



DURAYLI MIYIZ? MADEN İZLEME (MONITORING) TEKNOLOJİLERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Yavuz Kaya

MERHABA!



- Akademi
- 40 yaş ilk iş görüşmesi
- İlk saha toplantısı
- Anagold
- Öksüt



centerragOLD

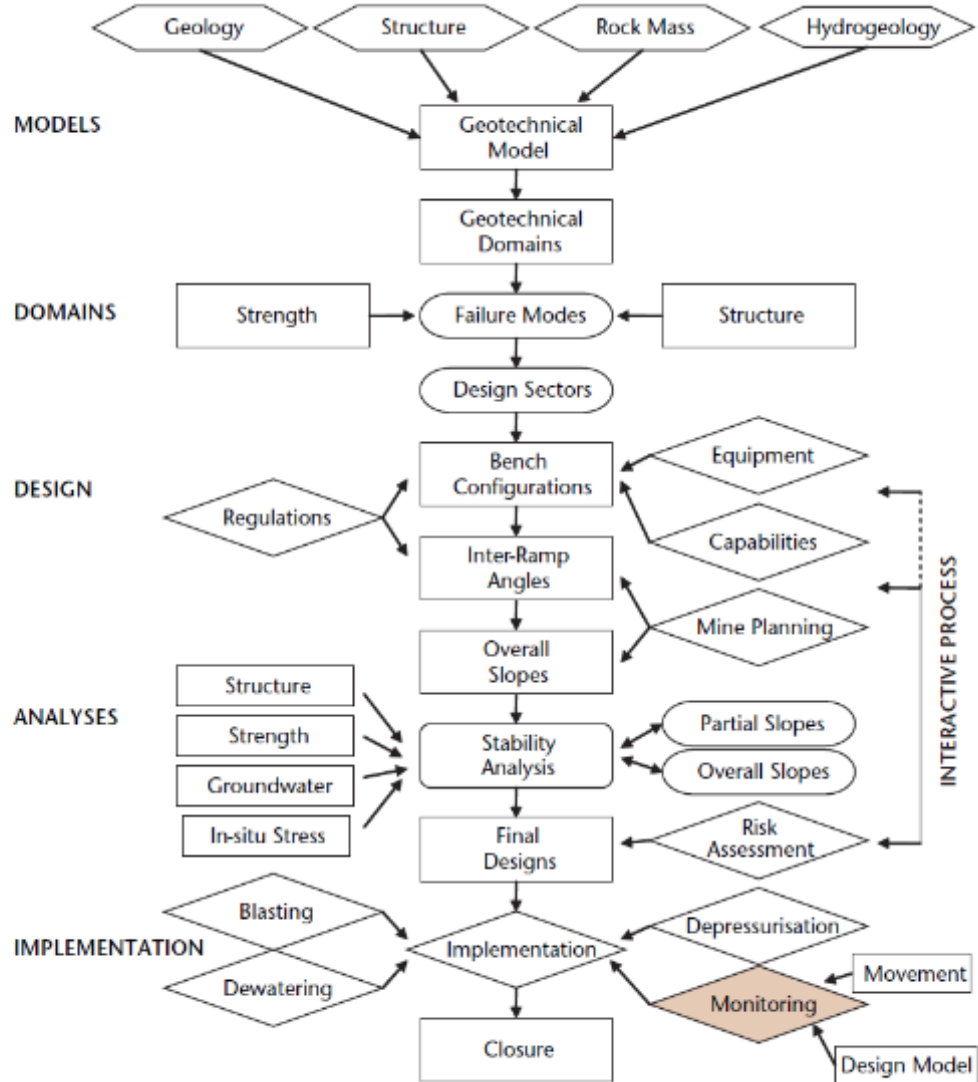


1

İZLEME ARAÇLARI

İZLEME ÇALIŞMALARININ AMACI

Üretim mi Güvenli Üretim mi?



- Operasyon güvenliği: çalışan ve ekipman
- Duraysız alanların önceden belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması
- Mevcut ve/veya planlanan dizaynlar için veri
- Performans değerlendirmesi

Figure 12.1: Slope design process

İZLEME ARAÇLARI

YÜZEY

- Günlük saha keşifleri
- Ekstansometreler
- Yerölçüm (Survey) Araçları (Toplama İstasyonu ve Prizmalar)
- GPS
- Fotogrametri
- Lazer tarayıcılar
- RADAR (Yer Tabanlı) + InSAR (Uydu Tabanlı)

YERALTI

- İnklinometreler
- TDR (Time Domain Reflector)
- Ekstansometreler
- Mikro-Sismik
- Piezometreler

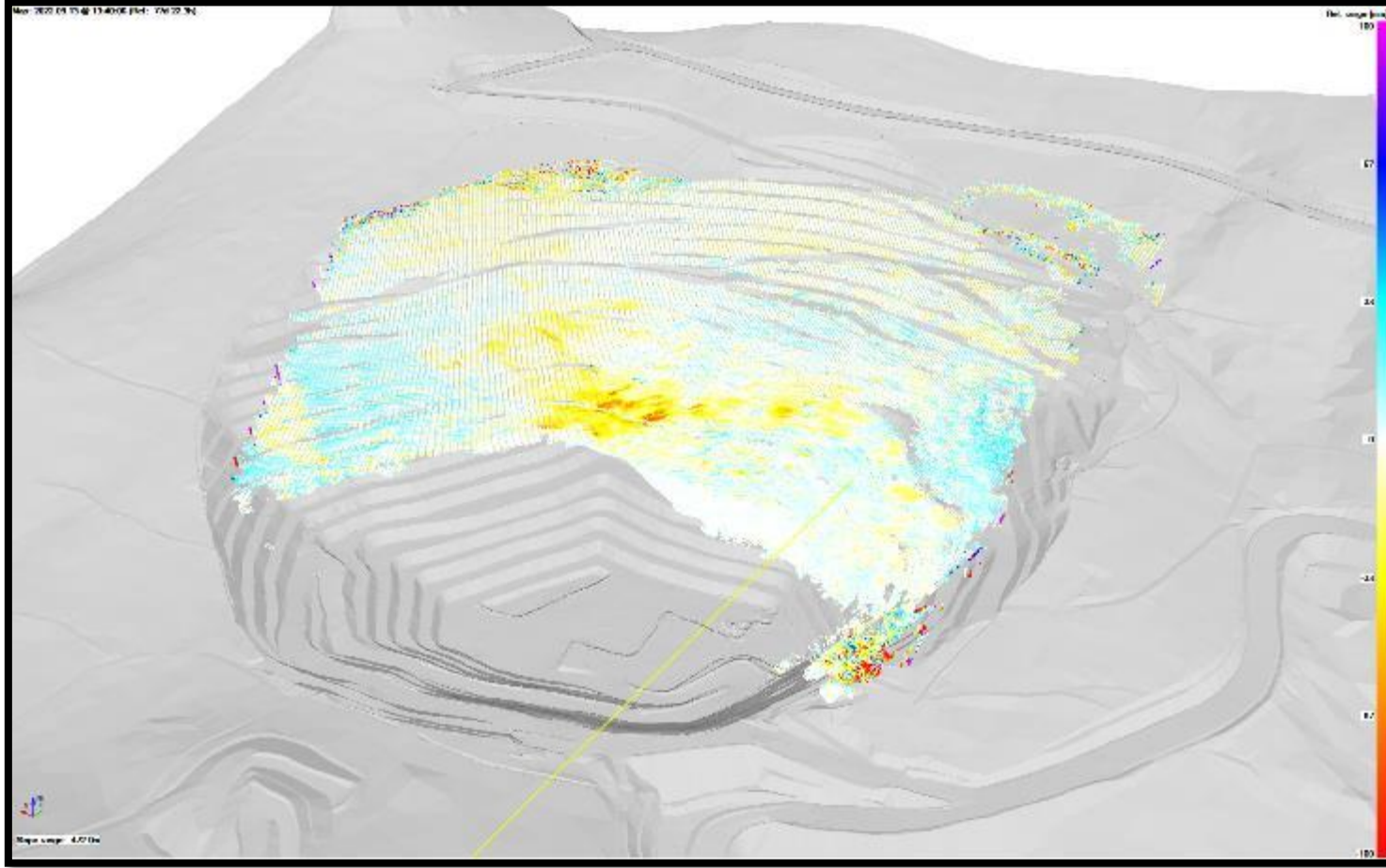
1- RADAR

- ✓ 24 saatlik tarama yapılarak ocak duvarlarındaki birimlerin hareket, hız ve ivme takibi yapılmaktadır.
- ✓ Alarm Sistemi (e-posta, SMS)
- ✓ Ters Hız

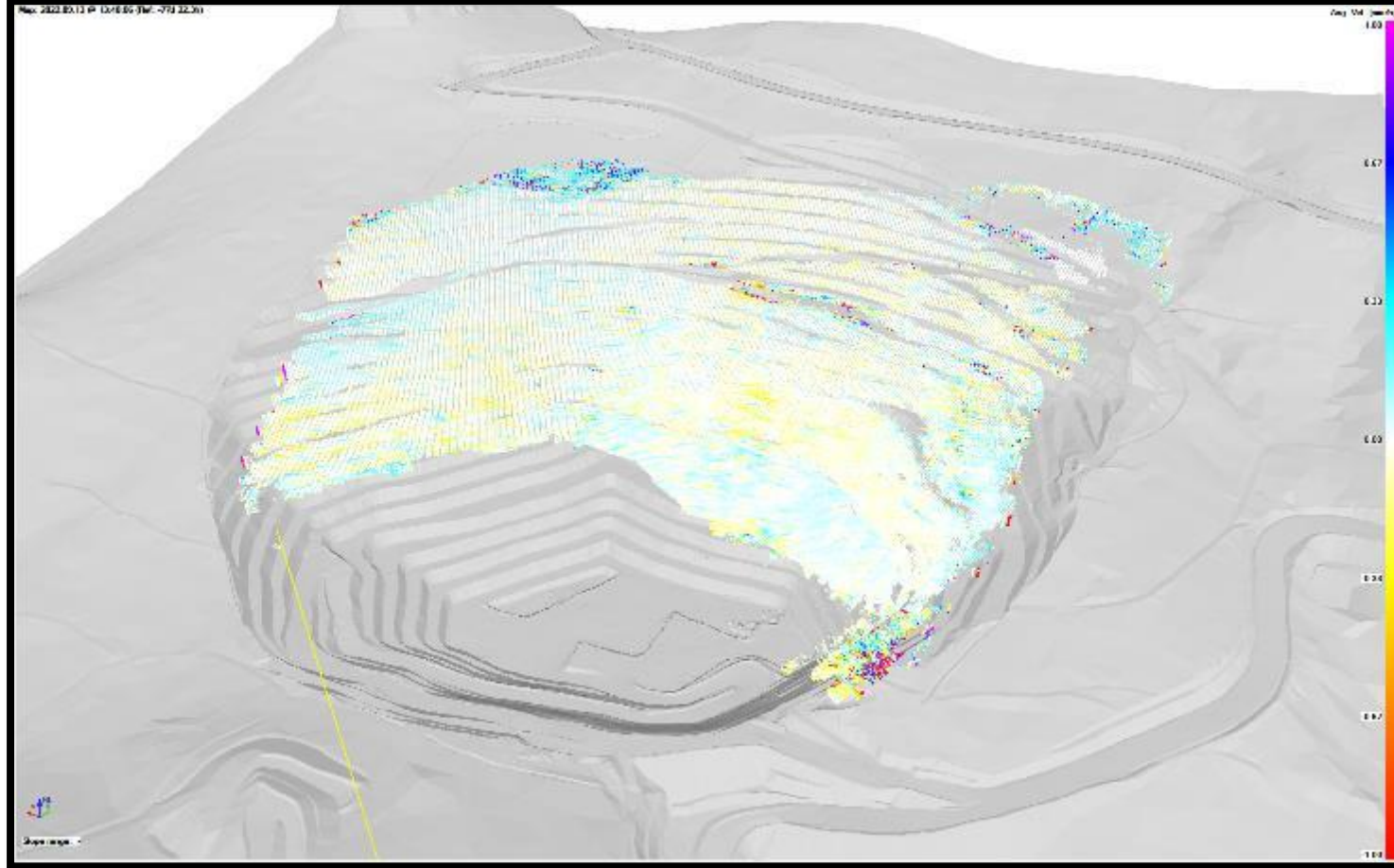
Çalışma Koşulları

- Sıcaklık: -30°C +55°C
- Rüzgar: <110 km/h
- Yağmur: <60 mm/h
- Atmosferik Basınç: 500 mbar-1100mbar
- Nem: 95% (35 derecede)

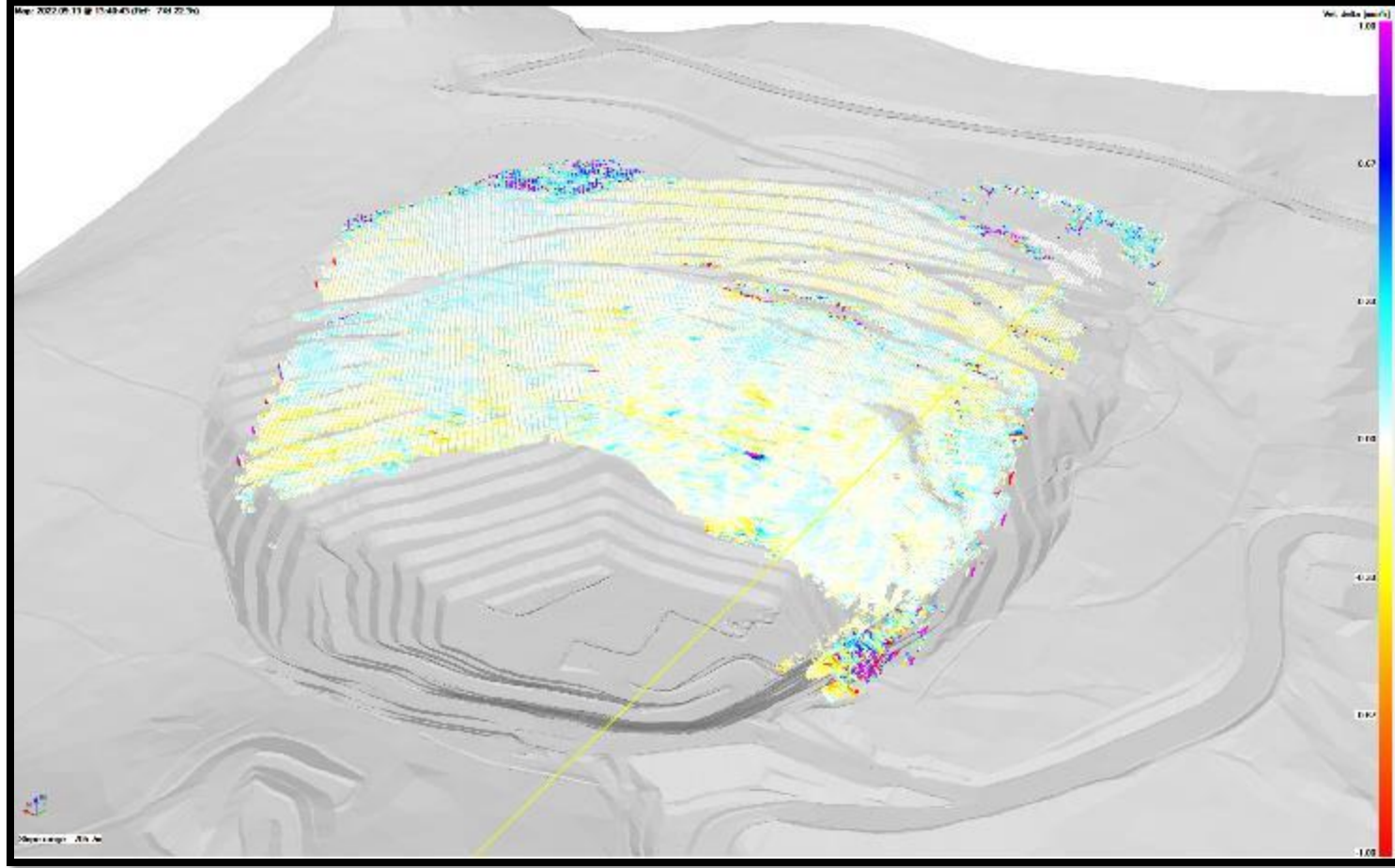




Hareket Sentetik Haritası



Hız Sentetik Haritası



İvme Sentetik Haritası

2- ROBOTİK TOPLAMA İSTASYONU (TOTAL STATION)



Robotik Total Station

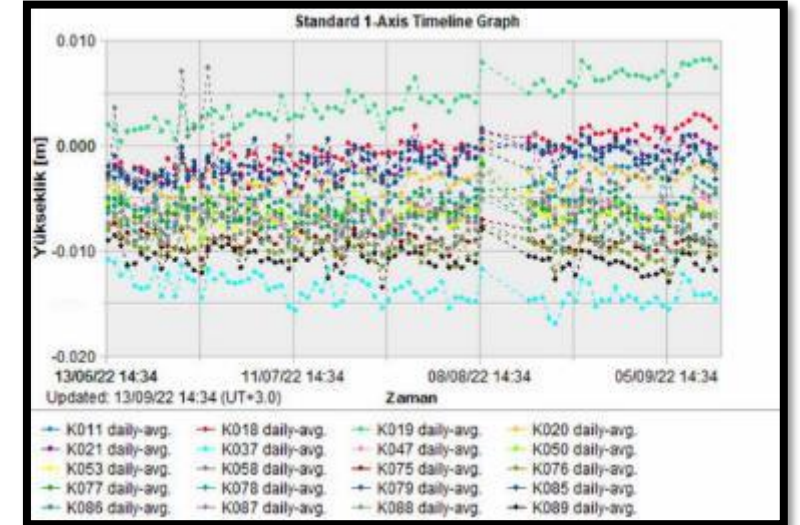
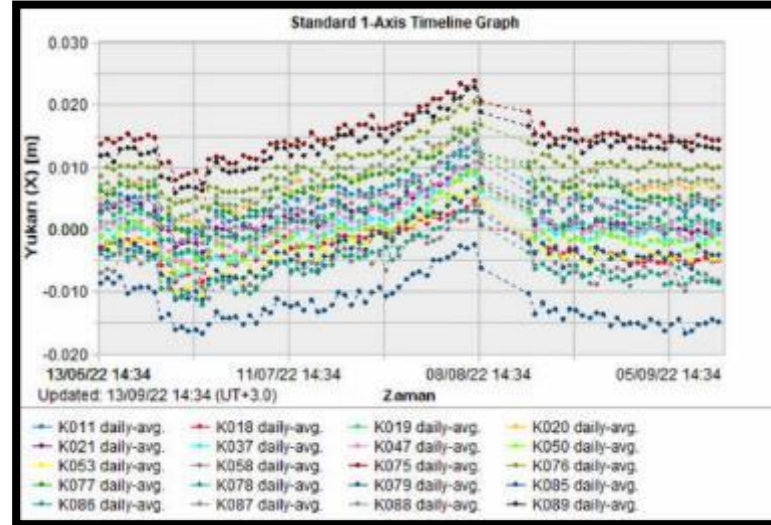
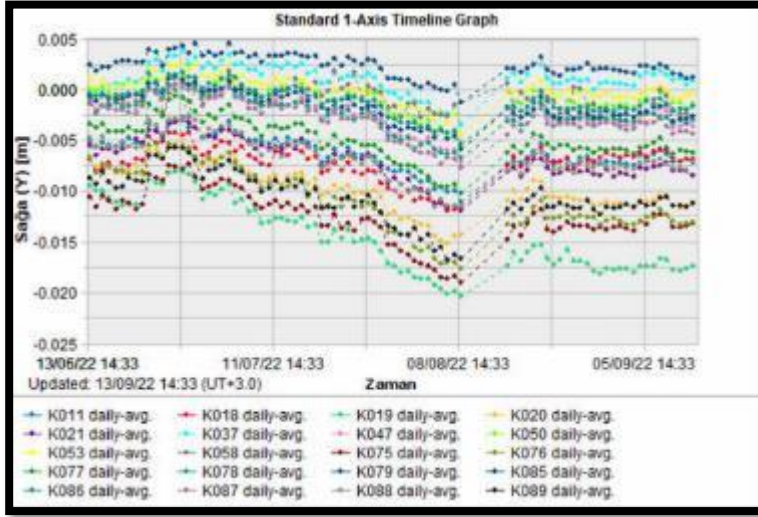
- Öksüt Maden sahasında TM60 model Robotik Totalstation kullanılmaktadır.
- Arzu edilen periyodlar ayarlanarak otomatik ölçümler alınmaktadır.
- Robotik Total Station ile alınan hassas deformasyon ölçümleri yardımıyla uzun dönemli duraylılık analizleri yapılabilmektedir.
- GeoMos sistemi aracılığı ile prizma vektör haritaları ile prizmaların doğu, kuzey ve Z yönlerindeki hareket grafikleri elde edilmektedir.
- Ters Hız

2- ROBOTİK TOPLAMA İSTASYONU (TOTAL STATION)



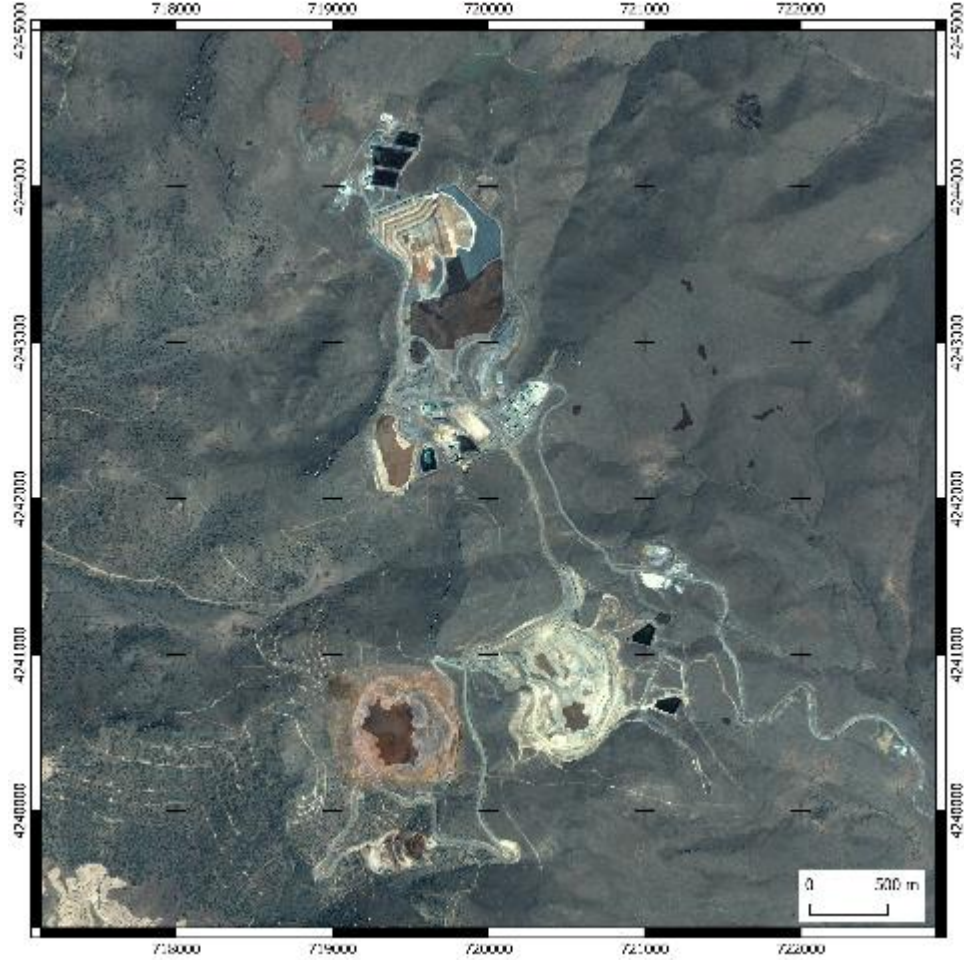
Prizma Vektör Haritası

2- ROBOTİK TOPLAMA İSTASYONU (TOTAL STATION)



Prizmaların Doğu, Kuzey ve Z yönlerindeki hareket grafikleri

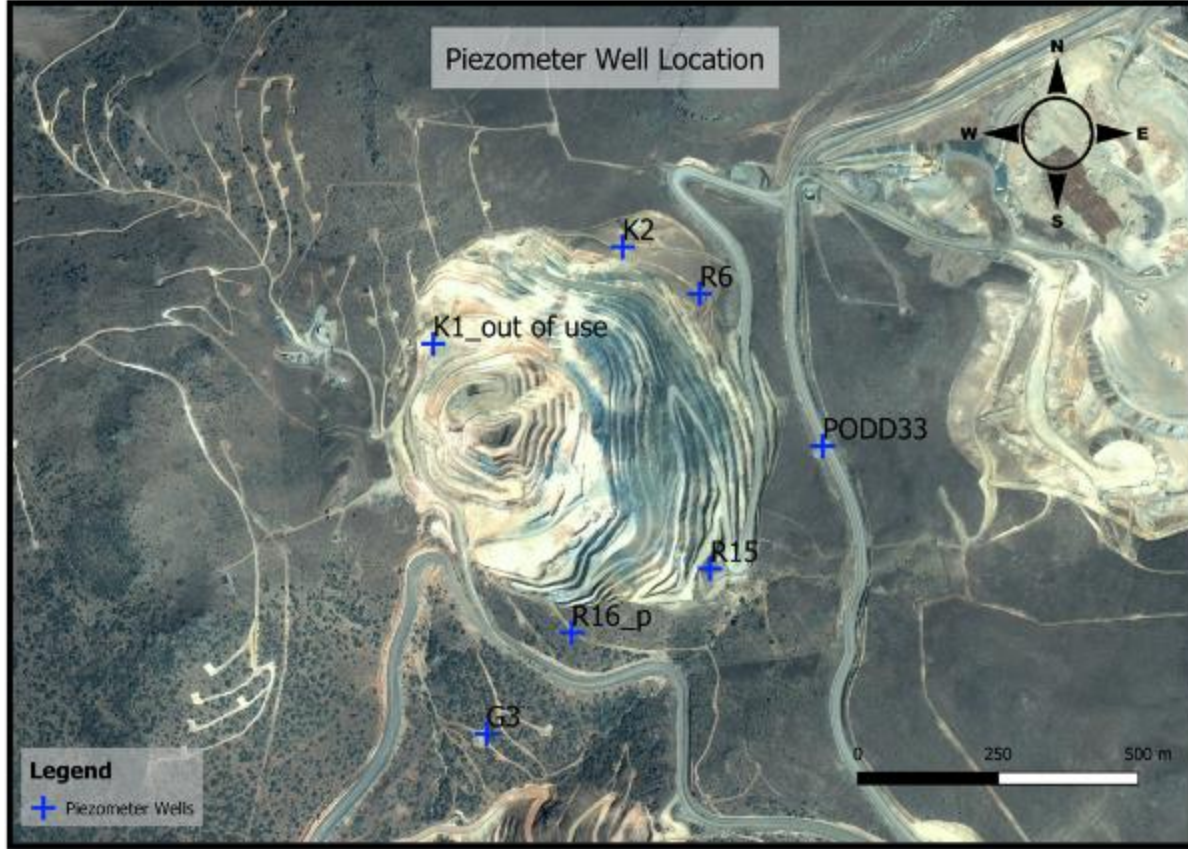
3 - INSAR



InSAR Uydu Görüntüsü

- Öksüt Maden sahasında InSAR uydu hizmeti aracılığı ile ocak sahaları, pasa döküm sahası ve yığın liçinde aylık deformasyon takibi yapılmaktadır.
- InSAR verileri ile birlikte diğer izleme araçlarından elde edilen veriler karşılaştırılmakta ve duraylılık analizlerinde fayda sağlamaktadır.

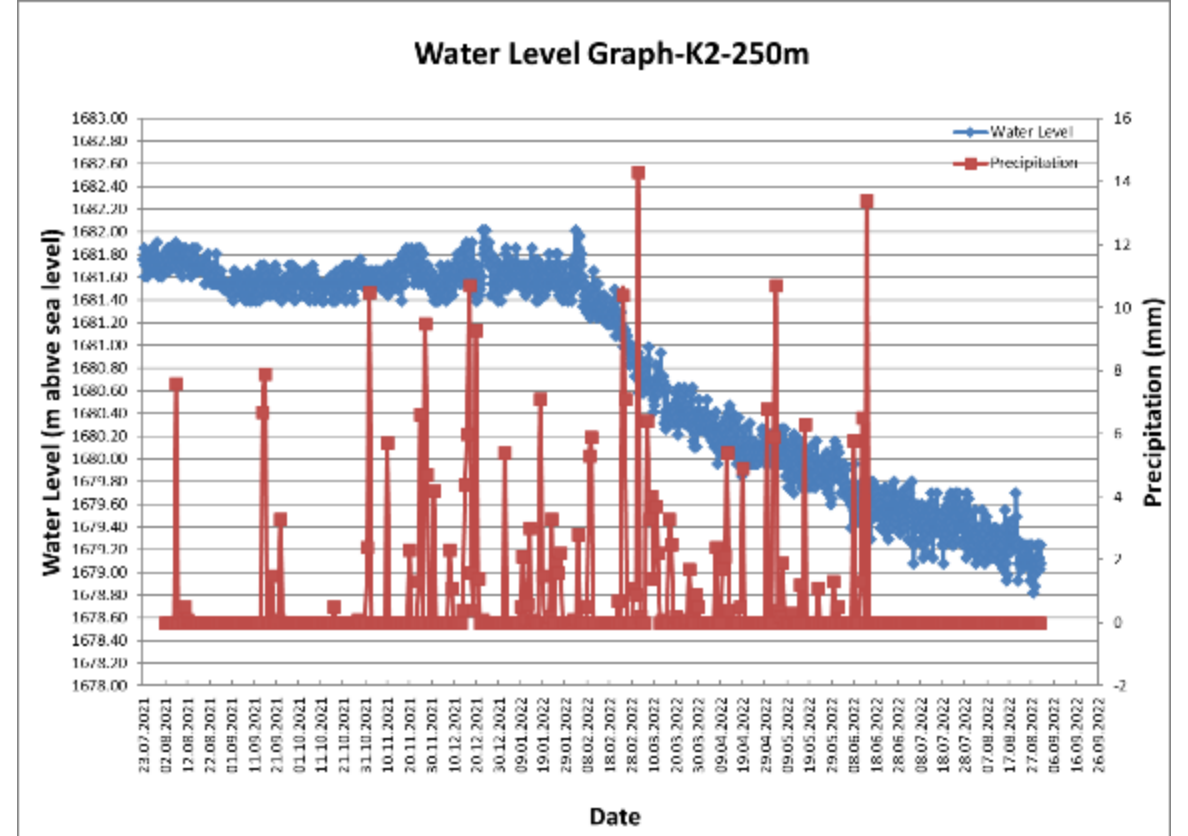
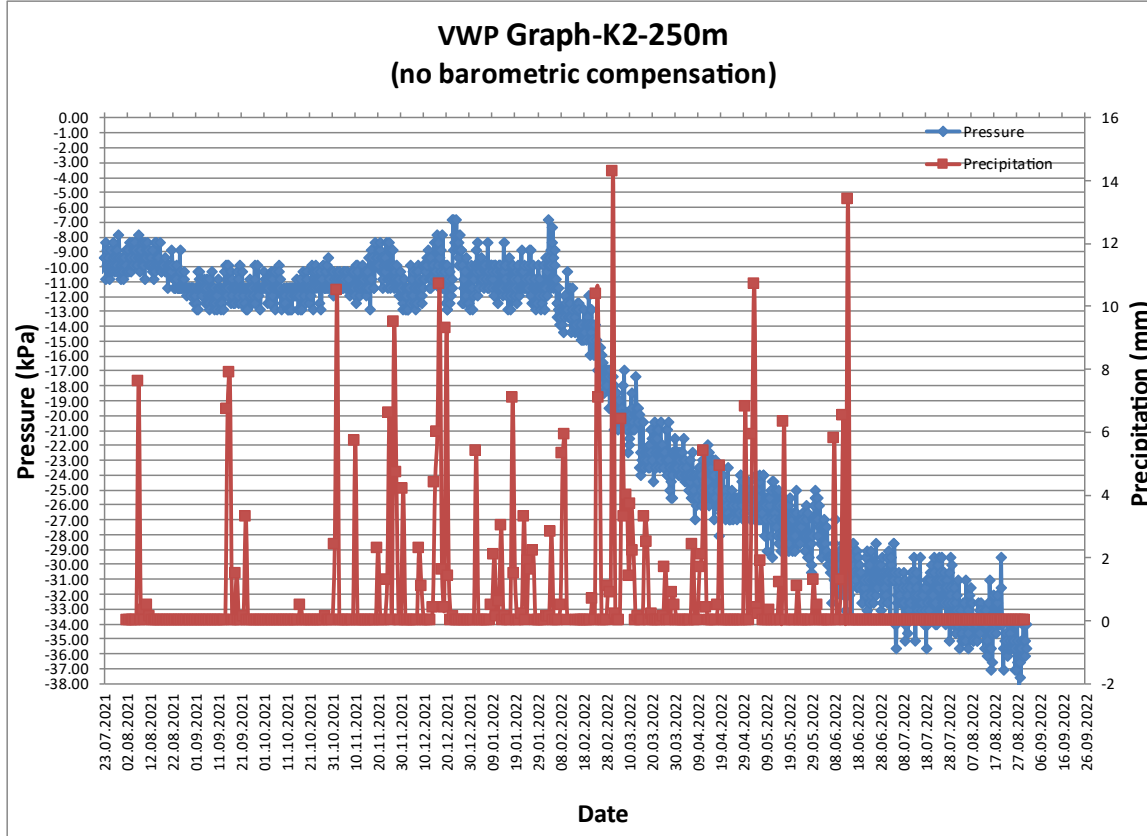
4 - TİTREŞİMLİ TEL PİEZOMETRE



Piezometre Kuyu Lokasyon Haritaları

- Öksüt Maden sahasında titreşim telli piezometreler aracılığı ile kuyulardaki su basıncı ve su seviyesi takibi yapılmaktadır.
- Bu araçlarla birlikte mevcut tünek akiferlerdeki su seviyeleri izlenmekte ve hidrojeoloji çalışmalarında kullanılmaktadır.

4 - TİTREŞİMLİ TEL PİEZOMETRE



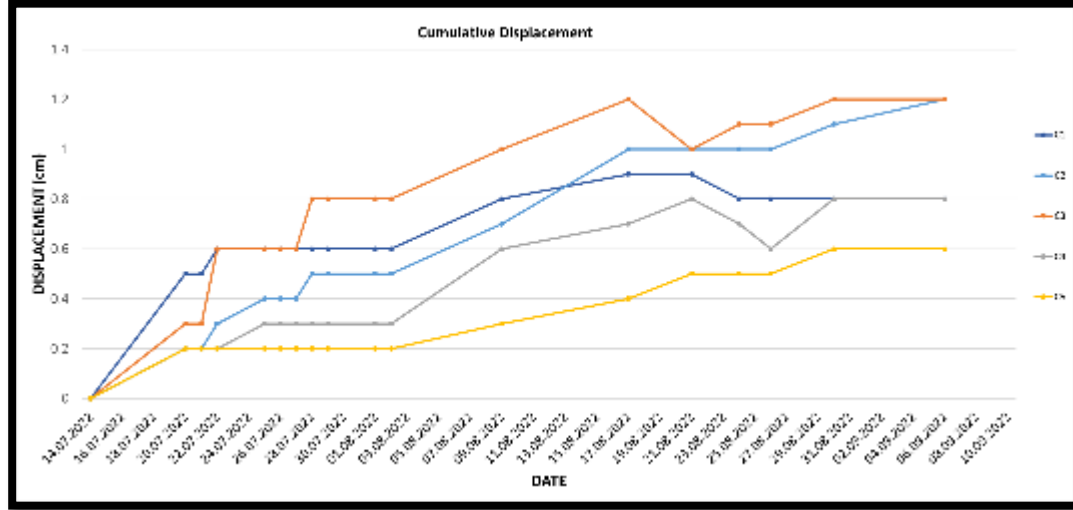
Basınç ve Su Seviyesi Grafikleri

5 – GÖZLEM KUYULARI



- Seviye Değişimleri
- Basınç Değişimleri
- Hidrojeolojik Veri

6 - ÇATLAK ÖLÇER

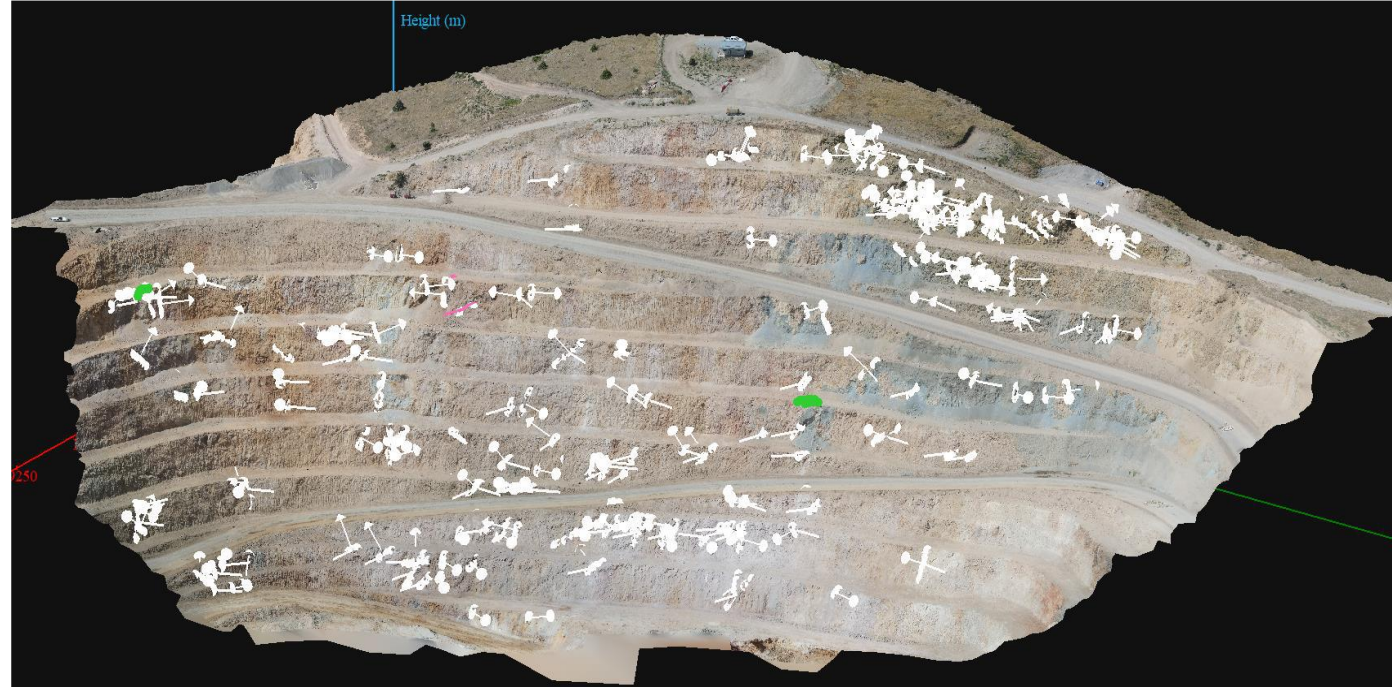


- Öksüt Maden sahasında ocak ve pasa sahalarında yerleştirilen çatlak ölçerler ile tansiyon çatlaklarının ölçümleri yapılmaktadır.
- Düzenli aralıklarla alınan ölçümler ile birlikte kümülatif grafikler oluşturulmakta ve muhtemel yenilme zaman tahmini yapılabilmektedir.

Date	C1			C2			C3			C4			C5		
	Interval	Displacement	Cumulative	Interval	Displacement	Cumulative	Interval	Displacement	Cumulative	Interval	Displacement	Cumulative	Interval	Displacement	Cumulative
14.07.2022	29	0	0	33.9	0	0	32.4	0	0	33.3	0	0	29.8	0	0
20.07.2022	29.5	0.5	0.5	34.1	0.2	0.2	32.7	0.3	0.3	33.5	0.2	0.2	30	0.2	0.2
21.07.2022	29.5	0	0.5	34.1	0	0.2	32.7	0	0.3	33.5	0	0.2	30	0	0.2
22.07.2022	29.6	0.1	0.6	34.2	0.1	0.3	33	0.3	0.6	33.5	0	0.2	30	0	0.2
25.07.2022	29.6	0	0.6	34.3	0.1	0.4	33	0	0.6	33.6	0.1	0.3	30	0	0.2
26.07.2022	29.6	0	0.6	34.3	0	0.4	33	0	0.6	33.6	0	0.3	30	0	0.2
27.07.2022	29.6	0	0.6	34.3	0	0.4	33	0	0.6	33.6	0	0.3	30	0	0.2
28.07.2022	29.6	0	0.6	34.4	0.1	0.5	33.2	0.2	0.8	33.6	0	0.3	30	0	0.2
29.07.2022	29.6	0	0.6	34.4	0	0.5	33.2	0	0.8	33.6	0	0.3	30	0	0.2
01.08.2022	29.6	0	0.6	34.4	0	0.5	33.2	0	0.8	33.6	0	0.3	30	0	0.2
02.08.2022	29.6	0	0.6	34.4	0	0.5	33.2	0	0.8	33.6	0	0.3	30	0	0.2
09.08.2022	29.8	0.2	0.8	34.6	0.2	0.7	33.4	0.2	1	33.9	0.3	0.6	30.1	0.1	0.3
17.08.2022	29.9	0.1	0.9	34.9	0.3	1	33.6	0.2	1.2	34	0.1	0.7	30.2	0.1	0.4
21.08.2022	29.9	0	0.9	34.9	0	1	33.4	-0.2	1	34.1	0.1	0.8	30.3	0.1	0.5
24.08.2022	29.8	-0.1	0.8	34.9	0	1	33.5	0.1	1.1	34	-0.1	0.7	30.3	0	0.5
26.08.2022	29.8	0	0.8	34.9	0	1	33.5	0	1.1	33.9	-0.1	0.6	30.3	0	0.5
30.08.2022	29.8	0	0.8	35	0.1	1.1	33.6	0.1	1.2	34.1	0.2	0.8	30.4	0.1	0.6
06.09.2022	29.8	0	0.8	35.1	0.1	1.2	33.6	0	1.2	34.1	0	0.8	30.4	0	0.6

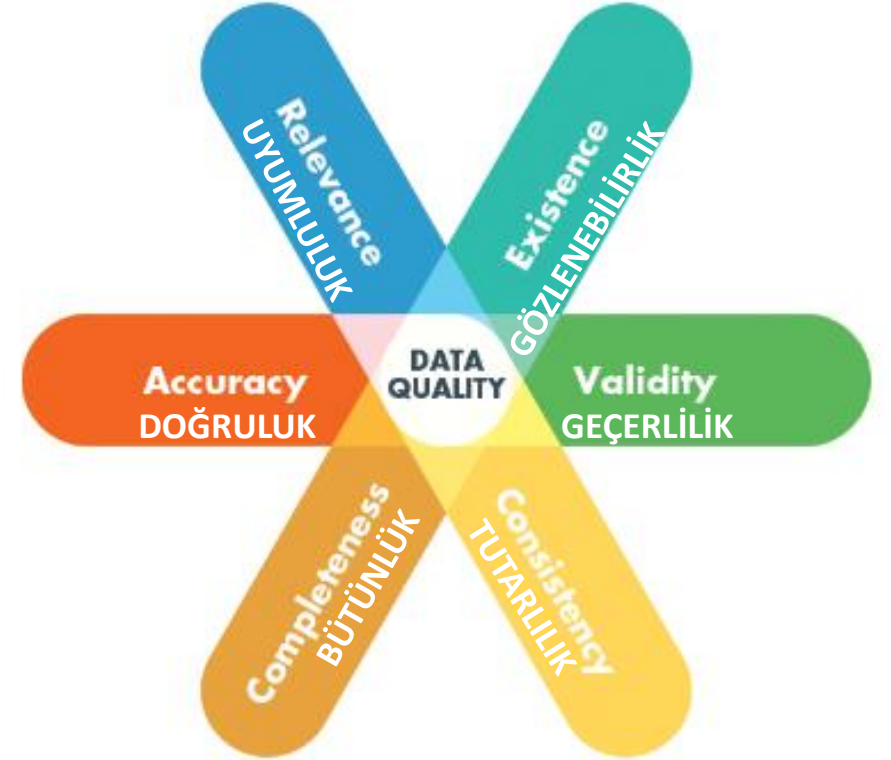
7 - DRON

- Günlük Veri
- Hareket Takibi
- Süreksizlik Analizleri (Sirovision)
- Duvar Haritalama (Sirovision)



ÇIKARILAN DERSLER

- Teknik destek
 - Yetkili Satıcı (Türkiye)
 - Uzaktan ya da sahada, zamanında müdahale
 - Alanında uzman personel
 - Yedek Parça (Kritik Yedek Parçalar?)
 - Bakım
- Kalibrasyon
- Eğitim
- Veri ve Analizi
- Sahaya Uygunluk (iklim, hassasiyet, kullanım amacı)
- Sıklık
- Alternatif yöntemler ile teyit/takip
- Yerinde gözlem/teyit



**Başım Dağ, saçlarım kardır,
Deli rüzgarlarım vardır,
Ovalar bana çok dardır,
Benim meskenim dağlardır.**

**Bir gün kadrım bilinirse,
İsmim ağza alınırsa,
Yerim soran bulunursa,
Benim meskenim dağlardır.**

TEŞEKKÜRLER!

REUTECH

REUTECH