

# TÜRKSAT

**UAK-2016**

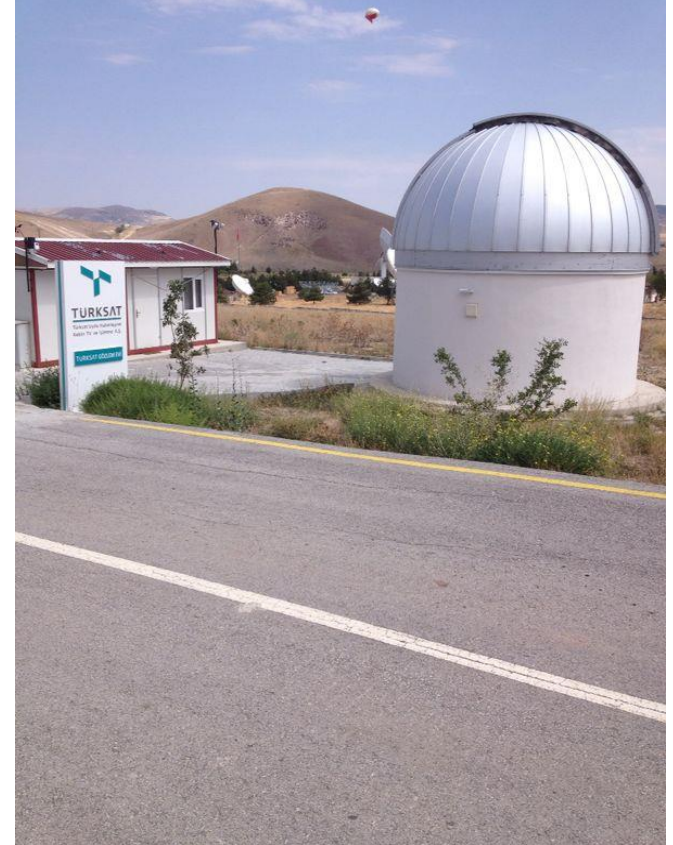
**20. ULUSAL ASTRONOMİ KONGRESİ ERZURUM**

**5-9 EYLÜL 2016**

**TÜRKSAT Gözleminde Gerçekleştirilen GEO  
Kuşak Uydu Gözlem Faaliyetleri**

- Türksat Gözlemevi
- Uzay Trafiği
- Türksat Uyduları
- GEO Uydu Gözlemleri
- Sonuç

- TÜRKSAT gözlemevi TÜRKSAT ana yerleşkesi'nde bina edilmiştir.
- Gözlemevi binası ve kontrol ofisi olmak üzere iki üniteden müteşekkildir.
- Eylül 2013'te faaliyete geçmiştir.



## OPTİK SİSTEM

- 50 cm çapında Officina Stellare optik tüp
- GM4000 HPS ekvatorial kundak
- 8 cm SkyWatcher bulucu dürbün
- TCS Otomatik odaklayıcı
- FLI ProLine 4240 CCD kamera (2048x2048 çözünürlük)
- FLI 12'li filtre tekeri



## GÖZLEMEVİ

- 5 m çaplı zemin oturumu
- Binadan yalıtılmış 2,5 m derinlikte teleskop pilyesi
- Ash Dome tam otomasyonlu kubbe
- Çift açılır kapak sistemi
- 6 kw kesintisiz güç kaynağı
- Portatif klima ve nem alıcı



## KONTROL OFİSİ ÖZELLİKLERİ

- 21 m<sup>2</sup> konteyner ofis
- Meteoroloji istasyonu,
- Hava kalite ve yağmur sensörü
- 360° gökyüzü kamerası
- 6 kw kesintisiz güç kaynağı





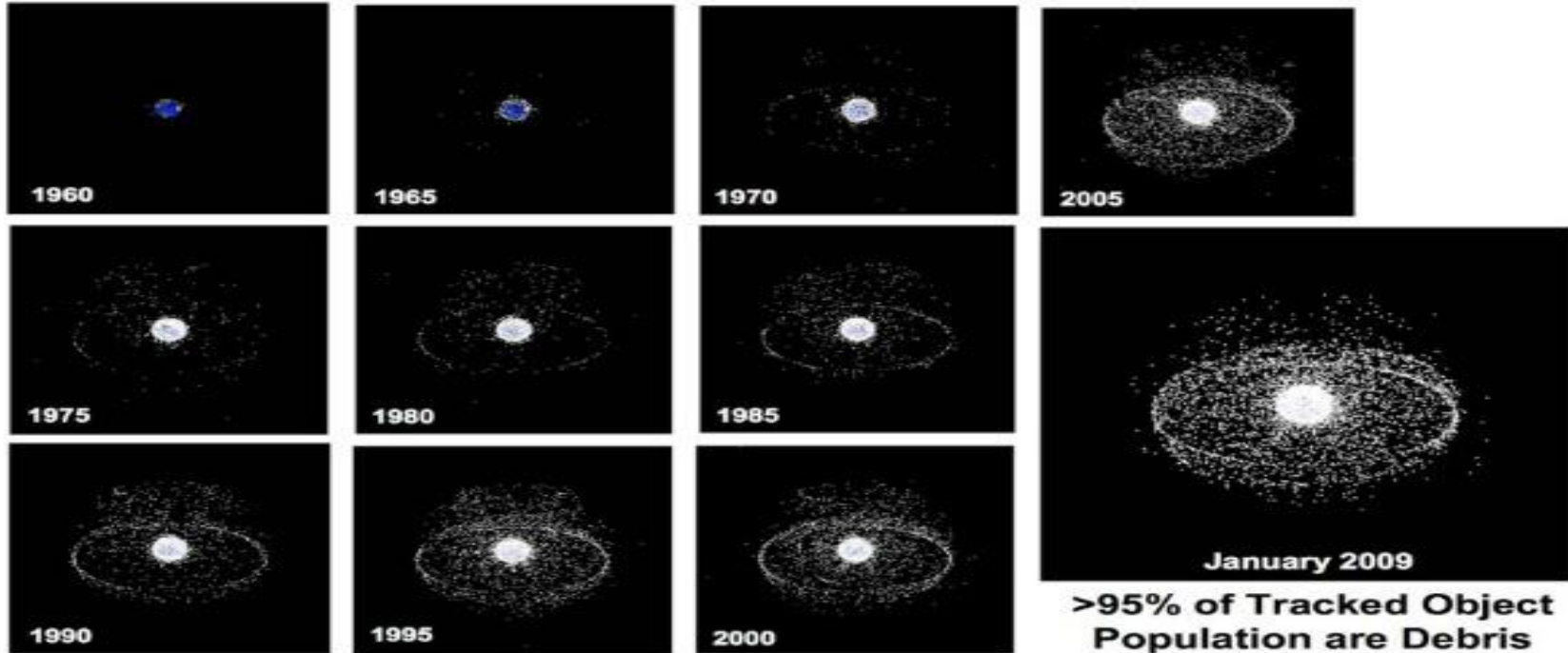
## GÖZLEMLER

- M51 Girdap Galaksisi



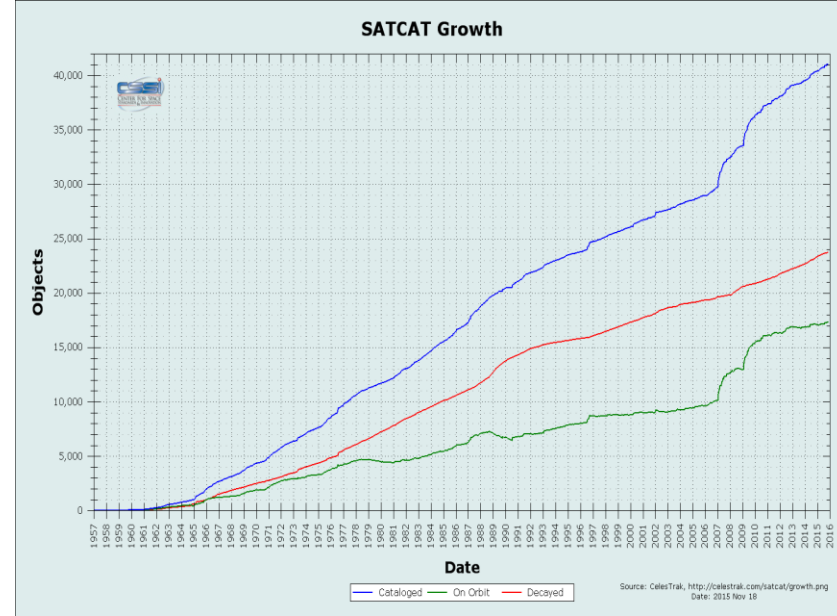
National Aeronautics and Space Administration

## Growth of the Satellite Population

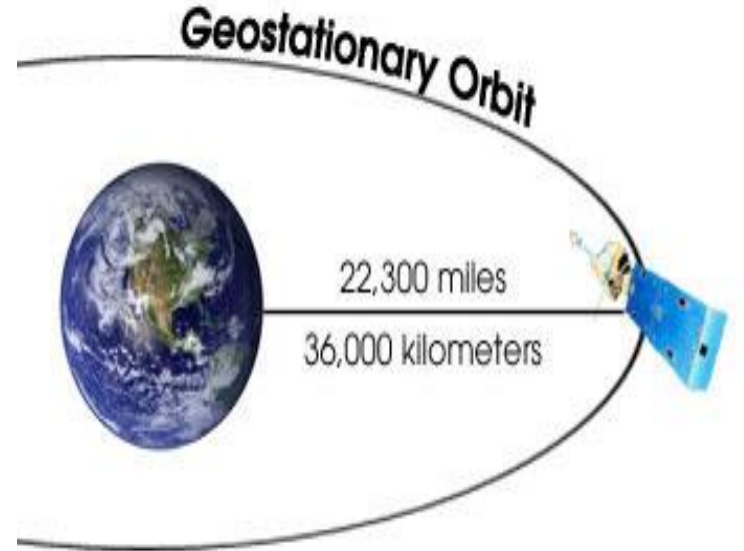




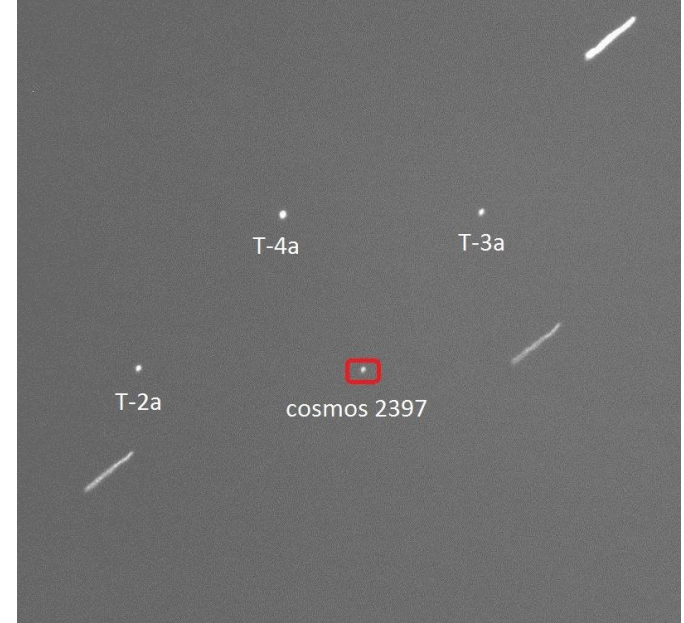
- 1957 yılından günümüze kadar çeşitli büyüklüklerde 41000'den fazla uzay cisimi kataloglanmıştır. Bu cisimlerden 23705'i yörüngelerinden çıkmış, 17322'si ise dünya çevresinde bir yörüngede yer almaya devam etmektedir.
- 2007 yılından bu yana uzay cisimlerinin sayısında büyük bir artış yaşanmaktadır.
- Yer'in basıklığı, Ay'ın ve Güneş'in çekim alanı etkisi, atmosferik sürtünme, Güneş'in ışınım basıncı gibi dış etkilerden dolayı yörüngelerin değişmesi ve uydu sayılarının hızla artıyor olması aktif uydular için büyük risk oluşturmaya başlamıştır.



- Ekvator düzleminde, yerden yaklaşık 36000 km uzaklıkta bulunan yerdurağan (Geostationary) yörüngede 473 adet aktif haberleşme uydusu hizmet vermektedir.
- Ülkemizin haberleşme uydu operatörü olan TÜRKSAT A.Ş.'nin bu yörüngede 4 adet aktif uydusu bulunmaktadır.
- Yeni uydu projeleri ile bu sayının önümüzdeki 8 yılda 8'e ulaşması hedeflenmektedir.



- TÜRKSAT'ın sahip olduğu uydu sayısının ve özellikle 42 derece Doğu boylamındaki uydu yoğunluğunun artması nedeniyle uydular arası mesafelerin daha hassas, sık ve kesin olarak ölçülmesi, muhtemel çarpışma analizlerinin yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir.



## GÖZLEMLER

- TÜRKSAT 4A, 2A ve 3A uydularının 5 saatlik hareketleri



- 19.2 Doğu boylamında bulunan SES firmasına ait uydu ASTRA filosu



- Türksat Gözlemevinde ; Türksat uyduları ve yakınındaki gök cisimlerinin elde edilen görüntülerinin işlenerek yörüngelerinin belirlenip, uydularımız ile diğer uydu ve gök cisimlerinin aralarındaki mesafelerin hesaplanıp çarpışma risklerinin hesaplanabileceği bir proje üzerinde çalışılmaktadır.



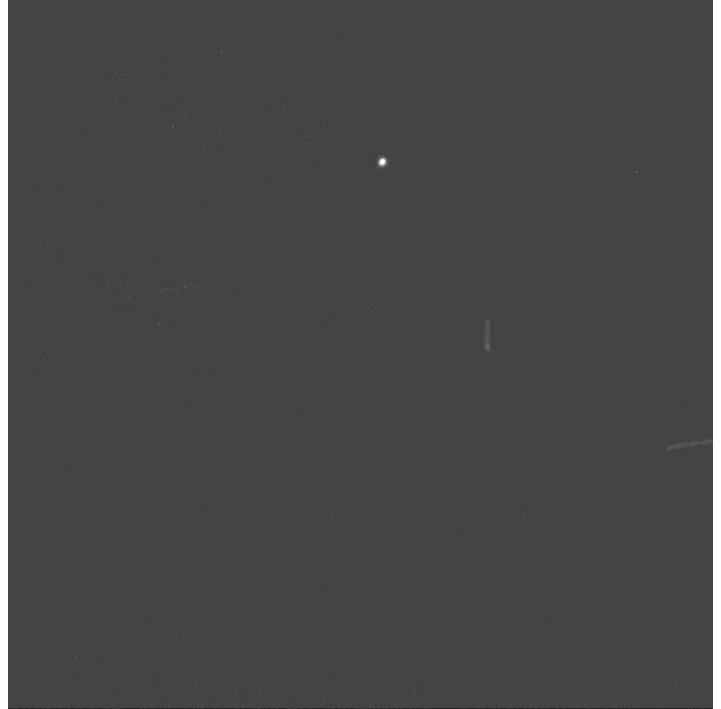
## Gözlem ve görüntü işleme ile koordinatların belirlenmesi

- Dijital görüntülerin elde edilmesi, sistematik ve fiziksel hatalardan arındırılması.
- Bilinen referans yıldızların konumlarından, görüntünün içindeki uyduların gök koordinatlarının elde edilmesi (Maxim DL, Astrometrica).



## Yörünge parametrelerinin hesaplanması

- Çeşitli metotlar ile başlangıç yörünge tayini (Gauss, Gooding, Gibbs-Herrick, vb)
  - Sadece açı ölçümü
  - Açı + menzil ölçümü
- İstatistikî yöntemler ile gelişmiş yörünge tayini (EKKY, Kalman filtresi)
- Yapılan hesaplamalar kendi uydularımız üzerinde yapabildiğimiz Ranging ölçümleriyle kıyaslanmaktadır.



SemiMajorAxis	42647.3 km
Eccentricity	0.00855822
TrueArgofLatitude	143.868 deg
Inclination	0.0723947 deg
RAAN	64.0851 deg
ArgofPerigee	132.117 deg

## Gooding yöntemi ile elde edilmiş Kepler parametreleri (BYB)

SemiMajorAxis	41997.7 km
Eccentricity	0.00642984
TrueArgofLatitude	101.728 deg
Inclination	0.063163 deg
RAAN	106.222 deg
ArgofPerigee	226.434 deg

## EKKY i le elde edilmiş Kepler parametreleri (HYB)

- Türksat gözleminde yapılan çalışmalar ve geliştirilmekte olan sistemler ile milli uydularımızın güvenliği için ek tedbirler alınmaktadır.
- Uzay güvenliği yeni ve önü açık bir literatüre sahiptir. Bu konuda yapılacak her bilimsel çalışma literatüre önemli katkı sağlayacaktır.



Teşekkürler