmalarından çok, ünlü eseri 2001 Space Odysse ile tanınmaktadır, Stanley Kubrick tarafından filme alınan ve dilimize 2001 Uzay Macerası olarak çevrilen bu yapıt bugün için bilim kurgu çalışmalarının klasikleşen örnekleri arasında gösterilmektedir. Clarke'ın 1945'de yayınladığı makalesi de o tarihte bilim kurgu kategorisinde düşünülmüştü. Çağdaşları onun 1945'de düşündüklerini sezinlediklerini bugün gerçekleştiriyorlar, Clarke ise yeni eserini yayınlıyor, 2010 Space Odysse II.

14 Marshall Mc LUHAN, Understanding Media, New York, Mc Graw Hill, 1964, s. 196.

15 Rainger, Gregory, Harvey & Jennings, Satellite Broadcasting Londra: John Wiley, 1985, s. 56.

Yeryüzünde yılda ortalama iki milyar uluslararası telefon konuşması yapılıyor bunun üçte ikisi de uydular aracılığı ile gerçekleştiriliyor.¹⁶

Early Bird'den bu yana uyduların kapasiteleri iki yüz kere arttı. Uydu maliyetleri bin kez azaldı. İlk günlerin dev 30 metre çapındaki yer istasyonlarına karşılık bugün 3 metrelik (VSAT) terminaller kullanılıyor.

Günümüzde uydu ile iletişim C ve KU bandlarına kaydırılmıştır. Çünkü bu yükseklikteki frekanslar İyonosferi geçebilirler. Ancak C ve KU bandlarının kullanılması sistemleri karmaşık hale getirmiştir. Evet uydu patlamasına ayak uydurmak zordur ama olanaksız değildir.

16 LONG, a.k., s. xvii.

2- UYDU VE YÖRÜNGE

Uyduların işlevini yerine getirebilmeleri, uzayda bilinen ve önceden belirlenmiş bir yolu izlemeleri durumunda olasıdır. Uyduların uzayda izledikleri yola yörünge denir. Yörüngede olan bir uydunun uzaydaki hareketi periyodik bir harekettir.

Yörüngeler uydunun yapacağı göreve uygun biçimde konumlandırılırlar. Örneğin, meteorolojik ve askeri uydular yakın-uzayda alçak yörüngelerde (yerden 300 km ötede) iletişim uyduları ise Clarke yörüngesinde (yerden 38000 km ötede) yol alırlar.

Yörüngeler eliptik veya dairesel olabilirler, Kutuplardan geçen yörüngeler "Kutup-yörüngesi", Ekvatorla paralel yörüngelere "Ekvator yörüngesi" olarak tanımlanırlar. Kutup ve Ekvator yörüngeleri dışında çeşitli amaçlara yönelik yüzlerce yörünge tarif edilebilir.

Uyduları önceden belirlenen yörüngelere oturtmak için roketler veya uzay mekikleri kullanılır. Yörünge'ye bırakılan uydular artık bir başınadırlar ve yörüngede kalabilmeleri kendi manevra yeteneklerine ve sistemlerine bağlıdır.

Yörüngedeki konumlarını koruyabilmek için yer istasyonları uydulara manevralar yaptırabilir. Uydu istenen manevraları yapabilmesine yarayan küçük roket motorları ile donatılmıştır. Söz konusu roketler sıvı yakıt ile çalışırlar. Uyduların uzaydaki faydalı ömür, yörüngede kalabildiği süre ile sınırlıdır, yörüngede kalabilme ise yakıtın miktarı ile sınırlıdır.

Sonuçta uydunun manevra yapmasına gerekli yakıtın yakılış süresi uydunun ömrünü oluşturmaktadır. Uzayda ortalama uydu ömrü on yıl dolayındadır.

2.1. Bir Kütlenin Yörüngeye Oturtulması

Belli bir yükseklikten bırakılan bir kütle yer çekimi nedeni ile Dünyanın merkezine doğru düşer. "Şekil 1"

Aynı kütle belli bir hızla fırlatılırsa yatay hıza sahip olduğundan, yere düşmeden önce belli bir mesafeyi kat eder. Eğik atış teorisi de bunu onaylamaktadır. "Şekil 2-3"

Saatte 1600 km hızla fırlatılan bir kütlenin bir düzleme düşeceği nokta ile eğri bir yüzeye düşeceği nokta arasında belli uzaklık vardır. Yani kütle eğik yüzeye düşebilmek için daha uzun bir uçuş yapmalıdır. Dünya yuvarlak olduğundan yüzeyi de eğik bir düzlemdir. "Şekil 4"

Saatte 16000 km hızla fırlatılan bir kütle yere düşene kadar Dünyanın çevresinin yarısı kadar yol alır ve yere paralel olarak düşer. Kıtalararası füzeler bu prensiple fırlatılır. "Şekil 5"

Saatte 27000 km hızla fırlatılan bir kütle ise Dünya çevresinde yörüngeye girer. "Şekil 6"

Uyduların yörüngeye oturtulması için gerekli hız budur. Bir uydu verilen ilk hızı kaybetmemek ve sürekli yörüngede kalabilmek için hava direncinden kurtulmalıdır. Bu nedenle uydular roketler tarafından yerden 320 km uzaklığa taşınırlar. Taşıyıcı roketler uyduları önce bu "alçak yörünge"'ye oturturlar. "Şekil 7"

Yörüngede kalabilmeleri için uydulara saatte 27000 km'lik ilk hız verilir. Bu hızla bir uydu Dünyayı bir buçuk saatte dolaşabilir. "Şekil 8" Saatte 27000 km hıza sahip bir uydunun Dünya üzerinde sabit bir noktaya göre ufuktan doğuşu ve ufukta batışı arasında otuz dakika vardır. Gökte 30 dakika kalabilen bir uydu haberleşme için elverişli değildir.

Diğer taraftan bir saat içinde Dünya 22 derece doğuya dönmüş olacağından uydunun ufuktan doğduğu nokta farklı olacaktır. Böyle bir yörüngeyi takip edebilecek yer istasyonu çok pahalıya malolabilir. Ayrıca otuz dakika iletişim sağlayacak bir uydu pratikte yeterli değildir.¹⁷

Alçak yörüngeli uydular gözlem, araştırma, astronomi, atmosferik incelemeler, doğa ve yeryüzü araştırmaları ve askeri amaçlarla kullanılırlar.

2.2. Clarke Yörüngesi

Bir uydunun yörüngede kalabilmesini sağlayan iki güç şunlardır:

- i) Dünyanın uyduyu kendine doğru çekme gücü yani yer çekimi
- ii) Uyduyu yörünge dışına çeken ve dönüş hızından kaynaklanan merkez kaç kuvveti

İletişim uydularında aranan özellikler belli bir yükseklikten Dünyaya yayın yapmak ve Dünyaya göre hep aynı noktada kalabilecek hızda olmaktır.

Arthur C. Clarke 1945'de yayınlanan makalesinde bu yüksekliği 22000 mil (38000 km) ve hızı saatte 17000 mil (27000 km) olarak saptamıştı. Çünkü Dünyadan 22000 mil uzaklıkta ve 17000 mil hızda dönen bir kütle Dünya üzerindeki bir noktaya göre konumunu değiştirmeden hareketsiz kabul edilebiliyordu. Ancak yörünge hızı kadar yörünge konumu da uydunun iletişimde kullanılabilmesi açısından önemli bir kriterdir.¹⁸

Kutuplardan geçen bir yörünge iletişim için elverişli olmamaktadır. Çünkü bu durumda uydunun dönüş yönü de Dünyanın dönüş yönü birbirinden farklıdır.¹⁹ "Şekil 9-a"

17 Mark LONG, Jeffrey KEATING, The World of Satellite Television, Colorado, Baylin/Gale, 1986, s. 88.

18 CLARKE, a.k.

19 Larry BLONSTEIN, Communications Satellites, Londra: Heinemann, 1987, ss. 8-11.

Ekvatora eğik açı yapan bir yörünge aynı nedenle elverişli değildir. "Şekil 9-b "

Ekvatora paralel bir yörünge Ekvatorun kuzey yada güneyindeki boylamlardan birine yerleştirilmek istense bu takdirde uydu Dünya'nın çekim merkezine yönelmemiş olacağından yörüngedeki hız-zaman dengesi değişecektir. "Şekil 10"

24 saatlik ve değişmez bir yörünge ancak Ekvator düzlemi ile çakışan bir düzlem olursa yeryüzüne göre sabit görülecektir. Bu yörünge günümüzde Clarke Kuşağı ya da yörüngesi olarak anılmaktadır. "Şekil 11"

2.3. Alçak Yörüngeden Clarke Kuşağına Çıkış

Günümüzde uyduları alçak yörüngeye taşıyan araçlar şunlardır.

ARAÇ	KURULUŞ	ÜLKE
1- UZAY MEKİĞİ	NASA	A.B.D.
2- ARIANE	ARIANE SPACE	FRANSA
3- LONG MARCH		ÇİN H.C.
4- PROTON	GLAVKOSMOS	S.S.C.B
5- TITAN	MARTIN MARIETTA	A.B.D.
6- ATLAS	GENERAL DYNAMICS	A.B.D.

Hangi araç ile olursa olsun, iletişim uyduları alçak yörüngeye kadar taşındıktan sonra ilk hızları verilerek uzaya bırakılırlar. Alçak yörünge Ekvator'a paralel ve dairesel bir yörüngedir. Yeryüzünden 320 km uzaklıktaki iletişim uydularını alçak yörüngeden Clarke yörüngesine geçirmek için uyduya bir ara manevra yaptırmak gerekmektedir. Yapılan ara manevra ile uydular alçak yörüngeden eliptik transfer yörüngesine geçirilmektedir. Eliptik transfer yörüngesine geçirilecek uydunun kendi roketleri ateşlenip hızı saatte 27000 km'den 46000 km'ye çıkarılır.²⁰ "Şekil 12"

²⁰ BLONSTEIN, a.k., ss. 13-14.

Söz konusu hız artışı uyduyu alçak yörüngeden çıkararak 38000 km'lik bir tırmanışa geçirir. "Şekil 13" 38000 km tırmanan uydu Dünyanın çekimi ve kendi hızı sonucu yeni bir yörüngeye, eliptik transfer yörüngesine oturtulur. Bu yörüngede uydunun yeryüzüne en uzak olduğu nokta (apoge) 38000 km en yakın olduğu nokta ise (perige) 320 km'dir. "Şekil 14"

İletişim uydularınının transfer yörüngesinden Clarke yörüngesine geçmesi için uydu eliptik transfer yörüngesinin apoge noktasında iken apoge motorları ateşlenir. "Şekil 15" Apoge motorları ateşlenen uydu eliptik transfer yörüngesinden çıkmaya zorlanır ve yeni bir dairesel yörüngeye, Clarke yörüngesine girer. Böylece iletişim uydusu Dünyadan 38000 km ötede ve sabit noktada Dünya ile beraber dönmeye başlar.

2.4. Yörünge Sorunları

Clarke yörüngesine oturtulan ve gerekli ilk hızı verilen bir uydunun Dünya ile 24 saatlik eşlenik uçuşu sorunsuz bir süreç değildir. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Birincisi yerküre tam ve düzgün bir küre değildir. Kutuplardan bakıldığında asimetric ve eliptik bir görünümü vardır. "Şekil 16-b" İkinci neden Güney Yarıkürenin Kuzey Yarı küreden daha şişkin ve büyük olmasıdır. "Şekil 16-a" Her iki nedenle Dünyanın çekim merkezi Ekvatorun Güneyindedir. Doğal olarak uydular da çekim merkezine yönelirler işte bu bir kaç bin km'lik hatayı düzeltmek gerekir.²¹

Bunların yanında Ay'ın etkisi daha da güçlüdür Ay Dünya üzerindeki çekim etkisi ile nasıl denizlerde gel git olayına neden oluyorsa uydular üzerinde de aynı etkilere neden olur. "Şekil 17" Uydular 13 saatlik devrelerde Dünyadan uzaklaşır ve Dünyaya yaklaşır. Bu Hareketleri yeryüzünden Kuzey-Güney doğrultusunda bir hareket olarak izlenir.

21 Anthony T. EASTON, The Satellite TV Hand Book, Colorado, Baylin/Gale, 1986, s. 75.

Güneş'in de-uzay cisimleri üzerinde etkileri vardır. Güneş yaydığı ışık enerjisi ve ısı dalgaları ile çok küçük de olsa bir itme gücüne sahiptir (Kilometre kareye 0.5 kg) "Şekil 22". Ancak bu itme gücü uyduyu yavaş yavaş yörüngesinden çıkarmaya yeterlidir.

Ay tarafından çekilen, Güneş tarafından itilen ve düzgün olmayan bir kürenin değişken çekimi ile yörüngede tutulmaya çalışılan bir iletişim uydusu eğer kendi haline bırakılırsa yavaş yavaş Dünyadan uzaklaşır ve çekimlerin dengelendiği sıfır çekimli bir yörüngeye geçer. Bu noktalara Lagrange noktaları denir.²²

Bu noktalar yakın uzayın hurdalıklarıdır. Lagrange noktalarında milyarlarca yıl boyunca toplanmış galaktik toz parçacıkları ve bulutları bulunmaktadır. Uydunun yörüngede tutulabilmesi ve yörünge konumunu koruyabilmesi için Dünyadan kontrol edilebilmesi, kontrol edilmesini sağlayacak düzenleri taşıması ve çalışan bir uydu olması gereklidir.

2.5. Bir Kütlenin Uyduya Dönüştürülmesi

Bir iletişim uydusunun yörüngede yerine getirmesi gereken işlevler nelerdir? Öncelikle Clarke yörüngesinde hep aynı yerde durabilmelidir. Bir yüzünü sürekli Dünyaya dönmek tutmalıdır ki yollanan yayınları alabilsin, yayınları yeryüzüne ulaşabilsin. İşlevlerini yerine getirmesine yarayacak elektrik enerjisini üretebilmeli, onu depolayabilmelidir. İç ısını düzenli tutabilmelidir. Çünkü Güneş'e bakan yüzü +150° C sıcakken diğer yüzü -200° C'lik dondurucu soğukla karşı karşıyadır. Uydular havasız ortamda çalışabilmelidir; ve tüm bu işlevleri 10 yıl süre ile, aksamadan yerine getirmelidir çünkü bozulduğunda onu onaracak bir teknisyen yoktur.

22 MARTIN, Communications Satellite Systems, Londra: Prentice Hall, 1978, ss. 65-68.

Halbuki düşük yükseklikteki alçak yörünge uyduları zaman zaman ve gerektikçe astronotlar ve kozmonotlar tarafından onarılabilmektedir.²³ Ancak onların yüksekliği yerden 320 km ötededir bizim uydularımız ise 38000 km uzaklıktadır. Tüm bu gereksinimleri tek tek ele alarak bir uzay kütlesini uydu yapan özellikleri inceliyelim.

2.5.1. Bir Noktada Sabit Durabilme (Station Keeping)

İletişim uydularını işleten kuruluşlar, kullanıcılara, uydularının yörüngede kendilerine tahsis edilmiş boylamda, 0.1° hata payı içinde sabit kalacağını garanti ederler. Böylelikle kullanıcılar antenlerini uyduya bir kere yönelttikten sonra ayarını bir daha değiştirmezler. 38000 km ötede 0.1° lik tolerans, bir yüzü 65 km olan bir kare anlamına gelir. Yani işletmeci uydusunu sürekli izlemeli, yukarıda sözü edilen 65 km'ye 65 km'lik bir alan içinde tutmalı, uydu herhangi bir kenara yaklaşıncaya gerekli düzeltmeleri yapmalıdır. "Şekil 18"

Sözü edilen düzeltmeleri yapabilmek için uydunun karşılıklı iki yüzünde bulunan dört çok küçük roket motorundan gerekene bir sinyal yollayıp onu ateşler. "Şekil 19" Bu ateşleme uyduya birkaç yüz gramlık itme gücü sağlar ve uydu konumunu düzeltir.²⁴

2.5.2. Uydunun Yüzünün Dünyaya Dönük Olması (Pointing)

Bir iletişim uydusunda yeryüzüne dönük alıcı ve verici antenler vardır.²⁵ Bu antenler uydunun bir yüzüne bağlı olduğundan uydunun sözkonusu yüzü sürekli Dünyaya dönük tutulmalıdır. Uygulamada bu yükümlülüğü yerine getirmek için uydu gövdesinin 24 saatte bir kendi etrafında dönmesi gerekmektedir. "Şekil 20" Buna karşılık uydunun yapısındaki fiziksel dengesizlikler ve geçen bölümde incelediğimiz uyduyu kendine çeken çekim kuvvetleri de uyduların rastgele

23 John KINIK, Satellite Update, Broadcast Engineering, Şubat 1985, ss. 14-16.

24 Blonstein, a.k., s. 25.

25 Elmer SMALLING, Analyzing Antenna Types, Broadcast Engineering, Temmuz 1986, s. 14.

dönmesine neden olabilir. Kuşkusuz mini roketlerini kullanarak uydu 24 saatte bir dönüşünü kendi düzenleyebilir ama uzaydaki ömrünün sınırını belirleyen çok değerli yakıtını kullanır. Yakıtı bir noktada durmak için kullanmak daha yerindedir. Oysa güneşten elde edilen elektrik enerjisi kullanılırsa yakıt ekonomisi sağlanabilir. İşte bu nedenle uydu gövdelerini içinde elektrikle çalışan moment ve tepki çarkları vardır.

Uyduların yörüngede sabit kalabilmeleri tepki çarkları ile sağlanır. Uydunun yörüngede X, Y ve Z eksenlerinde döndürülebilmesi için üç yüzüne tepki çarkları yerleştirilmiştir. "Şekil 21" Sonuçta uydu hangi yöne kaydırılacaksa o eksenin tepki çarkında bir hız değişikliği yapılır. Üç ekseninde dengelenen uydulara "üç ekseninde sabitlenmiş uydular" denir.

Diğer taraftan iletişim uydusunun bir yüzünün 24 saat boyunca Dünyaya bakması için gövdenin 24 saatte bir dönüş yapması gerektiğini vurgulamıştık. uydu'nun taşıdığı sınırlı yakıtı bu işte kullanması olanaksızdır. Bu amaçla uydu tabanına yerleştirilen, ve tepki çarkları gibi birer Jiroskop olan, moment çarkı kullanılır. Moment çarkının hızı artırılarak dönüş sağlanır. Dönüş tamamlanınca moment çarkının hızı eski düzeyine indirilir. Ulaşılan son konum muhafaza edilir.²⁶

Uydunun antenleri taşıyan yüzünün Dünya'ya dönük olabilmesi için uydunun Güneşi ve Dünyayı tanımlayabilmesi gereklidir. Bu nedenle Dünyayı ve Güneşi bulup bunları birbirinden ayırt edecek bir kızıl ötesi algılama sistemi de uyduya eklenmelidir.

2.5.3. Elektrik Üretimi

Günümüzde tüm iletişim uyduları elektrik üretmek için güneş pilleri kullanırlar. Uzayda başka yollarla elektrik enerjisi üretimi de olasıdır ama en basit, en güvenilir ve ekonomik metod güneş pilleri kullanımımızdır. Alternatif metodların bir tanesi nükleer reaktördür.

26 Rainger, Gregory, Harvey & Jennings, a.k., s. 87.

Güneş pilleri düşük verimli (%10) üreticilerdir, ışığı elektrik enerjisine dönüştürürler. Verimlerinin düşük olması ekonomik açıdan sorun oluşturmamaktadır çünkü güneş enerjisi bedelsizdir. Sorun elektriğe dönüştürülen %10 enerjinin dışında kalan %90'lık Güneş enerjisidir çünkü bu artık enerji ısı etkisi yapar. Bu +150 derecelik ısıyı güneş pili kanatları arka yüzlerindeki ısı yayıcılar aracılığı ile uzaya aktarırlar.

Uzayda, Güneş'in ışınması metre kareye 1400 W düzeyinde enerji sağlar. Bunun %10'unu kullanabilen Güneş pilleri m² de 140 W elektrik enerjisi üretirler, metre karede 140 W enerji ancak güneş panellerinin Güneşe paralel olması durumunda sağlanabilir. Uydu, yörüngesinde ilerledikçe panellerle Güneş arasındaki açı değişir. Güneş göremedikleri 90° lik açığa geldiklerinde çıkış gücü sıfırdır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için Güneş panelleri, uydu gövdesinin Kuzey ve Güney yüzlerine monte edilirler ve bir motor ile gövdenin ters yönünde döndürülürler. Uydu gövdesi yörüngede yüzü Dünyaya dönük hareket ederken Güneş panelleri de Güneşe dönük olmaya zorunludurlar. Panellerin üstündeki hissediciler panel motorlarına sinyal göndererek, her iki panelin Güneşe paralel bulunmasını sağlar. Güneş panellerinin bir turu 24 saat sürer. "Şekil 23"

Güneş panellerini oluşturan Güneş pillerinin faydalı ömrü sınırsızdır. Ancak uzayda, galaktik toz rüzgarlarının ve mikro meteorik fırtınalarının etkisine açık olan uydularda, yılda %2- %3 dolayında enerji üretimi kaybı izlenmektedir. Bu nedenle uydunun faydalı ömrü boyunca karşılaşılabilecek toplam enerji kaybı oranı kadar fazla Güneş pili Güneş panellerine eklenir.²⁷

Örneğin, faydalı yörünge ömrü 10 yıl olan bir uydunun Güneş panellerinde %30 oranında fazla Güneş pili vardır.²⁸

27 Pritchard & Sciullu, Satellite Communications Systems Engineering, Londra: Prentice Hall, 1986, s. 36.

28 Easton, a.k., s. 98

Elektrik enerjisi üretimi açısından bir başka sorun uydunun yılda iki kez (Sonbahar ve İlkbaharda) Dünyanın gölgesinde kalarak Güneşi görememesidir.²⁹ 21 Mart ve 21 Eylül'de uydu 70 dakikalık iki karanlık dönem geçirir. Bu dönemlerde enerji üretmeyeceği için, uydulara şarj edilebilir bataryalar monte edilmiştir. On yıl ömürleri olan şarj edilebilir nikel-kadmiyum ve nikel-hidrojen bataryalar hafiftir, verimleri yüksektir.

Ülkeler, kullandıkları iletişim uydularını, yayın alanlarının batısındaki bir boylama yerleştirerek yılda iki kez geçilen 60 dakikalık ekinoks dönemlerine sabaha karşı yani haberleşme trafiği hafifken girilmesini sağlarlar. Böylece elektrik enerjisi korunmuş olur.³⁰

Yukarıda anlattığımız tüm sistemlerin birbiri ile ilişkileri ve eşgüdümlü çalışmaları için sistem kontrolünü yapacak bir bilgisayar uyduların sistemleri arasında yer alır.

2.5.4. Isı Kontrolü

Uydularda iki tür ısı sorun olmaktadır. Uydunun gövdesinin içindeki elektronik aygıtların ve düzenlerin ürettiği ısı ve Güneşin gövde üzerindeki ısıtma etkisi. Bir uydunun iç ısı düzenini korumak için aktif ve pasif ısı kontrol sistemleri kullanılır. Güneşin ısıtmasının uydunun yüzeyinde +150 derecelik ısı oluşturabildiğini söylemiştik. Oysa gövdedeki elektronik sistemler +20°C ısısındaki çevre ısısında çalışmaya elverişlidirler. Bu yüzden uydunun Güneşi doğrudan gören X ve Z yüzleri metalize örtülerle kaplanmıştır. Metalize örtüler uydunun içinden dışarı dışından içeri ısı transferini önlerler ve aynı anda Güneş ışıklarını ayna gibi yansıtır etkilerini azaltırlar. Bir uydunun Güneş panellerinin bağlı olduğu kuzey ve güney (Y) yüzleri, uydunun en az Güneş gören yüzleridir. Bu yüzler küçük aynalarla kaplanmışlardır. Aynalar Güneş ışınlarını yansıtır, uydunun içinde oluşan ısıyı da aynı yüzeyden uzay boşluğuna transfer ederler. "Şekil 24"

29 Elmer SMALLING, Midsummer Potpourri, Broadcast Engineering, Ağustos 1986, s. 14.

30 Pritchard & Sciullu, a.k., s. 44.

Anlattığımız sistemler pasif sistemlerdir. Ancak uydularda, iç ısının arttığı zaman devreye giren aktif soğutma sistemleri de vardır.

Uydular ekinoks devrelerinde gölgede kalınca -200 derecelik soğuk ile karşı karşıyadırlar. Sistemler bu kadar düşük bir ısıda çalışamayacağı için ek ısıtma devreleri uydulara eklenmiştir.

Görüldüğü gibi uydular yörüngedeki yerlerini koruyan, antenlerini sürekli Dünyaya çevrili tutan, Güneş panellerini Güneşe dönük bulunduran, iç ısısını kontrol eden yer kontrol merkezinden komutlar alan,³¹ kendi durumuna ilişkin bilgileri kontrol merkezine ileten, kısacası işleyen çalışan aygıtlardır.³²

2.5.5. Uyduların Yüki

Kullanıcı açısından iletişim uydusu, 38000 km yüksekliğinde bir direğe takılmış radyo link sisteminden başka birşey değildir.³³

Radyo Link istasyonları birbirini görmek zorundadır. Bu nedenle iki nokta arasında kurulacak bir Link için yaklaşık 50 km'de bir her tepenin üstüne her dağın tepesine alıcı verici sistemler (aktarıcılar, tekrarlayıcılar) kurmak gerekir. Bu hem çok masraflı, hem zaman alan, hem de personel gerektiren bir durumdur. Kurulacak Radyo-Link'in ülkeler arasında gerektiği durumunda, milli Linkler birbirine bağlanarak kaynak ile kullanıcı arasında akış sağlanır. Sinyalin geçtiği her ülkenin verdiği hizmet için bir ücret alması doğaldır.

31 John KINIK, Satellite Update, Broadcast Engineering, Nisan 1983, s. 10.

32 Maral & Bousquet, Satellite Communications Systems, Londra: John Wiley, 1986, s. 89.

33 Peter PEARSON, Satellite Television, Londra: Argus Books, 1987, s. 6.

Oysa 38000 km yükseklikteki bir Link yeryüzünün üçte birini görebilmektedir. Yayın alanına giren iki nokta arasında bağlantı uydusu ile son derece kolaydır. Yalnızca bir uyduya-verici sistem, bir de uydudan-alıcı sistem gereklidir.³⁴

2.5.5.1. Transponder

İletişim uydularında alıcı verici sistemlere transponder adı verilir. Bir transponderde bir alıcı düzen bir de verici düzen vardır.³⁵ Transponderin bant genişliğine göre, kaç TV yayını aktarabileceği saptanabilir. Bir televizyon yayını 15 MHz ile 36 MHz arasında değişen genişlikte bant gerektirebilir.

Transponderler aldıkları sinyali hiç değiştirmeden yayın alanına gönderirler. Günümüzde Düşük Güçlü Uydularda 24-48 Orta Güçlü Uydularda 12-24 ve Doğrudan Yayın Uydularında 1-6 transponder kullanılmaktadır.

2.5.5.2- Antenler

Uyduların kulağı da ağzı da parabolik antenlerdir. Yerden gönderilen komutları, yerden gelen yayınları parabolik antenler alır. Uyduların yayınlarını da parabolik antenler yeryüzüne yollarlar. "Şekil 25" Parabolik antenler kullanılmasa idi uyduların yayınları izotropik (küresel) dalgalar halinde yayılacak, yeryüzüne pek az enerji ulaşabilecekti.³⁶

34 Taub & Schilling, Principles of Communications Systems, New York Mc Graw-Hill, 1971, s. 61.

35 Elmer SMALLING, Traveling Wave Tube Basic, Broadcast Engineering, Mayıs 1987, s. 14.

36 Elmer SMALLING, Using Parabolic Antenna Systems, Broadcast Engineering, Aralık 1987, s. 14.

Antenlerin çapı yeryüzüne yolladıkları ışın demetinin yeryüzünde oluşturdukları yayın alanı çapı ile ters orantılıdır. 38000 km uzaklıktaki bir uydu 1m çapında parabolik antenle 2 derece tepe açısı olan bir koni şeklinde yayın yapar. Dünya yüzeyine ulaşan yayın 1200 km çapında dairesel bir alanı kaplar.

Anten çapı 2 metreye çıkarılırsa, koni tepe açısı bir derece olur, dairesel yayın alanı çapı ise 600 km'ye düşer. "Şekil 27"

Aynı şekilde frekansın bir misli artırılması yayın alanının bir misli küçülmesine neden oluşturur. "Şekil 28"

Parabolik antenin yeryüzüne yolladığı yayın dairesel bir alanı kapsar. Diğer taraftan uydu, yayını yeryüzüne dik açı ile göndermiyorsa, yani yayın alanı ile uydu aynı boylanda değilse yayın alanı eliptik olarak kapsar. "Şekil 29" Uydunun yayın alanı üzerindeki yayın şekline (footprint) denir. Footprint yayın alanını mümkün olan en doğru biçimde kapsamalıdır.

Uydular Clarke Kuşağında, onları kullanan ülkelerin boylamlarına yerleştirilirlerse yayın alanını dairesel biçimde kapsarlar. Oysa her ülkenin geometrik şekli dairesel kapsamaya uymayabilir. Böylece uydudan gelen yayın enerjisinin önemli bir bölümü istenmeyen alanlara kayabilir. Örneğin, Türkiye dikdörtgene yakın bir geometrik şekle sahiptir. Dairesel bir footprint ile enerjinin en yoğun olduğu alan İç Anadolu, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinin ortalarını kapsar. Doğu ve Batı Bölgeleri ise ikinci derece güçlü yayın alabilir. Oysa batı boylamlarından birinde olan bir uydunun yayını eliptik biçimde tüm ülkeyi kapsayacak enerji boşa gitmeyecektir. Diğer taraftan uyduların yayın yaptıkları ülkenin batısında olmaları, yılda iki kez yaşanan karanlık saatlere uydunun ülkeden daha geç girmesini sağlar. Uydu ile yayın alanının ayrı boylamlarda olması tekniği burada işimize yarar.³⁷ Ancak uydunun boylamı seçilirken, yayın alanından uyduya bakış açısı da dikkate alınmalı, yer istasyonu yükseklik açısının 16° nin altına düşmemesine çalışılmalıdır. Böylece yeryüzünden gelen gürültüler alıcıcıyı etkilemezler.

37 Blezard, Introducing Satellite Communications, Londra: National Computing Centre, 1985, s. 124.

3- UYDULARIN SINIFLANDIRILMASI

Uydular yörüngelerine ve amaçlarına göre sınıflara ayrılırlar. Yörüngeleri açısından uydular 3'e ayrılır:

- i) Alçak yörüngeli uydular (Low Orbit Satellites)
- ii) Geostasyoner yörünge uyduları (Geostationary Orbit Satellites)
- iii) Özel yörüngeli uydular

- i) Alçak yörüngeli uydular Dünya etrafındaki bir turlarını bir-buçuk ile oniki saat dolayında tamamlamaktadırlar. Bu uydular askeri araştırma, meteoroloji gibi amaçlar için kullanılırlar.
- ii) Geostasyoner yörünge uydularının hızı Dünya'nın dönüşüne uygun olduğu için uzayda hep aynı yerde duruyor izlenimini verirler. Bu uydular iletişim amacı ile kullanılır.
- iii) Özel yörüngeli uydular askeri araştırmalar ve erken uyarı amacı ile kullanılırlar.

Kullanım amaçlarına göre uydular dört bölümde incenirler:

- i) Meteorolojik uydular
 - ii) Askeri amaçlı uydular
 - iii) Araştırma uyduları (Land Sat)
 - iv) İletişim uyduları
-
- i) Meteorolojik uydular: Hava tahminleri yapmada güvenilir ve ekonomik yöntemler oluşturulmasını sağlamışlardır. Dünya'nın her yöresine oniki saatte bir meteorolojik bilgi veren meteorolojik uyduların yörüngeleri Kuzey Güney doğrultusundadır. Bugün iki tür meteosat kullanılmaktadır. NOAA ve Nimbus.
 - ii) Askeri amaçlı uydular: Süper devletlerin erken uyarı, nükleer patlama incelemesi, keşif ve askeri hareketlerin gözetlenmesi amacı ile uzaya fırlattıkları uydular çeşitli yörüngelerde görev yapmaktadırlar.

iii) Araştırma uyduları (Land Sat): Ziraat, Ormancılık, Su Kaynakları ve Yeryüzü Kaynaklarını araştırmada kullanılır.

Land Sat'lar:

- Deniz Suyu Kirliliği, Petrol artıklarının tesbiti
- Ormanların ve Ziraat alanlarının araştırılması ve yangınların izlenmesi
- Şehir Bölge Planlama ve Haritalama
- Buzul hareketlerinin takib edilmesi
- Yeryüzü kaynaklarının (Petrol, Maden, Doğal Gaz) araştırılması amaçlarına yöneliktir.

İncelememiz kapsamına yörüngeleri ve amaçları açılarından Geostasyoner iletişim uyduları girmektedir.

İletişim uyduları kapsadıkları yayın alanlarına yolladıkları sinyalin gücüne göre sınıflandırılırlar. Bir uydunun gücü, yayın yapan elemanın yani TWTA (Travelling Wave Tube Amplifier)'nın gücü ile belirlenir.

İletişim Uyduları üç sınıfta incelenirler.

TWTA ÇIKIŞ GÜCÜ WATI	YER İSTASYONU ANTEN ÇAPI METRE (MİNİMUM) *	UYDU SINIFI
5 - 10	5 - 9	DÜŞÜK GÜÇLÜ (LPS)
40	1.2 - 3	ORTA GÜÇLÜ (MPS)
50 - 300	0.4 - 0.9	DOĞRUDAN YAYIN (DBS)

* Yayın alanındaki konuma göre

LPS - Low Power Satellite

MPS - Medium Power Satellite

DBS - Direct Broadcast Satellite

3.1. Düşük Güçlü Uydular (Low Power Satellite)

Kanal başına çıkış güçleri 5 - 10 Watt olan düşük güçlü uydular Intelsat, Intersputnik gibi Uluslararası uydu ile iletişim örgütlerinin kullandığı uydulardır.

Bu sınıf uydular yeryüzü yüzölçümünün yüzde 42.4'üne yayın ulaştırabilirler genellikle taşıdıkları iletişim trafiğinin çoğu haberleşme devrelerine ayrılmıştır.³⁸

Düşük güçlü uydular geniş bir alana yayın yaptıkları için yer istasyonlarının verici-alıcı anten çapları 30 metre dolayındadır.

3.2. Orta Güçlü Uydular (Medium Power Satellite)

Kanal başına çıkış güçleri 40 Watt dolayında olan iletişim uydularına orta güçlü uydular sınıfında anılırlar.

Bölgesel uydu çevrimleri ve Uluslararası iletişim uyduları çevrimleri bu tür uydular kullanırlar. Günümüzde en çok kullanılan uydu türleri orta güçlü uydulardır. Orta güçlü uydular, evlerde ve apartmanlarda küçük çaplı (1.2 - 3 m) antenlerle izlenebilirler. Bu güçteki uyduları Intelsat ve Intersputnik, yani KU Band uygulamaları için kullanmaya başlamışlardır. Orta güçlü uyduların standard verici ve alıcı anten çapları 12 metre dolayındadır.

Günümüzde DBS çalışmaları gerek roket arızalarından gerekse uyduların yüksek güçte çalışmalarının getirdiği arızalardan ötürü yavaş gitmektedir. Bu nedenle orta güçlü uydulara oldukça fazla iş düşmektedir. Ülkemizde izlediğimiz Uydu-TV programlarının hepsi orta güçlü uydulardan gelmektedir.³⁹

Orta güçlü uydular 7 - 10 yıl olan yörüngedeki faydalı ömürlerini aşarak ekonomik olmanın ötesinde güvenilir olduklarını kanıtlamışlardır.

Yakın gelecekte bir gün DBS (Doğrudan Uydu ile Yayın) gerçekleşecektir ancak orta güçlü uydular her zaman popüler olmaya devam edeceklerdir.

38 "COMSAT", Cable and Satellite Yearbook 1987, Londra: 21st Century Publishing, 1986, s. 15.

39 PEARSON, a.k., s. 3.

3.3. Doğrudan Yayın Uyduları (Direct Broadcasting Satellite)

Doğrudan yayın uyduları ve uygulamaları 5. Bölümde ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4- İLETİŞİM UYDULARI VE ÖRGÜTLERİ

Uydu ile iletişim ulusların sınırlarını aşan bir olgudur. Çünkü uzaydaki bir uydunun verici anteni yayın alanındaki her hangi bir koordinata yöneltilir. Diğer taraftan uzaydan yapılan bir yayın birden fazla ülkeyi kapsayabilir. Uydu işleticileri kendi dileklerine göre yayın frekansları seçerlerse yayınlar birbirlerini etkileyebilir.

Bu nedenlerden ötürü uydu çevrimleri ve işletmecilerini denetliyecek, onlara frekans tahsis edecek, uluslararası uydu kullanım kurallarını belirleyecek ve tüm gelişmeleri izleyerek zamanında ve yerinde kuralları koyacak uluslararası kuruluşlara gereksinim duyulmuştur. Bu bölümün ayrımlarında hem uydu sistemlerini işleten hemde bunları denetleyen kuruluşlar incelenecektir.

4.1. Uluslararası Uydu İşleticileri

Uydular iletişim örgütlerinin yalnızca uzay bölümüdürler. Bir uydu ile haberleşme sistemi ise çok daha geniş organizasyonu ve çeşitli bölümleri gerektirmektedir. Bu bölümler

- i) İdari bölüm (çeşitli kurullardan oluşur)
- ii) Yer bölümü (yer istasyonlarından oluşur)
- iii) Uzay bölümü (uydulardan oluşur)

i) İdari bölüm: Uyduların kanallarının kiralar. Böylelikle sınırlı olan faydalı ömürleri süresince ekonomik kullanılmalarını sağlar. Uzay ve Yer bölümlerinin kapasitelerini, üyelerinin gereksinimlerine paralel olarak kullanmalarını düzenler. Sistemlerin geliştirilmesine dönük araştırma ve geliştirme çalışmalarını yürütür.

ii) Yer bölümü: Uyduların kontrol merkezidir. Kuruluşa ait uyduların Clarke Kuşağı'ndaki konumlarını izler. Yörünge- de olabilecek sapmaları denetler ve uyduya gereken manev-

raları yaptırarak nominal konumunu korumasını sağlar. Diğer taraftan uydu kanallarının çıkış güçlerini ve uydunun sistemlerinin çalışıp çalışmadığını denetler. Uyduya yerden yollanacak yayınları ve bu yayınların yeryüzüne dönüşünü de yer istasyonu gerçekleştirir.

iii) Uzay Bölümü: Sistemin uzaydaki uzantısı ve en önemli bölümüdür. Bu bölümü oluşturan uydular ileride ayrıntılı olarak incelenecektir.

Bir uydu çevriminde genellikle birden fazla uydu çalıştırılır. Kuruluşların, uluslararası iletişimi sağlamak için çok sayıda uydu kullandıkları da olasıdır.

Uydu işleticileri hizmet alanlarına göre Uluslararası işleticiler ve Bölgesel işleticiler olarak ayrılırlar.

Uluslararası Uydu İşleticileri; INTELSAT, INTERSPUTNIK ve INMARSAT, Bölgesel Uydu İşleticileri; EUTELSAT, ARABSAT ve PALAPA bölümlerinde incelenecektir.

4.1.1. INTELSAT

20 Ağustos 1964 tarihinde 11 ülke aralarında bir anlaşma imzalayarak Uluslararası Uydu ile Haberleşme Örgütü'nü (INTELSAT) kurdular. Intelsat 1965'de yörüngeye başarı ile oturtulan INTELSAT I (Early Bird) üzerinden Atlantik aşırı hizmetler vermeye başladı. Early Bird Dünya'nın ilk ticari geostasyoner iletişim uydusudur. Günümüzde dördüncü ve beşinci nesil Intelsat uyduları, 112 üyesine ulusal ve uluslararası hizmet götürmektedir.

4.1.1.1. INTELSAT'ın Yapısı

1973'den bu yana Intelsat dört kuruldun oluşan bir yapı göstermekte. Bunlar yetki sırası ile Üyeler Asamblesi, Temsilciler Meclisi, Yönetim Kurulu ve Yürütme Kuruludur.

Intelsat'a üye ülkelerin temsilcilerinden oluşan üyeler Asamblesi, kuruluşun uzun dönem hedeflerini saptar.

Aynı şekilde üye ülkelerin hükümet temsilcilerinden oluşan Temsilciler Meclisi, mali, teknik ve uygulama standartlarını belirler.

Yönetim Kurulu, Intelsat uydularının tasarım, geliştirme, yapım, işletme ve bakım-onarımına ilişkin kararları görüşür. Intelsat Genel Müdürü tarafından yönetilen Yürütme Kurulu Intelsat'ın günlük yönetim ve işletiminden sorumludur.

Son sayılar, Intelsat'ın Yer-Bölümünün 159 ülkede 500'den fazla merkezde 700'den çok yer istasyonu olduğunu göstermektedir. Intelsat Uzay-Bölümü ise Clarke yörüngesinde 15 uydudan oluşmaktadır. Söz konusu uydular Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusları merkez olmak üzere kıtalararası iletişim hizmetleri vermektedir.⁴⁰

Yer ve Uzay bölümleri birlikte çalıştığında 1400'den fazla iletişim kanalı sağlarlar.

4.1.1.2. INTELSAT Uyduları

Günümüzde Intelsat üç tip uydu kullanmaktadır. Bunlar Intelsat IV A, V ve V A sınıfı uydularıdır. Intelsat'ın Dünya çapındaki haberleşme trafiği yükü her beş yılda bir iki katına çıkmaktadır. Bu nedenle örgüt sürekli olarak kapasitesini artırmak ve gelişmiş uydu tasarımları yapmak zorundadır: Aynı sınıftan uydulara fırlatılış sırasına göre birbirini takibeden uçuş numaraları verilmektedir. "Şekil 30"

- INTELSAT IV A Uyduları: 1970'lerde Intelsat'ın tüm yükünü taşıyan Intelsat IV uydularının üretimi, Hughes Aircraft tarafından yapılmıştı. Intelsat 1975-1978 arası yörüngeye oturtmak için Hughes Aircraft'a beş uydu sipariş etti. Bu uydular 20 kanallı ve Intelsat IV'ün geliştirilmiş bir modeli olacaktı. Intelsat IV A uydularından ikisi halen yörüngede hizmet vermektedir.

⁴⁰ Mark LONG, 1988 World Satellite Almanac, Londra: 21st Century Publishing, 1987, ss. 57-71.

Intelsat IV A uyduları, IV modellerinin iki katı iletişim yükü taşıyabilmektedirler.

- INTELSAT V Uyduları: 1980 yılında, Ford Aerospace tarafından üretilen yeni Intelsat uyduları yörüngede IV ve IV A uyduları ile bulundu. Intelsat V uyduları üç eksenle dengelenmektedir. TWTA güçleri 8.5 Watt, bir güneş paneli uzunluğu 17 metredir. Intelsat V, Intelsat IV serisi uydulardan üç kez fazla iletişim trafiği taşıyabilmektedir. "Şekil 33" Bugün bir kısmı kullanımda olan Intelsat V serisi uydular, aynı anda bir Deniz Trafiği Haberleşme kanalı da taşımakta, kıyı istasyonları ile gemileri birbirine bağlamaktadır.⁴¹
- INTELSAT V A Uyduları: İlk üç Intelsat V A uydusu 1985 de uzaya yollanmıştır. Intelsat V A F-10, F-11 ve F-12 uyduları Atlantik ve Hint Okyanuslarındaki V modellerinin yerini almışlar. Intelsat V uyduları ise Hint Okyanusundaki yaşlı IV A uydularının yerlerine kaydırılmıştır.

Intelsat V A uyduları V serisine kıyasla %14 daha fazla iletişim trafiği taşıyabilirler. V A serisi uydular 8.5 Watt gücünde TWTA'lara sahiptirler.

Intelsat V A uyduları ile ilk band değiştirerek yayın (cross strapping) deneyimi 1985 Eylül'ünde yapılmıştır. ABD'de Atlanta Eyaleti'nin Georgia kentinde faaliyet gösteren Turner Broadcasting Systems kuruluşu Cable News Network (CNN) adlı program, C bandında, 27.5 derece Batı boylamındaki Intelsat'a yolladı. Yayın Avrupaya KU bandında indirildi. Bugün aynı uyduda, INTELSAT V A F-11'de CNN Avrupaya 24 saat yayın yapmaktadır.

Diğer taraftan, Intelsat, çok uluslu şirketlerin kıtalararası bilgi akışını sağlamak için V A uydularına sayısal bilgi aktarabilecek sistemler ekleyerek uluslararası Ticari Hizmetler (IBS) bölümünü açmayı kararlaştırdı. Intelsat V A F-13 ve F-15 bu tür uydulardır.⁴²

41 LONG, a.k., s. 78.

42 LONG, a.k., s. 73.

- INTELSAT VI Uyduları: İlkini uçuşu 1989 olarak planlanan VI serisi uydular halen Hughes Aircraft fabrikalarında üretim aşamasında.

Silindirik gövdeye sahip olan VI serisi uyduların V serisi uydularından iki buçuk misli fazla trafik taşıyacağı açıklandı. Intelsat VI uydularının sağlıyacağı yüksek güç, daha küçük anten kullanımını sağlayacak böylelikle uluslararası iletişim alanında yeni bir çağ açılacaktır. Yüksek güç, yüksek kaliteli video haberleşme hizmetleri sağlayacaktır.

4.1.2. INTERSPUTNIK

Intersputnik Kasım 1971'de 8 ülkenin imzaladığı anlaşma ile kurulan, uluslararası uydu ile iletişim kooperatifidir. Bugün üye sayısı 14'e çıkmıştır. Intersputnik üyeleri, Afganistan, Bulgaristan, Küba, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Macaristan, Kore Halk Cumhuriyeti, Laos, Moğalistan, Polonya, Sovyetler Birliği, Vietnam Sosyalist Cumhuriyeti ve Yemen Halk Cumhuriyeti'nden oluşmaktadır. Ayrıca zaman zaman, Cezayir, Irak, Libya, Nikaragua ve Suriye, üye ülkeler ile iletişim için Intersputnik şebekesini kullanmaktadırlar.

Intersputnik, 1985 yılında, ABD'de Cable News Network (CNN) kanalının sahibi Turner Broadcasting kuruluşu ile ve Superstation WTBS ile, Intersputnik uzay bölümünde yayınlanan, haber, spor ve eğlence programlarını kullanabilmelerine yönelik bir anlaşma imzalamıştır.

Sovyetler tarafından kurulmuş ve işletilmekte olan uydu sistemleri Dünyanın hemen her yerine radyo, televizyon programları, ses ve bilgi trafiği yöneltebilirler. Yeryüzünde mevcut tüm uydu sistemleri içinde yalnız Intelsat, Sovyet sisteminden daha çok bağlantı kapasitesine sahiptir.

—4.1.2.1. INTERSPUTNIK'in Yapısı

Intersputnik, uluslararası ve hükümetlerarası bir kuruluştur, isteyen ülkenin üyeliğine açıktır. Intersputnik kuruluş ve çalışma şekli Teşkilat Kuruluş Anlaşması'nda belirlenmiştir. Üyeler Kurulu'nda her ülkeden bir üye vardır. Bu kurul Intersputnik'in en yetkili kuruluştur. Üyeler Kurulu, Intersputnik uyduları ve yer istasyonlarının teknik özelliklerini ve koşullarını belirler, uydu kapasitelerinin kullanım planlamasını yapar ve Mali Komite'yi seçer. Mali Komite, mali ve ekonomik çalışmaları denetler.

Üyeler Kurulu, Genel Müdürü seçer. Genel Müdür Intersputnik yönetiminin başıdır. Görevi kurul tarafından alınan kararları uygulamaktır. Genel Müdür kurula yıllık faaliyet raporu sunmakla yükümlüdür. Intersputnik'in idare merkezi Moskova'dadır. Üyeler Kurulu her yıl başka bir üye ülkede olmak üzere yılda en az bir kez toplanır.⁴³

4.1.2.2. INTERSPUTNIK Uyduları

Intersputnik uydu sistemi Sovyet iletişim uydularından oluşmaktadır. Intelsat gibi Intersputnik de çeşitli sınıf ve model uydulardan bir çevrim oluşturmuştur. Bu uydular Raduga (gökkuşağı), Gorizont (ufuk), Ekran (ekran) ve Molniya (yıldırım) sınıfı uydulardır. Dünya yüzeyinde, Arktika, Antartika ve Kuzey Amerika'nın batısı dışında tüm kara parçaları Clarke kuşağındaki Sovyet uydularının yayın alanı içindedir. Dahası 1990'dan önce Kuzey Batı Amerika da bu yayın alanı dahil olacaktır. Diğer taraftan kendilerine has eliptik yörüngeleri ile Molniya serisi uydular da hesaba katılırsa, yeryüzünde Moskova televizyonu yada radyo-sunun izlenemeyeceği iki yer kalıyor Güney Pasifiğin küçük bir bölümü ve Antartikanın buzlar altındaki batısı.⁴⁴

43 Mark LONG, 1985 World Satellite Almanac, Londra: Comm Tek Publishing, 1985, ss. 137-151.

44 Stephen J. BIRKILL, Eye on the Sky, Satellite TV Europe, Nisan 1988, s. 87.

- RADUGA Uyduları: 22 Aralık 1975'de Sovyetler ilk geostasyoner iletişim uydularını 85 doğu boylamında yörüngeye oturtular. 1975'den bu yana 17 Raduga sınıfı uydu daha fırlatılmış bunlar 35, 40, 85 ve 128 derece doğu ve 25 derece batı boylamlarında görev yapmışlardır.

Radugalar üç eksenle kontrol edilen uydulardır. Bunun dışında bir teknik bilgi bugüne kadar açıklanmamıştır.

İlk Raduga, Radyo Mayak ile Sovyet televizyonunun iki kanalını Sovyetler Birliği çapında 44 Orbita yer istasyonuna iletmekte kullanılmıştır.

Son yıllarda bu görev güçlü spot ışınlarına sahip olan Gorizont uydularına aktarılmıştır.

Raduga'lar haberleşme trafiğini taşımanın yanı sıra, Pravda ve İzvestia'nın günlük matrislerini Kabarovsk kentine aktararak orada doğrudan basımını sağlamaktadırlar. Böylelikle Uzak Doğu'daki Sovyet vatandaşları bu gazeteleri günü gününe izleme olanağına kavuşturulmuşlardır.⁴⁵

- GORIZONT Uyduları: Dünya etrafında yörüngede dönen iletişim uydularının pek çoğunun transponder'leri 10 Watt'ın altında çıkış gücüne sahiptir. Oysa Gorizont uyduları 15-40 Watt çıkış gücünde TWTA'lara sahiptirler. Gorizont üç eksenle kontrol edilebilen bir uydu sınıfıdır. Intersputnik Kuruluşu Gorizont'ların telefon, telgraf ve televizyon kanallarını kiralamaktadır. Gorizont'lar Raduga'lardan daha hafiftir. İki uydu arasında bir başka fark da Gorizont'larda hem C hem KU band transponderler olmasıdır. Sovyetlerin KU band denemeleri halen Gorizont ve Loutch uydularında yapılmaktadır. Gorizont uyduları Sovyetler Birliğine yayılmış binlerce personelsiz VHF TV vericisini beslemektedir.

45 Thomas P. HARRINGTON, Bob Cooper, Hidden Signals on Satellite TV, Colorado, Baylin/Gale, 1987, s. 108.

Yayınları çok güçlü olduğundan bu uyduların TV programları Dünyanın her hangi bir yerinde küçük çaplı antenler ile kolayca alınabilir. Bazı programlar Sound In Syncs (SIS) kodlama sistemi ile kodlanmışlardır.⁴⁶

- EKRAN Uyduları: Ekran Uyduları 1971'de yapılan WARC toplantılarında verilen UHF bandında, doğrudan TV yayını yapmaktadırlar.

Bu uydular Sibirya'daki CATV sistemlerine iki radyo ve bir TV yayını yapmaktadırlar. Yörünge pozisyonu 99 derece doğu olan Ekranların çıkış gücü 200 Watt olup yayınları Yagi anten ile alınabilmektedir.

- MOLNIYA Uyduları: Molniya uyduları Geostasyoner uydular değildir, ve Clarke kuşağında yer almazlar. Yörüngeleri U şeklindedir. Bu yörünge düzeni içinde kuzey yarı kürede her noktaya yayın yapabilirler. U şeklindeki yörüngenin bir apojesi Sovyetler Birliği üzerinde perigesisi Antartika'da ikinci apojesi Kuzey Amerika'da Hudson körfezi üzerindedir.

Molniya'lar Sovyetlerin 2.TV kanalı II Programa'yı ve radyo yayınlarnı taşımanın yanı sıra başka önemli işler için de kullanılırlar; bunlar arasında Sovyet uzay uçuşlarının haberleşme ve bilgi aktarılması, Kremlin ile Beyaz Saray arasındaki Kırmızı Telefon'un yedek hattı vardır. 1972'den bu yana Soyuz, Salyut, Mars ve Venera uzay uçuşları Molniya'lar aracılığı ile kontrol edilmiştir.⁴⁷

- POTOK Uyduları: Potok (şelale) Uyduları ileride fırlatılacak C bantlı uydulardır. Potok 1 13.5 derece batı, Potok 2 80 derece doğu, Potok 3 168 derece batı boylamlarında yer alacaktır. Bu uyduların hizmete giriş tarihi ve teknik ayrıntıları açıklanmamıştır.⁴⁸

46 Stephen J. BIRKILL, International Satellite Television Reception Guidebook, Oklahoma: STTI, 1982, s. 37.

47 James A. LIPPKE, Two-way and Split Screen Program in US and USSR, World Broadcast News, Mart 1985, ss. 25-27.

48 BIRKILL, a.k., s. 60.

- SDRN Uyduları: Uydu ile Bilgi Aktarma Şebekesi (SDRN), personelli Sovyet uzay uçuşlarında uzaydan yere iletişim sağlamada kullanılmaktadırlar. Bu uydular uzay mekiği uçuşlarında NASA ile yörünge-
deki Mekikler arasındaki iletişim sağlayan Amerikan TDRSS uyduları ile benzer özellikler taşımaktadırlar. İlk SDRN uydusu, Merkezi SDRN 1986'da 95 derece doğu boylamında yörüngedeki yerini aldı. Önümüzdeki aylarda 16 derece batı ve 160 derece batı yörünge konumlarına oturtulacak Batı SDRN ve Doğu SDRN uyduları ile çevrim tamamlanacak. SDRN çevrimi tamamlandığında, Sovyetlerin insanlı uzay uçuşlarında, yer kontrol istasyonu ile sürekli bağlantıları bu uydular ile gerçekleşecek.⁴⁹

4.1.3. INMARSAT

Uluslararası Denizcilik Uydu Organizasyonu (INMARSAT), yeryüzündeki tek sivil, taşınabilir, uydu ile iletişim sistemi çevrimidir. Inmarsat, telefon, teleks, data ve faksimile iletimlerini, acil çağrı ve emniyet iletişimi trafiğini sağlar.

Önde gelen deniz filolarının sahibi olan ülkelerin 1975'de bir araya gelerek düzenledikleri konferansta, açık denizdeki gemilerle kara arasında uydu aracılığı ile iletişim kurma olasılıkları araştırılması kararlaştırıldı.

1979'da bu konferansın sonucu olarak Inmarsat kuruldu. Inmarsat'ın kurulmasında en önemli rolü Uluslararası Denizcilik Organizasyonu (IMD) oynamıştır.

1 Şubat 1982'de Inmarsat, daha önce Marisat tarafından çalıştırılan uyduların kontrolünü devraldı.

1970'lerin başlarında çeşitli ülkeler Comsat General Corporation yardımını ve desteğini ile bir araya gelerek Marisat'ı kurmuşlardı.

49 LONG, 1988 Almanac, s. 95.

O günden bugüne Inmarsat uydu kapasitesini artırarak, Intelsat'tan ve Avrupa Uzay Ajansı'ndan (ESA) kanallar kiraladı. Halen, üç tane ikinci nesil Inmarsat - 2 uydusu üretim aşamasındadır.⁵⁰

Inmarsat pek çok yönden Intelsat'a benzemektedir. Inmarsat'ın 48 üye ülkesi Inmarsat Asamblesini oluştururlar. Her ülkenin bir oy hakkı vardır. Asamble her iki yılda bir toplanarak genel politikanın saptanması ve uzun dönem hedeflerin belirlenmesi konularında çalışır. Inmarsat Uygulama Anlaşması'na taraf olmak üzere her ülke devlet sektöründen yada özel sektörden bir temsilci belirler.

Asamble öncelikle kuruluşun mali, teknik ve uygulama standartlarını belirleyip ortaya koymakla görevlidir.

Yılda üç kez toplanan Inmarsat Konseyi yönetim kurulu niteliğindedir ve Asamblesinin kararlaştırdığı politikayı uygular.

Londra'daki merkezde bulunan Genel Müdür, yardımcı ekibi ile günlük organizasyonu ve idareyi yürütür.

Inmarsat'ın finansmanı iki yoldan sağlanır. Üyelerin kullandıkları hizmete göre ödedikleri ücretler ve üyelerin satın aldığı hisse senetleri. Inmarsat hissedar üyelerinden kullandıkları hizmetler karşılığında daha düşük bir ücret talebeder. Hissedarlar yatırım paylarına yıllık yüzde 14 oranında kar payı alırlar. 1987 başlarındaki rakamlara göre en büyük hissedarlar ABD, İngiltere, Norveç ve Japonya'dır.⁵¹

4.2. Bölgesel Uydu İşleticileri

Ülkeler uluslararası çevrimler aracılığı ile kıtalararası ve uluslararası iletişim gereksinimlerini karşılamaktadırlar. Ancak günümüz toplumunda bilgi akışının yoğunluğu ve özellikle televizyon kanallarının uydulardan yayınlanmasının getirdiği kolaylıklar, ülkeleri daha fazla uydu yatırımlarına yöneltmektedir.

⁵⁰ LONG, a.k., s. 107.

⁵¹ LONG, a.k., s. 106

Aralarında kültürel ve coğrafya bağları bulunan ülkeler bu nedenle bölgesel uydu çevrimleri oluşturmaktadırlar.

Bölgesel uydu çevrimleri, uluslararası çevrimlere kıyasla daha az kanallı ama daha güçlü uydular kullanma yolunu seçmişlerdir. Orta Güçlü (MPS) İletişim Uyduları, bölgesel çevrimlere kablo merkezlerine yakın, (CATV) (SMATV) bölgesel yayın ve doğrudan uydu yayınları olası-
lıklarını sağlamıştır.

Hergün gelişen iletişimde bölgesel yardımlaşma, üzerinde çalışılan önemli projeler oluşturmaktadır.

Bu çalışmamızda uygulama aşamasına ulaşmış olan

EUTELSAT

ARABSAT ve

PALAPA

çevrimlerini ele alacağız.

4.2.1. EUTELSAT

Avrupa İletişim Uyduları Organizasyonu (EUTELSAT) 1977'de Posta ve Haberleşme İdareleri Konferansı (CEPT) tarafından kurulmuştur. EUTELSAT Eylül 1985'e kadar geçici bir idari model uygulanmış, bu tarihte kesin idari ve örgütsel yapı ortaya konmuştur. EUTELSAT'ın hisseleri bu tarihte 25 üye ülke arasında bölüştürülmüştür.

Planlamanın ilk aşamalarında, EUTELSAT'ın tasarımcıları, uzay araçlarının öncelikle telefon ve yüksek hızlı bilgi taşıma ve aktarma hizmetinde kullanılacağı kanısında idiler. Bu amaçla EUTELSAT, CEPT üyelerinin birbiri arasındaki konvansiyonel şebekeyi tamamlayıcı haberleşme sistemler merkezlerini bağlayan nitelikte tasarlandı. Her EUTELSAT transponderi aynı anda 12600 iki yönlü konuşma devresini çalıştırabilmektedir.

Başlangıçta EUTELSAT'ın sürekli TV yayınlarına ayırdığı tek kanal Avrupa Yayın Birliği'nin (EBU) yayınları içindi. EBU, Avrupa ülkelerinin Radyo ve Televizyon şebekelerini bir araya getiren, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Uzun yıllar boyunca EBU, üyeleri arasındaki program değişimini, noktadan noktaya radyo link'ler ile gerçekleştirmiştir. En yoğun kullanılan devreler EBU tarafından satın alınmış, daha az kullanılanlar ise gerektiğinde kiralanmıştır.⁵²

EBU, EUTELSAT F-1 uydusunda iki transponder satın almış bunlar aracılığı ile üyeleri arasında eğlence, spor, haber programları değişimini sağlamayı planlamıştı. Uyduya bir de tüm Avrupa ve Kuzey Afrika'yı kapsayan Eurobeam transponderi ilave edilmiştir.

Bugün EUTELSAT - I F1 öncelikle üyelerin Kablo TV programlarını aktarma işlevini yürütmektedir. "Şekil 41"

- EUTELSAT - I F1 Uyduları:

1983'de yörüngede hizmete giren Eutelsat - I F1, 10.950 - 11.2 GHZ ve 114.5 - 11.7 GHZ Sabit Uydu Hizmetleri (FSS) frekans bandında çalışmaktadır. "Şekil 32" KU band yayın yapan uydunun 12 tane 72 MHz'lik transponderi vardır. Bu transponderlerde hem yatay (X) hem de dikey (Y) polarizasyon teknikleri kullanılarak, frekans paylaşımını etkili olarak uygulamaktadır.⁵³

- EUTELSAT - I F2 Uyduları: 1983'de 7 derece batı boylamında yörüngeye yerleşen EUTELSAT - I F2 uydusu F1'in geliştirilmiş modelidir. F2'ye 12.5 - 12.583 GHZ bandında yayın yapabilen iki transponder ilave edilmiştir. Bu iki kanal Eutelsat'ın yeni çok amaçlı uydu hizmeti (SMS) için ayrılmıştır.

SMS servisi noktadan noktaya veya tek noktadan çok noktaya hızlı sayısal iletişim sağlayabilecektir. Avrupa iş çevreleri ve hükümetleri bu hizmetten yararlandırıacaktır. Sunulan hizmetler arasında, telekonferans, karşılıklı bilgisayar bağlantıları, teleks,

52 "Comsat", Cable and Satellite Yearbook 1987, Londra: 21st Century Publishing, 1986, s. 14.

53 BIRKILL, a.k., s. 36.

faksimile, elektronik posta ve matris aktarma yoluyla gazete basımı vardır. Eutelsat - I F2 halen 13 nolu transponderinden FDMA sayısal SCPC modülasyonlu yayınlar yapmaktadır.

Eutelsat CEPT üyesi ülkeler arasında telefon trafiğini TDMA/DSI tekniği ile aktarmaktadır. "Sayısal konuşma ortalaması" (DSI) sistemi bir telefon konuşmasındaki susma aralarında başka konuşmaları yönlendirilerek toplam kapasiteyi artırma tekniğidir. Tam çalıştığında EUTELSAT TDMA/DSI sistem aynı ayda 12000 telefon konuşmasını aktarabilecektir. Geçen yıl fırlatılan Eutelsat - I F4 devreye alındığında bu trafik F2'den F4'e geçecektir.

Önümüzdeki yıllarda iki yeni EUTELSAT - I uydusunun fırlatılması planlanmaktadır.

- EUTELSAT - II Uyduları: 1989 yılında Eutelsat ikinci nesil iletişim uydularının ilkinin Eutelsat - II uydusunu fırlatacak. Öncekilerden daha güçlü olarak tasarılan Eutelsat - II uzay aracı 16 güçlü transponder ile Avrupa'ya 47 dB W şiddetinde yayın ulaştıracak. Yayın alanı merkezlerinde 1 metre çapında antenlerle Eutelsat - II'nin yayınlarını izlemek olası olacak. "Şekil 37"

4.2.2. ARABSAT

1976 yılında Arap Ülkelerinden oluşan bir grup ülke aralarındaki iletişimde kullanılmak üzere kurulacak uydu sisteminin yapım, fırlatılması ve çalıştırılmasını düzenlemek ve yürütmek üzere Arap Ülkeleri Uydu ile Haberleşme Organizasyonu'nu (ARABSAT) kurdu. Bu ülkeler: Cezayir, Bahreyn, Cibuti, Irak, Ürdün, Küveyt, Lübnan, Libya, Maritanya, Fas, Umman, FKÖ, Katar, Suudi Arabistan, Somali, Sudan, Suriye, Tunus, Yemen Arap Cumhuriyeti, Yemen Demokratik Halk Cumhuriyeti ve Birleşik Arap Emirlikleri'dir.

1981 yılında Fransa'da Aerospatiale şirketine uyduların geliştirilmesi ve üretilmesi görevi verildi. Projeye ABD'den Ford Aerospace

ve Mc Donnell Douglas şirketleri de katıldılar. İlk Arap uydusu Arabsat F-1 Fransız Airane roketi ile 8 Şubat 1985 günü başarı ile yörüngeye oturtuldu.⁵⁴

İkinci Arabsat uydusu Arabsat - F-2 18 Haziran 1985 günü Nasa'ya ait uzay mekiği ile yörüngeye oturtuldu. Arabsat F-1'in birkaç transponderi ve yörüngedeki yerini korumasına yarayan Jiroskop sistemi aksadığı için bugün haberleşme trafiğini Arabsat F-2 taşımakta Arabsat F-1 ve yedek olarak bekletilmektedir. Arabsat uydularının yer kontrol istasyonları Tunus ve Suudi Arabistan'dadır. Arabsat uyduları 25 C ve S bandı transponder taşımaktadırlar.

İçinde bulunduğumuz 1988 yılında Arabsat S band transponderlerinin (2x50W) yayına geçmesi beklenmektedir. Arabsat'ın S band yayınları 3 metre çapında antenlerle Kuzey Afrika ve Orta Doğu'dan izlenebilecektir.⁵⁵

Arabsat F-3'ün 1989 yılında fırlatılması planlanmıştır. Bu uydu 10 yıllık ömrünün ilk 3 yılı Amerika üzerinde görev yapacaktır. Bu hakkı ABD'den Geostar adlı haberleşme şirketi almıştır.

Taşınabilir uydu bağlantılı radyo sistemlerinin (RDSS) deneneceği 3 yılın sonunda Arabsat F-3 Orta Doğu ile Afrika üzerindeki yerine gelecektir. Bu yörünge pozisyonuna ulaştığında Arabsat F-3, Avrupa, Afrika ve Orta Doğu'ya RDSS sistemleri aracılığı ile taşınabilir (seyyar) haberleşme hizmetleri verebilecektir.

4.2.3. PALAPA Uydu Sistemi

Palapa bölgesel uydu sistemi Endonezya Devleti'ne ait bir haberleşme şirketi olan Perumtel tarafından geliştirilmiştir. Amaçlanan video, ses ve yüksek hızda data trafiği hizmetlerini yerine getirmektir.

54 Nihal RIZK, First Arab Satellite Launched, World Braodcast News, Nisan 1985, s. 8.

55 LONG, a.k., s. 124.

İlk Palapa uydusu Palapa - A 1 1976'da yörüngeye oturtulmuştur. İkinci nesil Endonezya iletişim uydusu Palapa - B 1 başarı ile 1983'de yörüngeye oturmuştu.

Endonezya'ya iletişim hizmetleri sunmanın yanında Palapa - B 1 bölgesel iletişime de hizmet vermekte, Tayland, Malezya ve Singapur'a kanallar sağlamaktadır. Jakarta yakınlarındaki ana kontrol istasyonu sistemin kalbini oluşturmaktadır. Ana kontrol istasyonu'nun görevi uyduyu yörüngede tutmak, yörünge konumunu korumak ve kullanılan kanal tahsis etmektir.

Palapa - B uyduları Palapa - A uydularının iki misli fazla trafik kapasitesine sahiptirler. Böylelikle bölgesel iletişimin gelişmesi için platform oluşturmaktadırlar. Televizyon trafiği açısından bakıldığında Palapa - B 1'de Malezya, Endonezya ve iki kanal Tayland programları görülebilir.

Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland ve Brunei Sultanlığı Intelsat'a başvurarak Palapa - B uydularını bölgesel TV haber değişimi amacı ile kullanabilme konusunda anlaşma yapmışlardır.

1990 yılı projeksiyonları Endonezyanın 12 Palapa - B transponderine gereksinim duyacağını göstermektedir. Diğer üyelerin 1990'daki gereksinimi 9 transponder olabilecektir. Gerekli, toplam 21 transponderin, 1987 Mart'ında NASA tarafından fırlatılan Delta roketi ile yörüngeye oturtulan yeni Palapa BZP uydusundan sağlanacağı Palapa - B 1'in de sistem yedeği olarak bekletileceği sanılmaktadır.⁵⁶

4.3. Uluslararası ve Bölgesel Uydu İletişim Organizasyonları

Uydu çevrimlerinin uluslararası teknik, idari ve işletme koordinasyonunu yürütmek için kurulmuş iletişim organizasyonlarından incelememiz kapsamına

56 LONG, 1985 Almanac, s. 449.

- W.A.R.C - Dünya İdari Radyo Konferansı
(World Administrative Radio Conferance)
- I.T.U - Uluslararası Haberleşme Birliği
(International Telecommunications Union)
- ESTA - Avrupa Uydu Televizyonu Birliği
(Europoan Satellite Television Association)

girmektedir.

4.3.1. Dünya İdari Radyo Konferansı (WARC)

Dünya İdari Radyo Konferansı, Uluslararası Haberleşme Birliği'nin yan kuruluşudur.⁵⁷

Gündem oluştukça ve gerekli görüldükçe toplanan WARC, Uluslararası radyo haberleşmelerinin standartlarını belirler. Başlangıçta uluslararası radyo haberleşmeleri sınırlı çalışmalar olmasına karşın bugün çok geniş bir yelpaze oluşturmaktadır.

WARC, Uluslararası frekans kullanımını ve bunun usullerini belirlemenin yanı sıra vericilerin güç sınırları ve ülkelerin birbirlerinin yayınlarından etkilenmeleri alanlarında kararlar alır.

WARC'nın koyduğu standartlar her ITU üyesi için bağlayıcıdır. Söz konusu standartlar

- Kablo yayınları
- Doğrudan uydu yayınları
- Düşük ve Orta güçlü uydu yayınları
- Uydu Haberciliği SNG
- Uluslararası Data trafiği
- Uluslararası telgraf ve telefon trafiği
- Uluslararası telex ve telefax trafiği konularını kapsar.

⁵⁷ LONG, a.k., s. 635.

— Dünya İdari Radyo Konferansına bağlı alt komiteler

- i) CCIR - Uluslararası Radyo Danışma komitesi
(International Radio Consultative Committee) ve
- ii) CCITT - Uluslararası Telgraf ve Telefon Danışma Komitesi
(International Telegraphy and Telephony Consultative Committee)'dir.

4.3.2. Uluslararası Haberleşme Birliği (ITU)

Uluslararası işbirliğinin en eski ve geleneksel örneklerinden biri olan ITU, Birleşmiş Milletler'in ihtisas kuruluşlarından biridir. Merkezi Cenevre'de olan ITU 112'yi bulan üyelerine, (telefon, telgraf, fax, radyo, televizyon aracılığı ile) uluslararası haberleşme konularında yardımcı olur ve uluslararası haberleşmenin genel çilgilerini belirler.

Haberleşme konusunda ilk uluslararası yardımlaşma 1865'de Paris'te yirmi ülkenin bir araya gelerek kurdukları uluslararası Telgraf Birliği ile başlamıştır. Yirmi yıl kadar sonra telefonla uluslararası haberleşme alanında ilk düzenlemelere Berlin'de ulaşıldı. Telsiz telgrafın bulunmasından birkaç yıl sonra 1906'da gene Berlin'de toplanan konferansta telsiz haberleşme kuralları ortaya konuldu. 1932'de Madrid konferansında Telsiz Telgraf Konvansiyonu ile Telgraf Konvansiyonu birleşmişler ve 1934'de ITU'nun kurulmasına önyak olmuşlardır. 1947 yılında ITU, Birleşmiş Milletler Genel Konseyinde bir ihtisas komisyonu olarak kabul edildi.⁵⁸

ITU radyo frekanslarının sektörlere göre ayrımını ve kullanım alanlarını belirleyerek, radyo frekansı ile haberleşmenin serbestçe gerçekleştirilmesini ve gereksiz karıştırmaların önlenerek milli haberleşme sistemlerinin en verimli şekilde çalışmasını sağlar. ITU aynı zamanda üyelerine araştırma olanakları sağlar ve gelişen haberleşme teknolojisi konusunda bilgi aktarır.

⁵⁸ Encyclopedia International, Cilt 9, s. 360.

ITU'nun genel kurulu, üye ülkelerin PTT ve/veya yayın kuruluşları temsilcilerinden oluşur ve kurumun çalışmalarını gözden geçirir. Teknik ve İdari çalışmaları ise genel sekreter ile ITU yönetim kurulu yürütür.

4.3.3. Avrupa Uydu Televizyon Birliği (ETSA)

Kuruluş toplantısı 12 Şubat 1987'de Londra'da yapılan Avrupa Uydu-Televizyon Birliği (ETSA), Avrupa çapında, uydu işleticileri uydu yayıncıları, program üreticileri, uydu üreticileri, yer istasyonları üreticileri, sistem kurucuları ve tüketime dönük üreticilerin bir araya gelerek kurduğu bir meslek kuruluşudur.⁵⁹

Kurucuları arasında Türk delegelerin de bulunduğu ETSA'nın üyelerine ve endüstriye dönük çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- a) Üyeleri arasında bilgi akışını sağlamak
- b) ETSA'nın düzenlediği seminerlerden üyelerini yararlandırmak ve endüstriye yön veren kişilerle üyelerinin devamlı temasını sağlamak.
- c) Uydu endüstrisinin ve tüketim endüstrisinin uygulayacağı tanıtım ve eğitim çalışmalarında üyelerinin öncelik hakkına sahip olmasını sağlamak.
- d) Uydu televizyon endüstrisi politikalarının kararlaştırılmasında rol almak, endüstrinin görüşlerini hükümetlere, ilgili resmi kuruluşlara, konuyla ilgili diğer üreticilere, basına ve diğer iletişim kanallarına iletmek
- e) Tüketicinin korunması amacı ile Uydu-TV alıcı sistemlerinin kurulmasına ilişkin etik ve profesyonel kuralların ve standartların oluşturulmasında yardımcı olmak.

59 "ESTA UNITES THE INDUSTRY", Brüksel: European Satellite Television Association, Broşür, Ocak 1988.

- f) Yetkisiz üreticiler-ve satıcılar tarafından telif haklarına yapılan saldırıların ve korsanlıkların önlenmesi konusunda yapılan çalışmalara katılmak
- g) Avrupa çapında yapılmakta olan ve yapılacak, uydu-televizyonuna, uyduların verimlerine ve yayın güçlerinin değerlendirilmesine, dağıtım yöntemlerine, endüstrinin satış rakamlarına ve ileriye dönük pazar projeksiyonlarına, ilişkin sanayi ve pazar araştırmalarına katılmada ve bu araştırmaların sonuçlarını edinmede üyelerine öncelik tanımak
- h) Bugün Avrupa'da yer alan ve ileride yer alacak yan ve tamamlayıcı endüstri kollarının ülke ülke değerlendirmesini yapmak
- i) Yayın standartlarının uyumu ve yayın kanallarına ulaşma çalışmalarında endüstrinin durum değerlendirmelerinde rol almak.

ETSA, Avrupa'da Uydu-TV konusunda kurulmuş ilk gerçek meslek ihtisas birliğidir. Üyelerinin sayısı ve etkinliği her geçen gün artmaktadır.

5- DOĞRUDAN YAYIN UYDULARI (DBS)

1977'de toplanan Dünya İdari Radyo Konferansı (WARC), uydu ile doğrudan yayın koşullarının yeniden gözden geçirdi. Doğrudan uydu yayınları için KU bandı ayrılırken uydular da sınıflandırılıyordular.⁶⁰

Doğrudan uydu ile yayın (DBS), uydu ile izleyici arasında her hangi bir röle, aktarıcı, verici olmaksızın, kişisel antenler ile veya kolektif antenler ile TV yayınlarının doğrudan izlenmesi yöntemidir. Bir yayının, doğrudan uydu yayını niteliğini taşıyabilmesi için, 40-90 cm çapında parabolik antenle alınabilmesi, bu nedenle de çok güçlü olması gerekmektedir.⁶¹

Bu durumda uyduların yayın güçleri kritik olmaktadır. Doğrudan yayın uyduları güçlerine göre üç bölümde incelenirler. Burada güç kriteri her transponderin yayın gücünü belirleyen (TWTA) verici çıkışıdır:

<u>TWTA GÜCÜ</u>	<u>SINIF</u>
200 W ve yukarısı	- gerçek doğrudan yayın uyduları
100 W dolayında	- orta güçlü doğrudan yayın uyduları
50 W dolayında	- düşük güçlü doğrudan yayın uyduları

Sonuç olarak doğrudan uydu yayınlarından sözedebilmek için 50 Watt'ın üstünde TWTA yayın gücü gerektiğini söyleyebiliriz.⁶²

60 Mark WILLIAMSON, Power Struggles, Cable and Satellite Europe, Temmuz 1987, ss. 43-48.

61 From Telstar to TV, Satellite-TV Europe, Mayıs 1987, s. 62.

62 Gerald M. WALKER, Putting Direct Broadcast Satellites Within Reach, World Broadcast News, Kasım 1985, ss. 42-52.

50 Watt ve daha yukarı güç sağlayan DBS uyduları izleyicilere, yayın alanındaki konumlarına göre, 40 ile 90 cm çapında parabolik antenlerle alınabilecek çok güçlü yayınlar ulaştırabileceklerdir. Doğrudan uydu yayını yönteminde uyduya yer istasyonundan yollanan yayın, araya başka araç girmeden, doğrudan izleyicilerin evlerine ulaşmaktadır.⁶³

5.1. Dünya'da DBS Çalışmaları

WARC Doğrudan Uydu Yayınları konusunu ilk kez 1971 yılında ele almış ve bu çalışmalar için UHF V bantta frekanslar belirlemiştir.

1977 yılında toplanan WARC konferansı DBS (Doğrudan Uydu Yayınları) standartlarını belirlemiştir.⁶⁴

1977 WARC kararlarına göre DBS çalışmaları K bandında 12.5-14.5 GHz frekanslarında yapılacaktır. Doğrudan uydu yayınlarını yapacak uydular güçlü olacak yayın alanı merkezine 50-60 dBW gücünde sinyal yollayabileceklerdir. Bu güçteki bir yayın 40-90 çapında parabolik kişisel antenlerle alınabilecekti.

Tüm bu gelişmeler yeni teknolojiler, yeni araştırmalar ve yeni teknikler gerektirmiyordu. Kaldı ki Devletler Doğrudan Uydu Yayınlarını haklı gösterecek savlarla ortaya çıkmalı idiler.

Bugün halen Doğrudan Yayın Uydularının gerekip gerekmediği politik platformda tartışılıyor.

Teknik alanda ise üreticiler, kullanıcıların evlerine girecek aygıtları geliştirmeye çalışıyorlar. Bu teknoloji belki biraz aceleye getirilmektedir. Ancak geleceğe bugün ulaşma çabaları bu alanda da kendini göstermektedir.

63 John KINIK, The Trend is Trends, Broadcast Engineering, Ağustos 1985, s. 14.

64 LONG, a.k., s. 553.

1977'de bir esasa bağlanan DBS çalışmaları Sovyetler ve Japonya dışında uygulama aşamasına henüz gelememiştir. Ancak öncelikle Avrupa'dan başlamak üzere 1988 - 1990 arası DBS uyduları ardarda uzaya fırlatılmak üzere sıraya girmişlerdir. 1990'ların DBS patlamasının getireceği yayıncılar arasında ortak kanıdır.

Günümüzde DBS'nin gecikmesi veya engellenmesinin en büyük nedenleri, tüketicilerin kullanacağı aygıtlarının (MAC yada HDTV sistemli TV alıcılarının) henüz hazır olmaması ve üreticilerin belirli bir tarih vermemesidir. Diğer taraftan DBS yayınları için bir ortak yayın standardında anlaşılammış, her ülke ayrı kararlar alma yoluna gitmiştir.

5.1.1. ABD'de DBS

Bir süredir Federal Haberleşme Komisyonu (FCC), ABD'de DBS yayın lisansları vermektedir.⁶⁵

ABD'de 1990'larda başlayacağı tahmin edilen DBS yayınlarının 10-15 Milyon evden 51 dBW gücünde alınabileceği belirtiliyor. "Tablo 1" de görüldüğü gibi ABD DBS alanında bir hazırlık dönemi içindedir ve pratikte 1990'dan önce önemli bir gelişme beklenmemelidir.⁶⁶

5.1.2. Japonya'da DBS

7 Nisan 1978'de Japonya dünyanın ilk KU band DBS uydusu BSE (Broadcasting Satellite Experiment)'i yörüngeye oturtmuştur. Yuri (Nilüfer) adlı bu DBS uydusunun yayınları 1-1.6 m çapındaki antenlerle alınabilmiştir. Dünya'daki ilk yüksek çözünümlü televizyon sistemi olan HDTV (High Definition Television) Japon yayın kurumu NHK (Hippon Hoso Kyokai) tarafından bu uyduda denenmiştir. Başarılı deneyleri 1981'e kadar sürdürülen BSE bu yılda TWTA'ların üçünün birden

65 John KINIK, Satellite Update, Broadcast Engineering, Mart 1985, s. 10.

66 LONG, a.k., s. 7.

arızalanıp devreden çıkması ile tamamen susmuştur. BSE'den alınan sonuçların ışığında dağlık ve dağınık yerleşim şekillerinden ötürü TV yayınlarını izleyemeyen 400 bin eve NHK yayınlarını götürebilmek için BS-2 uyduları önerilmiştir.⁶⁷

Japon Uzay Ajansı NASDA tarafından 1984 ve 1986'a sırası ile fırlatılan BS-2A ve BS-2B bugün yörüngededir.

BS-2A ve 2B'nin yayınları Okinawa ve Ogasawara adalarında 1.8 m Honshu ve Kyushu adalarında 0.7 m Güney Kore ve Taiwan'da 3 m çapında antenlerle izlenebilmektedir.⁶⁸

Japonya'da yapılan DBS denemeleri, HDTV standardının pekişmesi açısından önemli adımlar atılmasını sağlamıştır.⁶⁹

BS-2A başta üç transponder ile yayın yapmakta iken, iki transponder, TWTA arızaları yüzünden devreden çıkmış bu uydu bugün tek kanallı kalmıştır. BS-2B'nin de iki transponder'i yedekte beklediğinden, günümüzde 1. Kanal NHK-1, 2. Kanal ise NHK-2 televizyon programlarını yayınlamakta kullanılmaktadır.⁷⁰

Japon DBS uyduları ile ilgili bilgiler "Tablo 4"'de özetlenmiştir.

5.1.3. Sovyetler Birliği'nde DBS Çalışmaları

Sovyetler 1971 WARC kararları paralelinde UHF bandı doğrudan TV yayınlarını Mayıs 1976'da başlatmışlardır. Ekran uydu sistemi yayın alanına giren 22 Milyon Sovyet Vatandaşından 7,5 Milyonu Sovyet TV'ünü izleyemiyordu. Bu izleyici kitlesi 1976'dan bu yana UHF bandında ve (702-726 MHz) Yagi antenleri ile uydudan doğrudan TV yayını yapan Ekran'ı izlemektedirler.⁷¹

67 BIRKILL, a.k., s. 10.

68 Elmer SMALLING, Flat Antennas, Broadcast Engineering, Ekim 1987, s. 14.

69 Vicki HYDE, Japanese Ministry Studies Broadcast Improvement, World Broadcast News, Haziran 1987, s. 11.

70 LONG, a.k., s. 495.

71 LONG, a.k., s. 93.

Ekran sistemine ait bazı bilgiler aşağıdadır.⁷²

Uydu Adı	Yörüngedeki Yeri	Çalıştıran	Kanal Sayısı	Güçü	Ömür Yılı	Fırlatılacağı Yıl	Yayın Bandı
EKRAN	099 D	SSCB	1	200W	2	1986	UHF

Diğer taraftan Sovyetler Gorizont sınıfı uydularındaki Güçlü KU Band transponderlerini zaman zaman düşük güçlü DBS olarak denemektedirler. Ancak Sovyetlerin gerçek DBS konusundaki yaklaşımları ve çalışmaları bugüne kadar açıklanmamıştır.⁷³

5.2. Avrupa'da DBS Çalışmaları

Japonya, ABD ve Sovyetler'de yapılan uydu çalışmalarını bir süre izlemekle yetinen Avrupa ülkeleri 1980'lerde, Avrupa'da uydu yayınlarından ve doğrudan uydu yayınlarından söz etmeye başlamışlardı.⁷⁴⁻⁷⁵

Avrupa ülkeleri DBS'ye geçmeden önce, KU band orta güçlü uydularla deneyler yapmışlardı. Bugün Avrupa'da DBS konusunda en yoğun çalışmalar Fransa ve Almanya'da görülmektedir. Avrupa ülkelerindeki DBS çalışmaları şimdilik yedi proje ile yürütülmektedir.⁷⁶ "Tablo 3"

72 BIRKILL, a.k., s. 59.

73 LONG, a.k., s. 92

74 G. PHILLIPS, Developments in Systems for DBS, 13. Uluslararası TV Sempozyumu, Sistem Görüşmeleri Tutanakları, Montreux: 1983, s. 50.

75 D. PHAM TAT, a.k., ss. 72-77.

76 "Direct Broadcast Satellites", Cable and Satellite Yearbook 1987, Londra: 21st Century Publishing 1986, ss. 28-32.

Bu projeleri Yürüten ülkeler aşağıdaki gibidir.⁷⁷

TV SAT	-	FEDERAL ALMANYA
TDF	-	FRANSA
BSB	-	İNGİLTERE
EIRESAT	-	İRLANDA
TELE X	-	NORVEÇ - İSVEÇ - FİNLANDIYA
OLYMPUS*	-	AVRUPA ÜLKELERİ KOMİSYONU ve
SARIT	-	İTALYA

* "Şekil 36" .

Avrupa uydu iletişimi açısından görkemli bir tablo oluşturan bu liste uygulamada güçlüklerle karşılaşılıyor. Geçtiğimiz yıl Sonbaharda yörüngeye başarı ile oturtulan TV-SAT, devreye alınması aşamasında güneş pilleri kanadında çıkan aksaklık giderilemediği için artık gözden çıkarılmış durumda.

Bu yıl fırlatılması beklenen ve TV-SAT ile aynı yapıya sahip olan TDF-1A'nın aynı aksaklıklarla karşılaşmaması için çalışmalar yapılıyor. "Şekil 34" İngiltere'de yeni konvansiyonal yayın kanallarının (6 adet) açılacağı açıklanması BSB'nin politik şansını azaltıyor.⁷⁸ "Şekil 35"

Önümüzdeki 10 Mayıs'a kadar Kuzey Ülkeleri Kültür Bakanları toplanıp, finans, programlar ve kapasite konularında anlaşmaya varmazlarsa TELE-X gelecek yıl başlarında fırlatılması ertelenmek zorunda.

İrlanda ve İtalya politik engellere ve kanalların kimlere tahsis edileceğini içeren sorunlara gömülmüş durumda. Diğer taraftan DBS yayınlarının standardı olarak SECAM ile PAL'ın yerini alacak EUROMAC standardı konusunda henüz bir fikir birliği sağlanmış sayılamaz. EUROMAC'ın 5 yılda 46 Milyon eve girmesi bekleniyor.

77 "Direct Debit", Cable and Satellite Europe, Ağustos 1987, ss. 14-15.

78 "Dish News", Satellite TV Europe, Ağustos 1987, s. 65.

Ülkelerin MAC standardı tercihleri şöyle:

İSVEÇ - NORVEÇ - FİNLANDİYA	-	C-MAC
İNGİLTERE	-	D-MAC
F.ALMAN YA - FRANSA	-	D2-MAC

Bilindiği gibi ABD ve Avustralya - B-MAC kullanmaktalar.

DBS yayınları on yıldır konuşulmaktadır. 1988 yılı DBS çalışmalarının "eylem yılı" olarak düşünülmüştü. Ancak bu çalışmalar TV-SAT şanssızlığı ile önemli ölçüde yavaşlamıştır.

Diğer taraftan DBS yayınlarını almak için gerekli entegre devre (chip) üretmesi beklenen elektronik devre elemanı üreticileri, talebi karşılayacak bir üretime henüz hazır değiller.

Bu devreler MAC standardını PAL veya SECAM'a dönüştürmekte kullanılacaktı. Gerek Japonya'daki denemelerin getirdiği uydu arızaları, gerekse TV-SAT şanssızlığı DBS teknolojisinin henüz hazır olmadığı izlenimini veriyor. Hangi MAC sisteminin kullanılacağı konusu ise halen tartışılıyor.

Bu arada gelecek yıl fırlatılacak orta güçlü (MPS) 16 kanallı Luxemburg Televizyon uydusu ASTRA, DBS projeleri için korkulu bir rüya gibidir.

Çünkü ASTRA yeniden gözden geçirdiği yayın gücünü 52 dBW düzeyine çıkartmıştır, böylelikle %60'lık güç artışı sağlamıştır. Bu durumda ASTRA yayınları Orta Avrupa'da 90 cm çapında parabolik antenlerle izlenebilecektir. "Şekil 38" Diğer taraftan Avrupa DBS uyduları 4 kanallı olduğundan ASTRA 16 kanalı ile izleyicilere daha sempatik görünme ve değişik seçenekler sunma şansına sahiptir.⁷⁹

79 "News Euroview", Cable and Satellite Europe, Nisan 1988, s. 6.

Avrupa DBS uyduları MAC standardı ile yayın yapmakta direnirlerken, bunun izleyicilerin TV alıcılarını değiştirmek veya en azından bir ek dönüştürücü (MAC'dan PAL yada SECAM'a) kullanmak anlamına geleceğini bilen ASTRA yetkilileri, potansiyel izleyiciyi hedef almış ve kanallarını kiralayacak yayıncıların ister PAL ister SECAM isterse MAC yayını yapabileceklerini açıklamıştır.

ASTRA deneyi orta güçlü (MPS) uyduların her zaman popüler olacağını bir kere daha vurgulamaktadır.

ASTRA'nın Avrupa DBS sistemleri karşısında en büyük önceliği ise kanal başına istediği yıllık kiranın düşük olmasıdır. Bir kıyaslama yaparsak günümüzde Avrupa uydu kanalları kiralari aşağıdaki gibidir.⁸⁰

AVRUPA'DA TRANSPONDER KİRALARI

<u>UYDU</u>	<u>YILLIK KİRA BEDELİ *</u>
EUTELSAT - F1	2.4
EUTELSAT - F2	2.8 - 4
TELECOM - 1/A-C	3.4 - 4.8
ASTRA	5.0
TV-SAT - (DBS)	12.0
TDF - (DBS)	10-11
TELE-X (DBS)	13.8

* ECU - Milyonu

Görüldüğü gibi ASTRA kira bedeli olarak da DBS'lerin oldukça altındadır.

80 Georg Michael LUYKEN, Debit Broadcasting by Satellite, Cable and Satellite Europe, Ocak 1988, s. 33.

6- TÜRKİYE'DE UYDU-TV ÇALIŞMALARI

Türkiye Eutelsat ve Intelsat kuruluşlarının üyesidir. Bu nedenle her iki kuruluşun toplantılarında delegeler bulundurmaktadır.

TRT Kurumu Avrupa Yayın Birliği (EBU) ile olan haber trafiğini, radyo link sistemlerinin yanı sıra ECS-F2 uydusundan da yararlanarak yürütmektedir. Yurdumuzda Intelsat ve ECS (Eutelsat) ile uydu bağlantıları ve uydu haberleşme işletmeciliği PTT'nin görev ve sorumluluk kapsamına girmektedir. PTT'nin Gölbaşı yer istasyonu tesislerinde Intelsat'ın 1 derece Batı, 66 derece Doğu ve Eutelsat'ın 7 derece Doğu ve 13 derece Doğu uydularına çevrili dev antenleri kuruludur. Türkiye'nin iletişim uyduları ile bağlantıları bu tesis aracılığı ile gerçekleştirilmektedir.

6.1. Uydu-TV Açısından Türkiye'de Bugünkü Durum

Türkiye geç de olsa uydu teknolojisinden yararlanmanın pratik faydalarını farketmiş, PTT aracılığı ile girişimlerini yapmıştır, yapmaktadır.

Eutelsat çerçeve anlaşmasında, ECS-1 F3 uçuşu ile yörüngeye oturtulacak üçüncü Avrupa Haberleşme uydusunda 1 numaralı transponderin Türkiye'ye ait olduğu yer almakta idi. Ancak ECS-1 F3'ü taşıyan ARIANE-3 roketi infilak edince aynı haklar 1987 Sonbaharında fırlatılacak ECS,1 F4'e ertelendi. Başarı ile yörüngeye oturtulmasını izleyen aylarda F4 deneme ve işletmeye alma aşamasına alındı. Halen bu aşama sürmektedir.

Asıl görevi üyeleri arasındaki telefon, telex, fax ve data trafiğini gerçekleştirmek olan Eutelsat, bu işlevi şimdi yerine getirmekte olan F2'deki trafiği daha genç F4 uydusuna aktaracaktır. F2'de boşalacak transponder ise ülkelere satılacaktır.

Baştanberi Türkiye'ye ait olduğu bilinen 1 numaralı transponderin Türkiye'nin vazgeçmesi sonucu Lüksemburg Büyük Dükanlığına satıldığı açıklanmıştır. Bu durumda Türkiye'nin ECS'den kısa dönemde başka bir transponder alabilmesi olası görülmemektedir.

Diğer taraftan Türkiye'de görev yapan Amerikan askeri personeline uydu ile TV yayınları ulaştırmak isteyen Amerikan Hükümeti 1985 yılında Türk Hükümeti nezdinde bir girişimde bulunmuştur. Getirilen öneride Türkiye'de kurulacak bir uydu tesisine ve Türkiye'ye yayın yapmaya karşılık uydu kanalları verilmesi teklif edilmiştir.

TRT Kurumu böyle bir hizmete gereksinim duymadığını bildirdiğinde önce bu teklif reddedilmiş, daha sonra PTT'nin uydu kanallarından yararlanabileceği anlaşılmıştır.

PTT tarafından Haziran 1986'da alınan transponderler de bugün TRT Kurumunun birinci ve ikinci televizyon programları yayınlamaktadır.

PTT tarafından alınan üç transponder Hint Okyanusu üzerinde, 66 derece Doğu boylamındaki Intelsat V F7 uydusundadır.

Türkiye'ye yayın yapabilmek için bu uydunun Batı Spot anteni döndürülerek 39.1 derece Kuzey, 36.3 derece Doğu koordinatlarına çevrilmiştir. Alınan üç transponder için 5,890,000.- ABD Doları ödermiştir. PTT elindeki üç transponder ile sekiz kanal TV yayını yapma olanağına sahiptir.

Halen TRT-TV 1, TRT-TV 2 programlarının yurt çapında yayınlanabilmesi için bu uyduda iki transponder kullanılmakta üçüncü bir TV yayını için bir başka kanal denenmektedir.

PTT bunun dışında dördüncü kanalda video konferanslarını yayınlamaktadır.

KU bantta yapılan yukarıdaki yayınları yurdumuzda 1.8 ile 3 metre arasında değişen antenlerle izlemek olasıdır. Intelsat 66 derece uydusunun manevra ömrü 1990 yılına kadardır.⁸¹

PTT, yurdumuzda TV yayınlarını izleyemeyen bölgelere 4.5 metre çapında yer istasyonları kurarak bölgesel küçük vericiler ile TV-1 ve TV-2 yayınlarını ulaştırmaya başlamıştır. PTT Nisan 1988'e kadar kurduğu 72 yer istasyonunu 1988 sonuna kadar ikiyüzün üstüne çıkaracağını açıklamıştır.⁸²

6.2. Türkiye'nin Girişimleri

Türkiye ITU nezdinde yaptığı girişimlerle kendi adına bir iletişim uydusu fırlatmak isteğini dile getirmiş ve bu isteği incelenmiştir.

ITU, 56 derece Doğu boylamındaki yörünge pozisyonunu Türkiye'ye tahsis etmiştir. 56 derece Doğu boylamı daha önce boştu.

PTT 56 derecedeki uydu pozisyonunu 1992 yılında fırlatmayı düşündüğü ve 16 transponder taşıyacak uydusu ile doldurmayı düşünmektedir ancak bu konuda henüz resmi bir açıklama yapılmamıştır. Transponder güçleri henüz belli olmamakla beraber 40-50 Watt arasında olacağı düşünülen PTT uydusu orta güçlü iletişim uyduları sınıfından olacaktır. Bir kaç spot ışını bir arada kullanarak (transponderler paralel bağlanarak) yapılacak bir yayın Türkiye'de (gerçek DBS olmasa da) küçük antenlerle izlenebilir bir TV kanalına olanak tanıyacaktır.

56 dereceden yapılması düşünülen uydu yayını şu anda 66 dereceden yapılandan farksız bir yayın alanı oluşturacaktır. "Şekil 42-b" Oysa aynı uydu 39° Doğu boylamında olsaydı yayın alanı dairesel olarak kapsanacaktı. "Şekil 42-a" 56° Doğu boylamında bir uydu çalıştırmanın dezavantajı ekinoks dönemlerinde uydunun Dünya'nın gölgesine erken saatlerde girmesidir. "Şekil 26-a,b"

81 LONG, a.k., s. 519.

82 AYGÜN, a.k.

6.3. Türkiye ve DBS

Türkiye'de bugün için bir DBS projesi üzerinde durulmamaktadır. Oysa Türkiye'nin diğer Avrupa ülkeleri gibi uzaydaki yeri bellidir. 1977 WARC (Dünya İdari Radyo Konferansı), Avrupa ülkeleri DBS yörünge konumlarını belirlemiştir. Buna göre 5 derece Doğu boylamının Clarke kuşağı ile kesiştiği konum Türkiye'nin DBS yayınlarını yapabileceği nokta olarak tutanaklara geçmiştir.⁸³

Türkiye 5 derece Doğu yörünge konumunu G.Kıbrıs, Danimarka, Finlandiya, Yunanistan, İrlanda, İsveç ve Norveç ile paylaşmaktadır.

Bilindiği gibi bu konumu paylaşan İsveç, Norveç ve Finlandiya TELE-X projesi ile uzayda yerlerini almaya hazırlanıyorlar.⁸⁴ Türkiye de aynı konumu paylaşan diğer ülkelerle ortak bir DBS uydusu fırlatabilir.

Türkiye gibi geniş yüz ölçümüne sahip bir ülkenin DBS yayınları ile tüm yayın alanına çok güçlü sinyaller yollaması olasıdır. Türkiye'ye DBS için tahsis edilen 5 derece Doğu Azimutu diğer ülkelerin uzaydaki konumlarına kıyaslı şanslıdır. "Şekil 43" Bu Azimut'dan yapılacak DBS yayınlarını 60-90 cm çapında anten kullanarak almak mümkün olacaktır. 5°'lik Azimut İstanbul'da 36.6 derece Ankara'da 29.5 derece ve Kars'ta 22 derece yükseklik açısı gerektirmektedir. Böylelikle yer-yüzünden gelen mikro dalga düzeyindeki gürültüler yayını etkilemeyeceklerdir.⁸⁵⁻⁸⁶

Bugün için yapılan tek çalışma 1985 - 1990 yıllarına yayılmış 5 yıllık TRT DBS araştırma projesidir.¹¹⁵

83 Mark WILLIAMSON, Power Struggles, Cable and Satellite Europe, Temmuz 1987, ss. 43-48.

84 "Direct Broadcast Satellites", Cable and Satellite Yearbook 1987, Londra: 21st Century Publishing, 1986, s. 31.

85 Elmer SMALLING, Terrestrial Interference, Broadcast Engineering, Mayıs 1986, s. 14.

86 Elmer SMALLING, How to Cure T.I., Broadcast Engineering, Haziran 1986, s. 14.

115 "Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı" s. 119.

6.4. Türkiye'den İzlenebilen Uydular

Yurdumuz Uydu-TV açısından şanslı bir konumdadır. Konumumuzun bu özelliği hem doğumuza hem de batıma yönelik uydu yayınlarının yurdumuzdan izlenebilmesinden kaynaklanmaktadır. "Şekil 39"

Gerek C bandında gerekse KU bandında yurdumuzdan çeşitli uydular izlenebilmektedir.

6.4.1. Türkiye'den İzlenebilen C Bandı Uydular

Türkiye'den izlenebilen C bandı uydular için "Tablo 4'e bakınız" C bandı uydular yurdumuzda 1.8 metre ile 7.5 metre arasında değişen çaptaki antenlerle izlenebilir.

6.4.2. Türkiye'den İzlenebilen KU Band Uydular

Türkiye'den izlenebilen KU band uydular sayıca daha fazla olmanın yanı sıra sinyal şiddet seviyeleri de daha yüksektir. Bu nedenle çapları 1.8 metre ile 3 metre arasında değişen antenlerle bu uydulardaki yayınlar izlenebilir. "Tablo 5"

6.5. Gelişmeler ve Olasılıklar

Uydu teknolojisi ile iletişim Türkiye'ye yeni bir boyut getirmiştir. Bu boyut çağdaş iletişimin hızıdır. Bugün yurdun herhangi bir yerinden, tüm yurda yayın yapma yapma ve bunu çok kısa zamanda gerçekleştirme olanağına sahibiz. Uydu teknolojisinin kullanımına Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planında yer verilmiştir. Radyo ve Televizyon hedeflerinde TV yayınlarının çok kanalda ve net izlenir hale getireceği belirtilmiş, İlke ve Politika bölümünde bu uygulamanın uydu teknolojilerinden yararlanarak gerçekleştirileceği açıklanmıştır.¹¹² Haberleşme hedefleri arasında ikinci uydu haberleşme yer istasyonu da yer almaktadır.¹¹³

112 "Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1985-1989", T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara: 1985, ss. 118-119.

113 a.k., s. 117.

Yurdumuzda Televizyon ile Eğitim uygulaması her geçen yıl daha yaygınlaşmaktadır. Açık eğitimin kullandığı en önemli medya televizyondur. Açık Üniversitenin sınır televizyonun ulaşabildiği sınırlardır. Televizyon programlarının o uydu ile yurt düzeyine yayılması evresi 1987 yılında başlamış, 1989 sonuna kadar televizyonun çok kanallı olarak yurdun her yöresinde izlenmesi hedeflenmiştir. Böylelikle eğitim televizyonu da yaygınlaşabilecektir.

7- UYDU İLE İLETİŞİMDE BEKLENEN GELİŞMELER VE TÜRKİYE

Günümüzde iletişim tekniklerinde bir geçiş dönemi yaşanmaktadır. Geleneksel iletişim teknikleri yerlerini karmaşık elektronik tekniklerine bırakmaktadırlar. Haberleşme alanında ISDN uygulamaları yaygınlaşmakta, aynı taşıyıcı üzerine bindirilen ve her iki yönde bilgi taşıyan (INTERACTIVE) sistemler evlere kadar uzanmaktadır.

Televizyon yayınlarının uydulardan evlerimize doğrudan ulaşmasına bir adım kalmıştır. DBS uyduları uzayla kucaklaşacakları günü beklemektedirler. Önceki bölümlerde DBS gelişmelerini incelediğimiz için bu son bölümde DBS uydularının ve geleceğin yayın standartlarına eğilecek ilerde bizleri ne gibi gelişmelerin beklediğini inceliyeceğiz.

Yakın gelecekte DBS uydularından evlerinize ulaşacak görüntü bugün izlediğimiz televizyon görüntüsünden çok kaliteli, sesler ise en az dört kanallı olacaktır.

DBS yayınları Yüksek Çözümlemeli Televizyon ve MAC (Multiplex Analog Component) standartlarında yapılacaktır.

Biz şimdi sırası ile HDTV'yi sonra MAC standartlarını inceledikten sonra geleceğin iletişim araçları uyduların ekonomik boyutlarını ele alarak çalışmamızı tamamlayacağız.

7.1. HDTV (Yüksek Çözümlemeli Televizyon)

Bugün kullandığımız Televizyon yayın teknikleri 40 yıl önce, o günün şartlarına, teknik olanak ve kısıtlamalarına ve teknolojisine bağlı olarak geliştirilmişti. O günkü olanaklar TV resminde satır sayısını kısıtlıyor, TV alıcı resim tüplerinin (ekran) fosforları yeterince hızlı deşarj olamıyordu. Bu yüzden televizyon ergonomik açıdan ve insanın görme alışkanlıkları açısından sınırlı kalmıştı.⁸⁷

87 Nick SNOW, Leaving it to the Engineers, Television Business International, Şubat 1988, s. 64.

Oysa bugün teknik, daha geniş bir yayın bandında daha fazla satırı yayınlayabilecek, daha geniş renk spektrumu gösterebilecek düzeye erişmiştir. NHK araştırma,geliştirme laboratuvarlarında yıllarca süren çalışmalar sonucunda geleceğin bilgi toplumuna uygun bir TV yayın standardı oluşturuldu.⁸⁸ Bunun adına High Defintion Television (HDTV) denildi.

Bilindiği gibi şimdiki televizyon sistemlerimizin en zayıf taraflarından biri,renk (chrominance) ile parlaklık yada ışık (luminance) sinyallerinin bir arada işlenip, bir arada yayınlanması ve alıcılarımıza bir arada gelmesidir. İşlemler sırasında bu iki sinyal birbirlerini etkiler buna cross-talk denir. Renk ve parlaklığın beraber işlendiği sisteme composit (birleşik) denilmektedir.⁸⁹

HDTV'de renk ve parlaklık ayrı ayrı ele alındı ve bu sisteme component adı verildi.

Bugünkü sistemimizin en/boy oranı 4:3'dür ve normal izleme mesafesinden (ekran diyagonalinin 6 katı) 10-14 derecelik bakış açısı ile bakmamızı gerektirir. Oysa bu ölçüler ergonomik değildir; Gözlerimizi ekran üzerinde tutarak bakışımızı çevreden soyutlayıp ekranda toplamak için fazladan enerji sarfeder hem vücutça hem gözler açısından yoruluruz.⁹⁰

HDTV 30 derecenin üzerinde bakış açısı sağlamakta ekran en/boy oranını 5:3'e çıkararak filmle de benzerlik getirmektedir.

Günümüzde televizyon 625 satırdır HDTV 1125 satır ile resimde büyük bir ayrıntı farkı sağlamıştır.

88 Fifty Years of Japanese Broadcasting, Tokyo: Nippon Hoso Kyokai, Hoso Bunka Institute, 1977, s. 367.

89 Carl BENTZ, Strictly TV, Broadcast Engineering, Aralık 1987, s. 10.

90 Vicki HYDE, Satellite News Gathering, HDTV Systems Spark Busy Inter BEE, World Broadcast News, Ocak 1988, s. 8.

Bugün Avrupa televizyon standartları saniyede 25 resim hızındadırlar daha hızlı çekimlerde netlik kaybolmaktadır. HDTV 30 kare resimle bu konuda da gelişme getirmiştir.⁹¹

HDTV'nin önündeki en büyük iki engel kamerasından monitörüne vericisinden evlerdeki alıcısına kadar tüm sistemin değişmesi gerekliliği, ikinci olarak yayında geniş frekans bandı gerektirmesidir.

HDTV Japonya ve ABD'de geleceğin standardıdır, Avrupa Ülkeleri ise MAC ile HDTV'yi nasıl bağdaştıracaklarını düşünmektedirler.⁹²

7.2. MAC (Multiplex Analog Component)

Dünya'nın her yerinde geçerli bir renkli televizyon standardı hiç kuşkusuz, televizyon alıcılarının üretiminde ve ülkelerarası program değişimde büyük kolaylıklar getirecektir. Bunlar göz ardı edilebilecek kolaylıklar değildir. "Şekil 40"

Avrupa'da bir haberleşme kurumu tüm ülkelere kullanılacak Uluslararası bir video standardını geliştirmiştir. İngiltere'nin Bağımsız Yayın Kurumu (IBA) yayın sırasında renk, ışık, ses ve sayısal bilgileri ayrı ayrı gönderecek, Multiplex Analog Component (MAC) yöntemini denemiş ve başarılı olmuştur. Günümüzde çeşitli ülkelerde yayın kurumları bu güne kadar elde edilen resim ve ses kalitesini aşan MAC standardını, uydu yayınları için seçmiş bulunuyorlar.⁹³

MAC standardının PAL SECAM ve NTSC'ye kıyasla kesin üstünlükleri vardır. Bu üstünlükler şunlardır:⁹⁴

91 Werner SINGHOFF, A Close Look Reveals General Agreement on HDTV, AGFA FORUM NEWS, Mart 1988, ss. 3-5.

92 M.D. WINDRAM - G. TONGE, Higher Quality Television-Performance of the MAC approach, 14. Uluslararası TV Sempozyumu Toplantı Tutanakları, Montreux: Haziran 1985, s. 350.

93 LONG, a.k., s. 19.

94 "Subcarriers offer stereo, and more", Broadcast Engineering, Ekim 1985, s. 14.

- i) Renk ve parlaklık ayrı ayrı işlendiği için daha doğal ve daha gürültüsüz resim kalitesi elde edilir.
- ii) Kablo TV sistemleri ve doğrudan uydu yayın uygulamalarında programların kodlanması ve
- iii) TV alıcılarında bu kodun çözülmesi işlemleri sırasında resim ve ses kalitesi değişmez
- iv) Ortak antenli sistemlerde resim, ses ve data aynı kabloda taşınabilir.
- v) Pay-TV sistemleri anahtarlama sinyali de resim ile birlikte yollanabilir.
- vi) C-MAC standardında 8 tane yüksek kaliteli ses kanalı ve 2 tane yardımcı ses kanalı vardır.
D2 ve D-MAC standardında 4 tane yüksek kaliteli ses kanalı ve 2 tane yardımcı ses kanalı vardır.⁹⁵

MAC standardında yayın yapmak için bugün kullandığımız yayın bandlarının genişliği yeterlidir. Oysa ABD, Japonya ve bazı diğer batılı ülkelerde denenen ve 1125 satır kullanan HDTV standardında yayın yapabilmek için bugün kullanılan bant genişlikleri yeterli değildir.⁹⁶

Bu yüzden MAC-HDTV tartışmasında gözler MAC deneylerine çevrilmiştir. Uygulamada dört tür MAC standardı ile karşılaşılıyor. Bunların birbirinden farkı ses kanallarını teletekst bilgilerinin ve data'nın resim bilgileri ile birlikte yollama yöntemidir.

95 Gwyn MORGON, D2 Day, Cable and Satellite Europe, Nisan 1987, s. 42.

96 "CA, CASS, D, D2, C, et al", Cable and Satellite Europe, Nisan 1988, ss. 49-57.

7.2.1. A-MAC

A-MAC'da ses ve data sinyalleri müşterek bir baseband üzerinde kodlandıktan sonra 7.16 MHz genişliğindeki alt taşıyıcıya bindirilir. A-MAC metodu data sinyallerinin taşınması için ideal bir yöntem olsa da video band genişliğini sınırladığından resim kalitesinde zayıflamaya neden olacaktır.

7.2.2. B-MAC

B-MAC data ve ses sinyallerini değişken seviyelerde kodlayarak bir baseband oluşturur. Bu kod video sinyalinin yatay karartma zamanında yayınlanır. B-MAC yayının maximum hızı 1.8 Mb/saniyedir. B-MAC'ın band genişliği 6 MHz dolayındadır. Avusturalya hükümeti geçen yıl fırlatılan AUSSAT uydularında B-MAC standardı kullanılmaktadır. ABD'de ise Private Satellite Network ve Hi-Net Communications B-MAC kullanılmaktadır. Diğer taraftan Amerikan Silahlı Kuvvetler Televizyonu personeli için Almanya ve Türkiye üzerine (İncirlik Üssünden) gönderdiği TV yayınlarını B-MAC standardında yapmaktadır.

7.2.3. C-MAC

C-MAC data yayınları, radyo frekansı (RF) düzeyinde taşıyıcıya bindirilmiş, saniyede 20 M/b hızına ulaşabilen bir sistemdir. Yatay karartma zamanı sırasında yayınlanan bu RF paketi data sinyalleri yanısıra sekiz ses kanalı da taşıyabilmektedir. Ancak Alternatif Akım baseband genişliği 10 MHz'den fazla olduğu için uydu anteni ile alıp kablo ile dağıtan merkezi anten sistemlerinde (SMATV) kullanım olanağı yoktur. Diğer taraftan RF düzeyindeki data ve ses kanallarını demodüle edici sistemler de oldukça pahalıya mal olmaktadır. Norveç Televizyonu Televerket, Eutelsat - I F2 ve Intelsat - V F2 uydularından yaptığı televizyon yayınlarında C-MAC kullanılmaktadır.⁹⁷

⁹⁷ T.J. LONG, Performance of C-MAC, 14. Uluslararası TV Sempozyumu, Birleşik Görüşme Tutanakları, Montreux: 1985, s. 296.

7.2.4. D2-MAC

D2-MAC RF düzeyinde örneklenmiş ses ve data kanallarını ayrı taşıyıcı frekanslara bindirme tekniğini kullanır. D2-MAC uyduya ses ve data bilgilerinin ayrı yerden yollanabilme esnekliğini getirmiştir. Aynı zamanda datanın uyduya yoğun ve yüksek hızda yollanabilmesi de olasıdır. Fransa ve Federal Almanya birlikte uygulamaya koydukları Doğrudan Uydu Yayını hizmetlerinde D2-MAC standardı kullanmayı kararlaştırmışlardır.⁹⁸

Yayında yüksek kaliteli resim ve sesi getiren MAC standardının bir diğer avantajı, şu anda mevcut sistemlere ekonomik sınırlar içinde dönüştürülebilmesidir. Böylelikle halen kullanımda olan yüz milyonlarca TV alıcısı işe yaramaz durumda kalmayacaktır. Bunun için TV alıcılarına harici dönüştürücüler takılacaktır. MAC standardının getireceği yüksek resim ve ses kalitesinden ancak yeni üretilen ve MAC'lı TV alıcılarının yararlanabilecek şu anda kullanılan alıcıların görüntü ve sesinde her hangi bir iyileşme olmayacaktır. Bu gelişme halen içinde yaşadığımız siyah beyaz'dan renkliye geçme dönemi ile benzerlikler gösterecektir. Şimdi de elinde siyah beyaz TV alıcısı olanlar renkli yayınları siyah beyaz izleyebilmektedirler.⁹⁹ Yeni televizyon almak gerektiğinde ise renkli televizyon satın alarak gelişmeleri yakalamaktadırlar. MAC içinde aynı olay yaşanacak zaman içinde bu standard yerleşecektir. Ama Dünya bu tek standarda geçmeye hazır mı? Dünya üzerinde hala haberleşmenin koordinasyonu ve standardlaştırılması karşısında olan eğilimler vardır.

Uydular bölgeler ve uluslararası iletişim geliştiriyor kolaylaştırıyor, toplumlar ve insanlar birbirine yaklaştırıyor. Bu gelişmelerin karşısındaki engel insanın kendisidir. Umudumuz teknik yardımlaşma ve iletişim tekniklerini geliştirmede sayısız çıkarlarımız olabileceği anlayışına gelebilmektir.

98 "Setting a Standard", Satellite TV Europe, Nisan 1988, s. 5.

99 "Race Against Time", Cable and Satellite Europe, Kasım 1987, S. 18.

7.3. MAC ve HDTV Karşısında Türkiye'nin Durumu

Dünya'da teknoloji üreten ülkelerin hepsinde değişmeyen hedef, daha iyi hizmeti ve daha gelişmiş ürünü daha ekonomik koşullarda elde edebilmektir.

Avrupa Ülkeleri Ekonomik Entegrasyonun yanı sıra teknik ve standartlarda da bütünleşme çabaları göstermektedirler. Her ne kadar bu çabalar yavaş yürüyorsa da her konuda ortak bir Avrupa standardı ile karşılaşılacağı günler çok uzak görülmemelidir.

Televizyondaki gelişmeler ise gerek görüntünün daha kaliteli olması gerekse sesin daha çok kanallı yayınlanabilmesi yakındadır.

Önceki alt bölümlerde incelediğimiz MAC ve HDTV standartları arayışı bu bilimsel ve ekonomik kuşku ve gereksinimlerden kaynaklanmışlardır.

Avrupa TV yayın sisteminin gelecekte 60 Hz, HDTV standardında olacağını ve MAC sistemi ile yayınlanacağını artık biliyoruz. MAC sistemi ile yayınların başlamış olduğunu bir yada iki yıl içinde yayınlanacağını da biliyoruz. Avrupa ülkeleri MAC ile yayına başlarlarken stüdyolardaki çekim sistemleri ve evlerdeki televizyonları dikkate alarak PAL ve SECAM'ı terk etmeden çifte standard kullanmak yolunu seçtiler. Bu durumda Türkiye'nin yaklaşımları ve alacağı tavır ne olabilir?

Yurdumuzda bugün kullandığımız yayın sistemi ile (PAL B-G) Avrupa Yayın Birliği standartlarına uygun yayınlar yapmaktayız. TV yayınlarını PAL sisteminde sürdürmemiz olası, ancak o zaman Avrupa ile aramızdaki teknolojik uzaklık büyüyebilir. Oysa Avrupa Birliği'ne Tam Üye'lik adımları atılmaya başlanıyor. Her konuda olduğu gibi televizyon yayıncılığında da Avrupa ile değişebilir (compatible) olmak zorundayız.

Tüm bu nedenlerden ötürü Türkiye de Avrupa ülkeleri gibi çifte standard uygulayarak PAL sistem den HDTV-MAC standardına geçebilir. Bu yumuşak geçiş yurdumuzda kullanılmakta olan 10 Milyona yakın televizyon alıcısını kullanılmaz duruma düşmekten kurtarabilir.

Türkiye açısından PAL'den MAC'a geçiş için en sağlıklı yöntem, yakın tarihlerde açılacağı söylenen üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı televizyon kanallarının en az birinde MAC standardını kullanmak olabilir. Bu kanal ücretli film kanalı olabilir. Yayınlar uydulardan yapılarak verici ve Link darboğanzıma girilmez. Çünkü geleneksel vericiler ve Linkler ile MAC standardında TV yayını yapmak olası değildir. Uydudan yapılacak yayınlar ise 1.8 - 2.4 arasında antenlerle alınıp kablo ile dağıtılabilir. İzleyicilerin, ellerindeki TV alıcıları ile MAC yayınlarını izleyebilmeleri için ilk aşamada MAC'dan PAL'e bir dönüştürücü kullanmaları gerekebilir. Böylece başlatılacak yumuşak geçiş ile MAC yayınları denenebilir. Denemeler ve geçiş sürerken yerli TV alıcısı üreticileri içinde MAC standardı olan TV alıcılarını üretmek için zaman kazanmış olabilirler.

TRT Kurumu Doğrudan Uydu Yayını konusunda bu yıl başlayacak bir proje yürütmeyi kararlaştırmıştır. Bu projenin kapsamı açıklanmamakla birlikte, DBS yayından söz edince MAC ve HDTV yadsınamayacağına göre Türkiye gündemine DBS, MAC ve HDTV, 1992 yılına kadar gelebilir.

8- UYDU İLE İLETİŞİMDE EKONOMİK BOYUT VE TÜRKİYE

Uydular ekonomik aygıtlar olmasalardı, onlara talep de olmazdı. Oysa uydular yada uydu kanalları satılıyor, alınıyor. 1986 rakamlarına göre Dünya çevresindeki 80 iletişim uydusu sahiplerine kâr sağlamakta. Bugün ise bu sayı 100'e yakındır.¹⁰⁰

Uydular maliyetleri oldukça yüksek araçlardır. 1980 sonu fiyatlarıyla bir iletişim uydusu yaklaşık 60 Milyon Amerikan Doları'na mal olmaktadır. Uyduyu yörüngeye oturtmak için 40 Milyon Dolarlık bir ek harcama gerekmektedir. Fırlatma sırasında ve yörüngede olabilecek arızalara karşı uyduların sigorta giderleri ise toplam maliyetin yüzde yirmisi dolayındadır. Demek ki yörüngede göreve başlayan bir iletişim uydusu yaklaşık 120 Milyon Dolar değerindedir. Sorun uydunun faydalı yörünge ömrü olan on yıl içinde bu maliyeti karşılamak ve kâra geçektir.¹⁰¹

8.1. Uydu Fiyatları

Birim üretimde ürünün maliyeti yüksektir, uydular da birim üretim yöntemi ile üretilirler. Uydu üretiminde seri üretim ve üretim hattı gibi kavramlar yoktur. Belli bir uydu için beklenebilecek en büyük sipariş üç tane olabilir. Bunlardan ikisi fırlatılmak için üretilir biri de uzaya uçuşta meydana gelecek bir roket hatası sonucu ilk iki uydudan birinin kaybedilmesine karşı yedekte bekletilir.

Intelsat gibi büyük tüketiciler onikiyi geçmeyen siparişler verebilmektedirler, ancak her uydu değişik yörünge konumunda değişik alana yayın yapacağından, karmaşık anten şekilleri ortaya çıkmakta birim maliyet düşmemekte, tam tersine artmaktadır.

100 TVRO Handbook, Coops Satellite Digest, Lauderdale, 1985, s. 116.

101 Blonstein, a.k., s. 140.

Üreticiler doğal olarak her uyduda kullanılan bazı sistemleri üretmekle avantajlı gibi görünebilirler (örneğin: dış karkas, manevra düzenleri, güç kontrol ve sistem kontrol sistemleri). Fakat gene de her müşteri için değişik anten sistemi, değişik güneş panelleri ve 4 kanaldan 50 kanala kadar değişebilen alıcı verici (transponder) sistemleri tasarlayıp üretmek durumundadırlar.¹⁰²

Uyduda istenilen her değişiklik, ağırlık-güç oranınının, akü kapasitesinin, yörüngedeki ısı stabilizasyonunun, yörünge de denge ve sabit kalma düzenlerinin, uzaktan kumanda ve yer kontrol özelliklerinin, yeniden gözden geçirilmesine neden olmaktadır.

Üretici saydığımız işlevleri yerine getirebilmek için elektrik, elektronik, makina, yapı mühendisleri, fizikçiler, tasarımcılar, matematikçiler, bilgisayarlılar ve her dalda yardımcı eleman çalıştırmalıdır.

Üretim ve test bölümleri, tamamen tozsuz ortamlar devasa montaj hangarları, uzay aracını sallıyacak ve tam yükte çalıştıracak, ısıtacak, donduracak, vakumla çalıştıracak, yapay Güneş radyasyonu oluşturacak test ve laboratuvar olanaklarına sahip olmalı ayrıca anten ve yayın olanaklarının deneneceği çok geniş arazi bulunmalıdır.

Bir uydu üretiminin gerektirdiği süreyi örnek olarak ele aldığımızda zaman karşısında çalışmalarını şöyle değerlendirebiliriz.¹⁰³

- İlk altı ayda yeni sistemlerin tasarımı ve çizimleri yapılır, aynı süre içinde standard parçaların entegrasyonu başlatılır.
- Tasarımı biten parçaların üretilip entegrasyon alanına gelmesi oniki ayda gerçekleşir.
- Sistem testleri ve uydunun tam entegrasyonu için 9 ay gereklidir.
- Bu işlemler bitince uydu tümüyle yeniden test edilir ki bu da üç ay sürer.

102 Elmer SMALLING, Double Illumination, Broadcast Engineering, Şubat 1987, s. 14.

103 Blonstein, a.k., s. 142.

- Sonraki aşama yer kontrol-aygıtları ile uydunun uyum testleridir, bunun için 3 ay süre gerekir.
- Testleri biten uydu hava yolu ile, fırlatma rampasına getirilir. Burada tekrar tüm sistemler test edilir. Her şey yolunda ise uydu, taşıyıcıya monte edilir. Taşıyıcıya yerleştirilen uydunun tüm sistemleri son bir kez denenir. Bu işlemler üç ayda tamamlanır.

Sipariştten fırlatmaya kadar 36 ay (üç yıl) geçmiştir. Hammadde, yan ürünler, sabit giderler, üretim ve test giderleri toplamı 25 Milyon Dolar dolayındadır. Bu üç yıl boyunca projeyi gerçekleştirmek için 500 kişilik teknisyen ordusu çalışmıştır.

Tüm maliyetler toplanıp kâr marjı da eklenince uydu başına maliyet 60 Milyon Dolara ulaşmaktadır.

8.2. Yörüngedeki Uyduların Maliyeti

Bir uydu çevrimine sahip olup, çalıştırmak için girilecek yatırım yalnız uydunun kendisi ile sınırlı değildir. Geostasyoner yörüngedeki uydulardan her biri için işleticileri, bir yatırımlar zincirinin finansmanını gerçekleştirmişlerdir.

Uzayda görev yapan uyduların maliyet kalemleri:

- Uydunun üretim bedeli
- taşıyıcı roketlerin bedeli (ELV)
- sistemin sigorta bedeli ve
- yer istasyonu maliyeti

toplamından oluşmaktadır.

Elde edilen toplam, iletişim uydularının faydalı ömürlerine (manevra ömrü) bölünerek, yıllık maliyet ve yıllık maliyet uydunun taşıdığı kanal sayısına bölünerek, kanal başına maliyet bulunur.

8.2.1. Uydular

Amerika Birleşik Devletleri dışında uyduları ülkelerin milli haberleşme örgütleri satın alır ve işletir. Bunun yanı sıra Intelsat uluslararası örgütler de uydu satın alırlar.

Uydu çevrimi kuracak bir ülke yörüngede iki uydu bulundurmak durumundadır. Bunun nedeni haberleşme trafiği taşıyan uyduda bir arıza olduğunda ikinci uydunun birincisinin işlevlerini devralması olanağını sağlamaktır. Diğer taraftan bir uydunun yapımı 3 yıl sürdüğünden, işletici bir üçüncü uyduyu da yarı tamamlanmış durumda hazır bekletmelidir. Çünkü yörüngedeki uydulardan biri kaybedilirse geriye kalanın yedeklenmesi için kısa zaman vardır. Nitekim Ocak 1988'de bu durum yaşanmış, Fransa'ya ait 5 derece Batı yörünge konumlu Telecom - 1B uydusu kontrolden çıkmış ve bir daha düzenli çalışmamıştır. Telecom - 1B'nin taşıdığı haberleşme trafiği 8 derece Batı konumunda yörüngedeki ikizi Telecom - 1A'ya aktarılmıştır. Şimdi Telecom - 1C'nin fırlatılma çalışmaları başlamıştır.¹⁰⁴

Yörüngede iki uydu yarı tamamlanmış bir uydu yaklaşık 160 Milyon Dolara malolur.

8.2.2. Taşıyıcılar (ELV)

Uyduların uzaya taşınmasındaki klasik araçlar roketlerdir. Bunun yanı sıra NASA'ya ait Uzay Mekik'leri de son yıllarda uyduları alçak yörüngeye başarı ile bırakmışlardır.

Ancak 1987'de büyük bir başarısızlık yaşayan NASA, Challenger Mekiğini kaybedince, Başkan Reagan "Uzay Mekikleri bundan sonraki uçuşlarında özel kuruluşlara ait uydular taşımayacaktır", açıklamasını yapmıştır. Böylece iş tekrar roketlere kalmıştır. ABD'de dahi Mekik'den sonra artık kullanılmaz denilen roket rampaları yeniden popüler olmuştur.

104 "Satellites in Trouble", Satellite TV Europe, Mart 1988, s. 5.

-- Uluslararası haberleşme örgütlerinin ve ülkelerin yoğun bir biçimde uydu sistemleri kurup geliştirmekte olması uzay taşıyıcılarına rağbeti arttırmış, Batı'ya yüksek teknolojilerini göstermeyen Sovyetler ve Çin dahi bu cazip pazardan pay alabilme yarışına katılmışlardır. Daha önce tüm uyduları devletler fırlatıyorken şimdi uzay taşıyıcılarının kapılarında özel kuruluşlar da sıradadır. "Tablo 6"

Mc Donnell Douglas, General Dynamics ve Martin Marietta gerek Amerikan Hükümetinden gerekse çeşitli haberleşme kuruluşlarından aldıkları siparişlerle şimdiden 1990 sonuna kadar tüm uçuşlarını bağlamış durumdadırlar.

Arianespace ise 1990'ın Mayıs ayına kadar tüm uçuşlarının anlaşmalarını yapmış durumdadır.¹⁰⁵

Long March ABD adına fırlatacağı uydularla 1989 yılına kadar dolu, Glavkosmos ise uçuş programlarını açıklamazken Sovyetler Batı Dünyasına ait uyduları yörüngeye taşıyabileceklerini belirtmektedirler.¹⁰⁶

Örneğimizdeki uydular ortalama 40 Milyon Dolara fırlatılırsa uydu toplam 80 Milyon Dolara malolacaktır.

8.2.3. Sigorta

Sigorta şirketleri 1970'lerde uzay uçuşlarındaki kazalara ve sistem hatalarına karşı bir sigorta sistemi hazırladıklarında olaya oldukça iyimser açıdan bakmışlardı. Prim olarak saptanan oran toplam fırlatma maliyetin yüzde yedisiydi (uydu maliyeti + fırlatma maliyeti). Ancak uzay uçuşları ve uydu kullanımı popüler olunca uçuş sayısı arttı.

105 Vanessa O'CONNOR, Rocket Forest, Satellite TV Europe, Ekim 1987, s. 58.

106 Elmer SMALLING, Satellite User's Conference, Broadcast Engineering, Kasım 1987, s. 14.

Bu artış kazalarda ve aksaklıklarda da artışa neden oldu, özellikle 1986 yılında uzay kazaları açısından rekor düzeye çıkılınca sigorta primleri de hızla arttı.¹⁰⁷ Bugün elde edilebilecek en düşük prim %20 dolayındadır. Bu konuya güncel bir örnek T-SAT'tır. 1987 Sonbaharında bir Ariane roketi ile fırlatılan ve başarı ile yörüngeye oturtulan F.Alman TV-SAT doğrudan yayın (DBS) uydusu güneş panellinden biri açılmadığı için bugün Dünya çevresinde deneysel bir uydu olarak durmakta asıl işlevini yerine getirememektedir.¹⁰⁸ Sigortalı olan TV-SAT'ın bedelini sigorta şirketleri ödeme hazırlığı içindedirler.

Sigorta giderlerini de ekliyerek uydumuzun maliyetini gözden geçirirsek:

	<u>Milyon Dolar</u>
Uydu çevrimi maliyeti (2 uydu + 1 yedek)	60+60+30 = 150
Taşıyıcılar (roketler)	40+40 = 80
Sigorta	20+20 = <u>40</u>
TOPLAM	270

Eğer bu harcamalar kredi kullanılarak yapılacaksa, kredi faizleri de maliyete eklenmelidir. 270 Milyon Dolarlık ve 10 yıl geri ödemeli bir uluslararası kredi 150 Milyon Dolarlık faiz yükü getirecektir.

8.2.4. Yer Kontrol İstasyonu ve Toplam Maliyet

Uydu çevrimi maliyetine eklenecek son rakam uydunun yörünge sevk ve idaresini yapacak yer kontrol merkezi ve bu merkezin 10 yıllık işletme giderleridir.¹⁰⁹ İki uzay yer istasyonu içeren böyle bir merkezin bugünkü fiyatı yaklaşık 50 Milyon Dolardır.¹¹⁰

107 Lisa O'CARROLL, Still Holding the Reins, Cable and Satellite Europe, Kasım 1987, ss. 50-51.

108 "TV-SAT all but buried", Cable and Satellite Europe, Nisan 1988, s. 11.

109 Elmer SMALLING, Planning a Receive-Only Satellite Tarth-Satation, Broadcast Engineering, Ağustos 1980, ss. 20-41.

110 Blonstein, a.k., s. 144.

Ulaşılan maliyet ise

Uyduların, roketlerin ve sigortanın toplamı	270
Finans maliyeti	150
Yer kontrol istasyonu	<u>50</u>
Toplam Milyon Dolar	470

olmaktadır.

İletişim uydularının ömürleri 10 yıl olarak hesaplanmaktadır, bu durumda uyduların bir yıllık maliyeti 47 Milyon Dolar dolayındadır.

8.3. Gelir ve Kâr

Bir uydu sistemi için yılda 47 Milyon Dolar harcamak karlı mıdır? Günümüzdeki uygulamalara göz atarak bu konuya yaklaşmak istiyoruz.

Yörüngede biri yedek olmak üzere iki uydusu olan bir şirketin her uyduya 24 transponderi olduğunu varsayarsak, ve yedek uyduyu şimdilik hesaba katmazsak durum şöyledir:

Bugün yıllık transponder kiralari 3.5 Milyon Dolar dolayındadır,¹¹¹ yani 14 transponder kiraya verilince, uydu başa baş noktasına gelecektir. Uydunun tüm transponderleri kiraya verilirse, işletmeci 37 Milyon Dolar kâra geçecektir. Diğer taraftan yörüngedeki yedek uydunun 12 transponderi yarı fiyata kiralanırsa bu da işletmeciye açıktan 21 Milyon Dolar kâr sağlayacaktır.

Uyduların finans çevrelerinde hararetle konuşulması, yatırımcı, girişimci ve bankerlik kuruluşlarının uydu yatırımlarına girmelerinin nedeni de budur. Kullanıcı açısından uydu yayınlarının saat başına maliyeti 500 Dolar dolayındadır. Günümüzde kiralanmaya arzedilen uydu transponderlerinden %85 - 90'ı alıcı bulmaktadır. Bunun nedenlerinden biri de uydu ile geniş alanlara ve ülkelere yapılacak çok kanallı yayınların alternatifi olan geleneksel link ve verici sistemlerinin kurulma

¹¹¹ Blonstein, a.k., s. 144.

zamanının uydu sistemi ile kıyaslanamayacak kadar uzun olması ve geleneksel sistem kiralanarak yapılacak yayınların saat başına yüzlerce kez daha pahalı olmasıdır.

Burada dikkatlerden kaçmaması gereken konu, uydu kanallarının satışı veya kiralanmasına ilişkin çalışmaların uydu fırlatılmadan önce başlatılıp bitirilmesindeki önceliktir. Çünkü uydu yörüngedeki nominal konumuna ulaştığı an faydalı yörünge ömrü geri saymaya başlar. Her boş kanal zarar hanesine yazılan bir sayı demektir.

8.4. Türkiye Açısından Uydu Ekonomisi

Halen uygulanmakta olan Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamında uydu teknolojisinin vurgulandığını biliyoruz.

Diğer taraftan TRT'nin 1. TV program ana vericilerinin tamamlanarak devreye girmesi 1989 yılı sonunu bulacaktır.¹¹⁴ O tarihte dahi 1. TV programı yurdun her yerinden net alınmayabilir. Çünkü ana vericilerin kapsayacağı yayın alanı 700 bin km²'dir.¹¹⁵ TRT verilerine göre Türkiye'de 1 TV programının sorunsuz izlenebilmesi için yaklaşık 2200 verici ve aktarıcı gerekmektedir. 1987 itibarı ile TRT'nin 800 civarında aktarıcı-verici istasyonu vardır.¹¹⁶ TRT Araştırma İmalat Dairesi yılda 250 aktarıcı üretebilmektedir.¹¹⁷ Bu hızla devam edilirse 1 TV programının yurdun her yerine götürülmesi 1990'lı yılların ortalarını bulabilecektir. Oysa daha 2. TV programı 3. TV programı ve diğerleri vardır, Açık üniversite daha geniş yayın alanı gereksinimindedir. TV yayın teknikleri ise bu süre içinde değişebilecektir.

115 "Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı" s. 119.

116 "Türkiye Radyo Televizyon Kurumu 1988 Yılı Çalışma Programı ve Bütçesi" ss. 34-50.

117 a.k., s. 62.

114 Resmi Gazete, Sayı 19796 Mükerrer, 26 Nisan 1988, s. 190.

Türkiye açısından uydunun üç önemli rolü olabilir.

- zaman kaybetmeden milli kültür birliğini sağlama
- kitlelerin eğitimini çabuklaştırma
- dış kaynaklı yayınlarla gelen kültürel etkileri dengeleme.

İletişim uyduları bu nedenlerle ekonomik kitle iletişim araçları olabilir. Zaman taban veri olarak alındığında, uydu iletişimi gerek alt yapısı gerek hizmet ulaştırma hızı ile geleneksel yayın sistemlerinden çok avantajlı bir durumdadır.

9- SONUÇ

İnsanların ilk sosyal gereksinimleri iletişim olmuştur. Her sosyal kurum gibi iletişim de evrimini sürdürmektedir. Özellikle içinde yaşadığımız çağda bilgi toplumunun ön koşulu olan hızlı iletişim, toplumları ve ülkeleri daha bir yakınlaştırmaktadır.

Sosyal çevremizde yer alan tüm çalışmalar kendilerine has bilgi akışını beraberlerinde getirmektedir.

Günümüzde en önemli medya elektronik medyadır. Markoni ile başlayan elektronik iletişim, çağımızda ve özellikle yüzyılımızın son çeyreğinde büyük bir hızla gelişmiş, yeryüzü sınırlarını zorlar olmuştur. Sonunda uzaysal iletişim ortamı doğmuş Atmosferde yok olan ve hedeflerine ulaşamıyan iletilerin uzaya yolladıklarında oradan geri gelebildikleri anlaşılmıştır. Clarke'ın tüm insanlık adına sezindiği uzaysal iletişim pek çok alanda beklenen patlamayı başlatmıştır.

Bugün telefon, telgraf, faks, telex, teletext, radyo ve televizyon iletilerimiz uydular aracılığı ile Dünya'nın bir ucundan istenilen her yerine ışık hızı ile taşınmaktadır.

Daha önce geleneksel radyo/link ve verici kullanılarak yapılan Radyo ve TV yayınları artık uydularla iletilmektedir.

Clarke kuşağında yüze yakın uydu yer almaktadır. Bu uydular uluslararası, bölgesel işletme ve organizasyon örgütleri aracılığı ile çalıştırılıp kontrol edilmektedir.

Uyduları yörüngeye oturtmak için önce roketlerle alçak yörüngeye taşımak gerekmektedir. Alçak yörüngeden transfer yörüngesine geçirilen uydular daha sonra geostasyoner Clarke yörüngesine geçirilmektedirler.

Uydular ilk aşamada Linklerin yerini almışlar daha sonra da vericileri devreden çıkararak evlere doğrudan yayın aşamasına gelmişlerdir.

Doğrudan Uydu Yayınları televizyonun ses ve resminde daha yüksek kalite elde edilebilme olasılığını da getirmişlerdir.

Uydular pahalı aygıtlardır. Ancak faydalı ömürleri doğru kullanılırsa geleneksel sistemlerden daha ekonomik sonuçlar sağlayabilmektedirler.

Türkiye'de de uydu teknolojisi kullanılmaktadır. Uydu iletişimi kitlelere ulaşabilmede en önemli rolü oynamaya hazırlanmaktadır. Diğer taraftan çok kanallı televizyon yayınlarını geleneksel sistemlerle yurda yayınlayabilmek olası değildir.

Yurdumuzda uydu teknolojisi kullanımı düğümlenmiş pek çok iletişim sorununu çözüme yolundadır.

İletişim Dünyasında tüm çabalar insanları ve toplumları yakınlaştırmak için harcanmaktadır. Elektronik Medya'nın devrimsel araçları uydular bugüne dönük geleceğe açık iletişim kanallarıdır.

Uydu iletişimi, geniş bir ülkede yaşayan, yurtlarını birbirlerini ve kendilerini tanımak isteyen çağdaş olmak isteyen Türk toplumunu gerekli iletişim ortamını sağlayabilir.

İleti ancak iletişim ortamında yol bulabilir.

EKLER

EK - A TABLOLAR

EK - B ŞEKİLLER

EK - C SÖZLÜKÇE

EK - A TABLOLAR

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİNDE DBS ÇALIŞMALARI

<u>UYDU ADI</u>	<u>YÖRÜNGEDEKİ YERİ</u>	<u>ÇALIŞTIRAN ŞİRKET</u>	<u>KANAL SAYISI</u>	<u>GÜCÜ</u>	<u>ÖMÜR-YIL</u>	<u>FIRLATICI YIL</u>	<u>YAYIN BANTI</u>
Galaxy DBS-1	101B	Hughes Communication	16	100W	10	-	KU
Galaxy DBS-2	101B	Galaxy Inc.	16	100W	10	-	KU
Spotnet-1	101B	National Exchange	16	100W	7	12/88	KU
Spotnet-2	101B	National Exchange	16	100W	7	03/89	KU
SDT-E-1	110B	Satellite Development Trust	8	100W	10	-	KU
SDT-E-2	110B	Satellite Development Trust	8	100W	10	-	KU
SDT-W-1	148B	Satellite Development Trust	8	100W	10	-	KU
SDT-W-2	148B	Satellite Development Trust	8	100W	10	-	KU
STC	110B	Satellite Television Cor.	6	200W	-	1990	KU
USSB-1	110B	Satellite Broadcasting	8	240W	-	-	KU
USSB-2	148B	Satellite Broadcasting	8	240W	-	-	KU
DVS-1	119B	Dominion Video Services	6	230W	10	-	KU
NCN-1	115B	National Christian Network	6	230W	7	-	KU
NCN-2	148B	National Christian Network	6	230W	7	-	KU
ACC-1	110B	Advanced Communications	16	100W	7	-	KU
ACC-2	148B	Advanced Communications	16	100W	7	-	KU

"Tablo 1"

JAPONYA 'DA DBS

<u>UYDU ADI</u>	<u>YÖRÜNGEDEKİ YERİ</u>	<u>ÇALIŞTIRAN ŞİRKET</u>	<u>KANAL SAYISI</u>	<u>GÜCÜ</u>	<u>ÖMÜR-YIL</u>	<u>FIRLATILACAKI YIL</u>	<u>YAYIN BANTI</u>
BS-2A	110D	NHK	1	100W	5	01/84	KU
BS-2B	110D	NHK	3	100W	5	02/86	KU
BS-3	110D	NHK	3	100W	5	1989	KU

"Tablo 2"

AVRUPA DBS ÇALIŞMALARINI OLUŞTURAN 7 PROJENİN AYRINTILARI

<u>PROJENİN ADI</u>	<u>YÖRÜNGEDEKİ YERİ</u>	<u>ÇALIŞTIRAN ÜLKE</u>	<u>KANAL SAYISI</u>	<u>TWTA GÜCÜ W</u>	<u>FIRLATILACAĞI YIL</u>	<u>ÖMÜR-YIL</u>	<u>YAYIN BANTI</u>
TV-SAT A 3	19 BATI	F. ALMANYA	4	230-260	1987	7.5	KU
TV-SAT A 5	19 BATI	F. ALMANYA	4	230-260	1989	7.5	KU
TDF-1 A	19 BATI	FRANSA	4	230-260	1988	7.5	KU
TDF-1 B	19 BATI	FRANSA	4	230-260	1989	7.5	KU
BSB-1	31 BATI	İNGİLTERE	5	100	1990	10	KÜ
BSB-2	31 BATI	İNGİLTERE	5	100	1990	10	KU
EIRESAT	31 BATI	İRLANDA	5	100	1990	10	KU
TELE-X	5 DOĞU	İSVEÇ - NORVEÇ - FINLANDİYA	2	230	1989	7	KU
OLYMPUS	19 BATI	ESA (AVRUPA UZAY AJANSI)	2	230	1988	10	KU
SARIT	19 BATI	İTALYA	5	Bilirmiyor	1989	7	KU

TÜRKİYE'DEN İZLENEBİLEN C BAND UYDULAR

<u>UYDULAR</u>	<u>YÖRÜNGEDEKİ KONUMU</u>	<u>YAYINLAR</u>	<u>RENK SİSTEMİ</u>	<u>YAYIN DİLİ</u>
GORIZONT - 12	14° BATI	I PROGRAM RADYO MAYAK INTERSPUTNIK HABERLERİ UPI'IN HABERLER	SECAM - SECAM SECAM	RUSÇA RUSÇA ÇEŞİTLİ İNGİLİZCE
INTELSAT V F 6	18.5° BATI	ULUSLARARASI HABER DEĞİŞİMLERİ	PAL/SECAM	ÇEŞİTLİ
GORIZONT - 9	53° DOĞU	I PROGRAM I PROGRAM	SECAM SECAM/SIS	RUSÇA RUSÇA
ARABSAT F1/F 2	19°-26° DOĞU	SUUDİ ARABİSTAN TV 1 UMMAN TV TUNUS TV SUUDİ ARABİSTAN TV 2	SECAM/SCPC SECAM SECAM SECAM	ARAPÇA ARAPÇA ARAPÇA ARAPÇA
INTELSAT V F 2	1° BATI	NİJERYA - TELE SAHAEL AFRITS TV AFRITS NEWS	NTSC NTSC	İNGİLİZCE İNGİLİZCE

"Tablo 4"

TÜRKİYE'DE İZLENEBİLEN KU BAND UYDULAR

<u>UYDULAR</u>	<u>YAYINLAR</u>	<u>RENK SİSTEMİ</u>	<u>YAYIN DİLİ</u>
1- INTELSAT V - F7 66° DOĞU	TRT 1 TRT 2 AFRTS - ABD IRIB 1 - İRAN IRIB 2 - İRAN TAHRAN RADYOSU	PAL PAL B-MAC-KODLU SECAM SECAM --	TÜRKÇE TÜRKÇE İNGİLİZCE FARŞA FARŞA FARŞA
2- INTELSAT VA - F12 60° DOĞU	3 SAT F.ALMANYA WDR - 3 " TELE - 5 " BAVARIA - 3 " ARD - 1 PLUS " EUREKA AFRTS	PAL PAL PAL PAL PAL PAL B-MAC-KODLU	ALMANCA ALMANCA ALM./İNG. ALMANCA ALMANCA ALM./İNG. İNGİLİZCE
3- ECS F1 13° DOĞU	RTL PLUS - LUXEMBURG RAI UNO - İTALYA TV 5 - FRANSA SAT 1 - F.ALMANYA SKY - İNGİLTERE SUPER CHANNEL - İNG.	PAL PAL SECAM PAL PAL PAL	ALMANCA İTALYANCA FRANSIZCA ALMANCA İNGİLİZCE İNGİLİZCE
4- ECS F4 10° DOĞU	HENÜZ DENEYSEL	PAL	
5- ECS F2 7° DOĞU	WORLD NET - ABD	SECAM	İNGİLİZCE
6- INTELSAT V - F2 1° BATI	TELAVIV 1 - İSRAİL TELAVIV 2 - İSRAİL	PAL PAL	İBRANİCE/İNG. İBRANİCE/İNG.
7- GORIZONT 12 14° BATI	I PROGRAMA - SSCB	SECAM	RUŞA
8- INTELSAT V - F6 18.5° BATI	CANAL 5 - İTALYA	PAL	İTALYANCA
9- INTELSAT VA - F11 27.5° BATI	CNN - ABD CANAL 10 - İSPANYA	PAL PAL-KODLU	İNGİLİZCE İSPANYOLCA

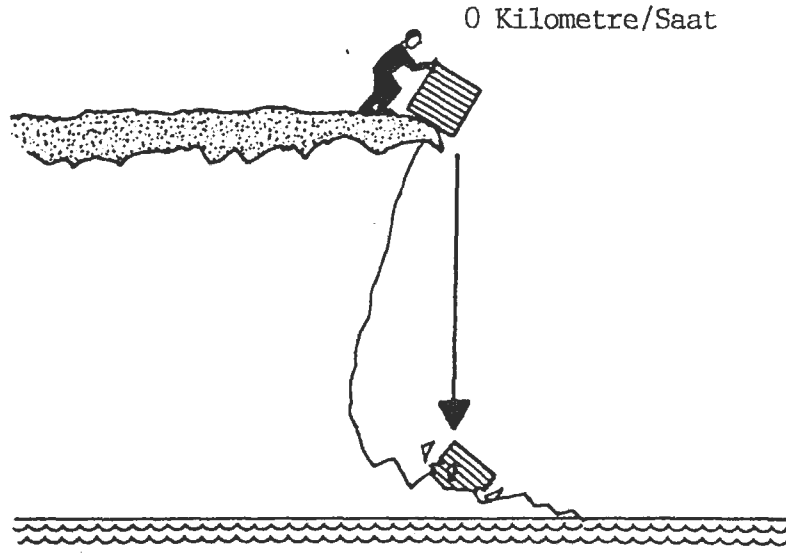
"Tablo 5"

UYDU TAŞIYICILARI (ELV)

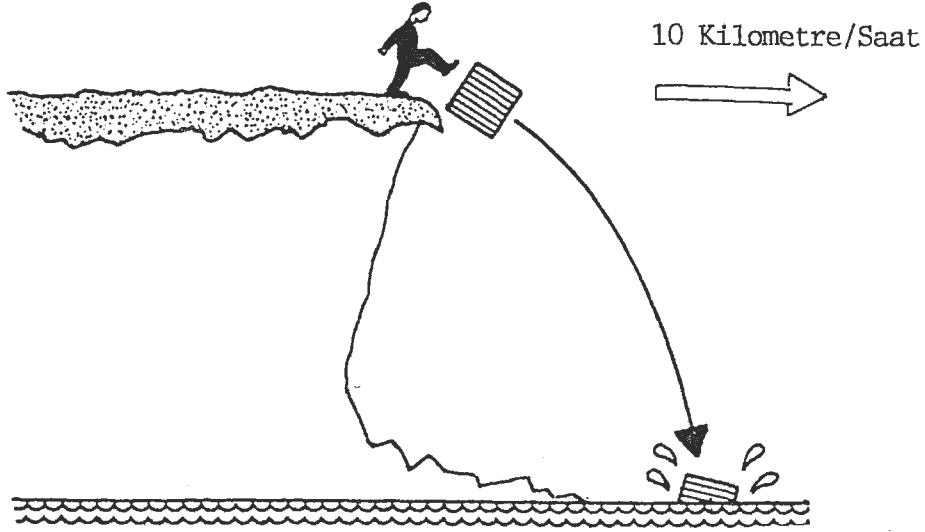
İŞLETMECİ	ARLANESPACE	ÇİN H. C. HÜKÜMETİ	SOVYET HÜKÜMETİ ADINA GLAVKOSMOS	MC DONAL DOUGLAS	GENERAL DYNAMICS	MARTIN MARIETTA
TAŞIYICI (ROKET)	ARIANE 4	LONG MARCH	PROTON	DELTA II	ATLAS	TITAN III
FIRLATMA ÜSSÜ	KOUROU (Fransız Guyanası)	BİLİNİYOR	BAIKONUR (Urallar)	CAPE KENNEDY	CAPE KENNEDY	CAPE KENNEDY
BUGÜNE KADAR ELDE EDİLEN BAŞARI ORANI	% 76	% 85	% 92	% 93	% 95	% 97
UYDU BAŞINA TAŞIMA MALİYETİ	80 MİLYON DOLAR	35 MİLYON DOLAR	24 MİLYON DOLAR	40 MİLYON DOLAR	60 MİLYON DOLAR	90 MİLYON DOLAR

"Tablo 6"

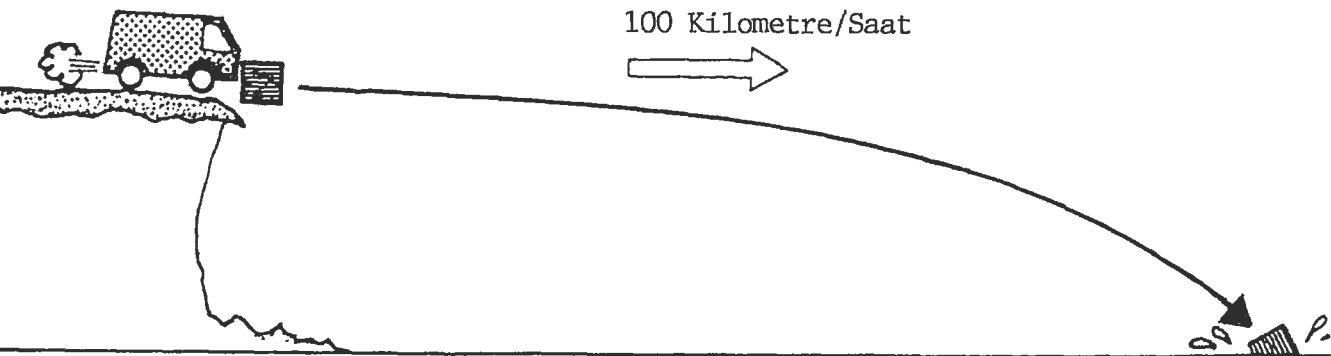
EK - B ŞEKİLLER



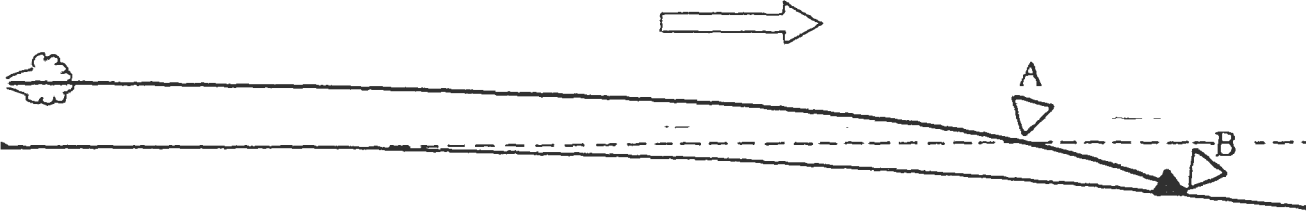
ŞEKİL 1: İlk Hızı Sıfır Olan Bir Kütle Dünya'nın Merkezine Doğru Düşer.



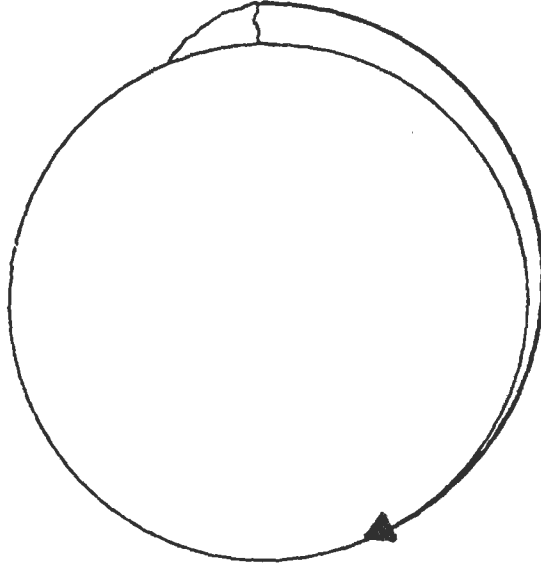
ŞEKİL 2: Belli Bir Hızla İtilen Bir Kütle Daha Uzağa Düşer.



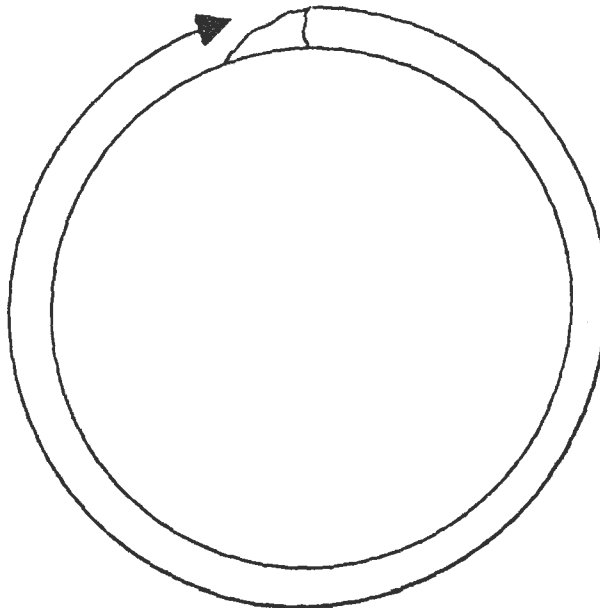
ŞEKİL 3: İlk Hız Arttırılırsa Kapsanan Yatay Uzaklık Artar.



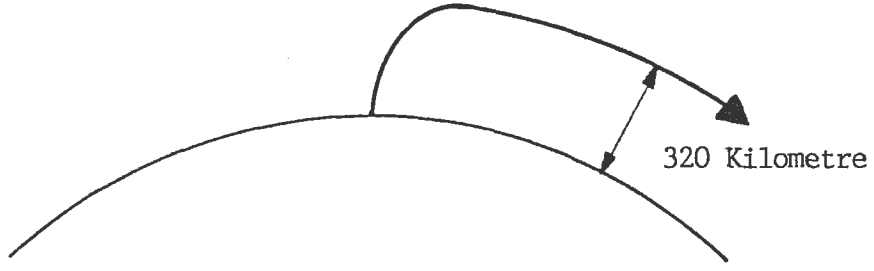
ŞEKİL 4: Eğik Atışta, Kütle Eğik Yüze Düşerse Düzleme Düşüşünden Daha Fazla Yol Alır.



ŞEKİL 5: Saatte 16000 km Hızla Fırlatılan Bir Kütle Yere Düşene Kadar Dünya'nın Çevresinin Yarısı Kadar Yol Alır.



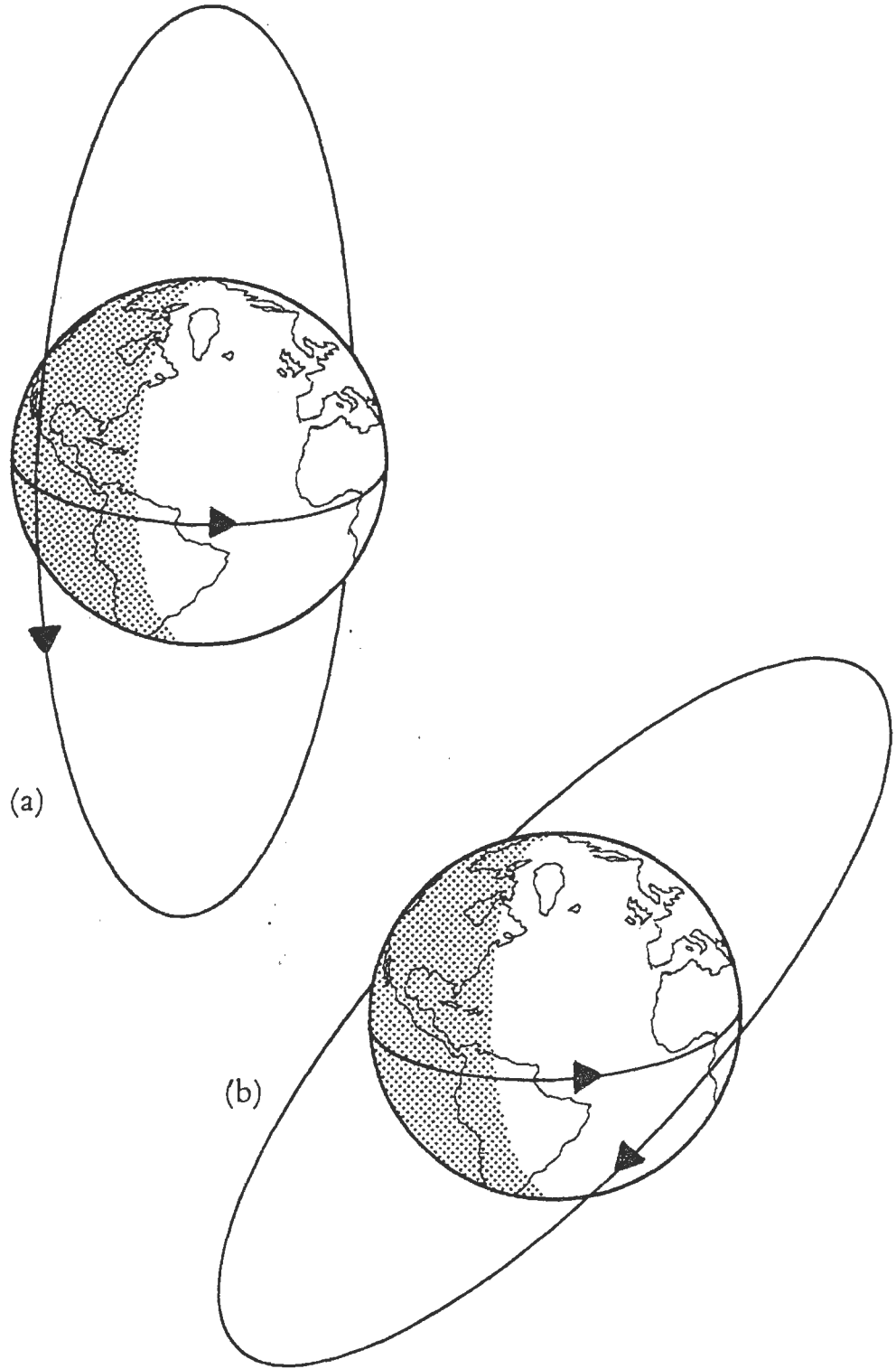
ŞEKİL 6: Saatte 27000 km Hızla Fırlatılan Bir Kütle Dünya Çevresinde Yörüngeye Girer.



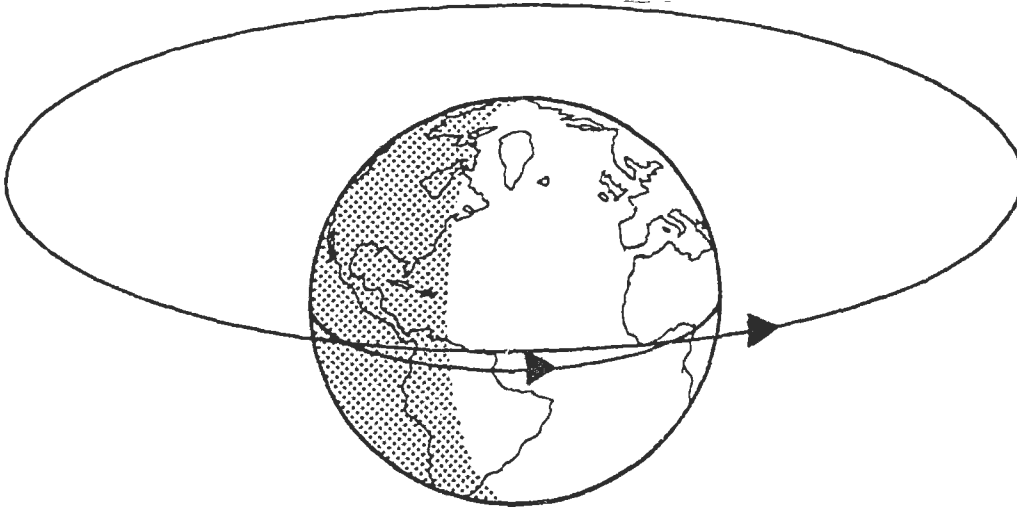
ŞEKİL 7: Uydular Roketler Tarafından Yerden 320 km Uzağa Taşınırlar.



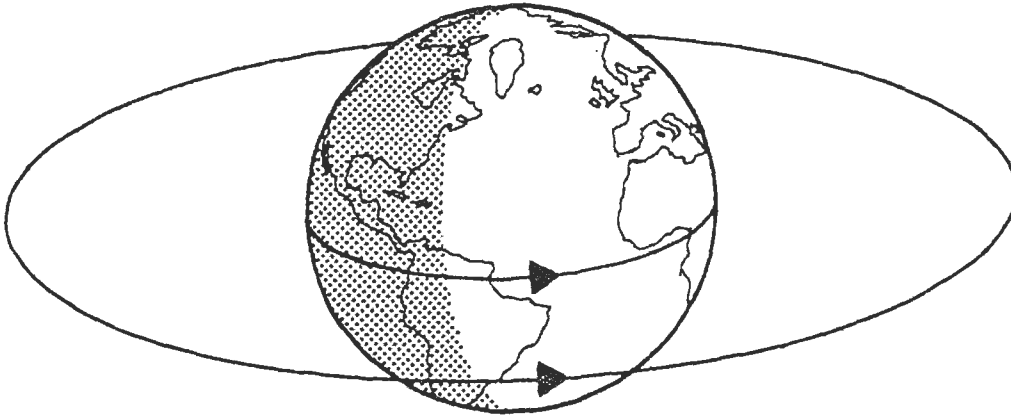
ŞEKİL 8: Alçak Yörüngedeki Uydular Dünya'yı Birbuçuk Saatte Dolaşabilirler.



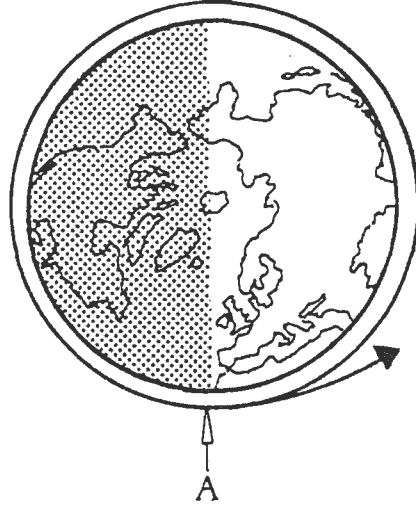
ŞEKİL 9: a) Kutuplar Üzerinden Geçen 24 Saatlik Yörünge Haberleşme Amacıyla Kullanılmaya Uygun Değildir.
b) Eğik Bir Yörünge de Haberleşme Amacıyla Kullanılmaya Uygun değildir. Çünkü Dünya ve Uydu Ayrı Yönlerde Dönmektedir.



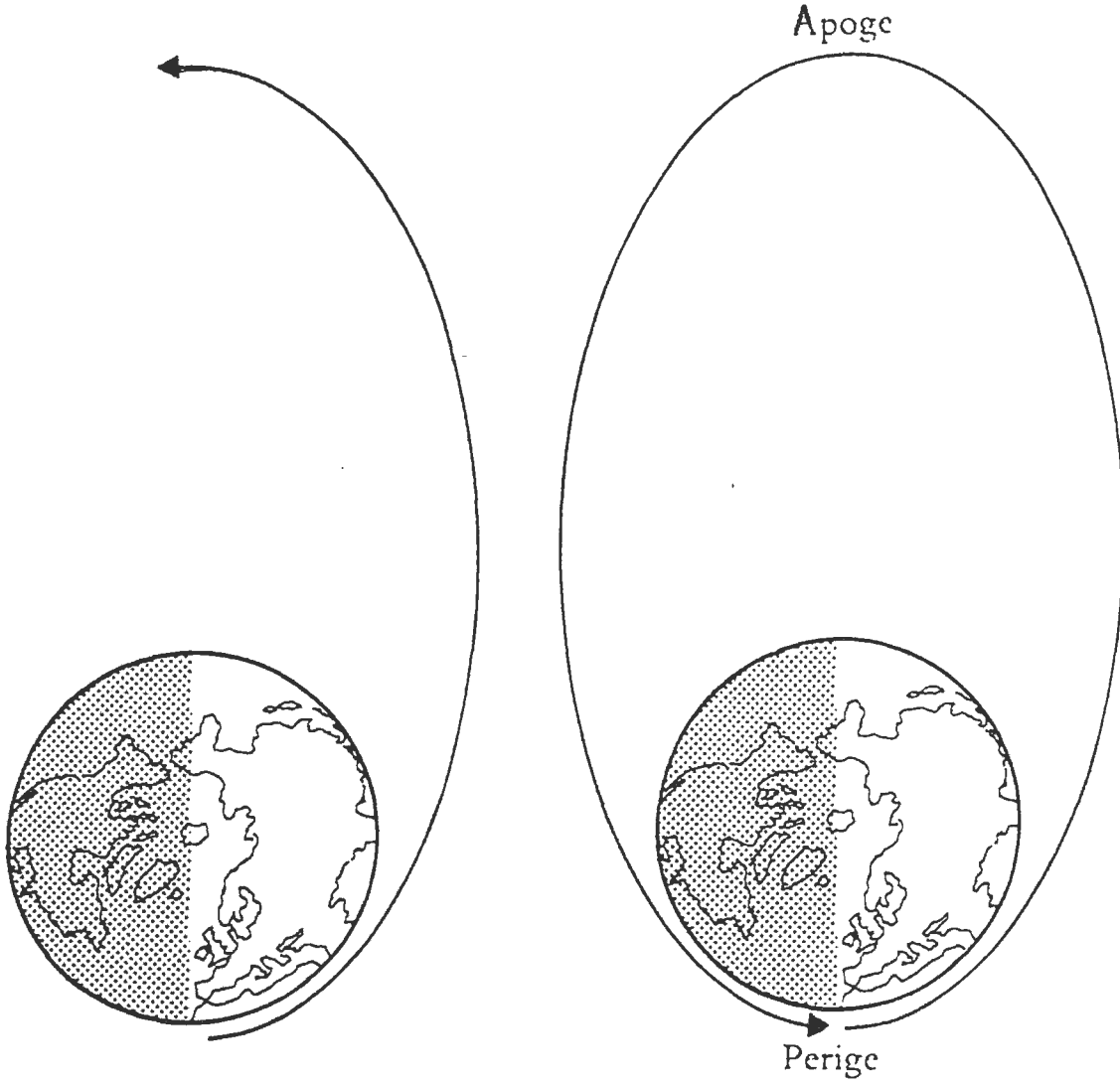
ŞEKİL 10: Ekvator'un Kuzeyinde ve Güneyinde Yer Alacak Yörüngeler Dünya Merkezine Dönük Olmayacaklarından Gerçekleştirilemezler.



ŞEKİL 11: Ekvator'a Paralel Geostasyoner Yörünge Haberleşme İçin Kullanılabilir.

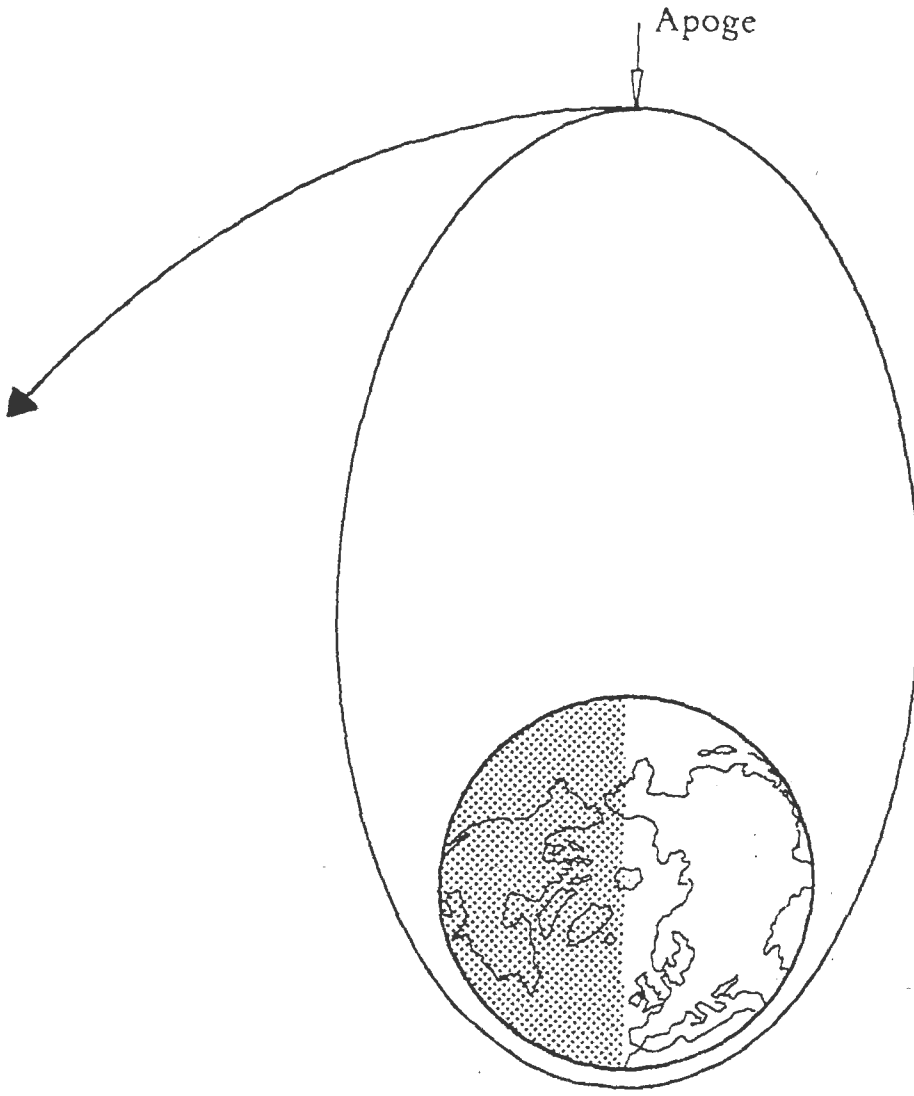


ŞEKİL 12: A Noktasında Hızı Arttırılan Uydu Dairesel Yörüngeden Çıkar.

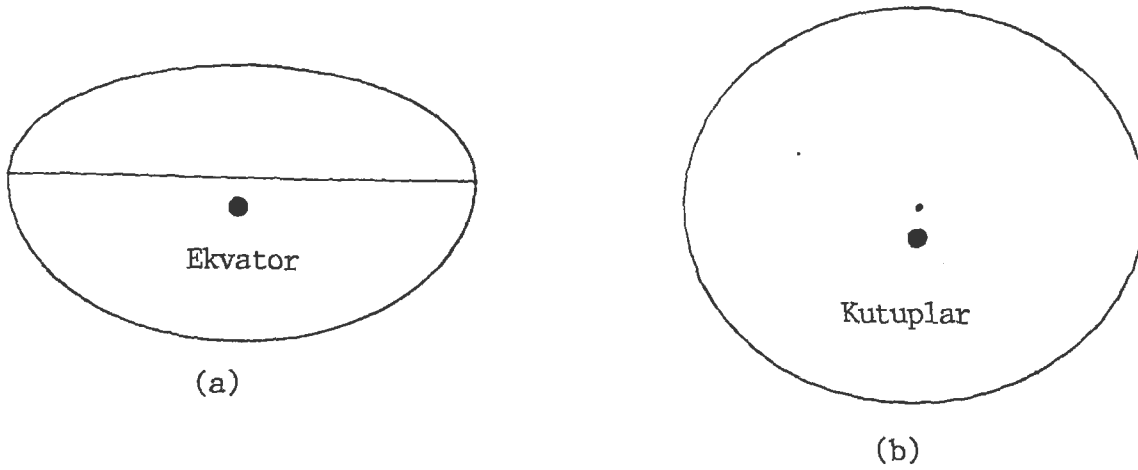


ŞEKİL 13: Hızı Saatte 27000 km'den 46000 km'ye Çıkarılan Uydu 38000 km'lik Bir Tırmanışa Geçer.

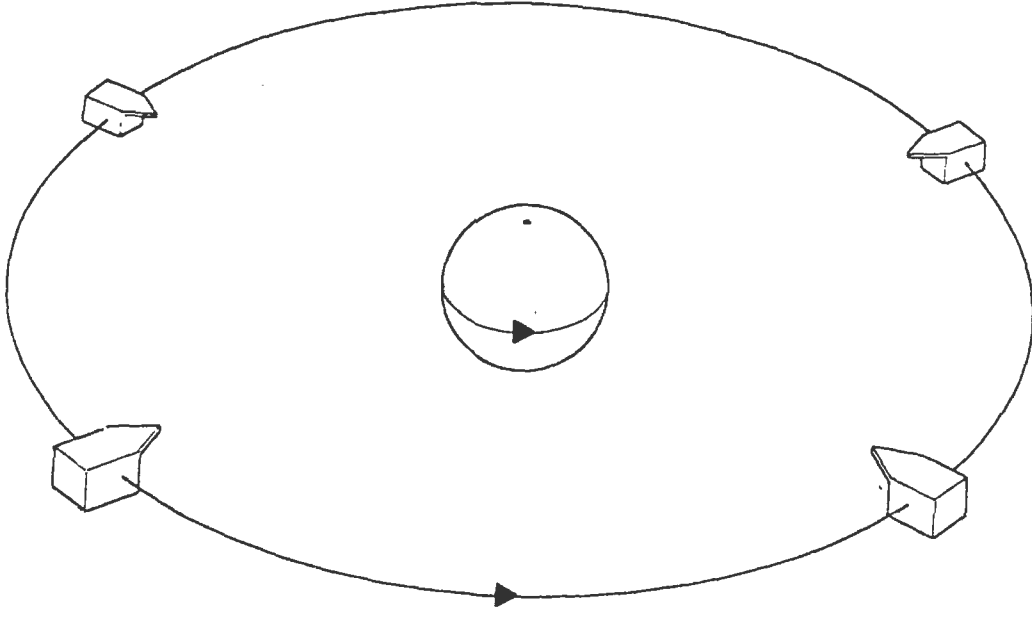
ŞEKİL 14: Uydunun Hızı Değiştirilmezse Eliptik Transfer Yörüngesinde Kalır.



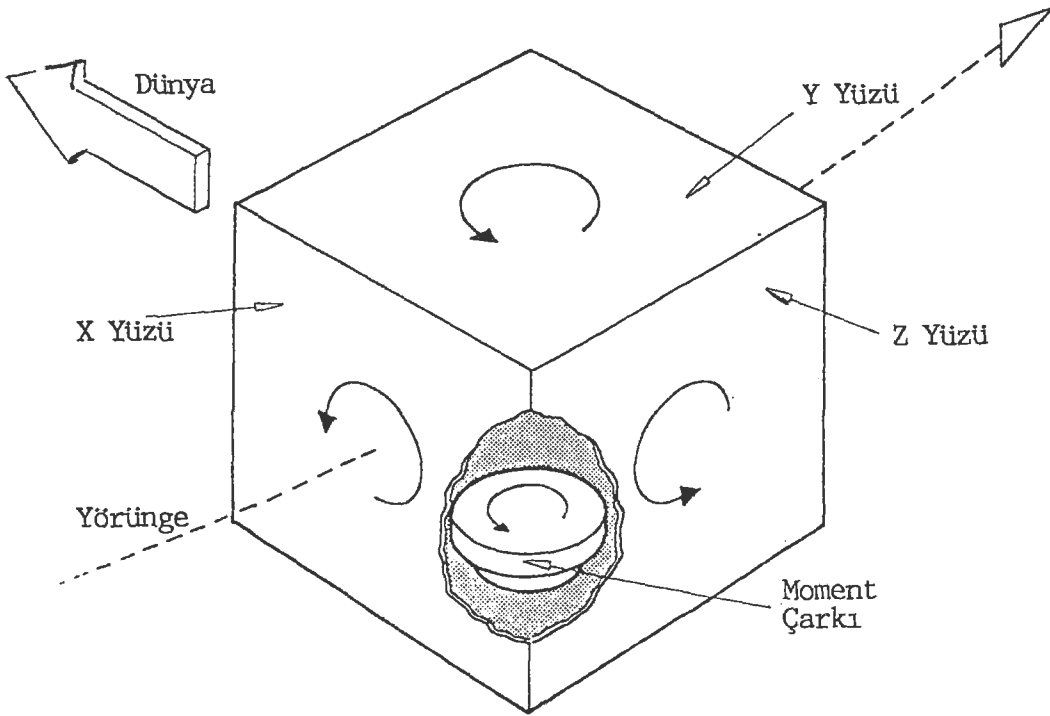
ŞEKİL 15: Apoge Motoru Ateşlenen Uydu Geostasyonel Yörüngeye Girer.



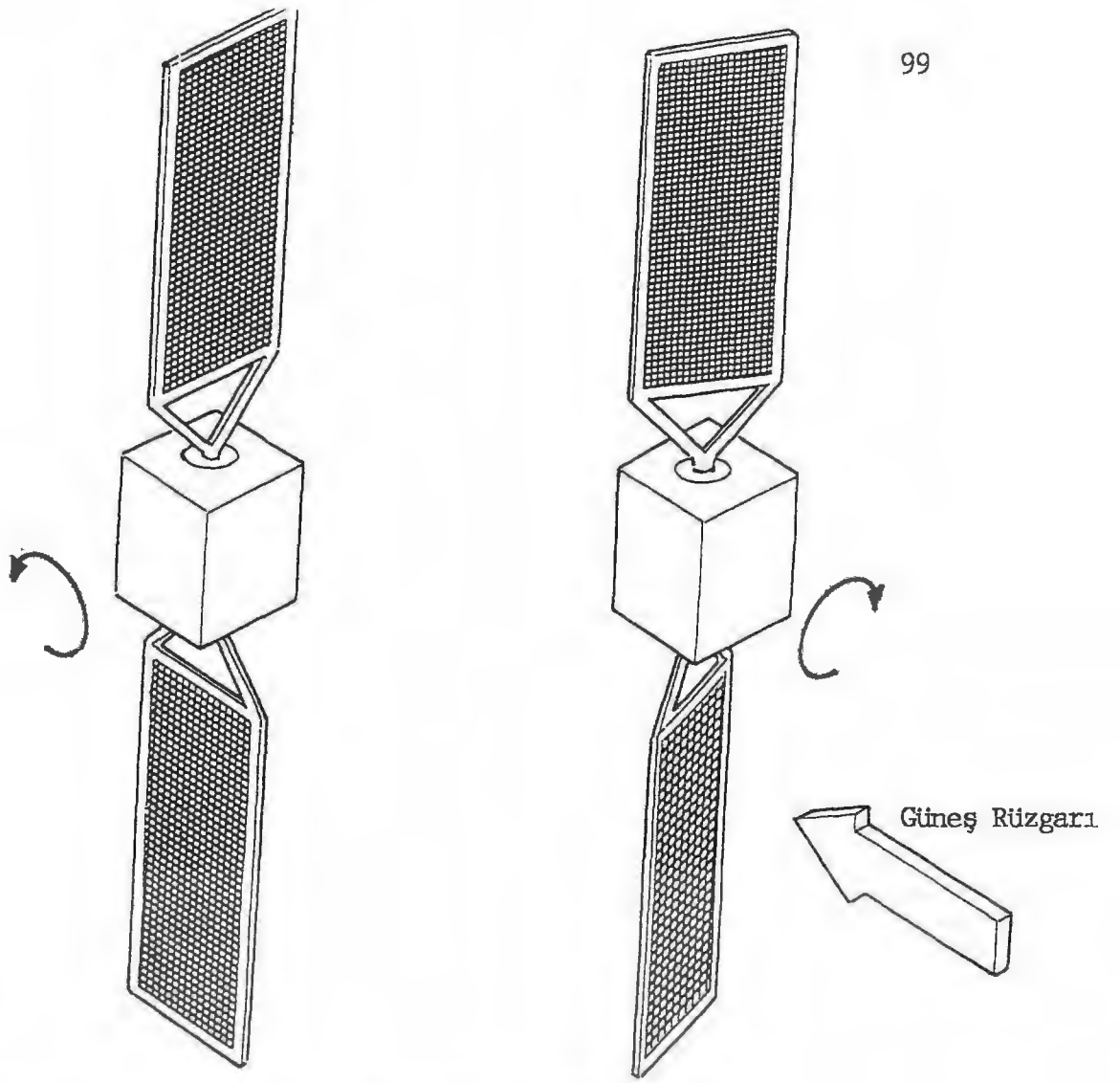
ŞEKİL 16: Kuzey ve Güney Yarıküreleri Simetrik Değildir (a), Kutuplar Aynı Eksende Değildir (b).



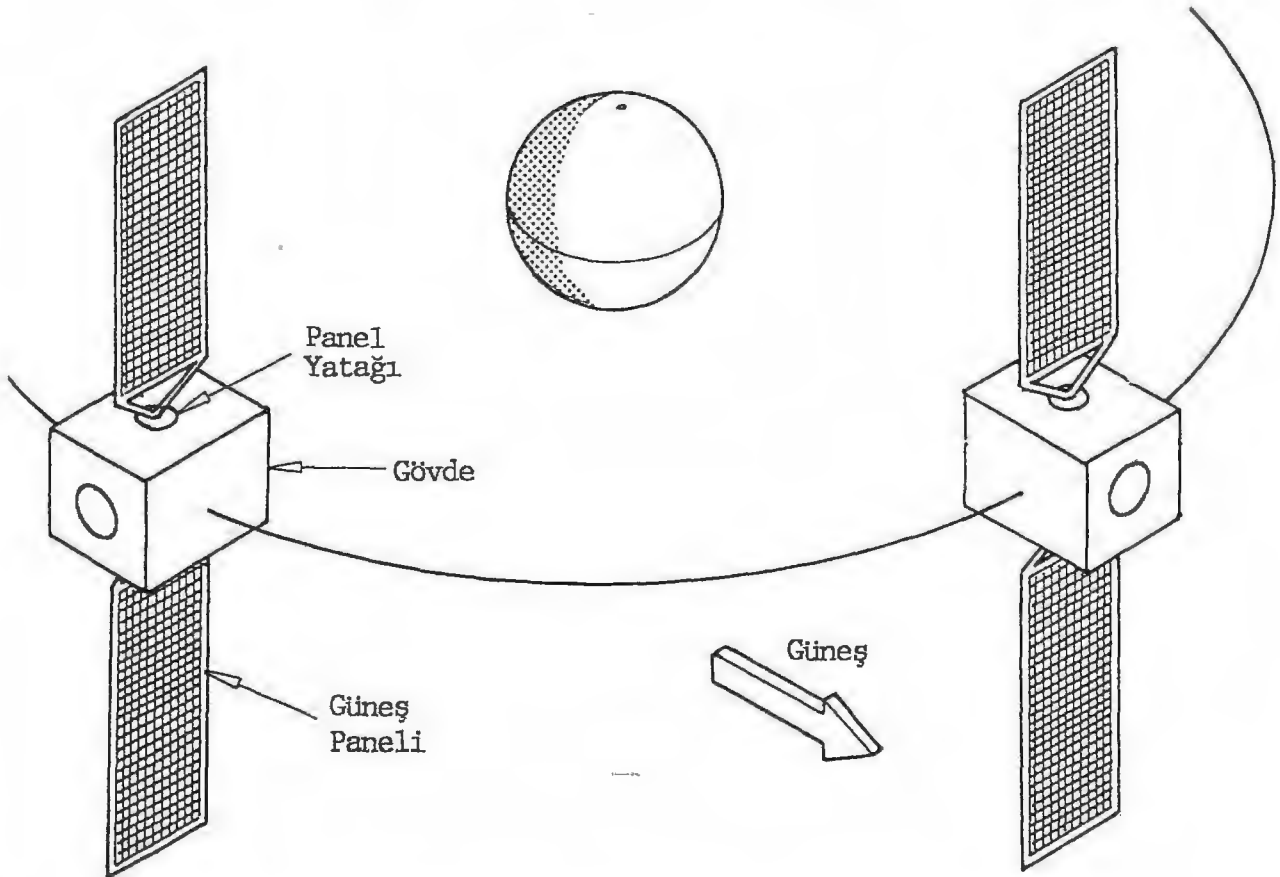
ŞEKİL 20: Yüzünün Dünya'ya Sürekli Dönük Olabilmesi İçin Uydu 24 Saatte Kendi Etrafında Bir Dönüş Yapar..



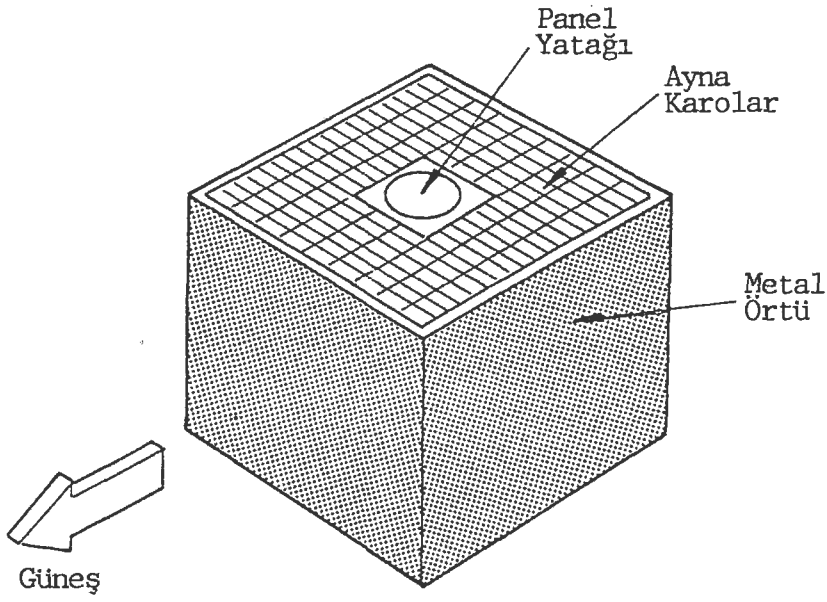
ŞEKİL 21: Yörünge'deki Günlük Hareketler Moment Çarkları Aracılığı ile Yapılır.



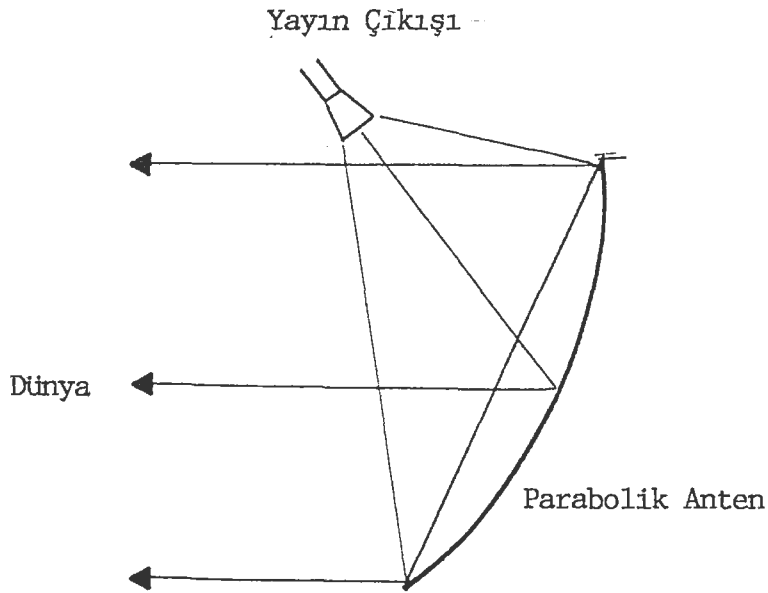
ŞEKİL 22: Güneş Enerjisi Uydu Üzerinde İtme Etkisi Yapar.



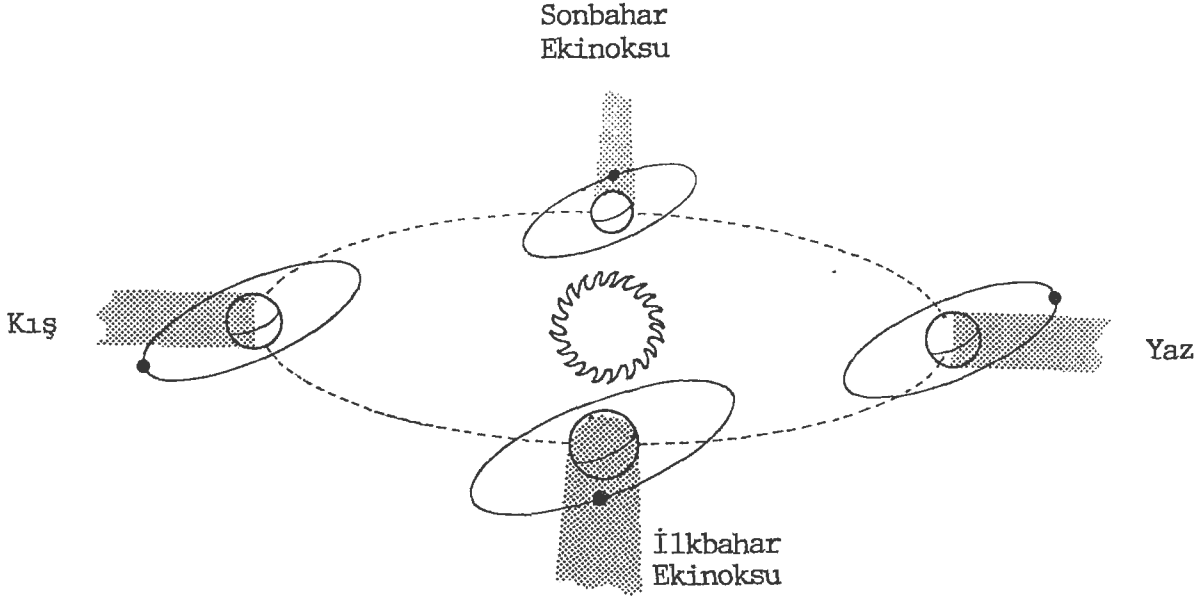
ŞEKİL 23: Güneş Panellerinin 24 Saatte Yaptığı Bir Tur Sürekli



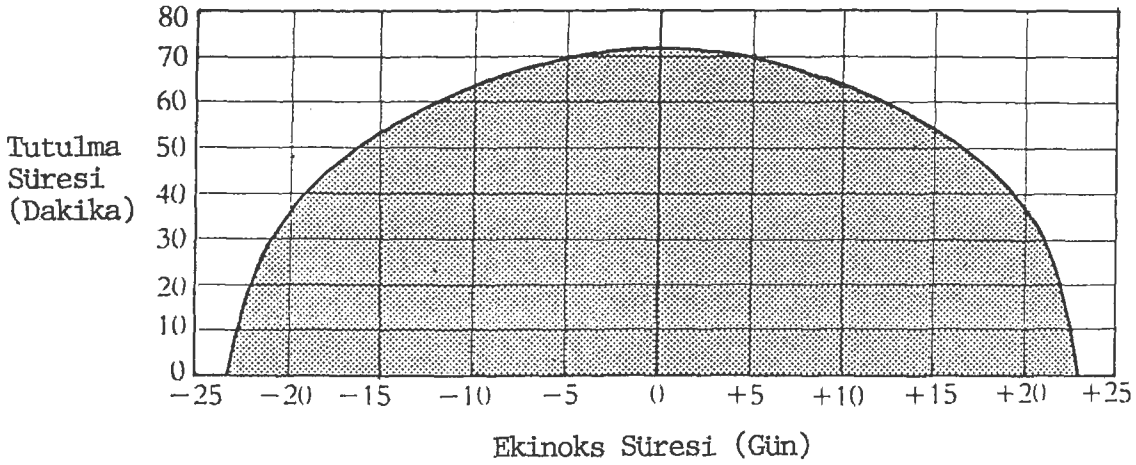
ŞEKİL 24: Y Yüzleri Güneşi Eğik Açılı ile Gördüklerinden Ayna Karolar Kullanılarak, Diğer Yüzler Güneşi Doğru Açılı ile Gördüklerinden Metal Örtü ile Isıdan Korunurlar.



ŞEKİL 25: Parabolik Anten TWTA'nın Çıkışını Dünya Üzerindeki Yayın Alanına Yansıtır.

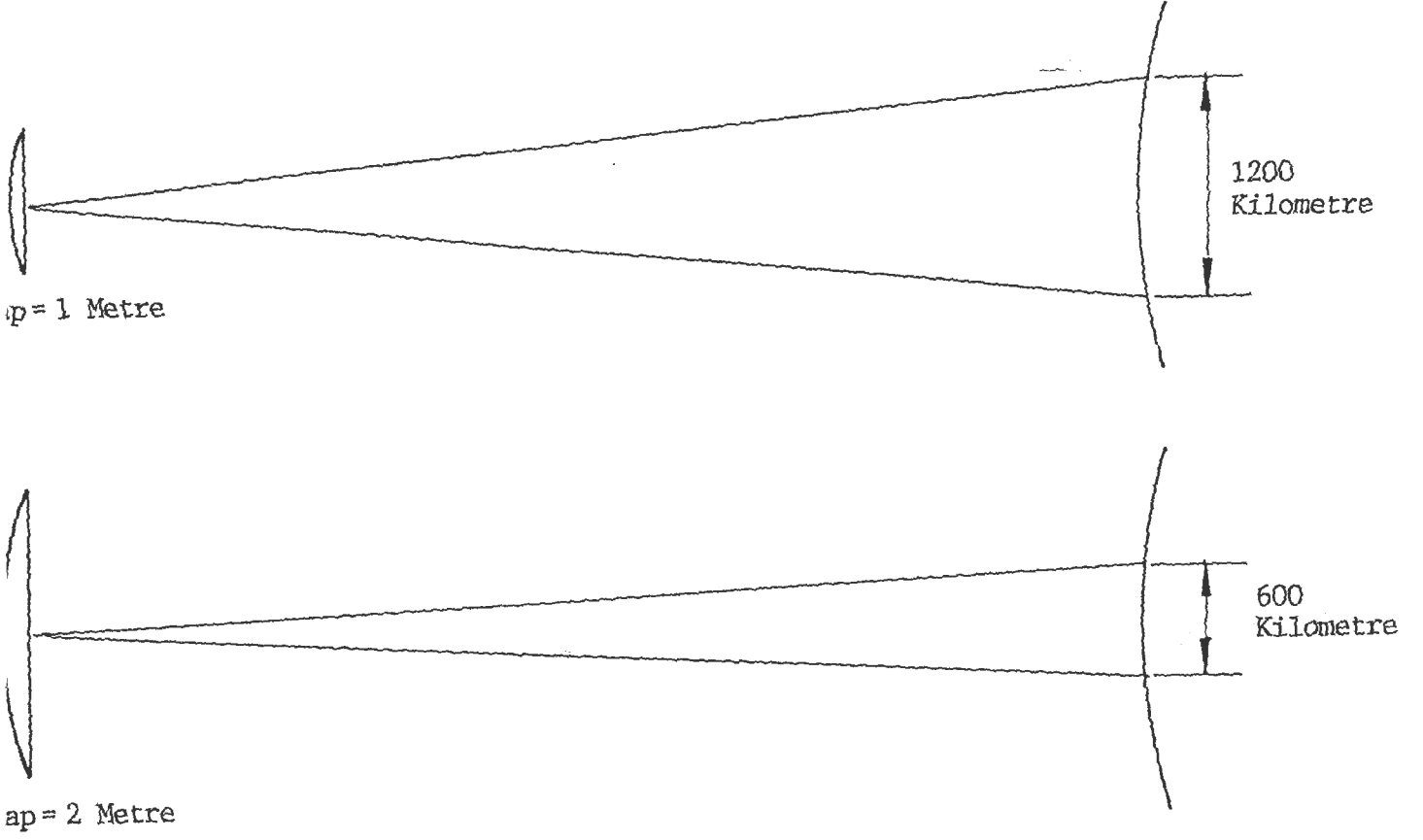


a) İlkbahar ve Sonbaharda Uydu Dünya'nın Gölgesinden Geçmek Zorundadır.

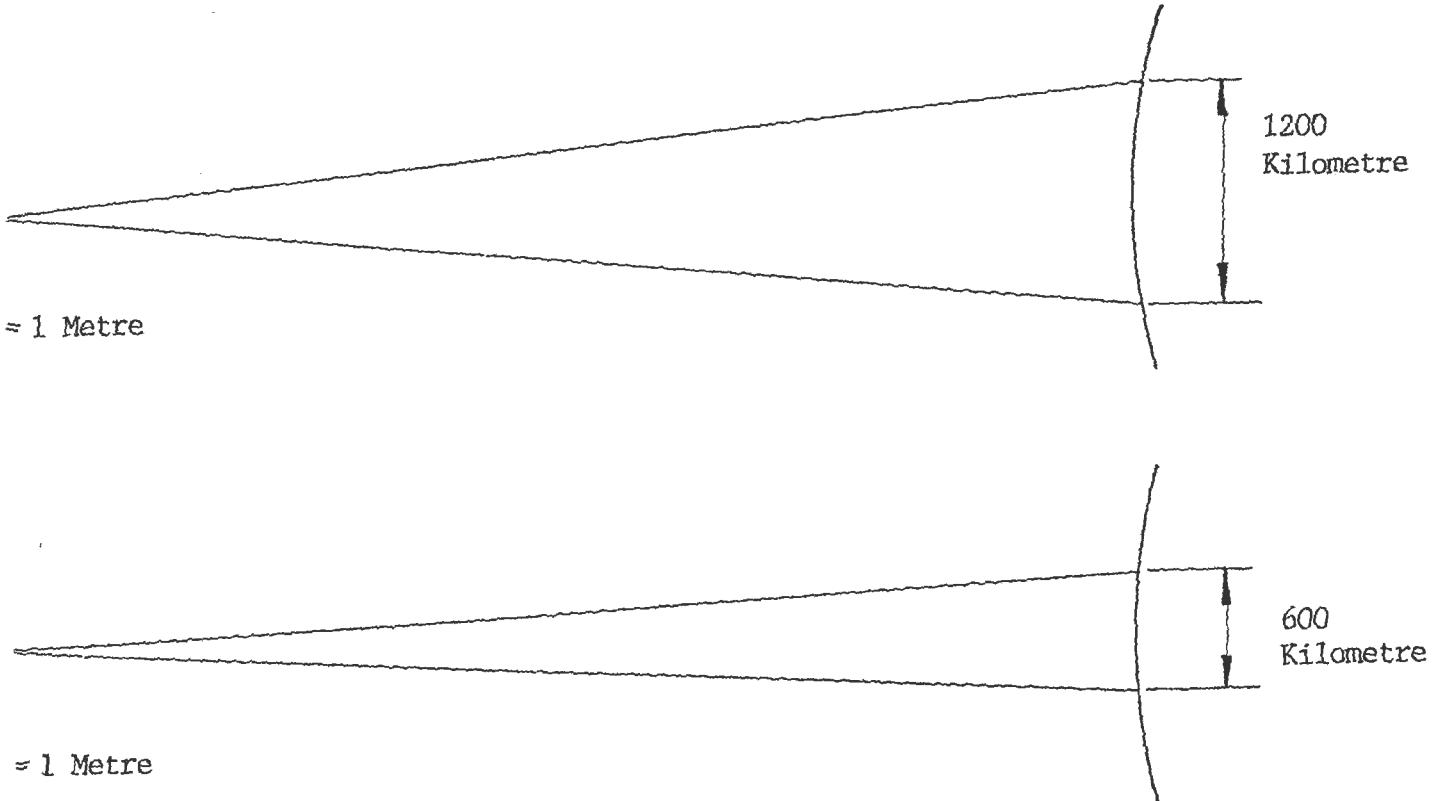


b) Ekinoks Döneminde Uydunun Güneşi Göremediği Günler

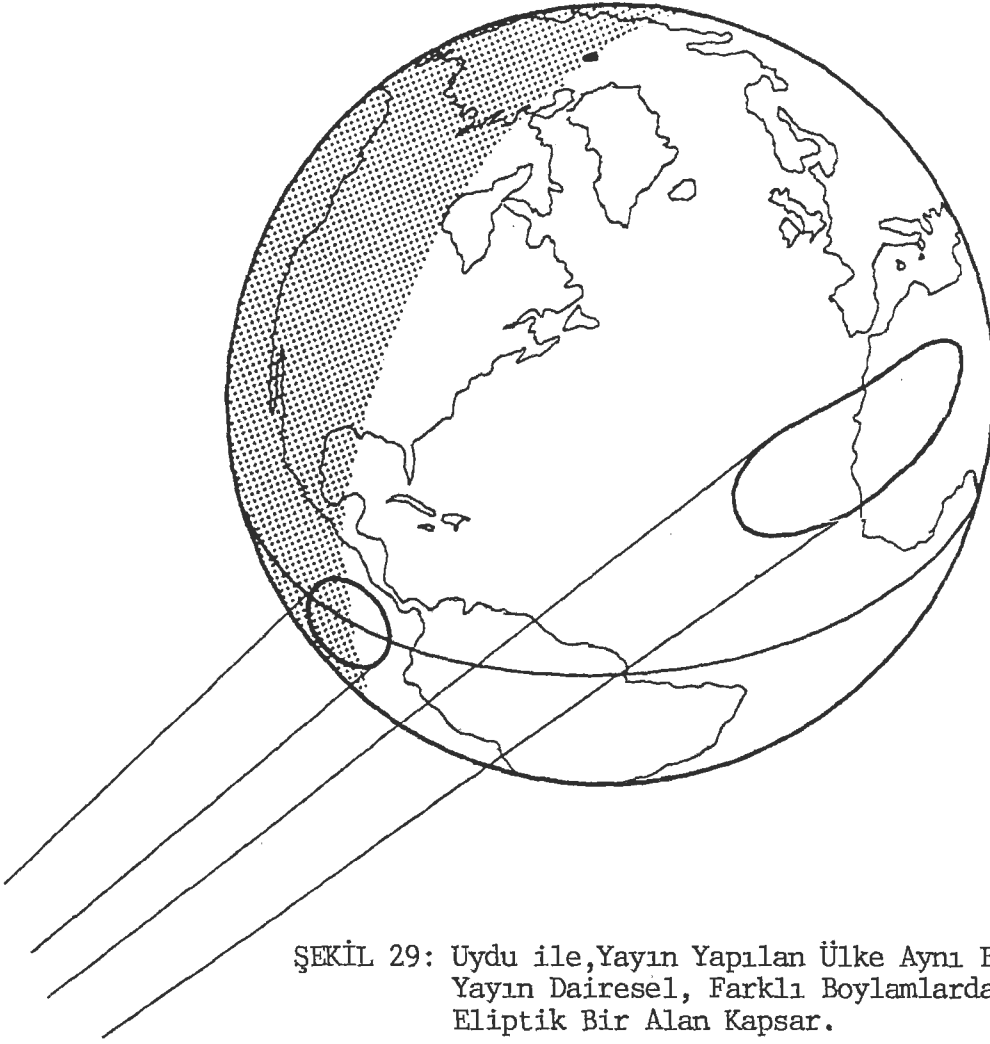
ŞEKİL 26: Ekinoks Dönemlerinde Uydu Dünya'nın Gölgesinde Kaldığından Elektrik Enerjisi Üretemez.



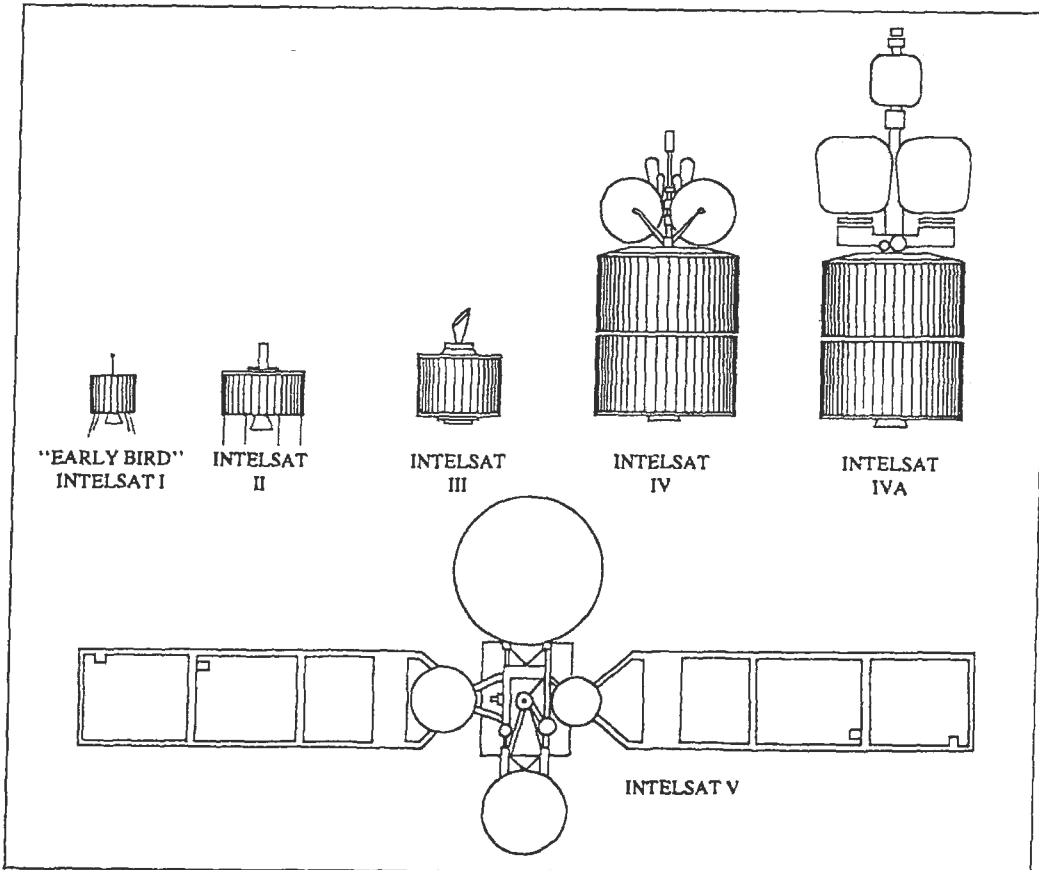
ŞEKİL 27: Yayın Frekansı Sabit Kalıp Verici Anten Çapı 2 Misline Çıktığında Dünya Yüzeyindeki Yayın Alanı Çapı Yarıya Düşer.



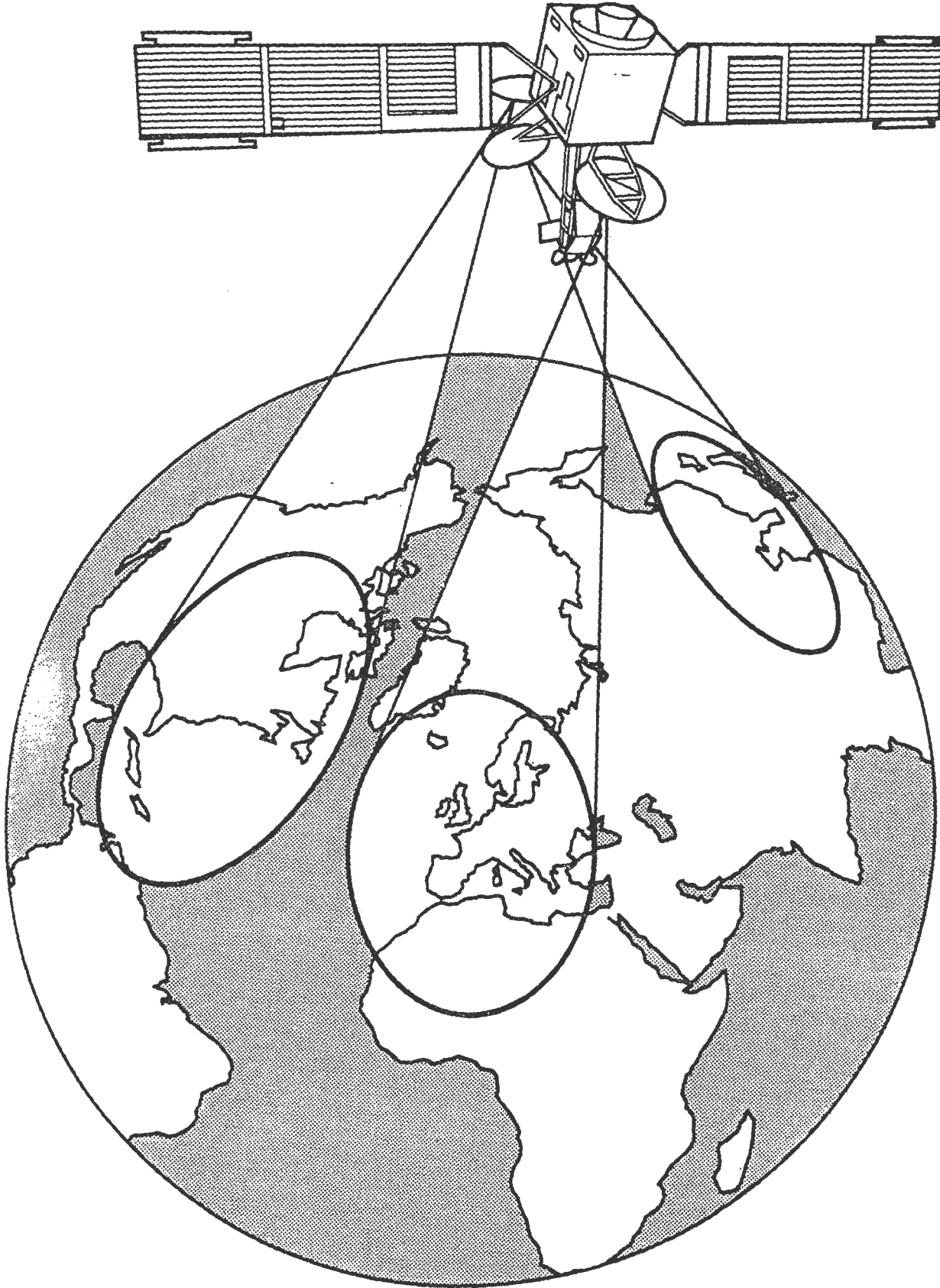
ŞEKİL 28: Anten Çapı Aynı Kalıp Çalışma Frekansı 2 Misline Çıkarıldığında Yayın Alanı Çapı Yarıya Düşer.



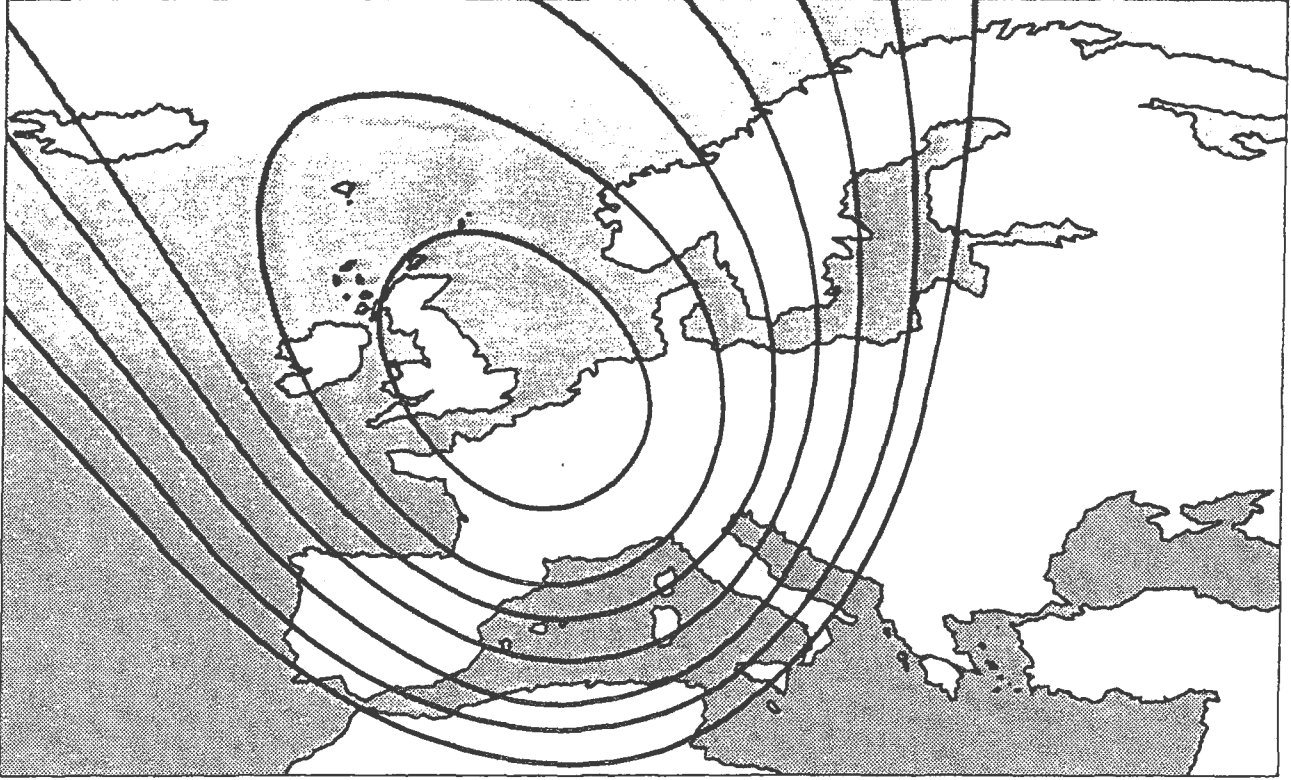
ŞEKİL 29: Uydu ile, Yayın Yapılan Ülke Aynı Boylamda ise Yayın Dairesel, Farklı Boyamlarda ise Yayın Eliptik Bir Alan Kapsar.



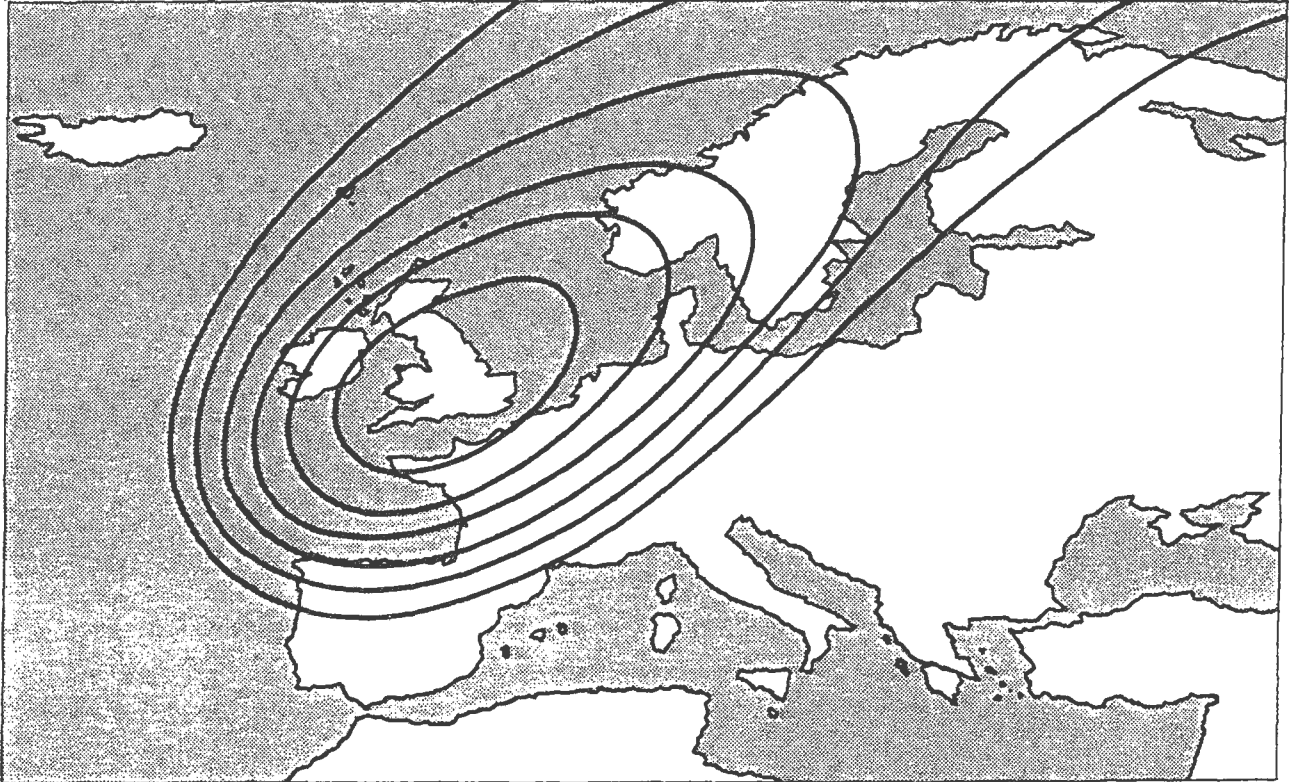
ŞEKİL 30: Intelsat Uydularının Evrimi.



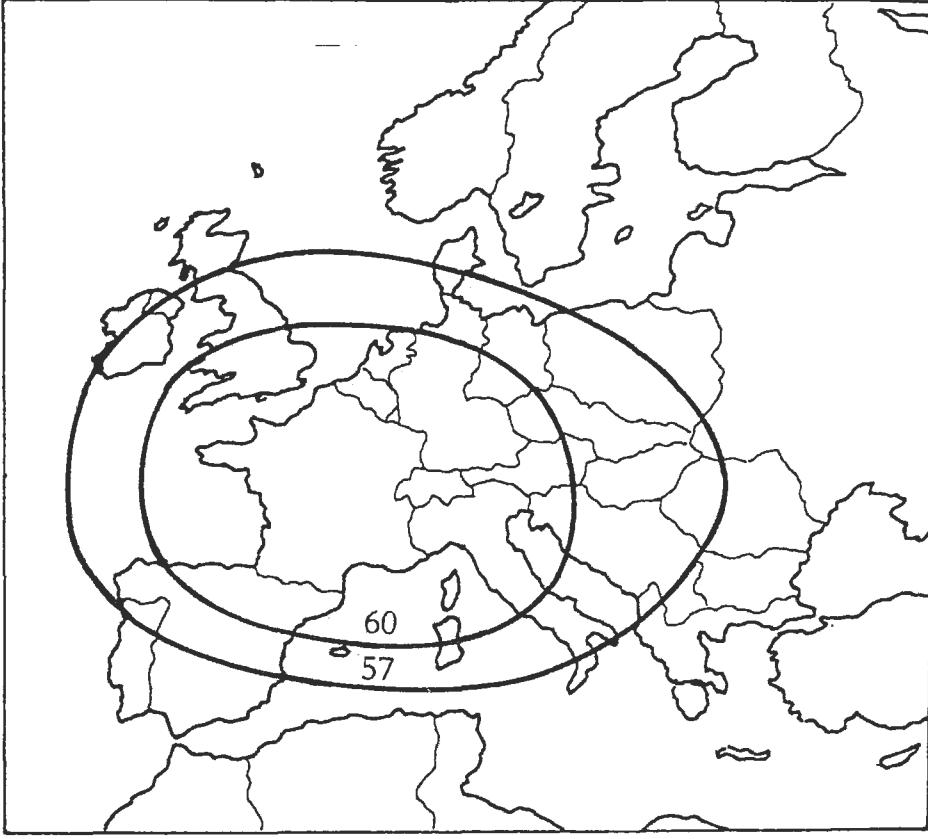
ŞEKİL 31: Uydular Hem Link Hem de Verici İşlevini Üstle



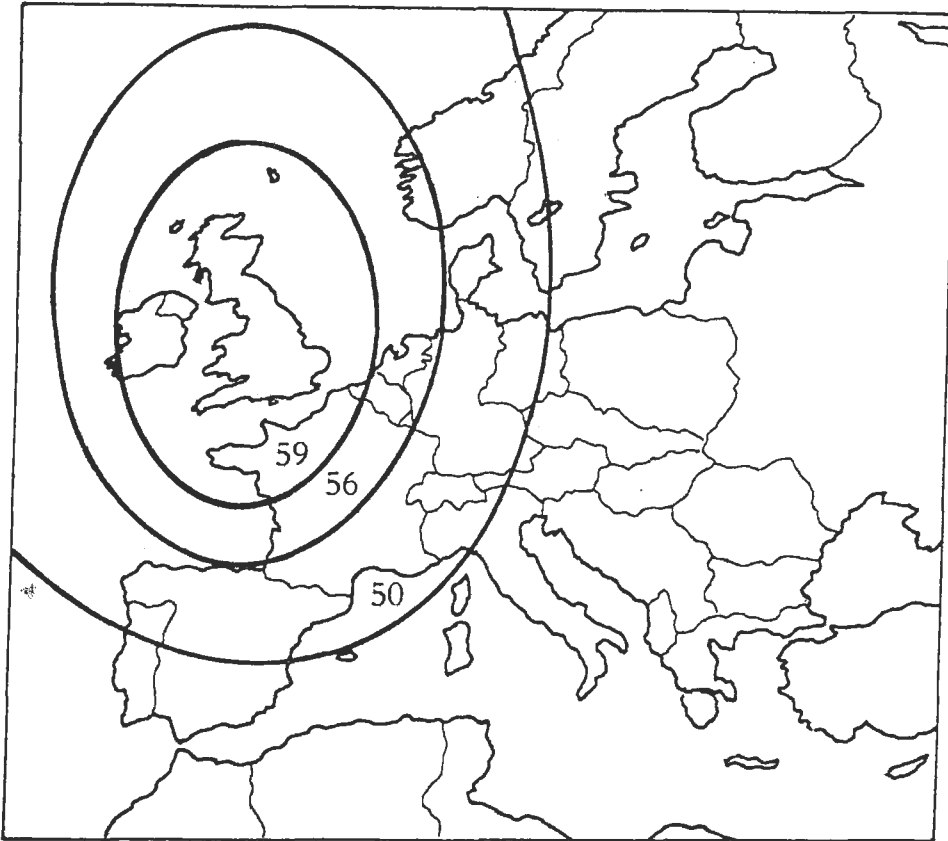
ŞEKİL 32: ECS Batı Spotu Yayın Alanı.



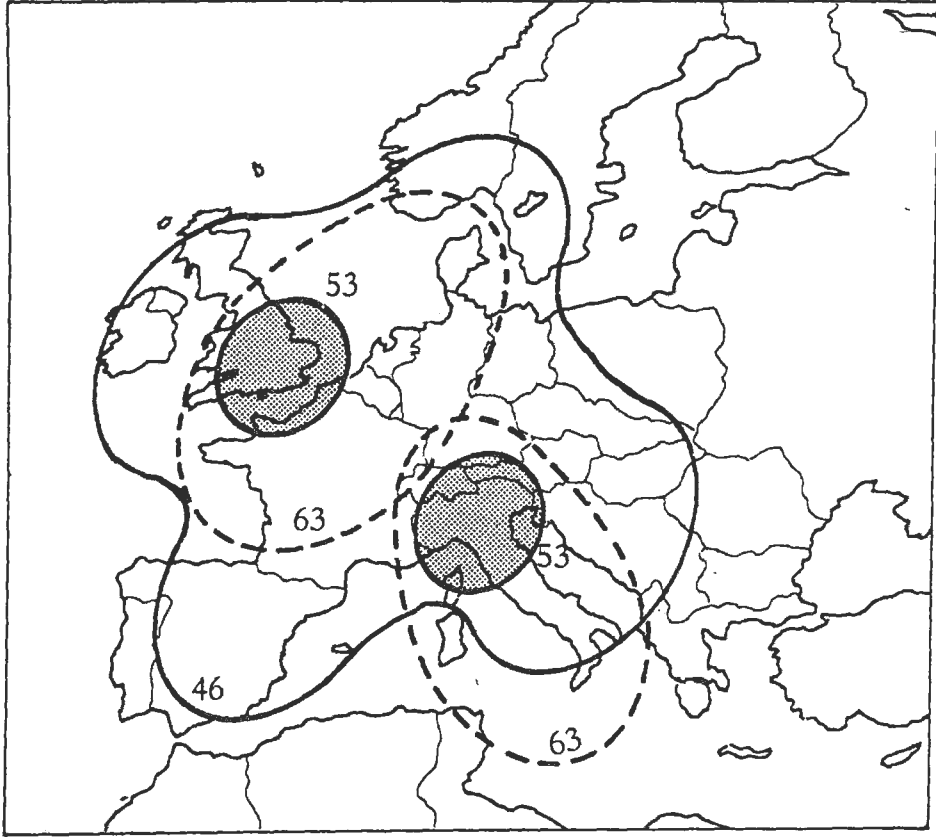
ŞEKİL 33: Intelsat V F10 Batı Spotu Yayın Alanı.



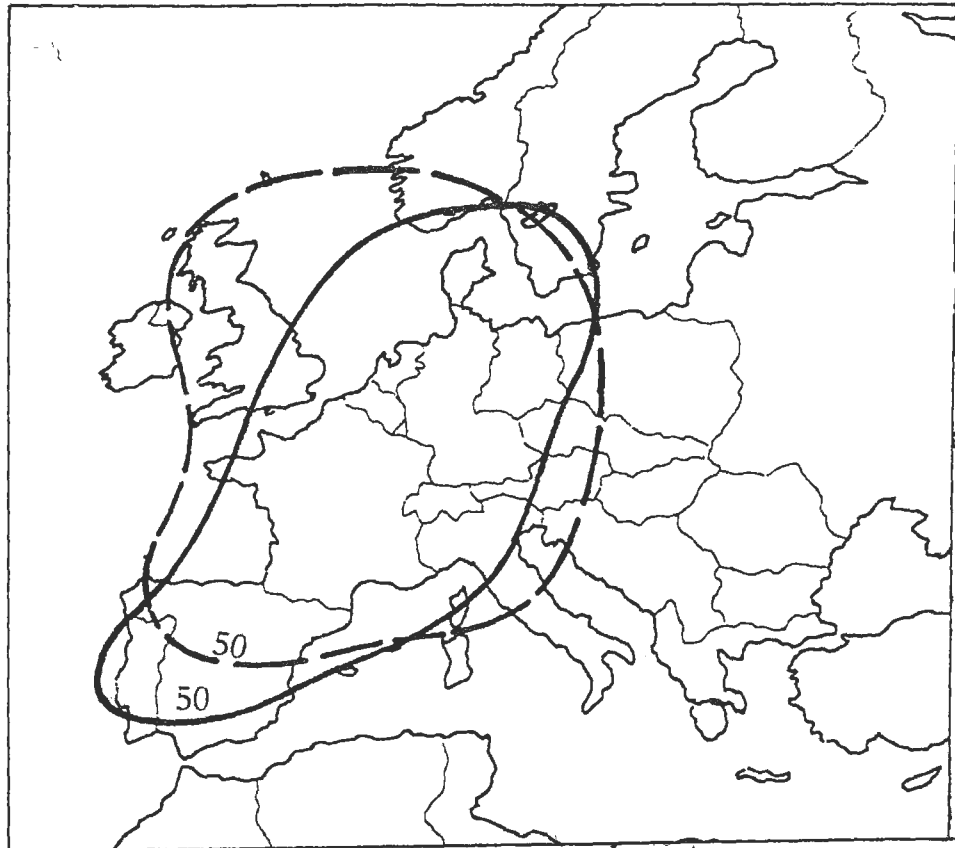
ŞEKİL 34: TDF-1 Yayın Alanı.



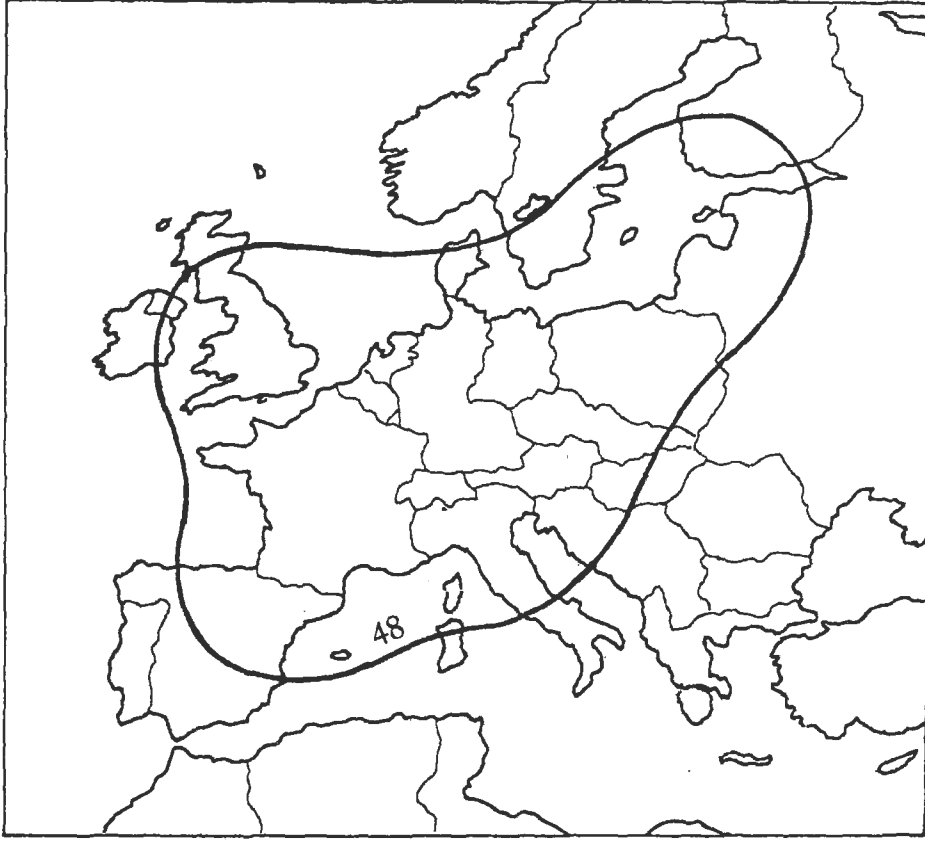
ŞEKİL 35: BSB Yayın Alanı.



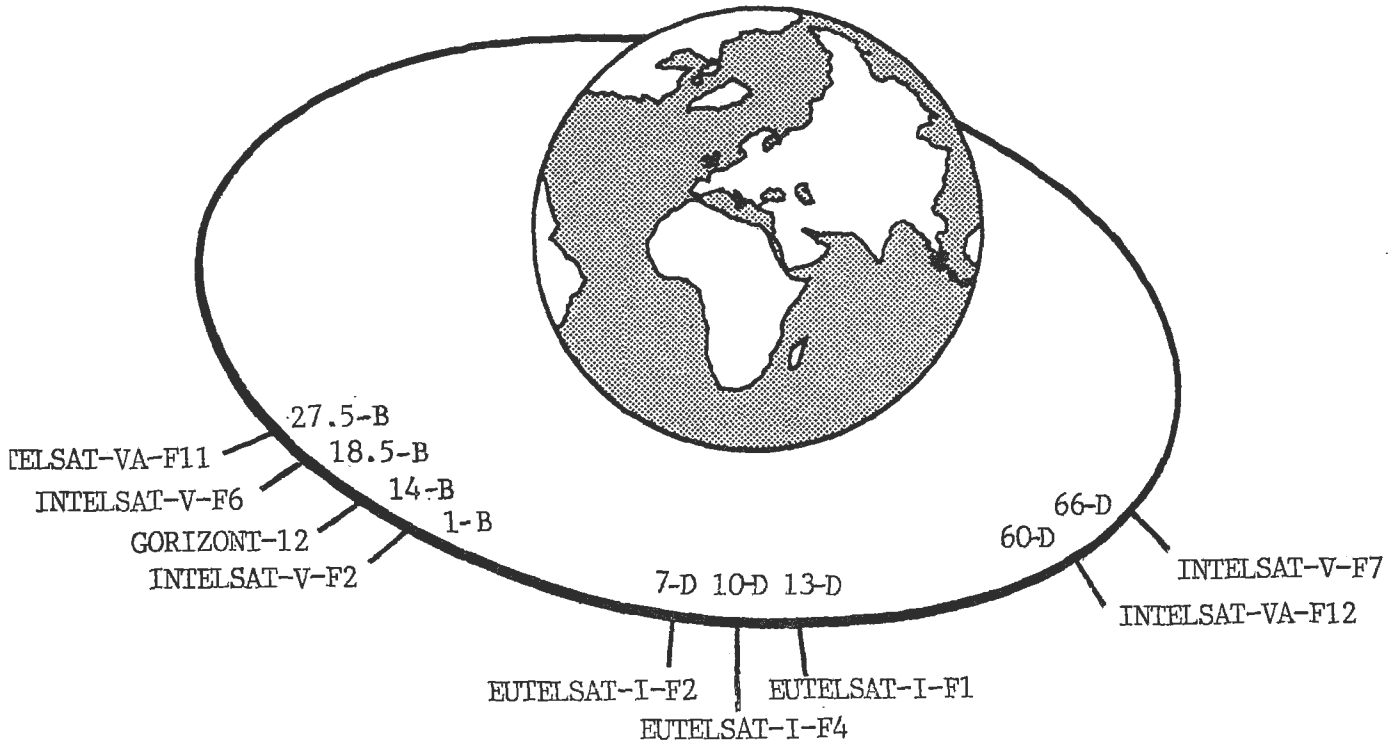
ŞEKİL 36: Olympus Yayın Alanı.



ŞEKİL 37: ECS-2: Yayın Alanı.

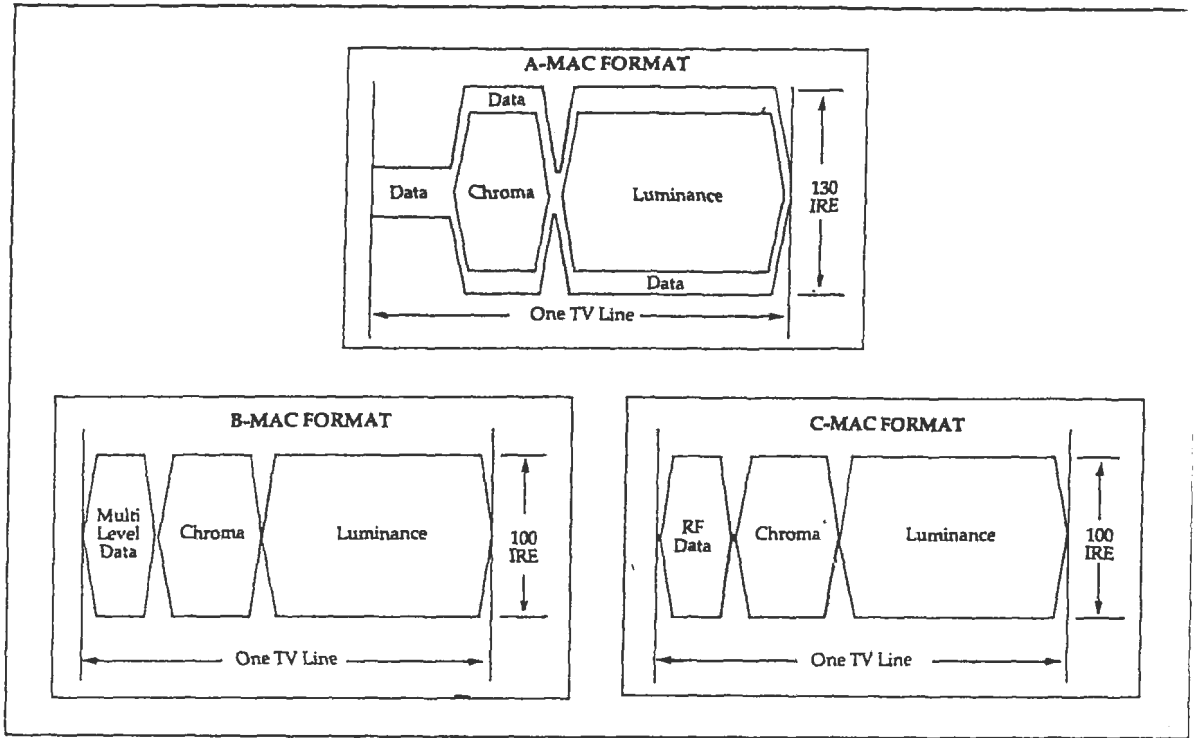


ŞEKİL 38: ASTRA Yayın Alanı.

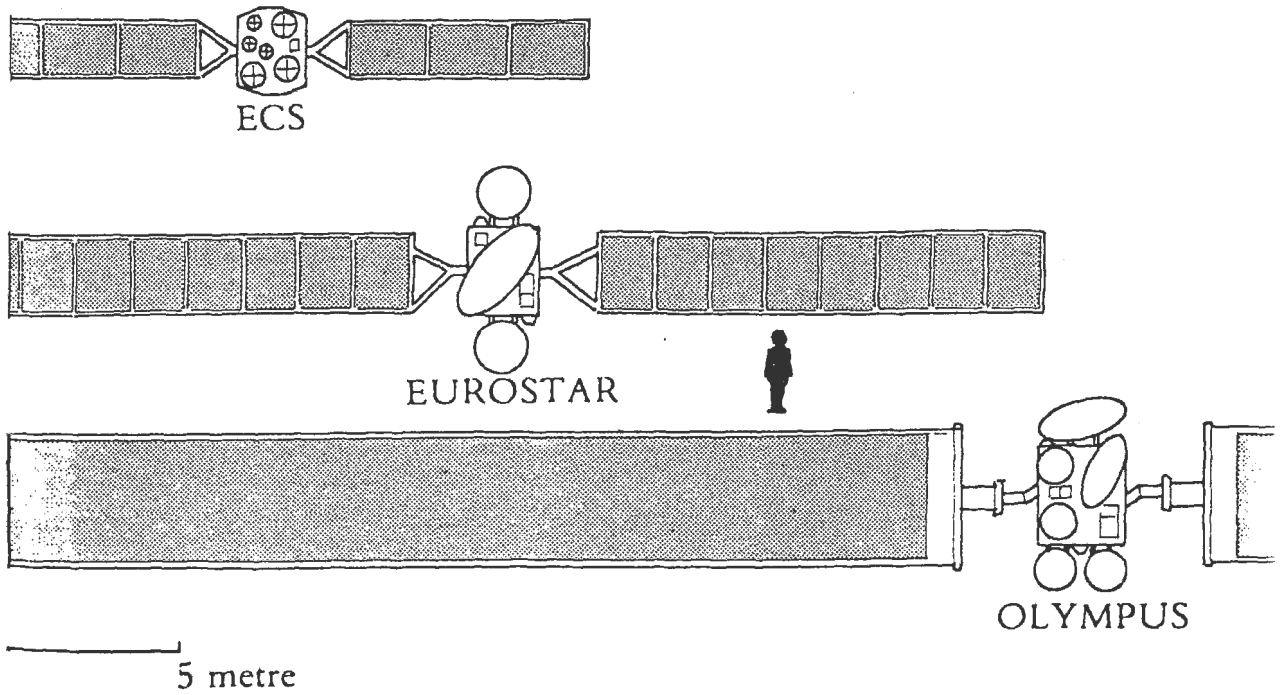


ŞEKİL 39: Türkiye'den İzlenebilen Uydular.

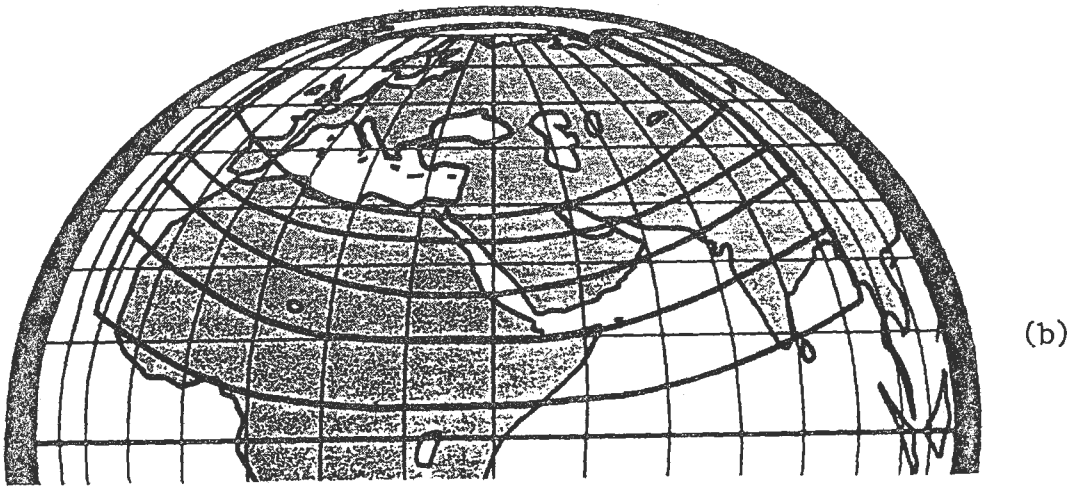
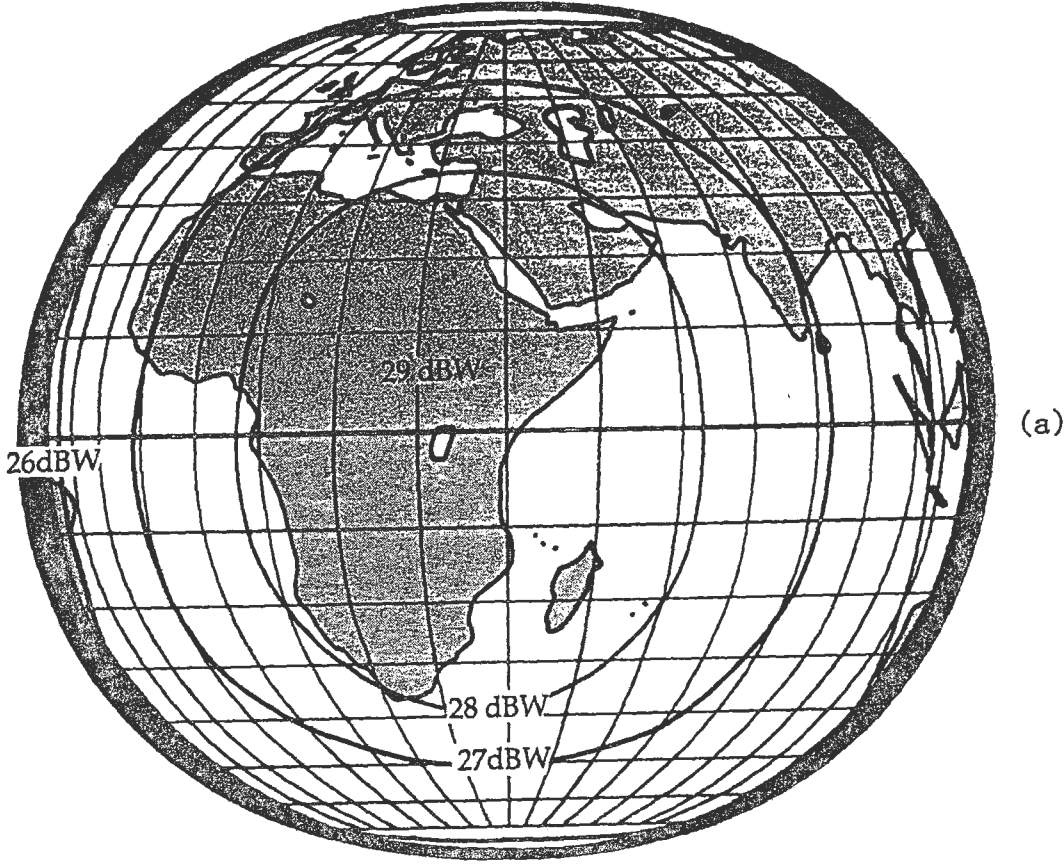
B - BATI
D - DOĞU



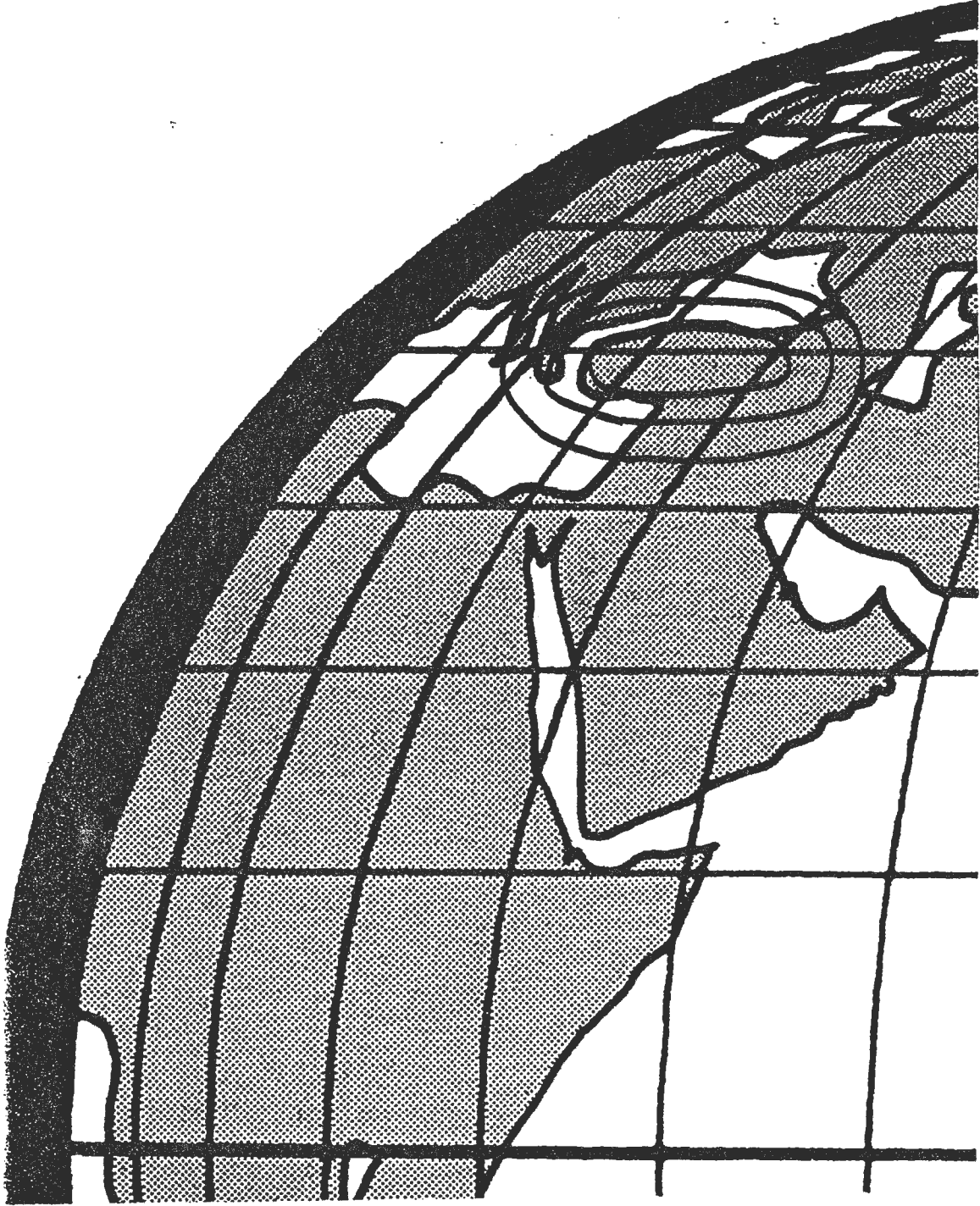
ŞEKİL 40: MAC Yayın Formatları.



ŞEKİL 41: Avrupa Uydularının Evrimi.



ŞEKİL 42: 39° Doğu Boylamından Yapılan Yayın Dairesel (a), 56° Doğu Boylamından Yapılacak Yayın Eliptik Bir Yayın Alanı Oluşturacaktır (b).



ŞEKİL 43: 5° Doğu Azimut'u Eliptik Bir Yayın Alanı Oluşturacaktır.

EK - C SÖZLÜKÇE

SÖZLÜKÇE

AEROSPATIALE	- ARIANE taşıyıcılarını üreten Fransız Kuluşu
APOGE	- Eliptik transfer yörüngesinin Dünya'dan en uzak ve en yüksek noktası
AZIMUT	- Boylam düzlemi ile uydu anteninin yayın ışını arasındaki açı
BASEBAND	- Modüle edilmemiş frekansları içeren band
CATV	- 1) Community Antenna TV-Ortak anteni 2) Cable Television-Kablo televizyonu
C-BAND	- Uydularda kullanılan 4-6 GHz bandı
CCIR	- International Radio Consultative Committee Uluslararası Radyo Danışma Komitesi
CCITT	- International Telegraphy and Telephony Consultative Committee, uluslararası Telgraf ve Telefon Danışma Komitesi
CHIP	- Yoğun elektronik elemanların çok küçük boyutta bir tabana film tekniği ile yerleştirilip tüm- leşik devre oluşturmaları.
CLARCKE BELT	- Ekvatora paralel ve Dünya'dan 38000 km uzak- lıkta olan yörünge
COMPONENT	- TV-Resminde parlaklık, eşleme ve renk işaret- lerinin ayrı ayrı yollarması tekniği
COMPOSIT	- TV Resminde parlaklık, eşleme ve renk işaret- lerinin birarada yollarması tekniği
CROSS STRAPPING	- Uyduya yayın bandı ile uydudan yayın bandlarının farklı olması
DOWNLINK	- Uzaydan Dünya'ya uydu ile yapılan yayın
DBS	- Direct Broadcast Satellite - Doğrudan Yayın Uydusu
EBU	- European Broadcast Union - Avrupa Yayın Birliği
EKINOKS	- İlkbahar ve Sonbaharda, gündüz ve gecenin yılda iki kez eşit olduğu günler.
ELEVATION	- Uydunun yayın anteni ışını ile yatay düzlem arasındaki açı
ELV	- Expendable Lift Vehicle, Bir kez kullanılabilen taşıyıcı roket

ESTA	- European Satellite Television Association Avrupa Uydu Televizyonu Birliği
ETSA	- European Television Services Association Avrupa Televizyon Hizmetleri Birliği
EUROMAC	- Avrupa MAC standardı (Henüz üzerinde kesin anlaşma sağlanamamıştır)
EUTELSAT	- European Telecommunications Satellite Organisation - Avrupa Haberleşme Uydusu Kuruluşu
FCC	- Federal Communications Commission, ABD'de elektronik iletişimin düzenlenmesini üstlenmiş komisyon
FDMA	- Frequency Division Multiple Access, Farklı Frekanslar ile çok sayıda sinyal taşıma tekniği
FOOTPRINT	- Uydu ışınının kapsadığı yayın alanı
FSS	- Fixed Satellite Service, Haberleşme amacı ile kurulmuş ve işletilen orta veya düşük güçlü uydu çevrimi
GEOSTATIONARY	- Clarke kuşağı, bir kütlenin Dünya'ya göre sabit kalabildiği yörünge
GEOSYNCHRONOUS	- Dünya'nın dönüşüne eşit periyodu olan yörünge
GLAVKOSMOS	- Sovyet Uzay Ajansı
GROUND SEGMENT	- Yer Bölümü; bir uydu çevriminin yer istasyonu uyduyu yöneten, yayınların teknik işlemlerini kontrol eden ünite
GYROSCOPE	- Jirokop, ekseni her hangi bir yöne dönebilen ağır bir döner disk
HDTV	- High Definition Television, yüksek çözünümlü Televizyon; 1125 satır 30 resim saniye, 3:5 oranında ekran ölçülerine sahip yeni yayın sistemi
IBS	- International (Intelsat) Business Services Uluslararası Ticari Hizmetler, uydu ile bilgi işlem nakli
IMD	- Intermodulation Distortion. Modülasyon işlemi sırasında sinyal bozulmaları
INMARSAT	- International Maritime Satellite Organization Uluslararası Denizcilik Uydu Organizasyonu

INTELSAT	- International Telecommunications Satellite Organization. Uluslararası Haberleşme Uydusu Organizasyonu
INTERACTIVE	- İki yönlü bilgi akışı sağlayan sistemler
ISDN	- Integrated Services Digital Network. Telefon ve bilgi aktarmada en yeni teknoloji. Sayısal tümleşik hizmetler ağı.
ISOTROPIC RADIATION	- Çok yönlü bir antenin kazancı referans alınarak hesaplanan göreceli anten kazancı
K-BAND	- 10.9 - 36 Giga Hertz frekans bandı
KA-BAND	- 20-30 GHZ frekans bandı
KU-BAND	- 10.7 - 18 GHZ frekans bandı
LAGRANGE	- Uzayda Dünya ile Ay'ın çekim etkilerinin eşit olduğu noktalar
LANDSAT	- Doğal Kaynakları inceleme uydusu
LOW-ORBIT	- Dünya'dan 320 km uzaklıktaki yörüngeler
LPS	- Low Power Satellite, Düşük Güçlü Uydular 30 Watt'ın altında çıkış gücüne sahip uydular
MAC	- Multiplexed Analog Component, içinde ses ve data kanalları da olan renk sistemi
MATV	- Master Antenna Television, Merkezi Anten Sistemi ve Kablo dağıtımını kullanan kapalı devre TV
MCS	- Maritime Communications system, Intelsat V serisi uydularda Deniz Haberleşme devreleri
METEOSAT	- Meteoroloji uydusu
MIKRODALGA	- Dalga boyları 1 mm ile 30 cm arasında değişen elektro manyetik dalgalar
MOMENT WHEEL	- Moment çarkı
MPS	- Medium Power Satellite. Orta Güçlü Uydu. Transponder gücü 30-100 Watt arasında.
NASDA	- National Space Development Agency, Japon Milli Uzay Geliştirme Ajansı
NHK	- Nippon Hoso Kyokai, Japon Yayın Kurumu
NIMBUS	- Meteorolojik uydu türü

NOAA	- Meteorolojik uydu türü
ORBITA	- Sovyet uydu işletme ve dağıtım sistemi
PALAPA	- Endonezya Devlet Haberleşme Şirketi Perumtel'in çalıştırdığı uydu sistemi
PERIGE	- Eliptik transfer yörüngesinin Dünya'ya en yakın noktası
POINTING	- Uydunun antenlerinin bağlı olduğu yüzünün Dünya'ya dönük olması ve böyle tutulması tekniği
POLARISATION	- Polarizasyon, bir elektronik dalganın yayılma şekli
POLARMOUNT	- Uydu yer istasyonu antenlerinde saat açısı yönünde dönebilen bağlantı mekanizması
RADYOLINK	- Noktadan noktaya yayın prensibi ile çalışan geleneksel aktarma ve taşıma sistemi
RDSS	- Radio Determinating Satellite System Uyduyan Radyo ile yön bulma sistemi
SCPC	- Single Channell Per Carrier, Transponderlerde çok kanallı ses taşıma tekniği
SDRN	- Satellite Data Relay Network, Sovyet uydu ile data iletme sistemi
SIS	- Sound in Syncs. Sesi ve resmi kodlama tekniği. Sesi video sinyalinin senkron zamanı olan 12 u Saniye süresinde gönderme yöntemi
SMATV	- Satellite Master Antenna Television. Merkezi uydu anteni ile TV yayınlarının kablo devrelerine dağıtma sistemi
SMS	- Satellite Multi Services, Avrupa Yayın Birliği'nin (EBU) Ticari uydu sistemi
SPACE SEGMENT	- Bir uydu çevriminin uzay bölümünü oluşturan uydular
STATION KEEPING	- Uyduyu istenen geostasyoner konumda tutabilmek için yapılan yörünge düzeltmeleri
TDMA/DSI	- Time Division Multiple Access/Digital speech Interpolation, tek konuşma devresinden birden fazla konuşma gönderme tekniği
TDRSS	- Tracking and Data Relay Satellite, Uzay çalışmalarında NASA'nın kullandığı, uzay ile yer arasında haberleşmeyi sağlayan uydu

THREE-AXIS STABILIZED	- Uydunun yörüngede sabit kalabilmesi için uygulanan üç boyutta kontrol sistemi
TRANSPONDER	- Uydularda alıcı verici devrelerinden her birine verilen isim.
TVRO	- Television Receive Only, Uydu yayınlarını alabilen, yayın yapmayan uydu yer istasyonu
TWTA	- Traveling Wave Tube Amplifier, Uydularda yayını yapan çıkış elemanı
UHF	- Ultra High Frequency 300 MHz - 3 GHz bandı ultra yüksek frekans
VHF	- Very High Frequency, Çok yüksek frekans bandı 54 MHz - 210 MHz
VSAT	- Very Small Aperture Terminal, Düşük Güçlü Uydular için geliştirilen çok küçük çaplı alıcı anten sistemi (3 m çapında)
WARC	- World Administrative Radio Conference, Dünya İdari Radyo Konferansı
YAGI	- Yatay ve dikey polarizasyonlu yayınları almak için kullanılan, toplayıcı, yansıtıcı ve alıcı elemanlardan oluşan anten

KAYNAKÇA

- AYGÜN, İlhami. Devlet Medya İlişkileri Semineri, İstanbul: Hürriyet Vakfı, Nisan 1988.
- BAYLIN, Frank. GALE Brent, The Echosphere Dealer Handbook, Colorado: Baylin-Gale, 1986.
- BAYLIN, Frank. Satellites Today, Colorado: Baylin-Gale, 1985.
- BENTZ, Carl. Strictly TV, Broadcast Engineering, Aralık 1984.
- Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı - 1985-1989, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara: 1985.
- BIRKILL, Stephen J. Eye on the Sky, Satellite TV Europe, Nisan 1988.
- BIRKILL, Stephen J. International Satellite Television Reception Guidebook, Oklahoma: STTI, 1982
- BLÉZARD, N., Introducing Satellite Communications, Londra: National Computing Centre, 1985.
- BLONSTEIN, Larry. Communications Satellites, Londra: Heinemann, 1987.
- BOSTICK, Glyh., FANNETTI, John., JOHNSON, William. ASTI, Colorado: Baylin-Gale, 1986.
- CA, CASS, D, D2, C et al, Cable and Satellite Europe, Nisan 1988.
- CLARKE, Arthur C. Geosynchronous Orbit, Wireless World, Ekim 1945.
- CLARKE, Arthur C. 2001 Space Odyse.
- COMSATS, Cable and Satellite Yearbook 1987, Londra: 1986.
- Direct Broadcast Satellites, Cable and Satellite Yearbook 1987. Londra: 21st Century, 1986.
- Direct Debit, Cable and Satellite Europe, Ağustos 1987.
- Dish News, Satellite TV Europe, Ağustos 1987.
- EASTON, Anthony T. The Satellite TV Handbook, Colorado: Baylin-Gale, 1986.
- ESTA UNITES THE INDUSTRY, Brüksel, European Satellite Television Association, Broşür, Ocak 1988.
- Fifty Years of Japanese Broadcasting, Tokyo: Nippon Hoso Kyokai, Hoso Bunka Institute, 1977.
- GELB I. J. A Study of Writing, Chicago: The University of Chicago, 1974.

- HARRINGTON, Thomas P., COOPER, Bob. Hidden Signals on Satellite TV, Colorado: Baylin-Gale, 1987.
- HULSE, Lawrence. Live Aid Reaches the World, World Broadcast News, Ekim 1985.
- HYDE, Vicki. Japanese Ministry Studies Broadcast Improvement, World Broadcast News, Haziran 1987.
- HYDE, Vicki. Satellite News Gathering, HDTV Systems Spark Buys Inter BEE, World Broadcast News, Ocak 1988.
- KINIK, John. Satellite Update, Broadcast Engineering, Nisan 1983.
- KINIK, John. Satellite Update, Broadcast Engineering, Şubat 1985.
- KINIK, John. Satellite Update, Broadcast Engineering, Mart 1985.
- KINIK, John. The Trend is Trends, Broadcast Engineering, Ağustos 1985.
- LIPPKE, James A. Two-way and Split Screen Program in US and USSR, World Broadcast News, Mart 1985.
- LONG, T. J. Performance of C-MAC, 14. Uluslararası TV Sempozyumu, Birleşik Görüşme Tutanakları, Montreux, 1985.
- LONG, Mark. 1985 World Satellite Almanac, Londra: Comm Tek, 1985.
- LONG, Mark. 1988 World Satellite Almanac, Londra: 21st Century Publishing, 1987.
- LONG, Mark. KEATING Jeffrey. The World of Satellite Television, Colorado: Baylin-Gale, 1986.
- LUYKKEN, Georg-Michael. Debit Broadcasting by Satellite, Cable and Satellite Europe, Ocak 1988.
- MARAL and BOUSQUET. Satellite Communications Systems, Londra: John Wiley, 1986.
- MARTIN, N. Communications Satellite Systems, Londra: Prentice Hall, 1978.
- MC LUHAN, Marshall. Understanding Media, New York, Mc Graw-Hill, 1964.
- MORGAN, Gwyn. D2 Day, Cable and Satellite Europe, Nisan 1987.
- News, Euroview, Cable and Satellite Europe, Nisan 1988.
- O'CARROLL, Lisa. Still Holding the Reins, Cable and Satellite Europe, Kasım 1987.
- O'CONNOR, Vanessa, Rocket Forest, Satellite TV Europe, Ekim 1987.
- PEARSON, Peter. Satellite Television, Londra: Argus Books, 1987.

- PHILLIPS, G. Developments in Systems for DBS, 13. Uluslararası TV Sempozyumu Sistem Görüşmeleri Tutanakları, Montreux: 1983.
- PRITCHARD and SCIULLI, Satellite Communications System Engineering, Londra: Prentice Hall: 1986.
- Race Against Time, Cable and Satellite Europe, Kasım 1987.
- RAINER, GREGORY, HARVEY and JENNING, Satellite Broadcasting, Londra: John Wiley, 1985.
- Resmi Gazete, Sayı 19796 Mükerrer, 26 Nisan 1988,
- RIZK, Nihal. First Arab Satellite Launched, World Broadcast News, Nisan 1985.
- Satellites in Trouble, Satellite TV Europe, Mart 1988.
- Setting a Standard, Satellite TV Europe, Nisan 1988.
- SINGHOFF, Werner. A Close Look Reveals General Agreement on HDTV. AGFA Forum News, Mart 1988.
- SMALLING, Elmer. Analyzing Antenna Types, Broadcast Engineering, Temmuz 1986.
- SMALLING, Elmer. Double Illumination, Broadcast Engineering, Şubat 1987.
- SMALLING, Elmer. Flat Antennas, Broadcast Engineering, Ekim 1987.
- SMALLING, Elmer. How to Cure T.I., Broadcast Engineering, Haziran 1986.
- SMALLING, Elmer. Midsummer potpourri, Broadcast Engineering, Ağustos 1986.
- SMALLING, Elmer. Planning a Receive Only Satellite Earth Station, Broadcast Engineering, Ağustos 1980.
- SMALLING, Elmer. Satellite User's Conference, Broadcast Engineering, Kasım 1987.
- SMALLING, Elmer. Terrestrial Interference, Broadcast Engineering, Mayıs 1986.
- SMALLING, Elmer. Transmitting Data, Broadcast Engineering, Nisan 1986.
- SMALLING, Elmer. Traveling Wave Tube Basic, Broadcast Engineering, Mayıs 1987.
- SMALLING, Elmer. Using Parabolic Antenna Systems, Broadcast Engineering, Aralık 1987.
- SNOW, Nick. Leaving it to the Engineers, Television Business International Şubat 1988.
- Subcarriers Offer Stereo and More, Broadcast Engineering, Ekim 1985.

- TAT, D. Pham. The Use of Satellite for Eurovision, 13. Uluslararası TV Sempozyumu, Sistem Görüşmeleri Tutanakları, Montreux: 1983.
- TAUB and SCHILLING, Principles of Communications Systems, New York, McGraw-Hill, 1971.
- From Telstar to TV, Satellite-TV Europe, Mayıs 1987.
- TRAISTER, Robert J. Worldwide Satellite TV Reception, Blue Ridge Summit, TAB Books, 1985.
- Türkiye Radyo Televizyon Kurumu-1988 Yılı Çalışma Programı ve Bütçesi.
- TVRO Handbook, Coops Satellite Digest, Louderdale, 1985.
- TV-SAT All But Buried, Cable and Satellite Europe, Nisan 1988.
- WALKER, Gerald M. Putting Direct Broadcast Satellites Within Reach, World Broadcast News, Kasım 1985.
- WILLIAMSON, Mark. Power Struggles, Cable and Satellite Europe, Temmuz 1987.
- WINDRAM, M. D., TONGE, G. Higher Quality Television Performance of the MAC Approach, 14. Uluslararası TV Sempozyumu Toplantı Tutanakları, Montreux: Haziran 1985.