

TÜRKİYE'NİN HABERLEŞME VE GÖZLEM UYDULARI

Yapay uydular, Dünya'nın veya başka gezegenlerin yörüngesine yerleştirilen ve genellikle bilgisayarlarla kontrol edilen yarı bağımsız sistemlerdir. Bu sistemler, enerjilerini çoğunlukla Güneş'ten karşılar. Uydularda bulunan güç sisteminde, güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren güneş panelleri, bu gücü depolayan ve uydu Dünya'nın gölgesine geçtiğinde uyduyu besleyen piller yer alır. Bununla birlikte, nükleer güç kaynaklarının (radyoizotop termoelektrik jeneratör) kullanıldığı birkaç başarılı uydu programı da vardır.

1957'de Sovyetler Birliği tarafından fırlatılan ilk yapay uydu olan Sputnik 1'den beri, binlerce yapay uydu uzaydaki yörüngelerine yerleştirildi. Dünya yörüngesinde çalıyor durumda yaklaşık 2.670 adet uydu bulunuyor. Bunların büyük çoğunluğu ABD'ye, Çin'e ve Rusya'ya ait.

Uyduların büyük çoğunluğu alçak yer yörüngesinde (LEO -Yeryüzü'nden 160-2.000 km yükseklikte) bulunur. Diğerleri de bulunuş yoğunluğuna göre sırasıyla yer sabit yörüngede (GEO - Yeryüzü'nden 35.786 km yükseklikte), orta yer yörüngesinde (MEO - Yeryüzü'nden 2.000-35.786 km yükseklikte) ve Ekvator'u kesen eliptik yörüngelerde konumlandırılmıştır.

Uydular, görevleri bittiğinde ya yörüngelerinden çıkarılarak dünya atmosferine yönlendirilir, ya mevcut yörüngelerinde bırakılır ya da bir "mezarlık yörüngesi"ne taşınır.

Türkiye 1994'te TÜRKSAT 1A uydusu ile uzay serüveni ne başladı. 13 Aralık 2018 tarihinde Türkiye Uzay Ajansı (TUA) kuruldu. Geçen yılın şubat ayında ise millî uzay programı dâhilinde önümüzdeki 10 yılda gerçekleştirilecek 10 hedef açıklandı. Çalışmalar devam etmekle birlikte; hâlihazırda ülkemizin 5'i haberleşme (TÜRKSAT 3A, TÜRKSAT 4A, TÜRKSAT 4B, TÜRKSAT 5A, TÜRKSAT 5B), 3'ü gözlem (GÖKTÜRK-1, GÖKTÜRK-2 ve RASAT) olmak üzere uzayda aktif olarak çalışan 8 uydusu bulunuyor.

Kaynaklar

<https://ua.gov.tr/tr/projele/projele>
<https://uydu.turksat.com.tr/uydu-1150>
<https://gizma78.beug.edu.tr>
amsat.org.tr
<https://uzay.tubitak.gov.tr/>

Yapay Uydu Çeşitleri

- ▶ Haberleşme uyduları: TV, radyo ve telefon gibi iletişim araçlarını kullanabilmemiz için uzaya gönderilmiştir. Genellikle alçak yer yörüngelerinde kullanılır.
- ▶ Meteoroloji uyduları: Dünyadaki meteorolojik olayları gözlemlemek için kullanılır.
- ▶ Astronomi uyduları: Uzaydaki diğer gök cisimlerini gözlemek amacıyla kullanılır.
- ▶ Biyoyuvarlar: Bilimsel amaçlarla canlı organizmalar taşıyan uydulardır.
- ▶ Minyatür uydular: 500-1000 kg arasında olanlara "mini uydu", 100-10 kg arasında olanlara "mikro uydu", 10 kg'dan hafif olanlara "nano uydu" denir.
- ▶ Kıp uydular: Uzay araştırmaları için geliştirilen küçük ebatlı ve ağırlığı 1 kg'dan az olan nano uydulardır.
- ▶ Navigasyon uyduları: Radyo sinyalleri vasıtasıyla dünya üzerindeki mobil cihazların yerlerini GPS sayesinde tespit etmeye yarar.
- ▶ Gözetleme uyduları: Daha çok askerî gözetleme, istihbarat ve keşif amaçlarıyla kullanılır.
- ▶ Gözlem-uyduları: Sivil gözlem ve haritacılık amacıyla; genellikle de tarım alanlarının, bitki örtüsünün, ormanlık alanların, jeolojik yapının, su kaynakları gibi yer kaynaklarının ve doğal afetlerin incelenmesi amacıyla kullanılır.
- ▶ Uzay istasyonları: Bilimsel amaçlarla kullanılır ve astronomların yıllarca barınmasına imkân verebilecek şekilde tasarlanıp donatılmıştır. Bu istasyonlara gidis geliş diğer uzay araçları vasıtasıyla sağlanır.

TÜRKSAT 1A

24 Ocak 1994'te Fransız Guyanası Kourou'daki Guiana Uzay Merkezi'nden Ariane 4 roketi ile uzaya fırlatıldı. Ancak rokette meydana gelen arıza nedeniyle 12 dakika 12 saniye sonra okyanusa düştü.

TÜRKSAT 1B

Yer sabit yörünge 31,3 derece doğu boylamına 11 Ağustos 1994'te yerleştirildi. 2006'ya kadar, 12 yıl boyunca görev yapan Türkiye'nin uzaydaki ilk haberleşme uydusu TÜRKSAT 1B şu anda pasif durumda.

TÜRKSAT 1C

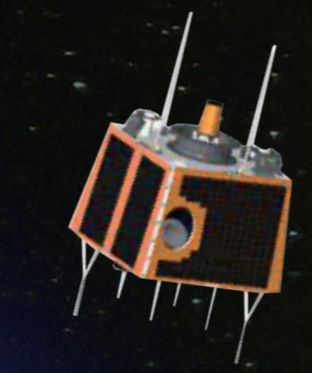
Yer sabit yörünge 42 derece doğu boylamına 10 Temmuz 1996'da yerleştirildi. 23 Eylül 2010 tarihinde görevini tamamladı ve pasif duruma geçti.

TÜRKSAT 2A

Yer sabit yörünge 42 derece doğu boylamına 1 Şubat 2001'de yerleştirildi. 1B ve 1C ile birlikte yıllarca ülkemizin televizyon yayını ve veri transferini yapan bu uydumuz, 27 Eylül 2016'da görev süresini tamamladı.

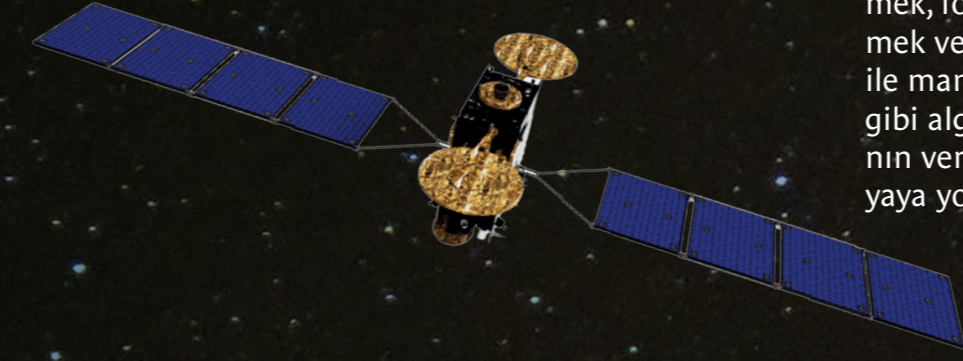
BİLSAT

Deneyisel amaçlı geliştirilen ilk uzaktan algılama uydumuz, 27 Eylül 2003'te yörüngeye yerleştirildi. Ağustos 2006'da görevi sona eren BİLSAT, Türkiye'deki uzay çalışmalarında çok önemli tecrübelerin ve gözlemlerin elde edilmesini sağladı.



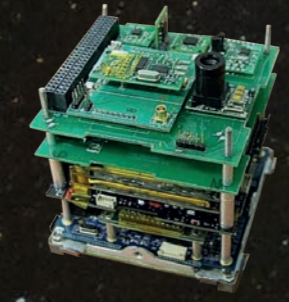
TÜRKSAT 3A

Fransız Guyanası'nda yer alan Kourou Uzay Merkezi'nden İngiliz Sky-net 5C uydusu ile birlikte Ariane 5 roketi kullanılarak 13 Haziran 2008'de uzaya gönderildi. 42 derece doğu boylamına yerleştirilen TÜRKSAT 3A hâlâ aktif bir şekilde görevine devam ediyor. Görev süresinin 20 yıl olması planlanan uydu, Türkiye başta olmak üzere tüm Avrupa, Kuzey Afrika ve tüm Türkî cumhuriyetlerin yanı sıra Çin sınırına kadar uzanan bir kapsama alanına sahip.



İTÜPSAT1

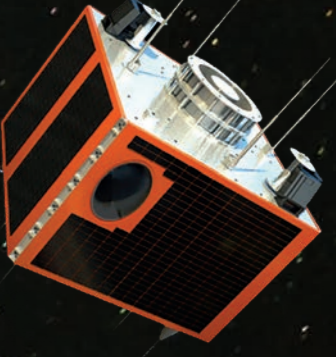
İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Uzay Mühendisliği bölümü öğrencilerinin tasarladığı Türkiye'nin ilk deneyel mini küp uydusudur. Hindistan'ın güney Sriharikota bölgesindeki Satish Dhawan Uzay Merkezi'nin, PSLV C-14 roketi ile 23 Eylül 2009'da 700 km yükseklikteki alçak dünya yörüngesine fırlatıldı ve hâla aktif olarak çalışıyor. 10x10x10 cm boyutunda olan ve ağırlığı 1 kg'ı geçmeyen bu uydunun görevleri; üzerinde yer alan edilgen denge sisteminin davranış ve verimliliği incelemek, fotoğraf çekmek ve ivmeölçer ile manyetometre gibi algılayıcılarının verilerini dünyaya yollamaktır.



RASAT

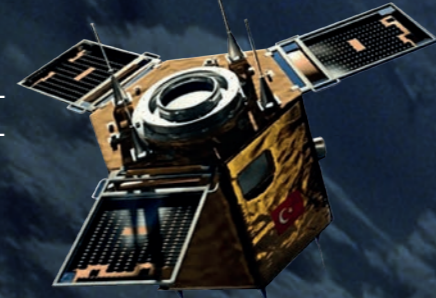
17 Ağustos 2011 tarihinde Rusya'nın Kazakistan sınırındaki Orenburg bölgesindeki Yasny Fırlatma Üssü'nden Dnepr fırlatma aracıyla uzaya gönderilen RASAT, aynı gün içinde yörüngeye yerleştirildi. BİLSAT uydusundan sonra TÜBİTAK UZAY'ın geliştirdiği ikinci uzaktan algılama mikro uydusudur. Yüksek çözünürlüklü optik görüntüleme sistemine ve yeni modüllere sahip olan RASAT, Türkiye'de tasarlanıp üretilen ilk yer gözlem uydusudur. Güneş'e eş zamanlı dairesele yörüngede; 700 km irtifada; 7,5 metre siyah-beyaz, 15 metre çok bantlı uzamsal çözünürlükte kamerayla görev yapıyor.

Yeni den ziyaret zamanı ortalama 4 gün olan RASAT 3 ekseninde kontrol edilebiliyor. Her bir çerçeveye görüntüsünün boyutları 30x30 km olan uydudan 960 km uzunluğa kadar şerit görüntü alınabiliyor. Uydudan alınan görüntüler; haritacılık, afet izleme ve akıllı tarımın yanı sıra çevre, şehirlik ve planlama gibi alanlarda da kullanılıyor. Tasarım ömrü 3 yıl olmasına rağmen uydumuz hâlâ aktif olarak çalışıyor.



GÖKTÜRK 2

Türkiye'de geliştirilen yüksek çözünürlüklü optik görev yüküne sahip uzaktan algılama keşif uydusu, 18 Aralık 2012'de Çin'in Jiuguan üssünden fırlatılarak görev yörüngesine yerleştirildi. GÖKTÜRK 2; Millî Savunma Bakanlığı, TÜBİTAK UZAY ile Türk Havaçılık ve Uzay Sanayii AŞ (TUSAŞ) iş ortaklığında üretildi. Savunma, çevre, şehirlik, tarım ve ormancılık alanlarında veri topluyor. RASAT'a göre 3 kat daha yüksek görüntü çözünürlüğüne ve 4 kat yüksek kütleye sahip olan uydu yaklaşık 400 kg ağırlığında. Yüksek manevra kabiliyeti sayesinde 3 boyutlu haritaların hazırlanmasında kullanılıyor.



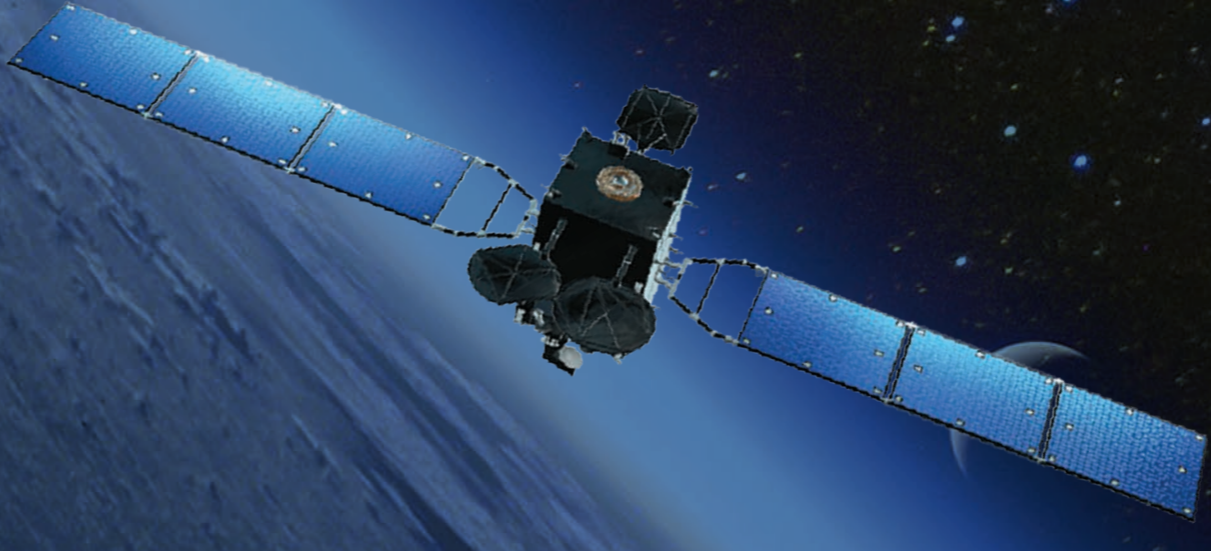
TÜRKSAT 3USAT

İTÜ Uzay Sistemleri Tasarım ve Test Laboratuvarı ve Radyo Frekans Elektronik Laboratuvarı tarafından, Türk Amatör Uydular Teknolojisi Örgütü ile birlikte TÜRKSAT firması ile ortaklaşa geliştirilen bir iletişim nano uydusudur. 10x10x34 cm boyutlarında ve yaklaşık 4 kg ağırlığında. 26 Nisan 2013'te alçak yer yörüngesine yerleştirilen uydu pasif durumdadır.



TÜRKSAT 4A

14 Şubat 2014'te Rus yapımı Proton roketiyle uzaya gönderilerek 42 derece doğu boylamına yerleştirilen haberleşme uydumuz hâlâ aktif durumdadır. Görev süresinin 30 yıl olması planlanıyor.

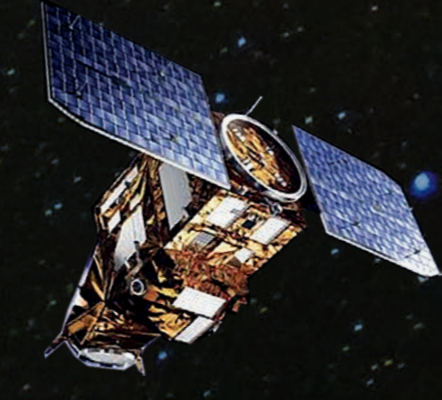


TÜRKSAT 4B

Kazakistan'ın Baykonur Uzay Üssü'nden Proton taşıyıcı roketi ile 16 Ekim 2015'te fırlatılarak 50 derece doğu boylamına yerleştirilen haberleşme uydusu hâlâ aktif durumdadır.

GÖKTÜRK 1

5 Aralık 2016'da yörüngesine yerleştirilen yüksek çözünürlüklü optik uzaktan algılama ve yer gözlem uydusu hâlâ aktif durumdadır. Yaklaşık 90 dakikada bir Dünya çevresinde bir tur atan uydumuz yılda 60 binden fazla görüntü çekiyor. TUSAŞ ve ASELSAN'ın teknoloji girişisi ile İtalyan uzay hizmetleri şirketi Telespazio tarafından Millî Savunma Bakanlığı için tasarlandı.



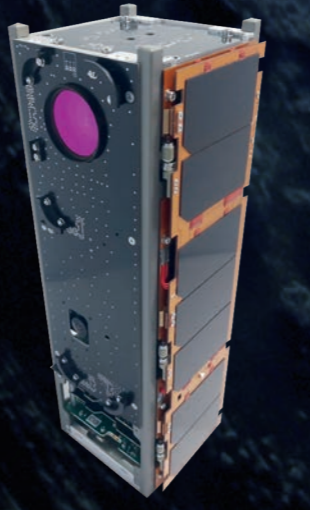
BeEagleSat ve HAVELSAT

Avrupa Birliği FP7, QB50 projesi kapsamında HAVELSAT ve İTÜ ortaklığında geliştirilen küp uydulardır. BeEagleSat 18 Nisan 2017'de, HAVELSAT ise 26 Mayıs 2017'de Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan alçak yer yörüngesine yerleştirilmişlerdir. Buldukları ortamdan veri toplama görevleri bittiğinde her iki uydu da atmosfere giriş yaparak yandı.



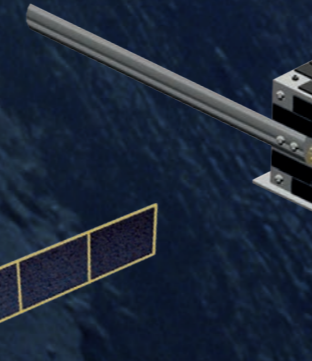
ASELSAT 3U

ASELSAN tarafından İTÜ ile birlikte yerli ve millî imkânlarla üniversite-sanayi işbirliği kapsamında bilimsel amaçlı olarak geliştirilen bu küp uydu, 24 Ocak 2021'de SpaceX'in roketi ile görev yapacağı alçak yer yörüngesine gönderildi. Kamera görev yüküyle elde edeceği görüntüleri dünyaya iletenecek ve sayısız kart görev yüküyle de uzay ortamı hakkında veri toplayacak.



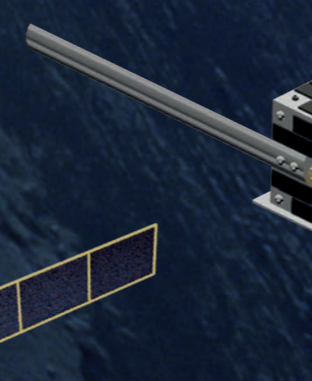
TÜRKSAT 5B

19 Aralık 2021'de Cape Canaveral uzay üssünden SpaceX firmasının Falcon 9 roketi ile başarılı bir şekilde fırlatılarak görev yeri olan yörüngeye doğru yola çıktı. Tamamen elektrikli itki sistemine sahip bu uydunun Mayıs-Haziran 2022 tarih aralığında 42 derece doğu boylamındaki yörüngesine yerleşmesi bekleniyor. Önceki modellere göre daha ileri bir kapasiteye sahip olan haberleşme ve iletişim uydumuzun 35 yıldan daha fazla manevra kabiliyeti bulunuyor. Orta Doğu'nun tamamı ile Basra Körfezi, Kızıldeniz, Akdeniz, Kuzey ve Doğu Afrika, Nijerya, Güney Afrika ve bu bölgelere yakın komşu ülkeleri kapsama alanında hizmet verecek.



Grizu-263A

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi bünyesinde çalışmalarını sürdüren Grizu-263 Uzay Takımı tarafından geliştirilen bu cep uydusu 5x5x5 cm boyutlarındadır. 13 Ocak 2022'de SpaceX firmasının Falcon 9 roketi ile Cape Canaveral üssünden fırlatıldı. Fırlatmadan 1 saat sonra yörüngesine oturan uydudan ilk sinyal alındı.



TÜRKSAT 6A

TÜRKSAT 6A haberleşme uydusu projesi 2014'te başladı. Uydunun geliştirme çalışmaları TÜBİTAK UZAY, TUSAŞ, ASELSAN ve CTECH tarafından yürütülüyor. Bu uydunun 2022 yılında fırlatılarak 42 derece doğu boylamına yerleştirilmesi planlanıyor. Uydunun kütlesi 4 tondan fazla olacak. Yörüngede devreye alma işlemlerinin tamamlanmasının ardından uydunun işleticisi ve sahibi TÜRKSAT AŞ olacak. 15 yıl görev yapması planlanan uydunun kapsama alanı Türkiye, Avrupa, Kuzey Afrika, Orta Doğu ve Asya kıtasının büyük bir bölümü olacak.



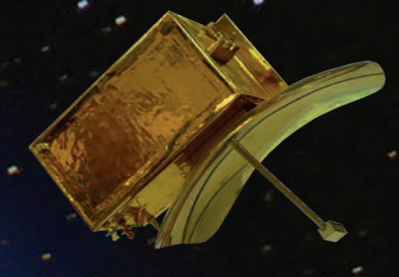
İMECE

TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilen ve tüm aşamalarıyla ülkemizde tasarlanıp üretilen ilk metre altı çözünürlüklü millî gözlem uydusunun 2023'te uzaya fırlatılması planlanıyor. Keşif ve istihbarat çalışmalarında kullanılacak İMECE uydusunun özellikle görüntüleme, haberleşme, uydu yönlendirme, uçus bilgisayarı, elektrikli itki, güç ve yönelim belirleme alt sistemlerinin millî imkânlarla geliştirilmesi hedefleniyor. Uydunun test süreçleri devam ediyor. İMECE uydusu sayesinde Türkiye kendi elektro-optik kamerası ile metre altı çözünürlüklü görüntüler elde edecek.



GÖKTÜRK 3

Sentetik açıklıklı radar (SAR) yer gözlem uydusu ASELSAN, TÜBİTAK UZAY ve TUSAŞ işbirliğinde Millî Savunma Bakanlığı için geliştiriliyor. Proje, Türk ordusunun ihtiyaçlarını karşılamak için kara sularında ve hava alanı kısıtlamaları olmaksızın dünyanın her yerinden gece gündüz ve herhangi bir hava koşulunda yüksek çözünürlüklü görüntüler sunmak için tasarlanıyor. Planlanan fırlatma yılı ise 2025.



Aktif Uydularımız

Haberleşme Uyduları

- TÜRKSAT 3A
- TÜRKSAT 4A
- TÜRKSAT 4B
- TÜRKSAT 5A
- TÜRKSAT 5B

Gözlem Uyduları

- RASAT
- GÖKTÜRK 1
- GÖKTÜRK 2

Ömrünü Tamamlamış Uydularımız

- TÜRKSAT 1B
- TÜRKSAT 1C
- TÜRKSAT 2A
- BİLSAT

Projesi Devam Eden Uydularımız

- GÖKTÜRK 3
- TÜRKSAT 6A
- İMECE