



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
CUMHURBAŞKANLIĞI



TÜBİTAK



Türkiye Cumhuriyeti
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı



TÜRKİYE ULUSAL JEODEZİ KOMİSYONU (TUJK)
2021 YILI BİLİMSEL TOPLANTISI
"Yapay Zekâ Çağında Jeodezi"



POLAR RESEARCH
INSTITUTE

4. Türkiye Antarktik Bilim Seferi Kapsamında
Yapılan Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri
Tabanlı Çalışmalar



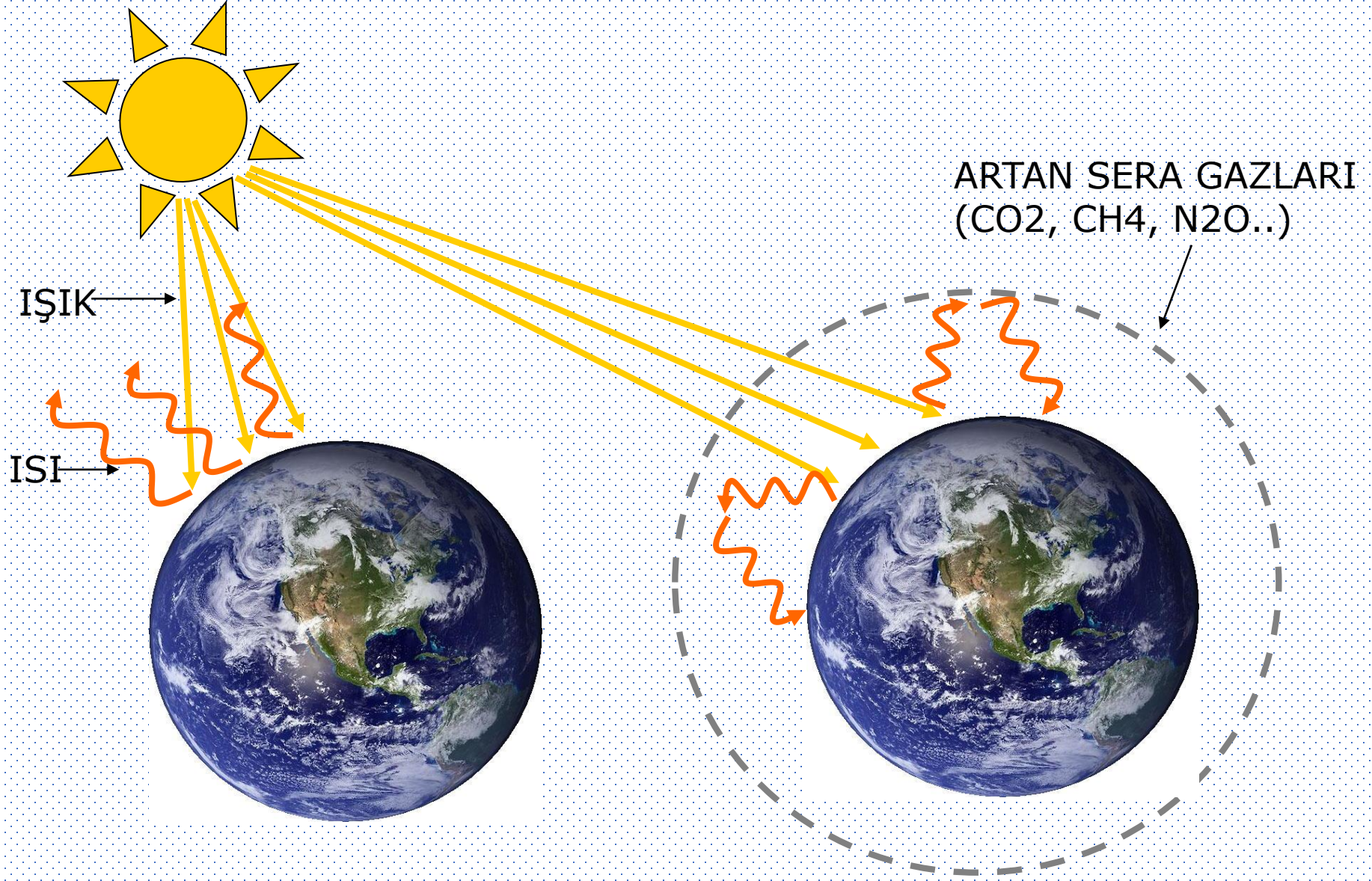
Mahmut Oğuz SELBESOĞLU

İstanbul, 2021



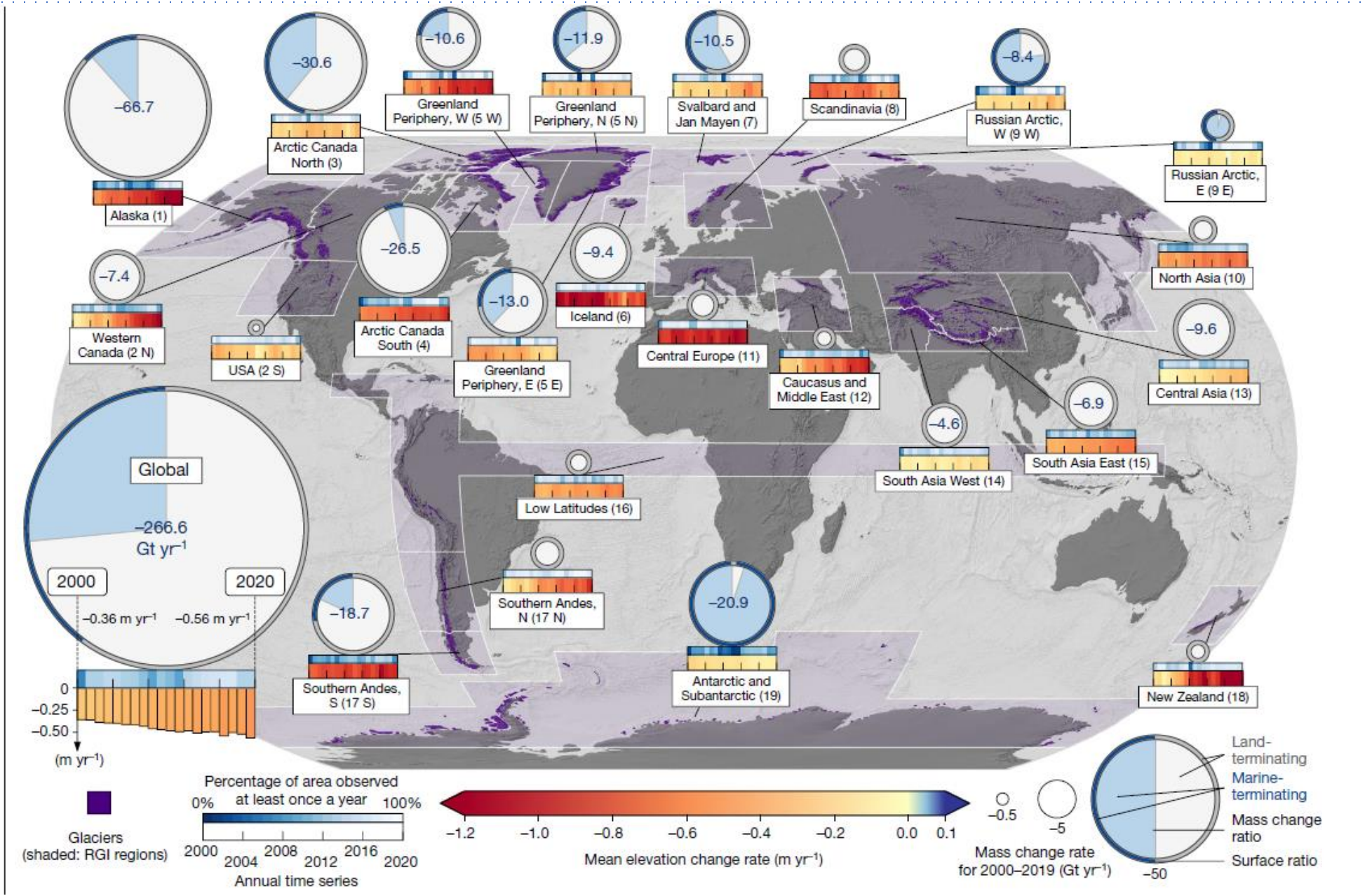
İTÜ PolReC

KÜRESEL ISINMA



RADYATİF DENGE





AMAÇLAR

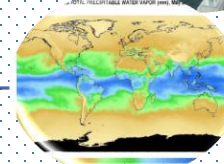
KUTUPSAL ATMOSFER



Troposfer



**Deniz Seviyesi
Değişimleri**



**Su
Buharı**



**Kar/Buz Seviyesi
Değişimi**

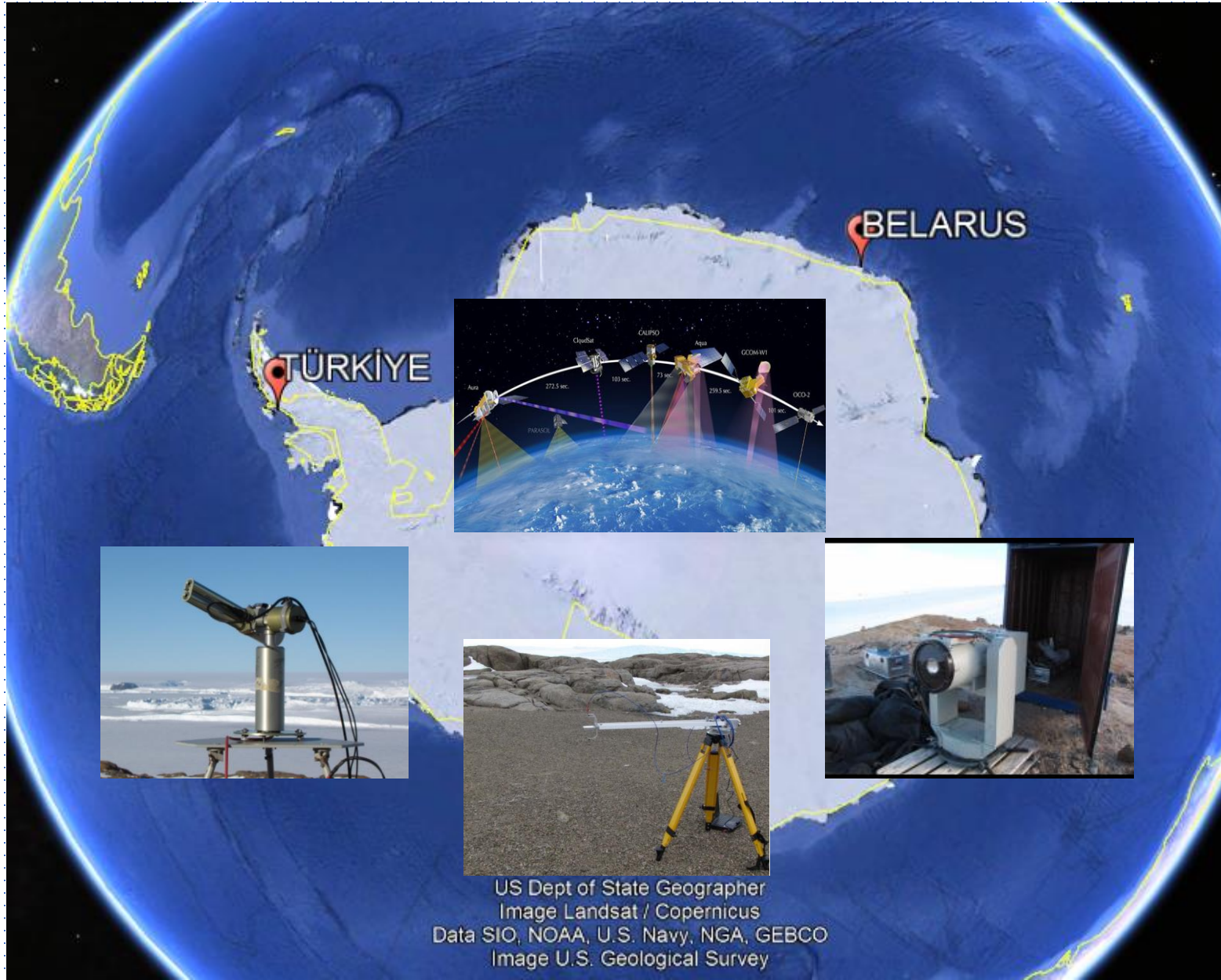


**Buzul Yer
Değiştirmeleri**



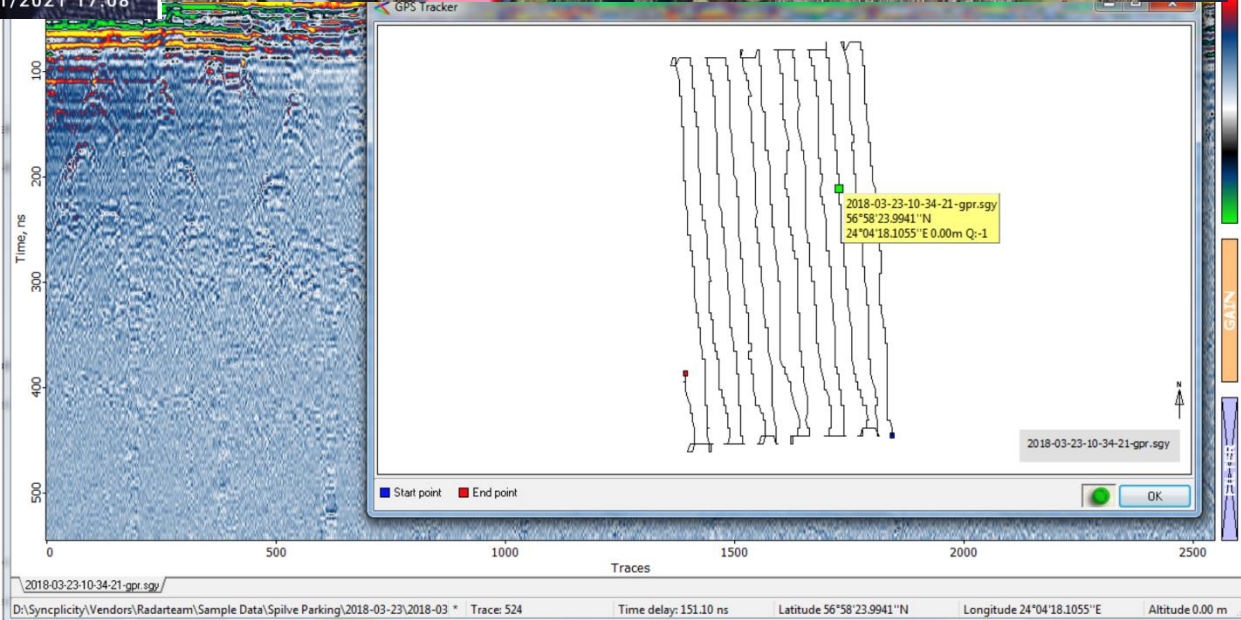
**Rüzgar
Hızı**

Antarktika Bölgesinde Atmosferik Dikey Profiller ve Aerosollerin Yersel ve Uydu Bazlı Teknikler İle İzlenmesi

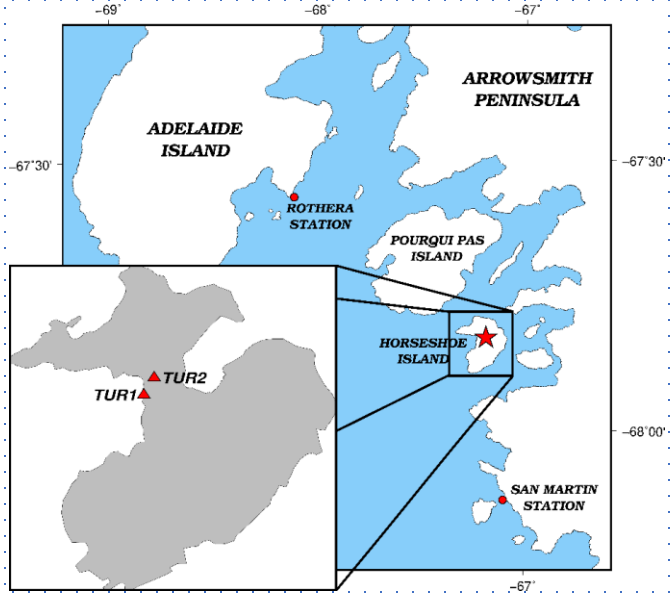


US Dept of State Geographer
Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image U.S. Geological Survey

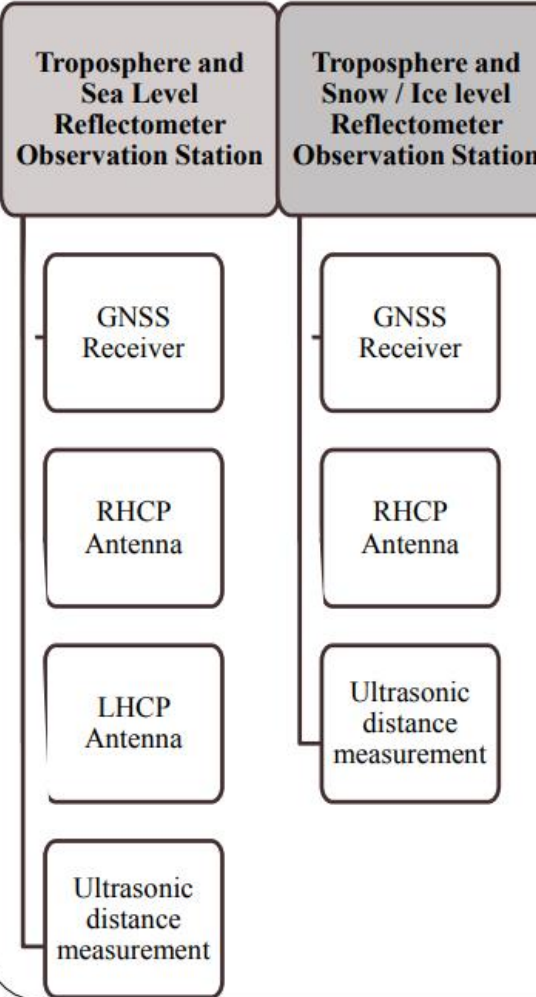
UAV-GPR Gözlemleriyle Antarktika Horseshoe Adasında Buzulların İzlenmesi ve 3 Boyutlu Modellenmesi



Antarktika bölgesinde troposfer ve kar derinliğinin/kalınlığının GNSS Meteorolojisi ve GNSS Reflektometresi yöntemleri ile izlenmesi



GNSS and Meteorology Stations Horseshoe Island (Antarctica)



TUR
1

TUR
2

İSTASYONLARIN BİLEŞENLERİNİN HELİKOPTER OPERASYONLARIYLA TESPİT EDİLEN KONUMLARA TAŞINMASI



İSTİKŞAF ÇALIŞMALARINDAN GÖRÜNTÜLER



TUR1 İSTASYONUNUN TESİS EDİLMİŞ DURUMU



TUR1 İstasyonunun kurulum detayı



TUR1 İSTASYONU ALICI ANTENLERİN KURULUMU



TUR2 İSTASYONU KURULUMU



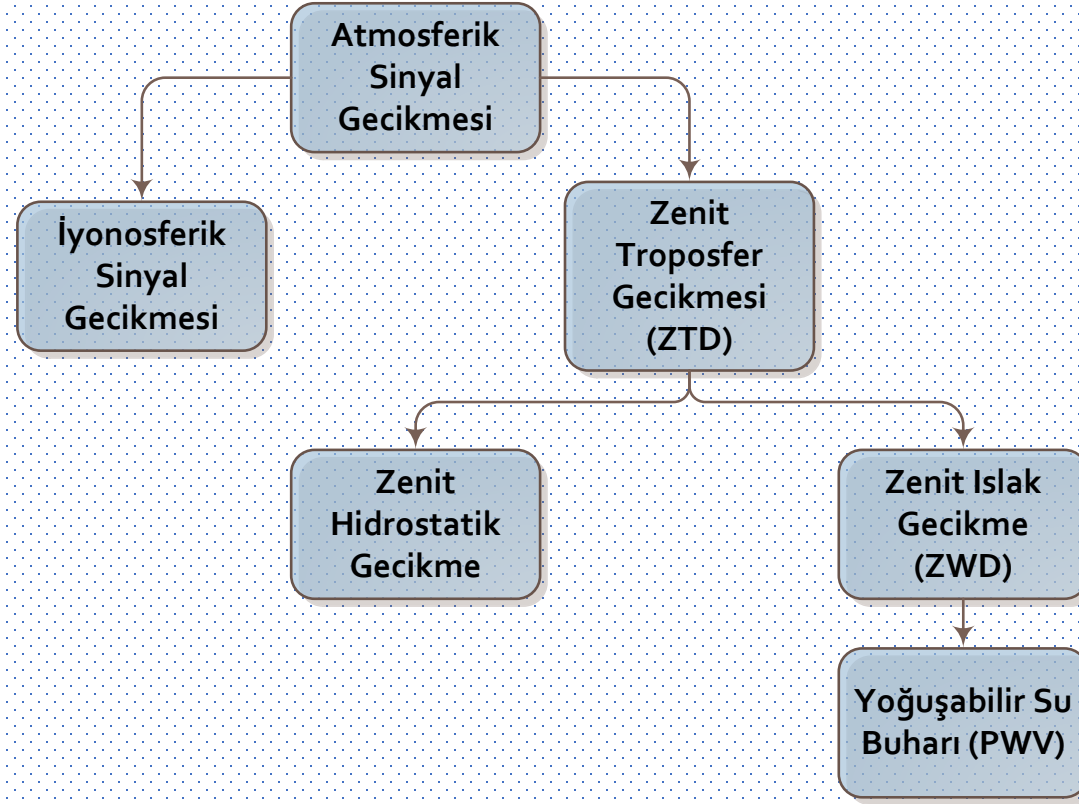
TUR2 ENERJİ İSTASYONU



TUR2 İSTASYONU ALICI ANTENLERİ



Troposferik Etki



Zenit ıslak gecikme (ZWD: Zenith wet delay)

- Islak gecikmenin oluşmasının nedeni, troposferde bulunan su buharı miktarıdır. Zenit ıslak gecikmesi, kutuplarda birkaç mm seviyesinde olup, ekvator bölgesinde ise yaklaşık 40 cm ve üzerine çıkan bir değer aralığında gerçekleşmektedir.
- Konumsal ve zamansal olarak çok hızlı değişim gösteren bir yapıya sahiptir.
- Bu nedenle, Dünya yüzeyindeki sıcaklık ve su buharı miktarları ile troposfer katmanı boyunca olan su buharı arasında bir bağıntı oluşturmak oldukça zordur.
- Bu açıdan ıslak gecikmenin elde edilebilmesi için günümüze kadar birçok ampirik ve analitik model ortaya konmasına rağmen, yeterli doğrulukta başarı sağlayamamışlardır.

Zenit Hidrostatik (kuru) Gecikme

Gerçek meteorolojik verilerin bulunmadığı durumlarda, ZHD hesaplanması analitik modellere bağlı olarak gerçekleştirilir.

Uzay jeodezi teknikleri için basınç değerinin elde edilmesi için 3 farklı yöntem mevcuttur:

1. İstasyonun olduğu konumda meteorolojik istasyondan basınç değerlerinin kaydedilmesi
2. Numerik hava modellerinden basınç değerlerinin elde edilmesi
3. Ampirik modeller kullanılarak basınç değerleri elde edilmesi

İzdüşüm Fonksiyonu

Niell, GMF, VMF1 ve VMF3:

$$m(\varepsilon) = \frac{1 + \frac{a}{1 + \frac{b}{1 + c}}}{\sin \varepsilon + \frac{a}{\sin \varepsilon + \frac{b}{\sin \varepsilon + c}}}$$

KATSAYILAR	ENLEM				
	15°	30°	45°	60°	75°
			ORTALAMA		
a_{hort}	1.2770E-03	1.2683E-03	1.2465E-03	1.2196E-03	1.2046E-03
b_{hort}	2.9154E-03	2.9152E-03	2.9288E-03	2.9023E-03	2.9025E-03
c_{hort}	6.2611E-02	6.2837E-02	6.3722E-02	6.3824E-02	6.4258E-02

KATSAYILAR	ENLEM				
	15°	30°	45°	60°	75°
a_{wort}	5.8022E-04	5.6795E-04	5.8118E-04	5.9728E-04	6.1642E-04
b_{wort}	1.4275E-03	1.5139E-03	1.4573E-03	1.5007E-03	1.7599E-03
c_{wort}	4.3473E-02	4.6730E-02	4.3909E-02	4.4627E-02	5.4736E-02

GNSS-Meteorolojisi

Zenit Islak Gecikmesinin Yoğuşabilir Su Buharına Dönüşümü

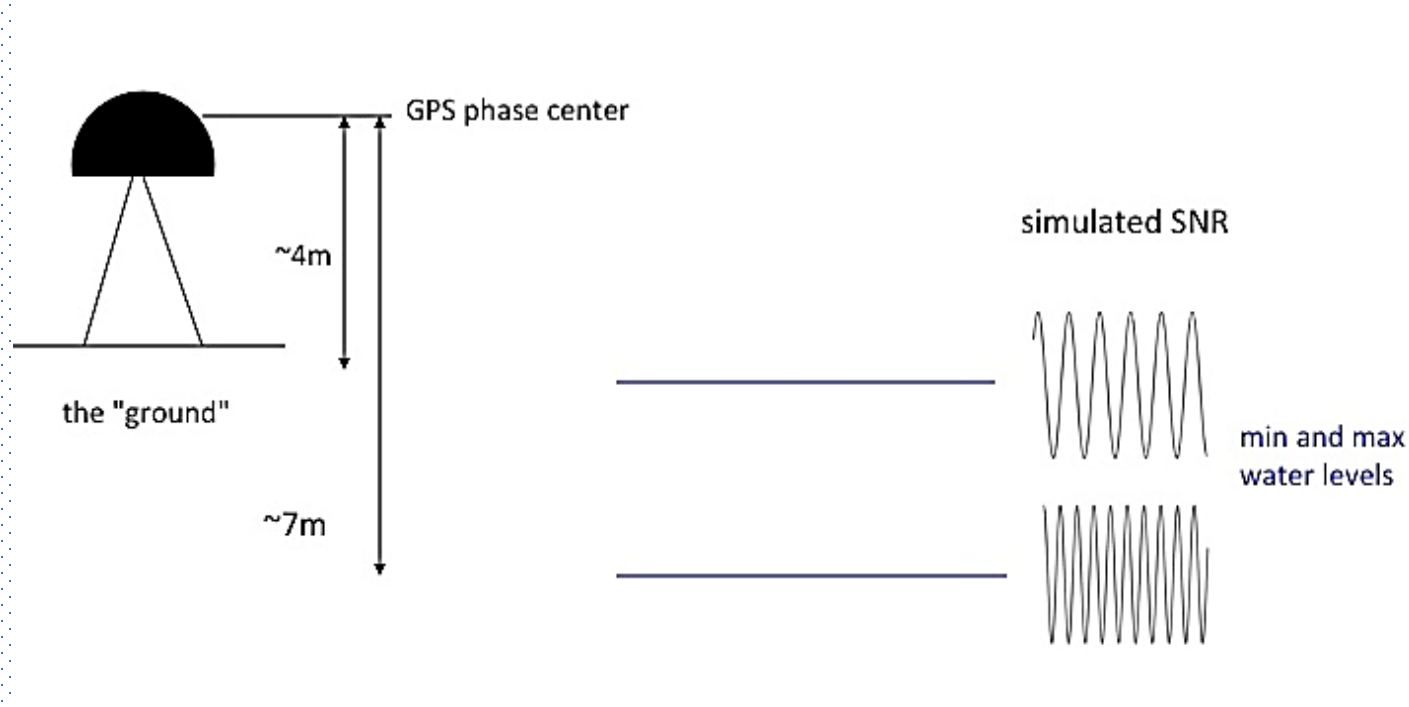
$$PWV = ZWD * \Pi$$

$$\Pi = \frac{10^6 M_w}{q R_v \left(k_2 - k_1 \frac{M_w}{M_d} + \frac{k_3}{T_m} \right)}$$

$$T_m = 70.2 + 0.72 * T_0$$

Eşitlikte q suyun yoğunluğudur, R_v su buharı için özgül gaz sabitidir, M_w ve M_d , su buharı ve kuru havanın molar kütlesi, T_m , troposferin ağırlıklı ortalama sıcaklığı, k_1 , k_2 ve k_3 , Bevis vd. 1994 tarafından belirlenmiş ampirik olarak türetilen üç kırılma sabitidir.

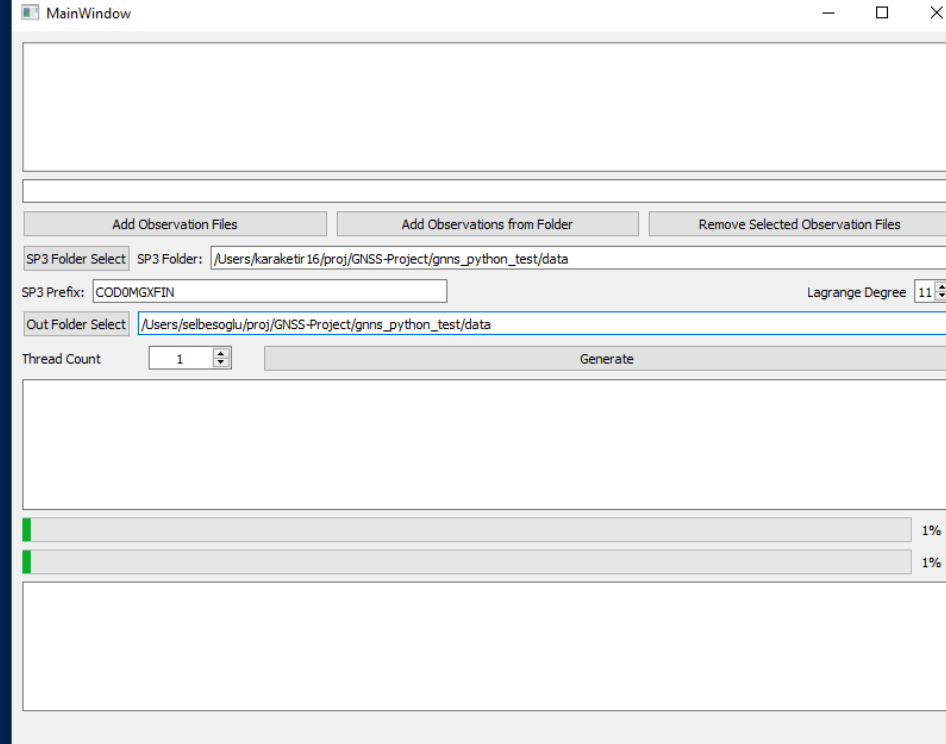
GNSS-R ile Deniz Seviyesi-Gelgit Ölçümü



Yazılım geliştirme çalışmaları

```
C:\Users\oguz\Desktop\ant_GNSSR\GNSS-Project-master\gnss_python_test> python generator.py  
_toolkits.basemap' error detected - Groundtrack plot
```

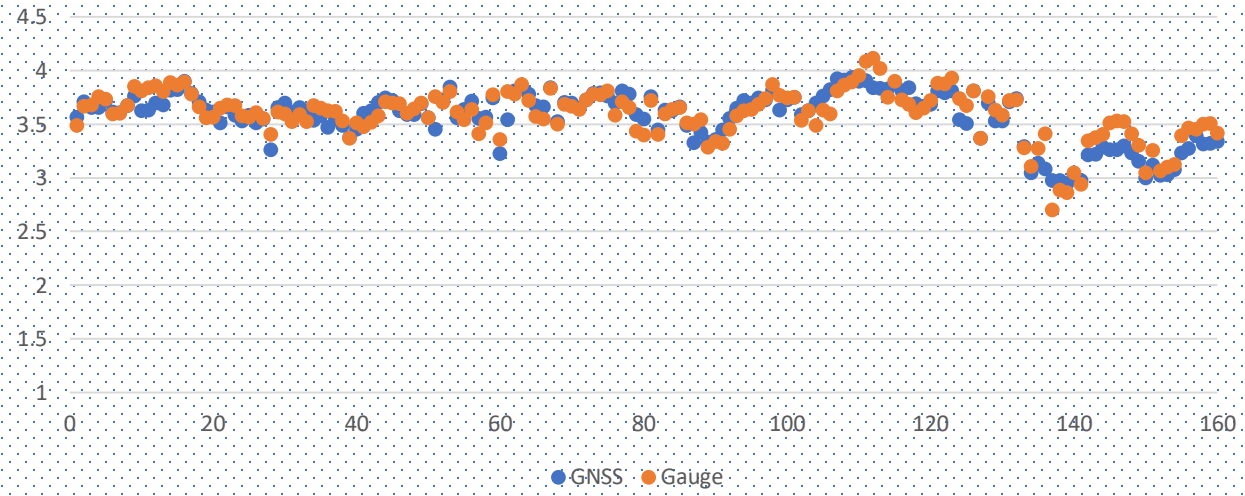
```
freqtype = 1; %frekans tipi, 1, 2 veya 5  
  
%disp('0. Plots for all azimuths together')  
%disp('1. Separate plots by azimuth bin');  
plt_type = 0; %  
  
%işlenecek snr dosyalarının olduğu klasör  
input_folder = 'input';  
  
%üretilecek çıktının klasörü  
output_folder = 'output';  
  
%hesaplama için kullanılacak uydular  
use_gps = true;  
use_glonass = true;  
use_galileo = true;  
use_beidou = true;
```



Deniz seviyesi



TAE-5, 2021





İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

