

CUBESAT VE YENİ NESİL UYDULAR

BURAKCAN SARI - 181906100
EKİN BERK BOZKURT - 181906067



ANLATILACAKLAR



UYDU NEDİR VE GÖREVLERİ

CUBESAT

GÖZLEM UYDULARI
(BİLSAT,RASAT-GÖKTÜRK 1-2)

HABERLEŞME UYDULARI
(TURKSAT 1A,1B,1C-2A-3A-4A-4B-5A-5B)

GELECEK PLANDAKİ UYDULAR
(TURKSAT 6A – İMECE)

UZAY ÇÖPLÜĞÜ





UYDU NEDİR VE GÖREVLERİ



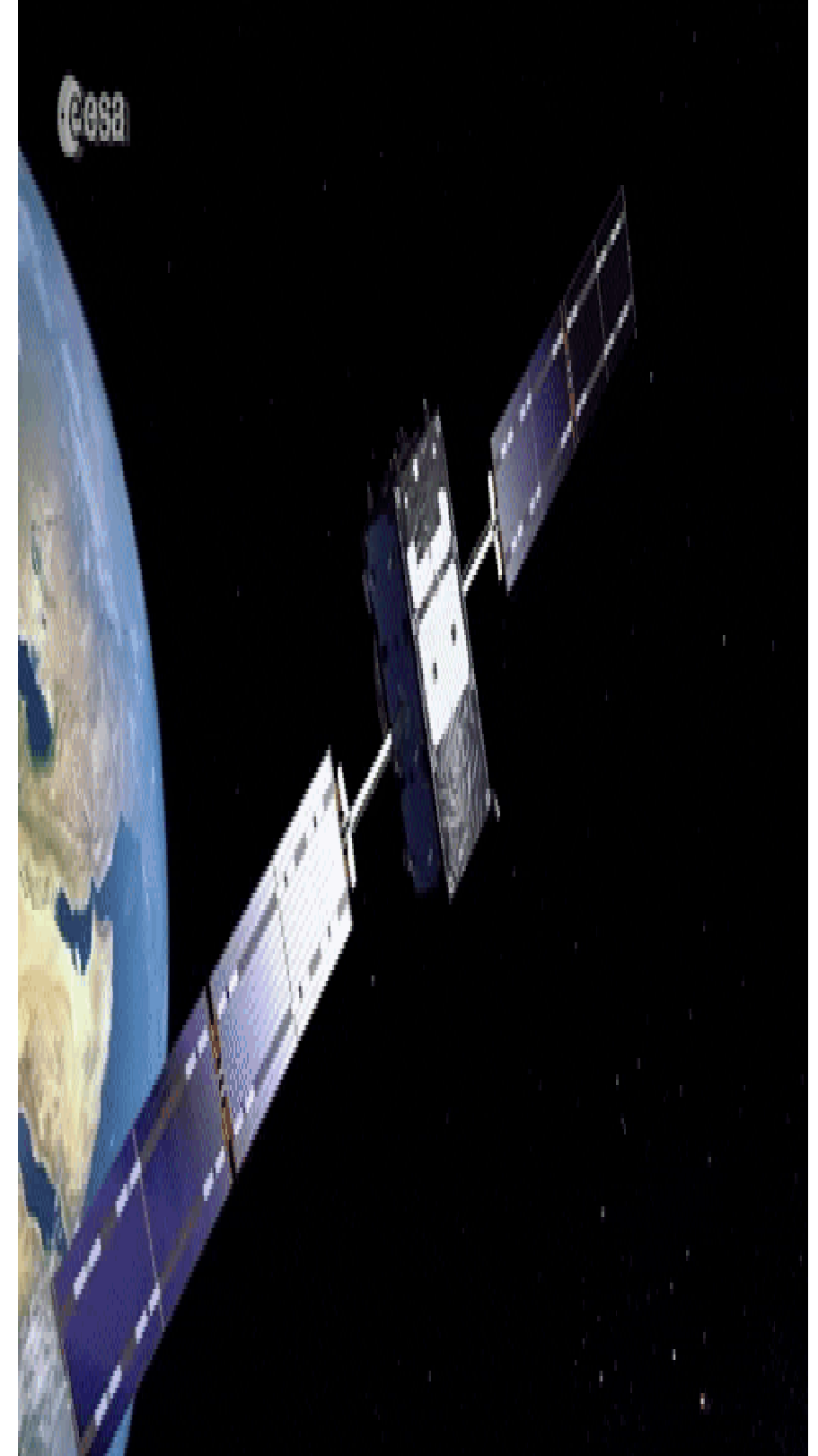
Uydular sadece uzayda dolanan insan yapımı aletler değildir. "Uydu" kelimesinin daha genel bir anlamı vardır: daha büyük bir nesnenin etrafında bir döngü (yörünge) içinde hareket eden küçük, uzay tabanlı nesne anlamına gelir.

Örneğin; Ay, Dünya'nın doğal bir uydusudur, çünkü Dünya'nın kütle çekimi onu gezegenimizin etrafındaki yörüngeye kilitler. Uydular olarak düşündüğümüz aletler aslında, Dünya'dan çeşitli mesafelerde, genellikle atmosferinin oldukça dışında, kesin olarak hesaplanmış yollarda, dairesel veya eliptik (oval) hareket eden yapay (insan yapımı) uydulardır.

Uydular, kendileri Dünya'nın dışında olsalar da Dünya'nın içinde daha rahat yaşamamıza imkân sağlarlar.

Uyduları ya yaptıkları işlere ya da izledikleri yörüngelere göre sınıflandırırız. Fakat bu sınıflandırmalar birbirleri ile bağlantılıdır çünkü bir uydunun yaptığı iş, genellikle Dünya'dan ne kadar uzakta olması gerektiğini, ne kadar hızlı hareket etmesi gerektiğini ve takip etmesi gereken yörüngeyi belirler. Uyduları genel olarak:

- 1-İletişim
- 2-Fotoğraf, görüntüleme ve bilimsel araştırma
- 3- Navigasyon





CUBESAT



CubeSat ya da küp uydu, uzay araştırmaları için yapılan küçük, 1 kg'dan az küçük nano uydulardır. 1999'dan itibaren Stanford Üniversitesi ve Kaliforniya Eyalet Polietnik Üniversitesi öncülüğünde geliştirilmişlerdir.

Uydu teknolojilerine yönelik eğitim ve araştırma faaliyetlerini desteklemek, uzaya yeterli bir uydu sisteminin planlamasından fırlatılmasına kadar olan sürece dahil olmuş bireyler yetiştirmek üzere küp uydu (CubeSat) standardı geliştirilmiştir.



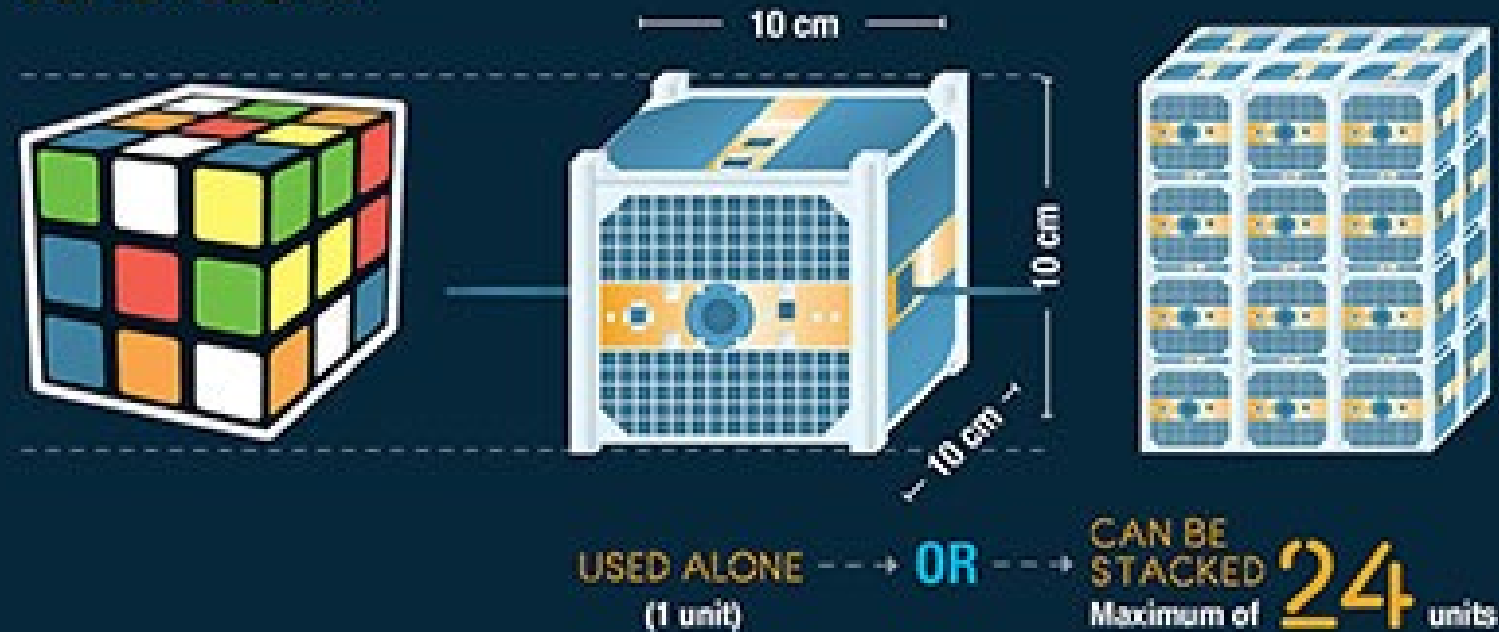


CUBESAT

IT'S HIP TO BE SQUARE!

A
CUBESAT
is a
**MINIATURE
CUBE-
SHAPED
SATELLITE.**

DIMENSIONS



ADVANTAGES



BUILT RAPIDLY
(within 24 months)



SIMPLE TECHNOLOGY
purchased off-the-shelf



SIMPLE TO DESIGN



NO SPACE DEBRIS
they burn up in the
atmosphere upon reentry



LOW COST

4

TYPES OF MISSIONS



Technology
demonstration



Scientific
research

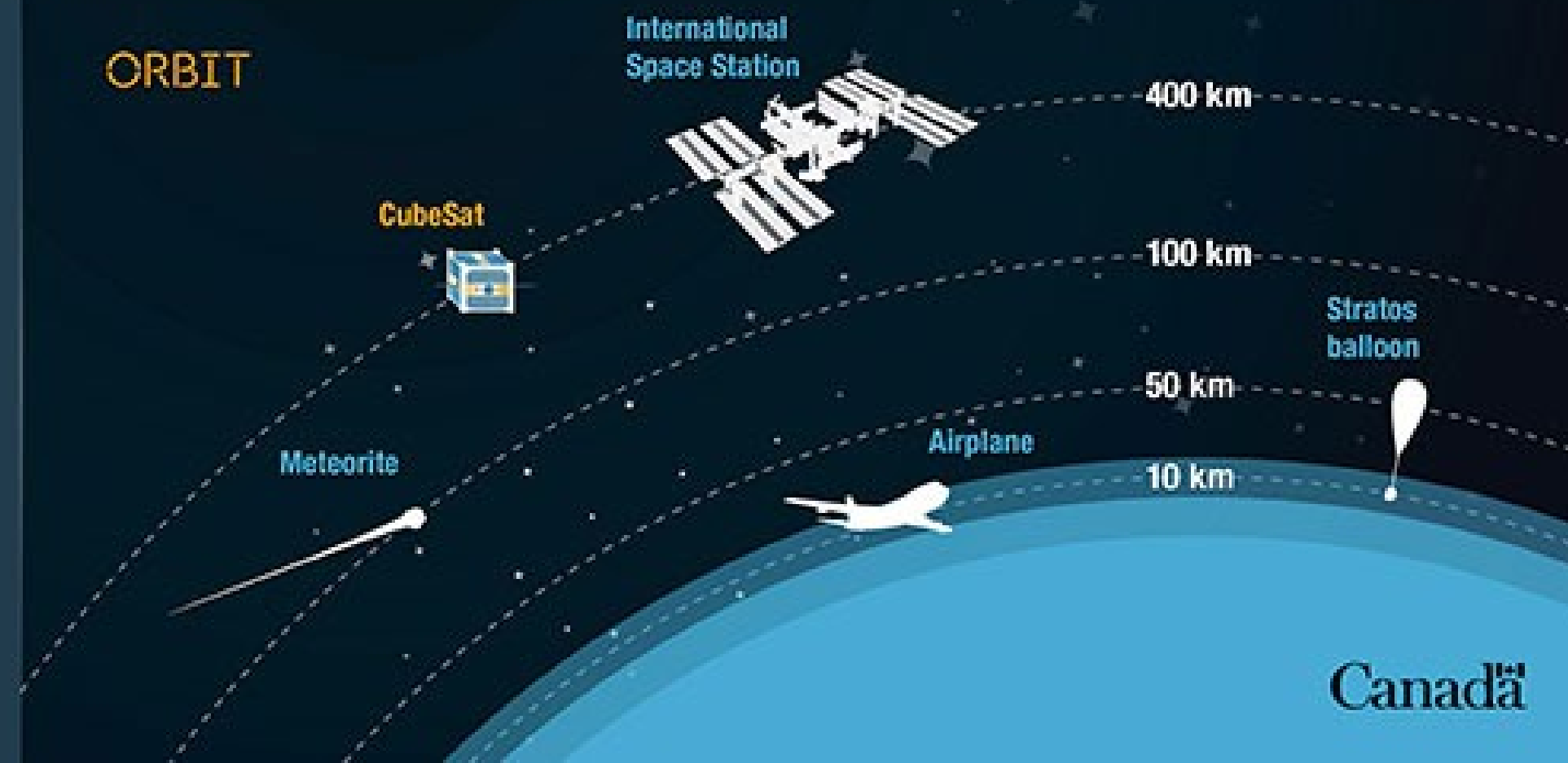


Educational
project



Commercial

ORBIT



Canadian Space Agency
Agence spatiale
canadienne

Canada

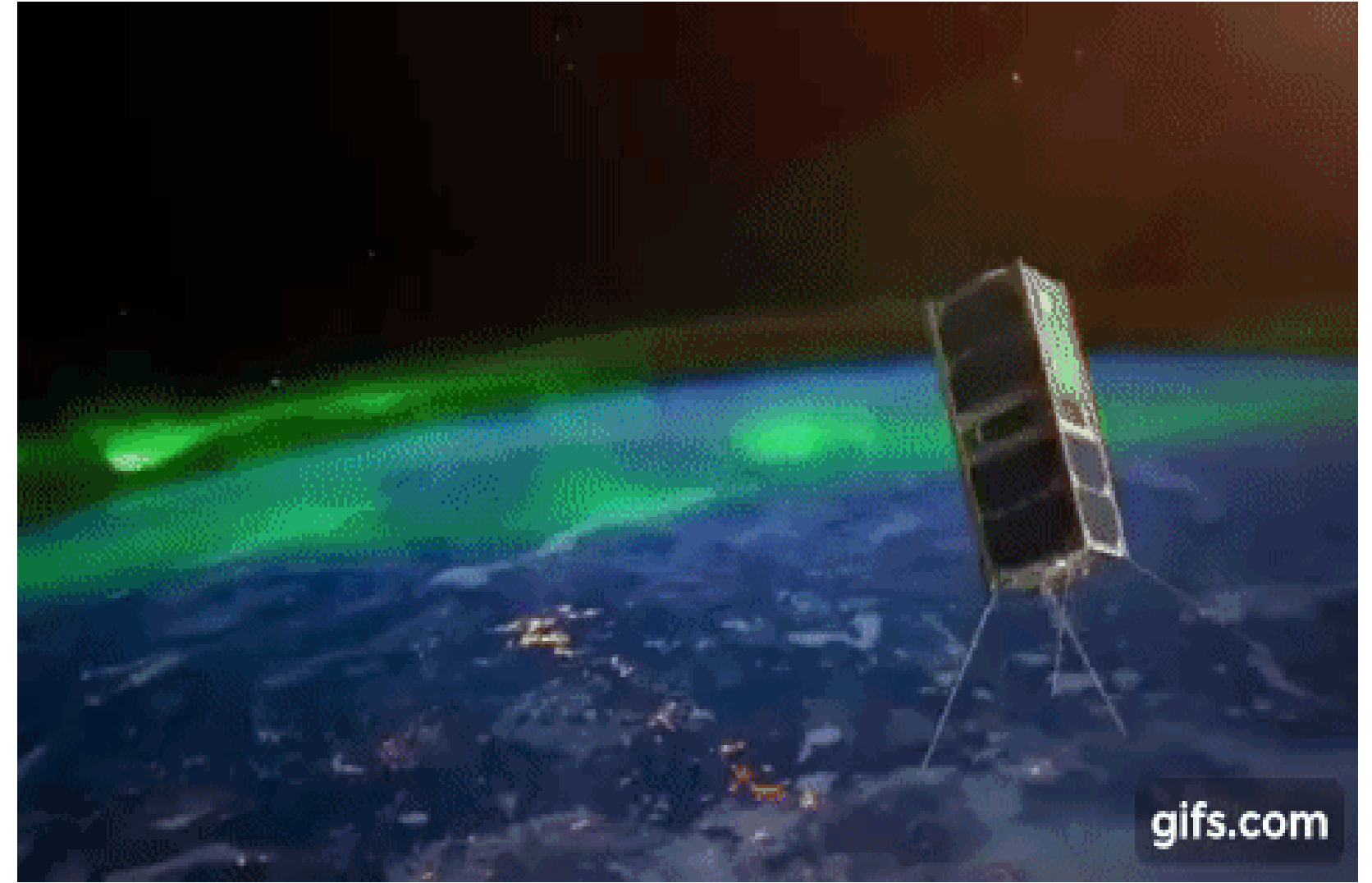


CUBESAT



Bu standardın amacı hacmi ve kütlesi tanımlanmış bir küp uydu ile belirli uydu sistemlerini geliştirmek, denemektir. Geliştirici kendi uydusunu uzaya yeterliliği denenmiş bir kutu içerisinde fırlatma yüklenicisine teslim edecek, fırlatmanın gerektirdiği büyük bürokrasi, test ve maliyetler ile uğraşmak durumunda kalmayacak, tüm vaktini uydusu için harcayabilecektir.

Bu çerçevede geliştirilen ilk küp uydular 30 Haziran 2003 tarihinde yörüngeye yerleştirilmiştir. Küp uyduların temel boyutları 10x10x10cm'dir. Birim kütlesi en fazla 1 kg olabilir ve piko uydu sınıfına girer. Ancak 2009 yılında CubeSat standardı yenilenmiş ve uydu hacmi aynı kalmak üzere birim küp uydu kütlesi 1.33kg'a yükseltilmiştir.





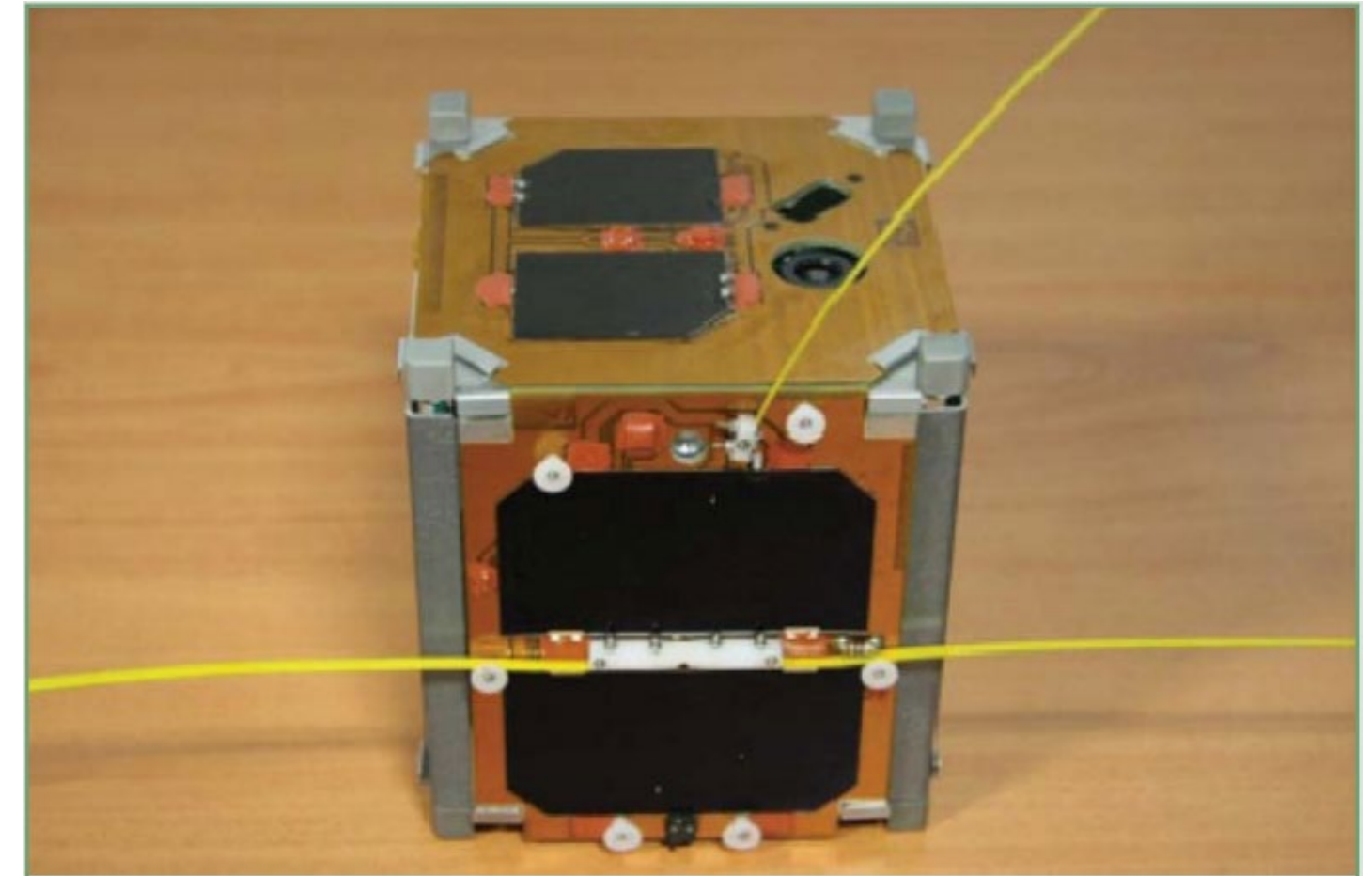
CUBESAT(ITÜpSAT1)



ITU Uzay Mühendisliği 2005 Küp Uydu Projesi

Uydunun projelendirilmesi, iş planlaması, uydu elemanları, test ve sistem ihtiyaçlarının büyük bir bölümü proje öğrencileri tarafından yapılmıştır.

Geliştirilen uduya İTÜ’de küp uydu geliştirme sürecinin ilk adımı olarak “İTÜpSAT1” adı verilmiştir.



İTÜpSAT1 Uzay Konfigürasyonu



CUBESAT(ITÜpSAT1)



İTÜpSAT1'in görevleri:

Eğitim, Esnek uydu sistemi, Düşük çözünürlükle görüntü alma ve veri toplama, iletme, Pasif yönelim sistemi (mıknatıs), Düşük maliyetli teknoloji deneme sistemi olarak belirlenmiştir.

Küp uydu standardı anlayışı çerçevesinde İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından geliştirilen 10x10x10cm boyutlarındaki uydu, 23 Eylül 2009'da uzaya fırlatılmıştır. İTÜpSAT1 Türkiye'de geliştirilen ve uzaya başarı ile gönderilen ilk uydumuzdur.





CUBESAT (TURKSAT 3USAT)



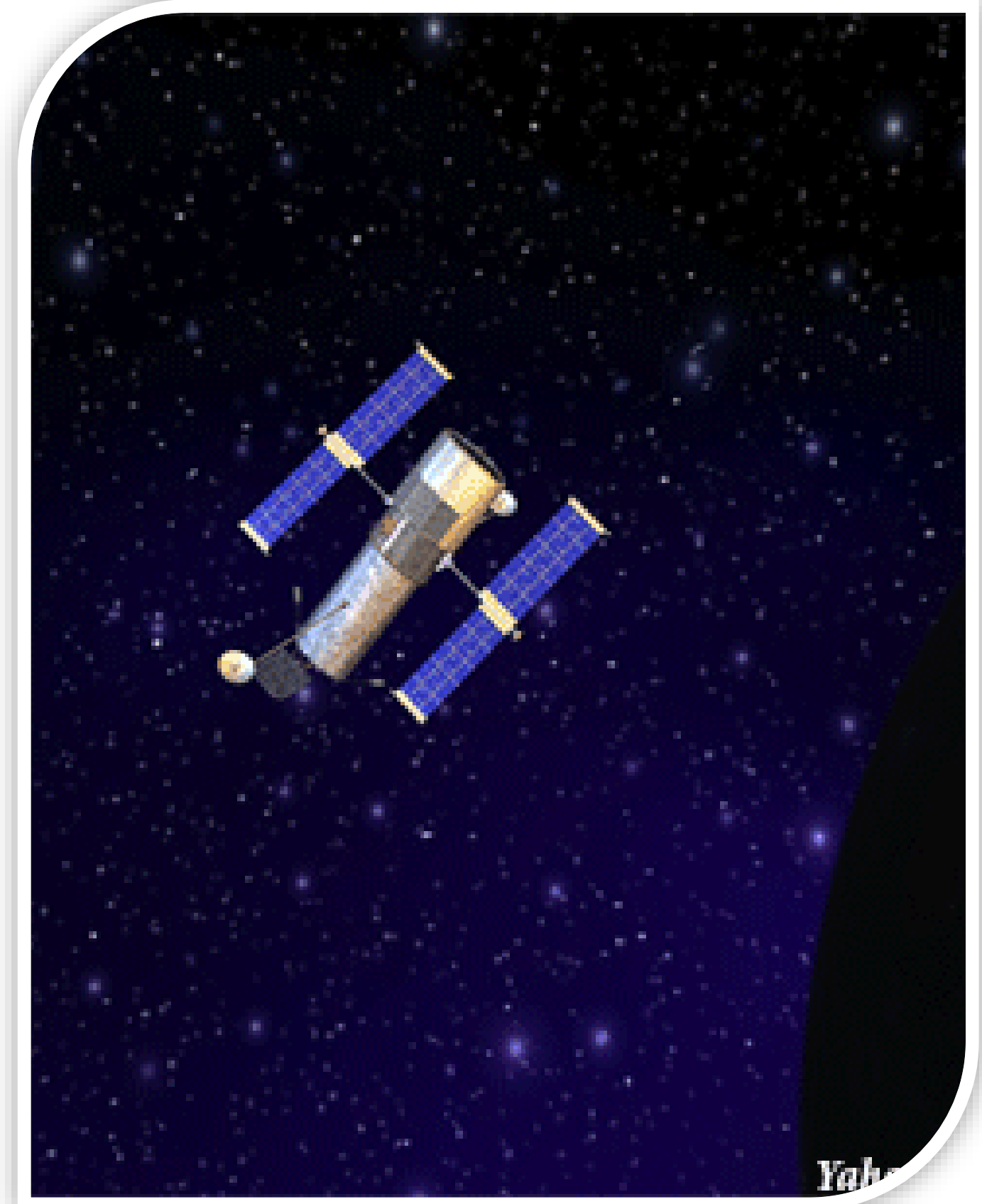
TÜRKSAT 3USAT: Uydu ana yükü çoklu haberleşmeye olanak sağlayan bir lineer 'transponder'dır. Bu projenin ülkemiz haberleşme uyduları geliştirme çalışmalarına bilgi ve insan kaynağı sağlaması öngörülmektedir.

Yere yakın yörüngede görev yapacak uydudan radyo amatörleri de yararlanacaktır. Küp uydu standardı uyarınca geliştirilmekte olan TÜRKSAT-3USAT 10x10x34 cm boyutlarında ve yaklaşık 4 Kg kütlesinde olacaktır. Bu boyutlarda bir uydu ile ilk defa karşılıklı sesli görüşme olanağı sunulacaktır.





TÜRKİYE'NİN UZAY SERÜVENİ



TÜRKİYE'NİN UZAY SERÜVENİ

1990-1999

24 OCAK
1994



TÜRKSAT 1A

Aerospatiale tarafından üretilen uydu Fransız Guyanası'ndan fırlatılma aşamasında Ariane 4 roketindeki teknik arıza nedeniyle düştü.

11 AĞUSTOS
1994



TÜRKSAT 1B

Fransız Guyanası'ndan Ariane 4 roketi ile fırlatılan Türkiye'nin ilk uydusu Türksat 1B, 2005 yılına kadar TV yayıncılığı ve veri haberleşmesi hizmeti verdi.

10 TEMMUZ
1996



TÜRKSAT 1C

Fransız Guyanası'ndan Ariane 4 roketiyle başarılı şekilde fırlatıldı. 2010 yılına kadar TV yayıncılığı ve veri haberleşmesi hizmeti verdi.

TRT HABER

Kaynak: Türksat

2000-2009

10 OCAK
2001



TÜRKSAT 2A

Fransız Guyanası'ndan Ariane 4 roketiyle fırlatıldı. 15 yıl TV yayıncılığı ve veri haberleşmesi hizmeti verdi. 2016 yılında ömrü sona erdi.

27 EYLÜL
2003



BİLSAT

Türkiye'nin ilk uzaktan algılama uydusu BİLSAT, TÜBİTAK Uzay Enstitüsü ile İngiliz SSTL firması ortaklığı ile geliştirildi.

13 HAZİRAN
2008



TÜRKSAT 3A

Fransız Guyanası'ndan Ariane 5 roketiyle fırlatıldı. TÜRKSAT 3A'nın 2028 yılına kadar hizmet vermesi bekleniyor.



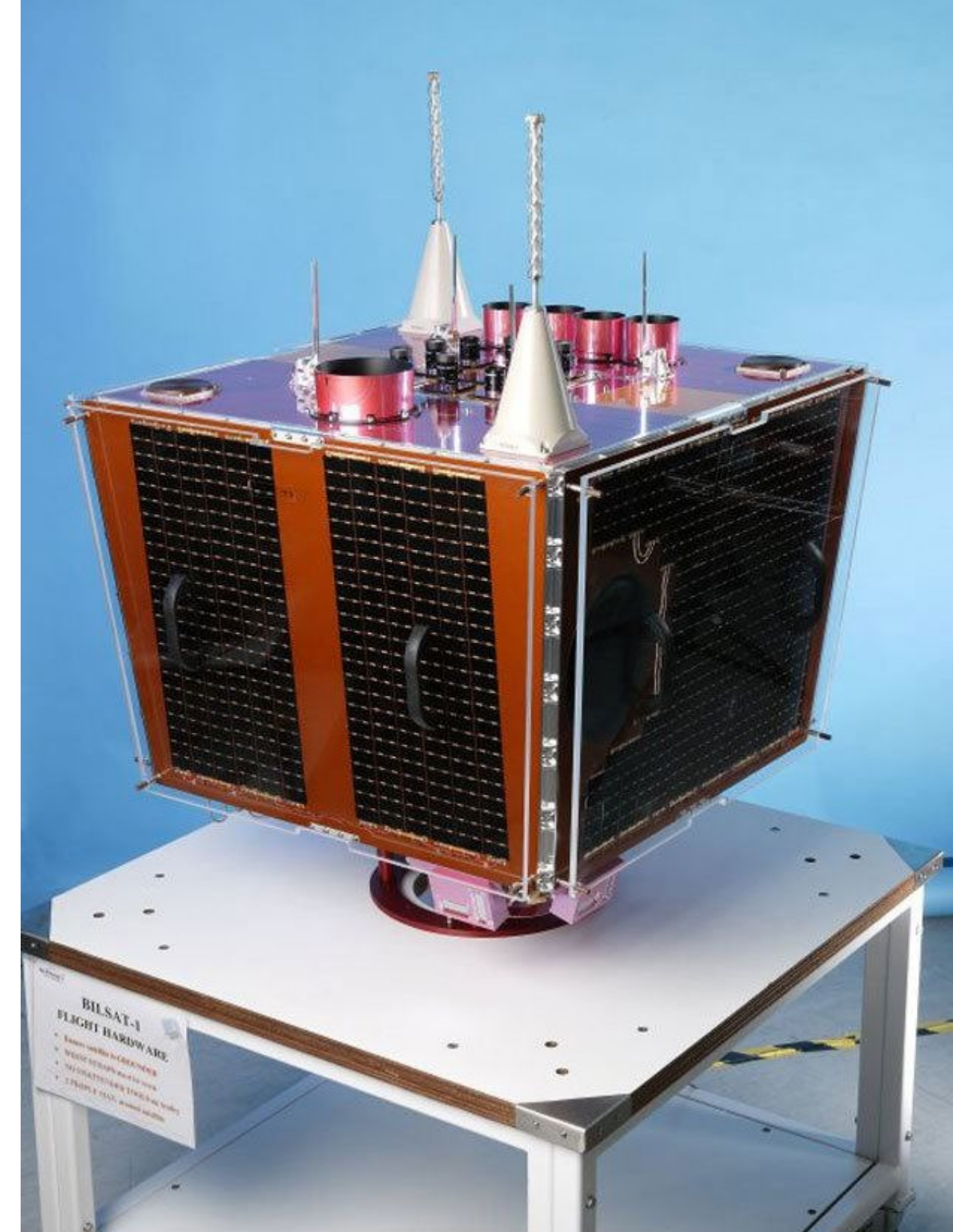
BİLSAT



Gözlem uyduları dünyanın yörüngesinde afet izlemeden istihbarata geniş bir yelpazede hizmet veriyor. Kaliteli görüntü elde edilmesi için dünyaya 400 ila 700 kilometre uzaktaki yörüngelerde hizmet veriyor.

Türkiye de ilk gözlem uydusu BİLSAT'a 27 Eylül 2003 yılında kavuştu. Mini uydu BİLSAT'ın ömrü sadece 3 yıldır. Ancak ondan kazanılan tecrübeye Türkiye uzaydaki gözlerinin sayısını yıllar içinde 3 kat artırdı.

Haritacılık, afet izleme, kirlilik ve çevrenin izlenmesi ile şehircilik ve planlama amaçlarıyla görev yapmıştır.



RASAT

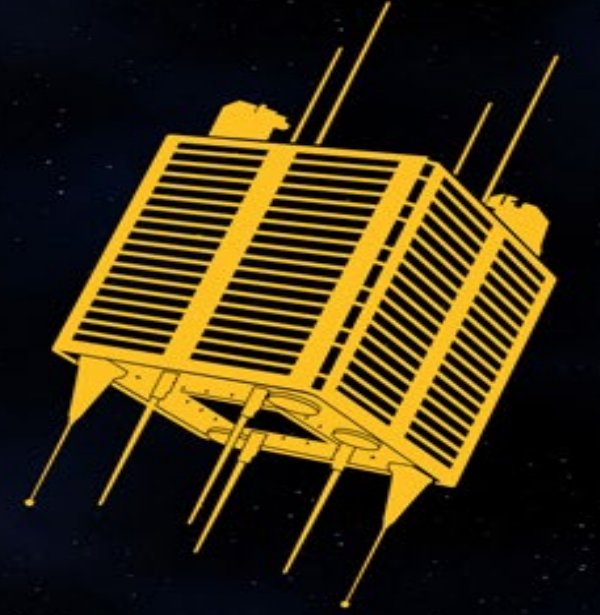
17 Ağustos 2011'de Rusya'da fırlatılan RASAT'ın en büyük özelliği tamamen yerli üretim olmasıdır. Türkiye'nin BiLSAT uydusundan sonra ikinci uzaktan algılama uydusudur.

RASAT, dünyanın her yerinden kesintisiz şekilde görüntü alabiliyor ve veri aktarabiliyor. Uzaydan aldığı tüm verileri ve görüntüleri ise TÜBİTAK yer istasyonuna iletiyor.

RASAT için başlangıçta belirlenen ömür ise yalnızca 3 seneydi. Ancak, RASAT 10 yıldır sorunsuz çalışmaya devam ediyor. Dünya çevresinde attığı on binlerce tur ile bize yardımcı oluyor.

Gözlem uydusu RASAT yörüngedeki 9. yılını tamamladı

TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (TÜBİTAK UZAY) tarafından tasarlanan ve üretilen, Türkiye'nin ilk yerli yer gözlem uydusu RASAT, yörüngedeki 9'uncu yılını geride bıraktı



GÖZLEM UYDUSUNUN ÇALIŞMA ALANLARI

Haritacılık, afet izleme, tarım, çevre, şehircilik ve planlama



BU GÜNE KADAR;



Yörüngesinde

47 BİN 943 TUR ATTI



3 BİN 202 GÖRÜNTÜLEME yaptı



Toplam

16 MİLYON 813 BİN 800 KM² bir alanı görüntüledi



Dünyanın çevresini **98 dakikada** turluyor



Görüntüler **7,5 metre siyah-beyaz** ve **15 metre** çok bantlı konumsal çözünürlük



Her bir çerçeve görüntüsü **30 kilometreye 30 kilometre** boyutlarında



Uydudan, **960 kilometre uzunluğuna kadar** şerit görüntü alınabiliyor



Günde **4 kez Türkiye'nin üzerinden geçen** RASAT'tan yüksek çözünürlükte birçok görüntü elde ediliyor

GEZGİN PORTALI'NA E-DEVLETEN ERİŞİM SAĞLANIYOR

Geometrik ve radyometrik düzeltmeleri yapılan ham görüntüler, seviyelendirildikten sonra GEZGİN Portalı'na aktarılıyor. Vatandaşlar e-devlet şifreleriyle portala giriş yaparak görüntülere ücretsiz erişebiliyor

Yüksek çözünürlüklü gözlem uydusu **İMECE** ve Türkiye'nin ilk yerli haberleşme uydusu **TÜRKSAT 6A**'nın gelecek yıllarda uzaydaki yerlerini alması planlanıyor



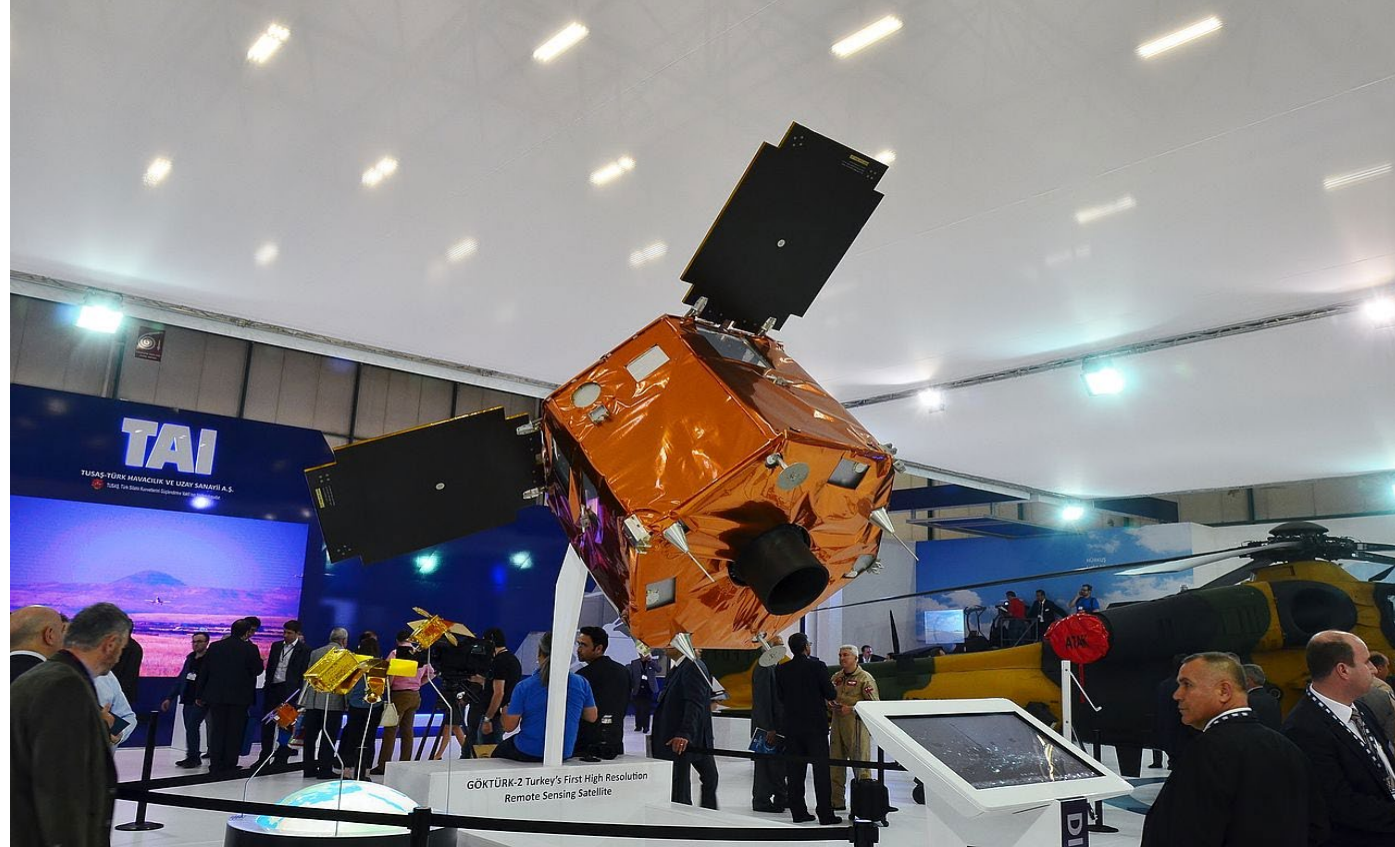
Fırlatılma tarihi
2011



Ağırlığı
93 KG



GÖKTÜRK-2 & GÖKTÜRK-1



Göktürk-2, RASAT'TAN daha yüksek çözünürlüklü görüntü gönderme özelliğine sahiptir. Göktürk-2 ile alınan veriler tarım ve ormancılık gibi çok sayıda alanda kullanılıyor. Uydunun yönetimi ise Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nda bulunuyor ve yönlendirmeler buradan gerçekleştiriliyor. 10 yıldır çok sayıda görevi başaran ve verileri Türkiye'ye ileten Göktürk 2, RASAT'TAN yaklaşık dört kat daha ağır olmasıyla dikkat çekiyor.



Türkiye'nin bu iki uydu haricinde günümüze çok daha yakın tarihte gönderilmiş bir gözlem uydusu daha bulunuyor. Diğer gözlem uydularına ek olarak gönderdiği yüksek çözünürlüklü görsellerin askeri amaçlarla ve savunma sanayisinde de kullanıldığı biliniyor.

Oldukça gelişmiş olan bu uydunun sistemleri en son yazılımlarla sahip. Bu nedenle de son derece başarılı keşif uyduları arasında yer alıyor. Göktürk-1, 50 cm'ye kadar görüntüleme yapabiliyor.

2010-2019

17 AĞUSTOS 2011



RASAT

TÜBİTAK Uzay Enstitüsü tarafından geliştirilen ve Türkiye'de tasarlanıp üretilen ilk yerli gözlem uydusu.

18 ARALIK 2012



GÖKTÜRK 2

Türkiye'nin özgün olarak geliştirdiği ilk yüksek çözünürlüklü yer gözlem uydusu. TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. ve TÜBİTAK UZAY ortaklığında üretildi.

14 ŞUBAT 2014



TÜRKSAT 4A

Kazakistan'da yer alan Baikonur üssünden Proton M roketi ile fırlatıldı. Uydu, TV yayıncılığı ve veri haberleşmesi hizmeti veriyor.

16 EKİM 2015



TÜRKSAT 4B

Kazakistan Baikonur üssünden Proton M roketi ile fırlatıldı. TÜRKSAT 4B, Ku ve Ka Bant veri haberleşmesi hizmeti sunuyor.

5 ARALIK 2016



GÖKTÜRK 1

TUSAŞ, TELESPAZIO ve THALES işbirliğinde üretilen Türkiye'nin yüksek çözünürlüklü gözlem uydusu.

TÜRKİYE'NİN GELECEK UYDU PROJELERİ



2020-2023

30 KASIM 2020
TÜRKSAT 5A



Florida CCAFS
üssünden SpaceX
Falcon 9 roketi ile
30 Kasım 2020'de
fırlatılacak. Uydu,
TV yayıncılığı ve
veri haberleşmesi
hizmeti verecek.

2021
TÜRKSAT 5B



Florida CCAFS
üssünden SpaceX
Falcon 9 roketi ile
fırlatılacak. Uydu,
TV yayıncılığı ve
veri haberleşmesi
hizmeti verecektir.

2022
TÜRKSAT 6A



Türkiye'nin ilk yerli
haberleşme uydusu
TÜRKSAT 6A TÜBİTAK
Uzay, TUSAŞ, Aselsan
ve Ctech firmaları
tarafından üretiliyor.
2022 yılında uzaya
fırlatılması hedefleniyor.

2022
İMECE



TÜBİTAK Uzay
Enstitüsü tarafından
geliştirilen ve
Türkiye'de tasarlanıp
üretilen yüksek
çözünürlükte gözlem
uydusu.

TÜRKİYE'NİN 5. NESİL HABERLEŞME UYDUSU:

TÜRKSAT 5A

TRT HABER
Kaynak Anadolu Ajansı



Space X firmasına ait Falcon 9 roketi ile uzaya gönderildi.



Kapasitesi yüzde 45, ömrü iki kat daha uzun olacak.



Frekans ve yörünge haklarını 30 yıl boyunca güvence altına alacak.



TV yayıncılığı ve veri haberleşme hizmetleri sunacak.

*TÜRKSAT 6A haberleşme uydusunun 2022'de uzaya fırlatılması planlanıyor.

Türkiye 5'inci nesil uydusu için gün sayıyor

Uydu sahibi 30 ülkeden biri olan Türkiye'nin beşinci nesil haberleşme uydusu Türksat 5A, 30 Kasım'da uzaya gönderilecek



Türksat 5A TÜRKİYE'NİN 5'İNCİ NESİL HABERLEŞME UYDUSU

2 Ekim'de teslim alınıp, 30 Kasım'da uzaya fırlatılacak

Uydu sadece yayıncılık alanında değil, **geniş bant internet** sağlama alanında da büyük kapasiteye sahip olacak

Türksat 5B'nin de 2021'de uzaya gönderilmesi hedefleniyor

Türkiye'nin **ilk uydusu 10 Ağustos 1994'te** fırlatıldı ve 12 yıl hizmet verdi

Türksat 1C uydusundan 14, 2A uydusundan da 15 yıl yararlanıldı

Türkiye'nin aktif uydu filosu

HABERLEŞME UYDULARI



TÜRKSAT 3A



TÜRKSAT 4A



TÜRKSAT 4B

GÖZLEM UYDULARI



GÖKTÜRK - 1



GÖKTÜRK - 2



RASAT

Görevi sona eren uydular



TÜRKSAT 1B



TÜRKSAT 1C



TÜRKSAT 2A



BİLSAT (Gözlem)

Türkiye'nin 8'inci uydusu uzayda

Uzayda uydu sahibi 30 ülkeden biri olan Türkiye'nin aktif uydu sayısı, Türksat 5B'nin yörüngesine oturtulmasıyla 8'e yükselecek

FIRLATMA TARİHİ

19 ARALIK PAZAR 2021

Space X Falcon 9 roketiyle fırlatıldı

Yörünge **42 derece doğu**

Manevra ömrü **35 yıl (en az)**

Ka-Band toplam kapasitesi **55 Gbps**

Türkiye'nin uydu veri iletişim **kapasitesini 15 kattan fazla** artıracak

Türksat 5B, **denizcilik ve havacılık** gibi ticari sektörlerde etkin bir biçimde yerini alacak

Türkiye
Batı
Orta Doğu
Ka-Spot Beamler

TÜRKSAT 5B

KAPSAMA ALANI

Türkiye'nin yanı sıra Orta Doğu'nun tamamı, Basra Körfezi, Kızıldeniz, Akdeniz, Kuzey ve Doğu Afrika, Nijerya, Güney Afrika ve yakın komşu ülkeler

TÜRKİYE



Türkiye'nin ilk yerli ve milli uydusu Türksat 6A'da yeni aşamaya geçiliyor

Türkiye'nin ilk yerli ve milli uydusu Türksat 6A'nın mühendislik modeline ilişkin üretim ve entegrasyon faaliyetleri büyük oranda tamamlandı. Uydunun uçuş modelinde entegrasyon faaliyetleri başladı

Türksat 6A tamamlandığında Türkiye, **haberleşme uydusu üretebilen 10 ülkeden biri** olacak

Türksat 6A **Ku-bant** faydalı yük kapasitesine sahip

Uydunun **2022'de uzayda** hizmete başlaması hedefleniyor

Toplam aktarıcı sayısı **23 (18 aktif, 5 yedek)**

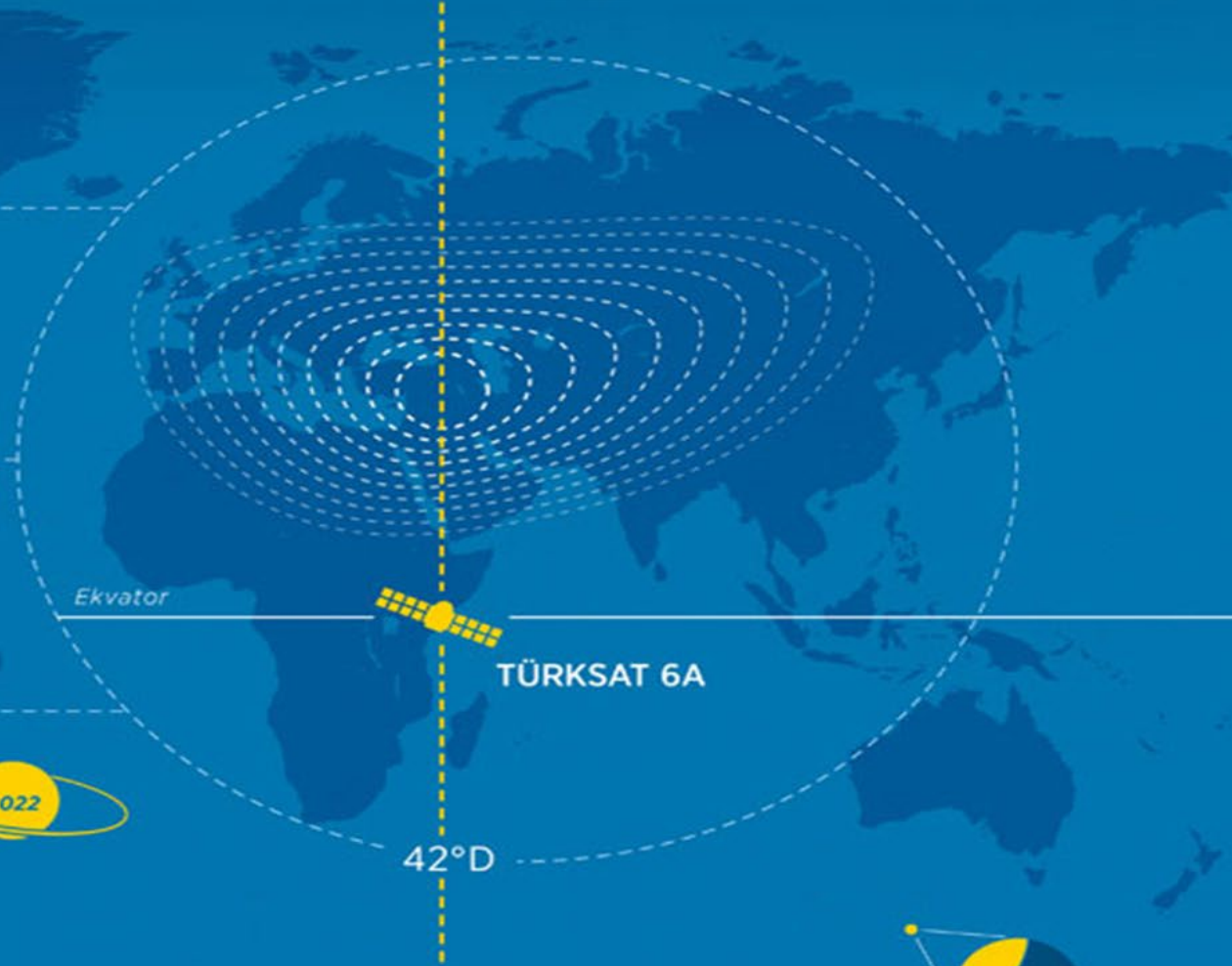
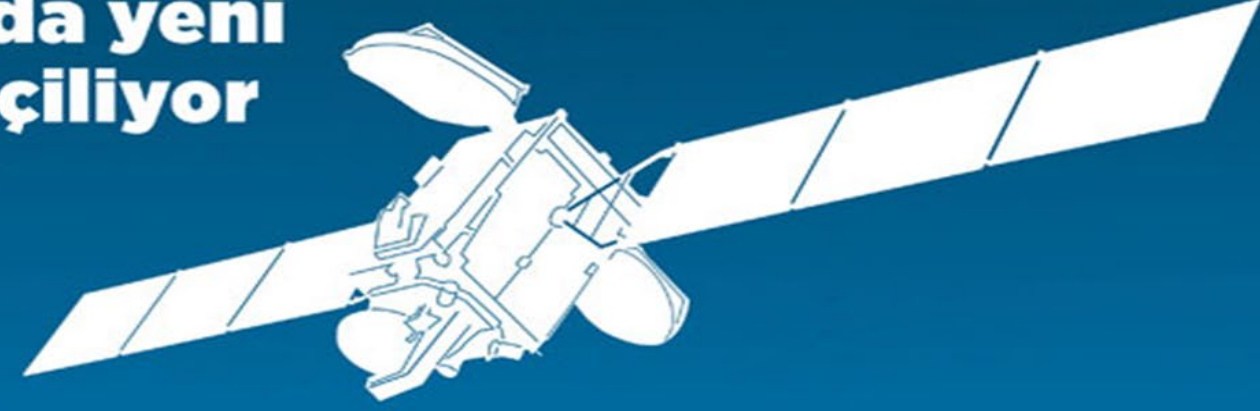
Yörünge derecesi **42° DOĞU** (geo-yer senkron)

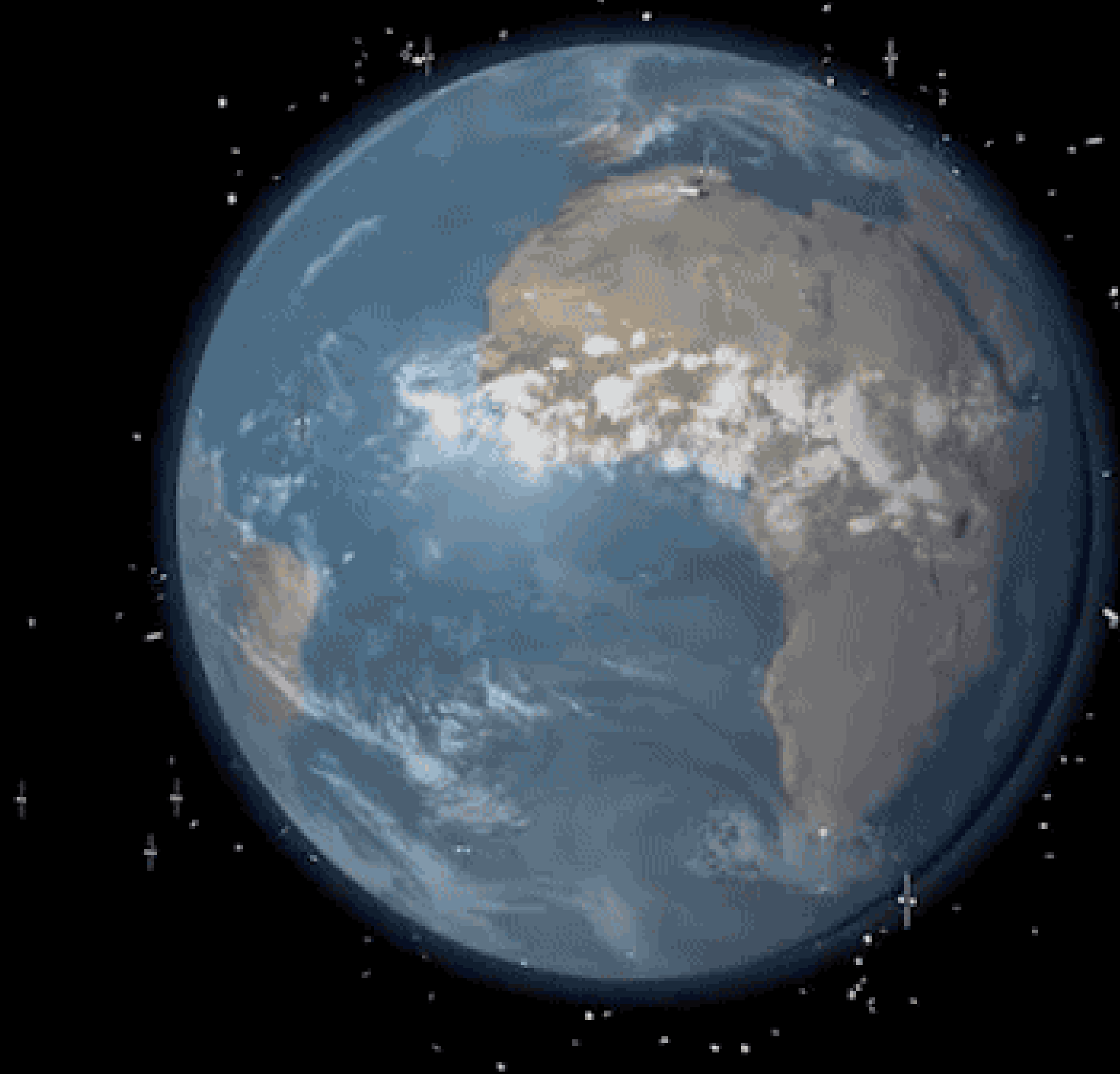
Hizmet ömrü **15 YIL**

Toplam kütle **4 300 KG**

Kapsama alanı:

Türkiye, Avrupa, Kuzey Afrika, Orta doğu ve Asya kıtasının büyük bir bölümü





1961



SORULAR



1)CubeSat'ın görevleri nelerdir?

-Bilim Araştırmaları, Eğitimsel Projeler, Teknoloji Gösterileri, Reklam

2) Türkiye'de geliştirilen ve uzaya başarı ile gönderilen ilk CubeSat uydumuz nedir?

-ITÜpSAT1

3)Türkiye'nin ilk yerli gözlem uydusunun adı nedir?

-RASAT

4)Şuan aktif kaç uydumuz var ve bunları gruplandırarak (gözlem,haberleşme) belirtiniz?(Mart,2022)

-Haberleşme uydularımız: TURKSAT 3A, TURKSAT 4A, TURKSAT 4B, TURKSAT 5A, TURKSAT 5B

-Gözlem uydularımız: RASAT, GÖKTÜRK-2 ve GÖKTÜRK-1

olmak üzere 8 tane aktif uydumuz vardır.



KAYNAKÇA



- <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1857311>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/IT%C3%9CpSAT1>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/CubeSat>
- <https://www.trthaber.com/haber/bilim-teknoloji/turkiyenin-uzay-seruveni-520313.html>
- <https://teknoloji.org/turkiyenin-uydulari-haberlesme-ve-gozlem/>
- <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/14012>
- <https://www.esa.int/>
- <https://uzay.tubitak.gov.tr/tr>