



Harita Mühendisliğine Giriş

ÖLÇME TEKNİĞİ ANABİLİM DALI

KTÜ - 2021

## ÖLÇME TEKNİĞİ ANABİLİM DALI



Prof. Dr. Ertan GÖKALP (Başkan)



Dr. Öğr. Üyesi Leyla ÇAKIR



Arş. Gör. Merve OCAK

## GPS Laboratuvarı



- 8 GPS Alıcısı
- Magnet Tools
- Topcon Tools
- GeoGenius 2000 dengeleme yazılımları

## Ölçme Laboratuvarı



- 25 total station
- 19 dijital nivo
- 10 kompensatörlü nivo
- 9 dijital planimetre



*Tek. Arif Çelik*  
*Laboratuvar Görevlisi*

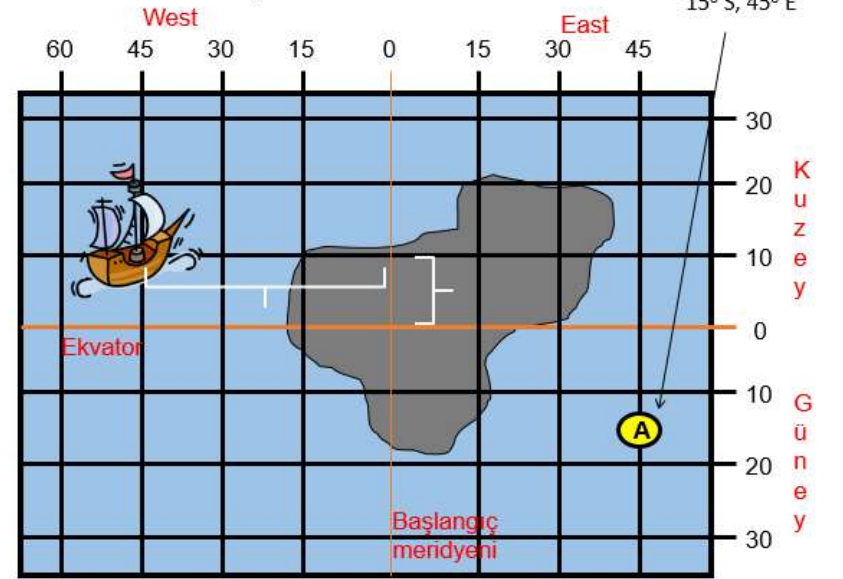


Neredeyiz... ?



Mülkiyet sınırları ...?

Geminin konumu → 10° N, 45° W



## Ölçme Derslerinin Konusu:

- Yeryüzündeki doğal ve yapay ayrıntıların belirli bir karşılaştırma yüzeyine göre konumlarının saptanması ve belirli bir ölçekte küçültülerek kağıt üzerine geçirilmesi için gerekli arazi ölçmeleri (yersel veya uydulara dayalı) ve hesap yöntemleri,
- Mühendislik projelerinin araziye uygulanması, her türlü aplikasyon çalışmaları, mühendislik yapılarındaki ve yer kabuğundaki deformasyon ölçmeleri ve analiz.

## **Başlıca Çalışma Konuları:**

- Yatay ve düşey kontrol ağı tesisi, ölçümü ve değerlendirmesi,
- Global Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS) ve uygulamaları,
- Klasik ve Ağ RTK GNSS ölçmeleri
- Mühendislik ölçmeleri
- Baraj, Köprü, vb. mühendislik yapılarının deformasyon ve deplasman ölçmeleri,
- Yüksek binaların izlenmesi
- Karayolu ve demiryolu proje ve ölçmeleri
- Hidrografik ölçmeler
- Endüstriyel ölçmeler
- Yerkabuğu hareketlerinin izlenmesi
- Ölçme aletlerinin kontrol ve kalibrasyonu
- Özel ölçmeler
- Lazer tarayıcı ölçmeleri

# Ölçme Tekniği Anabilim Dalı tarafından verilen dersler

## Zorunlu Dersler

- Ölçme Bilgisi 1- 2
- GNSS Ölçmeleri
- Yükseklik Ölçmeleri
- Jeodezik Ölçmeler
- Arazi Uygulaması
- Mühendislik Ölçmeleri

## Seçmeli Dersler

- Madencilik Ölçmeleri
- Elektronik Ölçmeler
- Hidrografik Ölçmeleri
- GPS Uygulama Alanları
- GPS Kullanım Alanları

**Ölçme Bilgisi 2 → Arazi Uyg.**

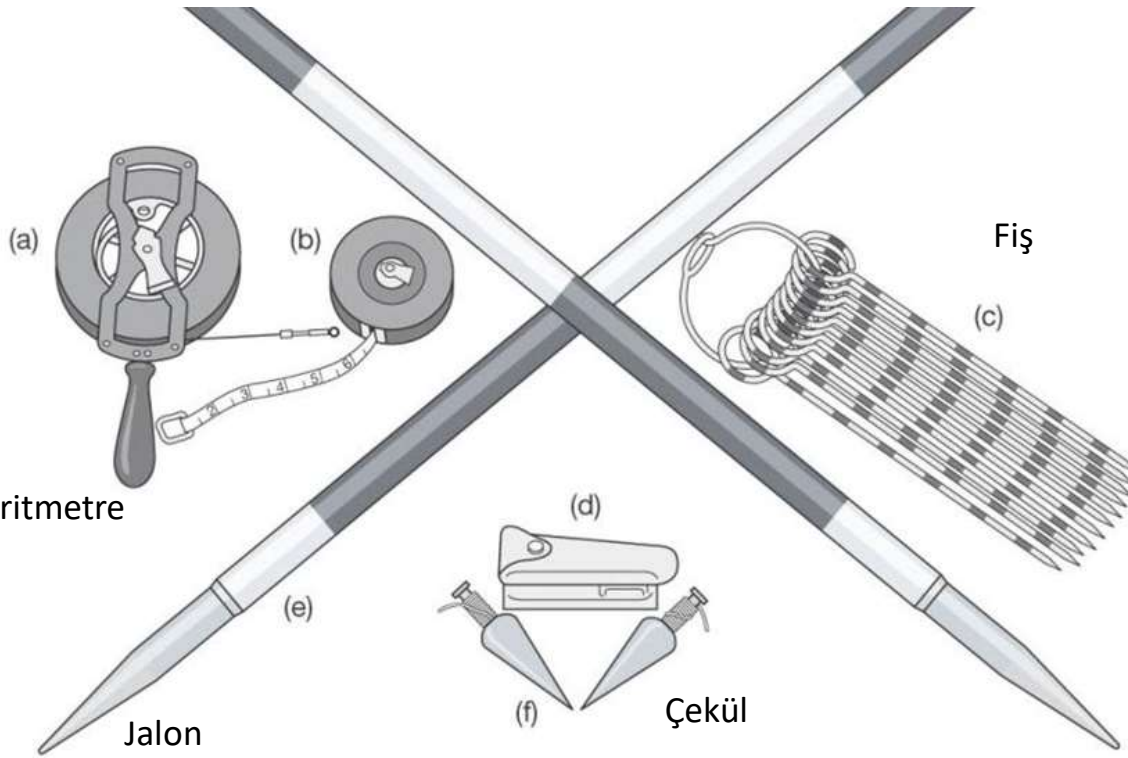
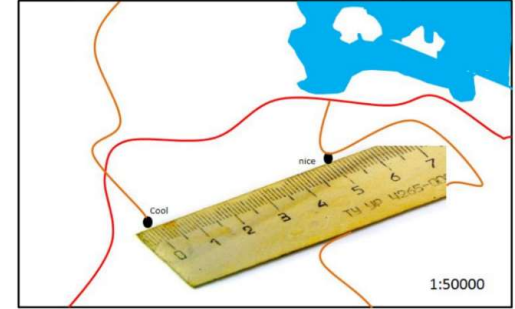


**Kilit Dersler**



# Ölçme Bilgisi 1

Ölçek



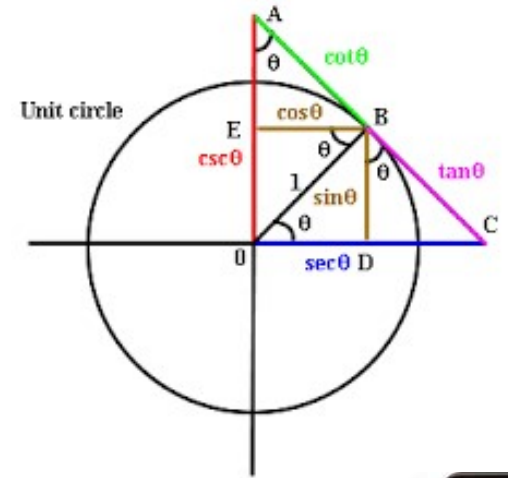
Çelik şeritmetre

Fiş

Jalon

Çekül

Basit Ölçü Aletleri



Jeodezik Hesap



Prizma



## Ölçme Bilgisi 1



Basit ölçü aletleri ile mesafe ölçümü

Planimetre ile harita  
üzerinden alan ölçümü



## Ölçme Bilgisi 2



Teodolit



Elektronik Teodolit

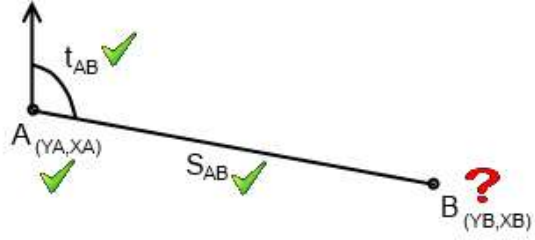


Yatay Konum  
( Y,X ) =?

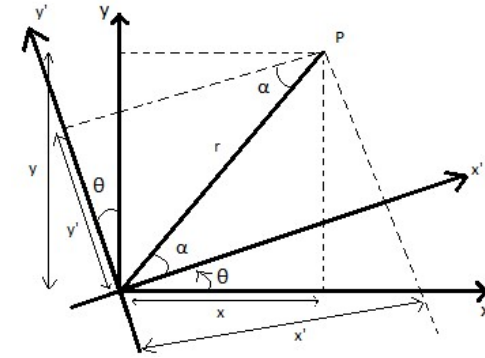


Total station ve reflektör

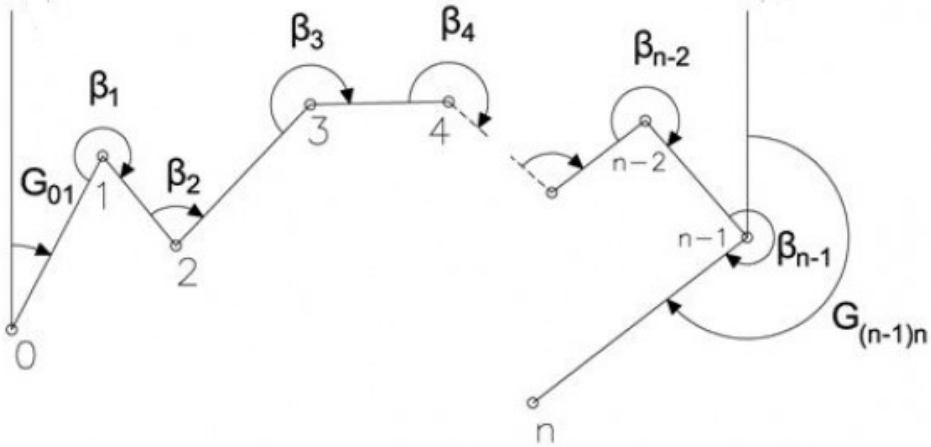
## Ölçme Bilgisi 2



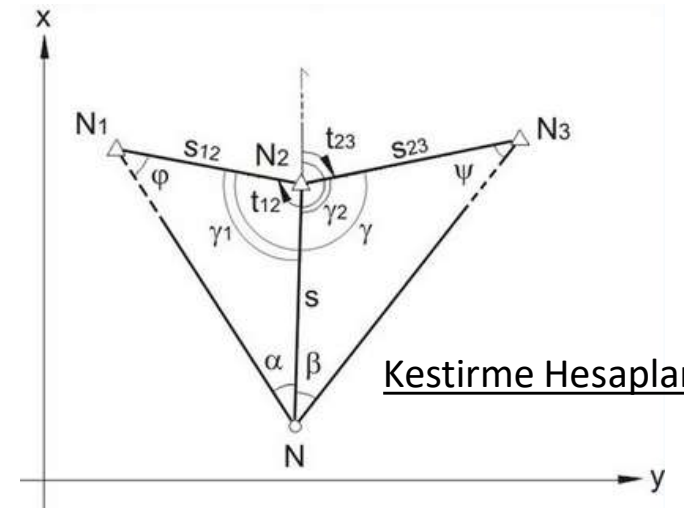
Temel Ödevler



Koordinat Dönüşümleri

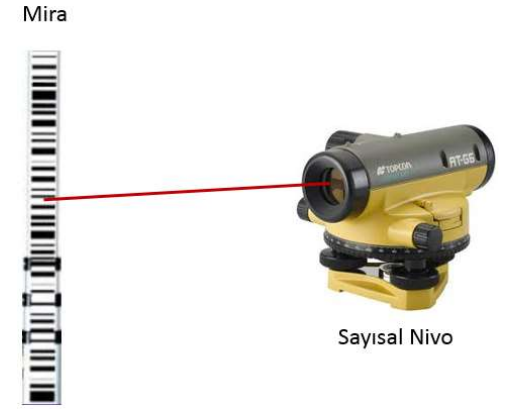


Poligon hesapları



Kestirme Hesapları

## Yükseklik Ölçmeleri



Yükseklik, bir noktanın tanımlanmış referans yüzeyinden, referans yüzeyi normali boyunca olan mesafesi olarak tanımlanmaktadır. Noktalar arasındaki yükseklik farklarının ölçülmesi işine **nivelman** denilmektedir.

1-Geometrik nivelman: Noktaların düşey doğrultuda yatay bir düzleme olan uzaklıkları ölçülmekte ve bu uzaklık farklarından iki nokta arasındaki yükseklik farkları elde edilmektedir. Nivo ve mira kullanılır.

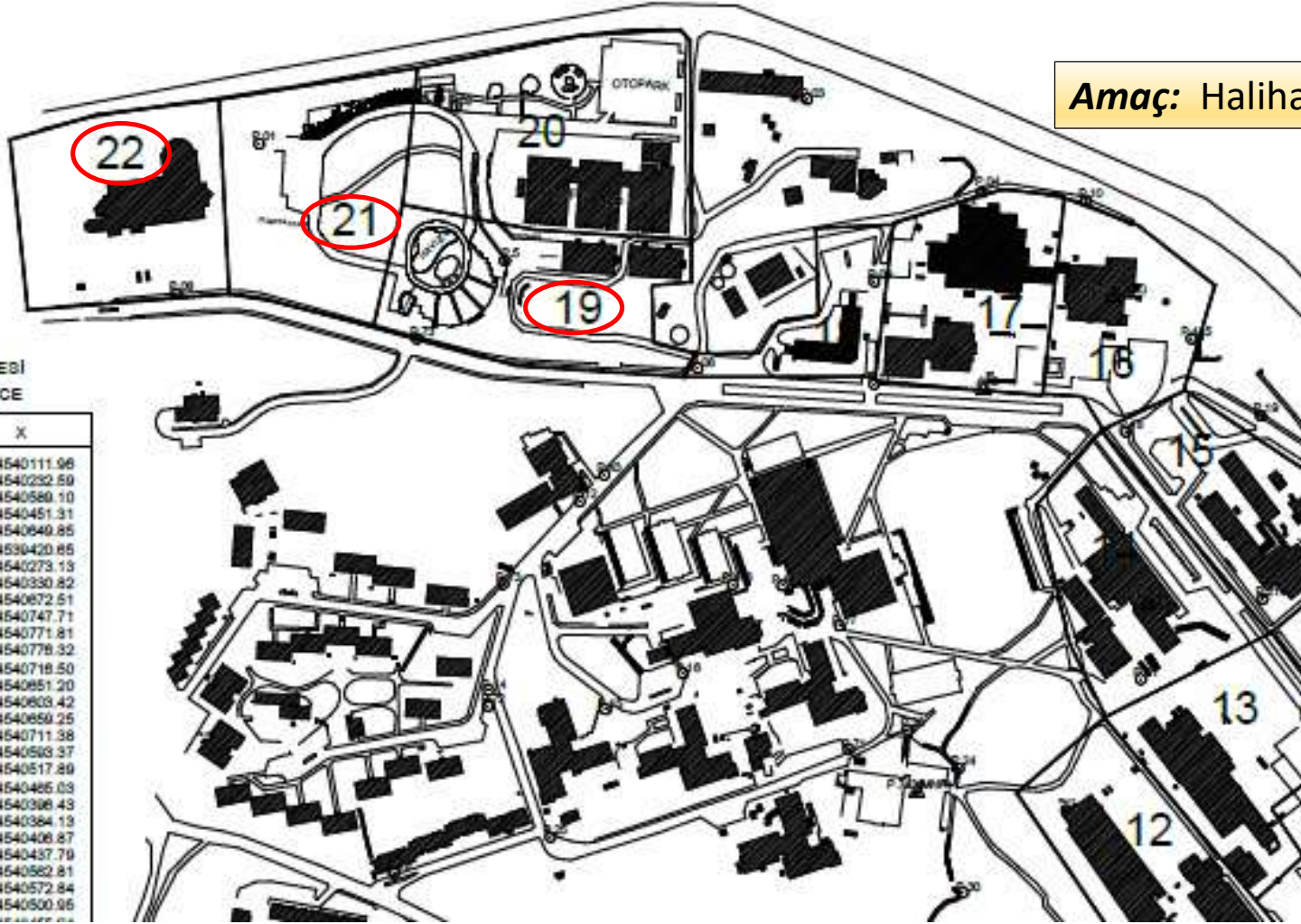
2-Trigonometrik nivelman: Trigonometrik nivelmanda yükseklik farkları basit olarak, iki nokta arasındaki uzunluk ile düşey açıdan yararlanılarak elde edilmektedir. Elektronik total station ve reflektör kullanılır.



Geometrik Nivelman prosedürü

## Arazi Uygulaması

**Amaç:** Halihazır harita üretmek



KOORDİNE ÖZET ÇİZELGESİ  
DATUM: ITRF96 - 3 DERECE

| NoktaNo    | Y         | X          |
|------------|-----------|------------|
| N.3        | 564398.84 | 4540111.98 |
| N.8        | 565486.86 | 4540232.59 |
| N.9        | 564881.18 | 4540580.10 |
| N.744      | 564088.98 | 4540451.31 |
| N.711(BLZ) | 564964.98 | 4540640.85 |
| N.721(TRT) | 564576.80 | 4530420.85 |
| N.742(BLZ) | 565259.77 | 4540273.13 |
| N.743(MNR) | 564838.28 | 4540330.82 |
| P.5        | 564573.42 | 4540872.51 |
| P.01       | 564415.81 | 4540747.71 |
| P.02       | 564541.85 | 4540771.81 |
| P.03       | 564767.78 | 4540778.32 |
| P.04       | 564880.08 | 4540718.50 |
| P.06       | 564362.21 | 4540851.20 |
| P.08       | 564697.54 | 4540803.42 |
| P.09       | 564811.17 | 4540859.25 |
| P.10       | 564947.02 | 4540711.38 |
| P.11       | 564810.89 | 4540593.37 |
| P.12       | 564821.80 | 4540517.89 |
| P.13       | 564572.47 | 4540485.03 |
| P.14       | 564693.05 | 4540398.43 |
| P.15       | 564837.94 | 4540384.13 |
| P.16       | 564887.91 | 4540408.87 |
| P.17       | 564788.84 | 4540437.79 |
| P.18       | 564972.52 | 4540582.81 |
| P.19       | 565059.50 | 4540572.84 |
| P.20       | 565148.58 | 4540500.96 |

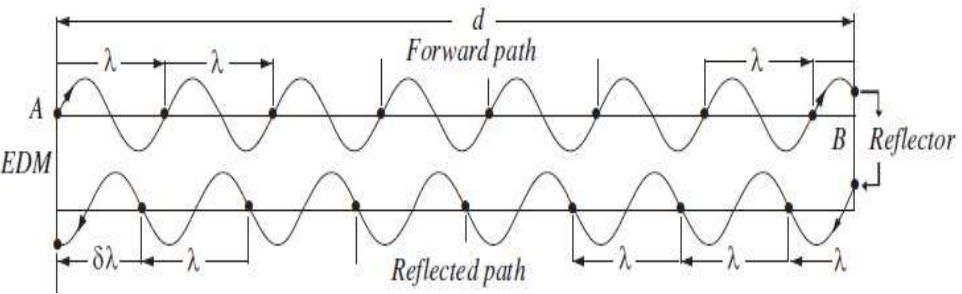
# Elektronik Ölçmeler

Amaç: Elektronik ölçme aletlerinin çalışma prensipleri ile ilgili temel bilgileri vermektir.



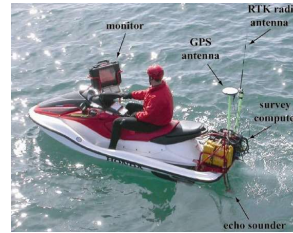
Tekli Prizma

Çoklu Prizmalar



$$2D = N\lambda + \Delta\lambda$$

## Hidrografik Ölçmeler



**Hidrografik Ölçmeler** : Yeryüzünün sularla kaplı bölümlerinin (deniz, göl ve akarsu gibi) topografik durumunu belirlemek için yapılan ölçmelerdir.



u9

Liman, tersane, tp geçit gibi mühendislik projelerinde,

❖deniz kirliliğinin önlenmesi ve giderilmesi, atık su deniz değarjı,

❖Enerji / iletişim, doğalgaz, petrol boru hattı vb. boru hatlarının döşenmesi (güzergahlarının belirlenmesi) alışmalarında

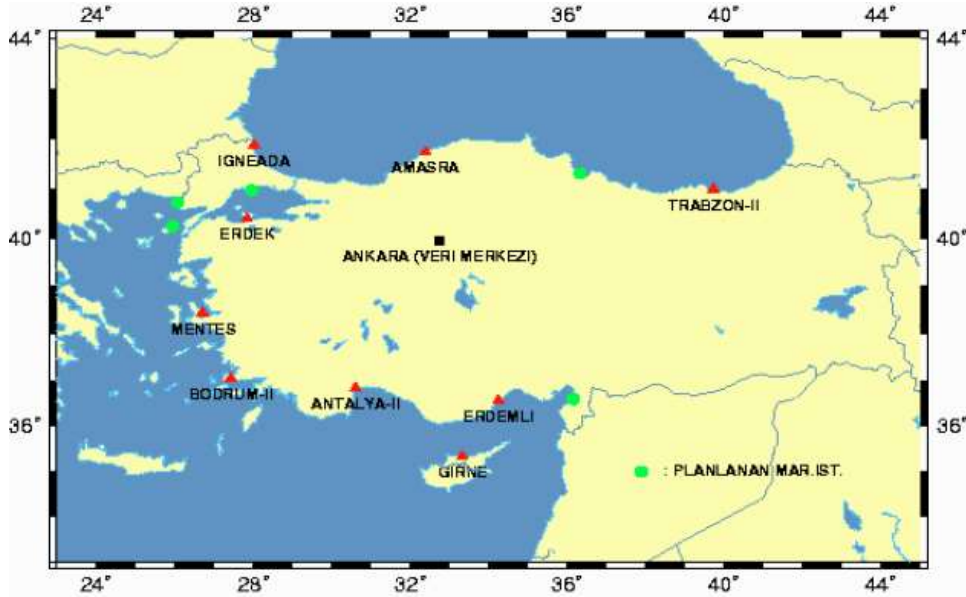
❖Deniz taşıtlarının özellikle sığ sulara güvenli seyri seferlerinin sağlanması gibi hidrografik seyir haritalarının oluşturulmasında hidrografik çalışmaların gerçekleştirilmesi zorunludur.

Su seviyesindeki değişimlerin izlenmesi amacı ile kıyılarda kurulan mareograf aletlerinden yararlanılır.

user; 30.11.2017

## Hidrografik Ölçmeler

Su seviyesindeki değişimlerin izlenmesi amacı ile kıyılarda kurulan mareograf aletlerinden yararlanır.



Şekil: TUDES kapsamında işletilen mevcut ve kurulması planlanan sayısal ve otomatik mareograf istasyonları.

\*TUDES: Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme sistemi



**TRABZON-II SAYISAL VE OTOMATİK  
MAREOGRAF İSTASYONU**

-Sayısal ve otomatik mareograf istasyonları, deniz yüzeyine dik olarak gönderilen akustik ses sinyallerinin gidiş-geliş zamanını ölçme esasına göre geliştirilmiştir.

## Slayt 17

---

- u6** Su seviyesindeki değişimlerin izlenmesi amacı ile kıyılarda kurulan mareograf aletlerinden yararlanır.  
user; 29.11.2017
- u7** Sayısal ve otomatik mareograf istasyonları, deniz yüzeyine dik olarak gönderilen akustik ses sinyallerinin gidiş-geliş zamanını ölçme esasına göre geliştirilmiştir.  
user; 29.11.2017

## Derinliklerin Ölçülmesi

# Hidrografik Ölçmeler

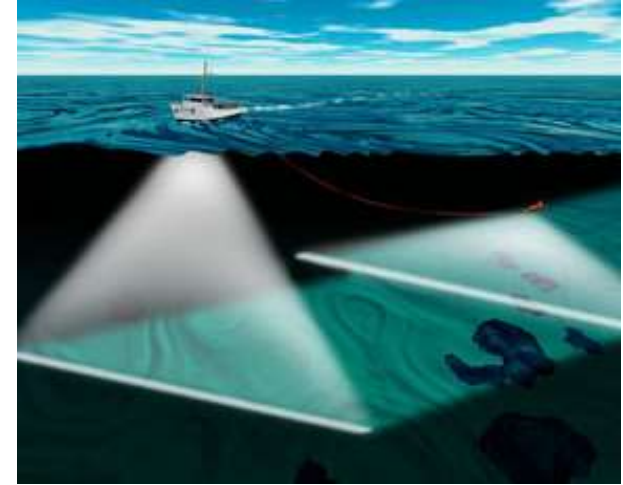
**İskandil:** Suların derinliğini ölçmeye yarayan alettir



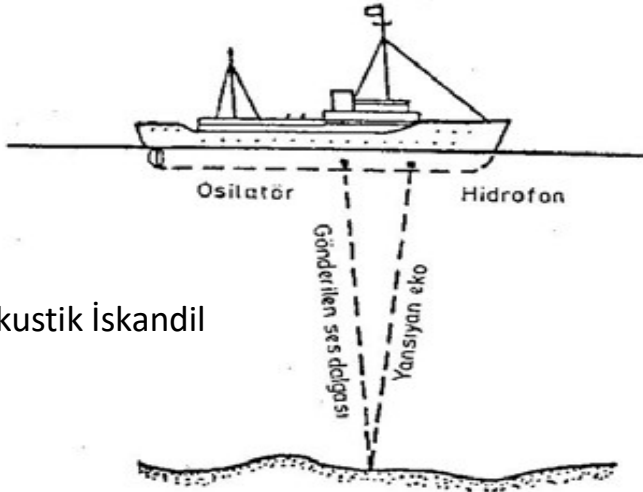
İp iskandil



Tel iskandil



Yandan taramalı sonar



Akustik İskandil



Fotogrametrik Yöntem ile İskandil



Uzaktan algılama ile İskandil

## Slayt 18

---

u8

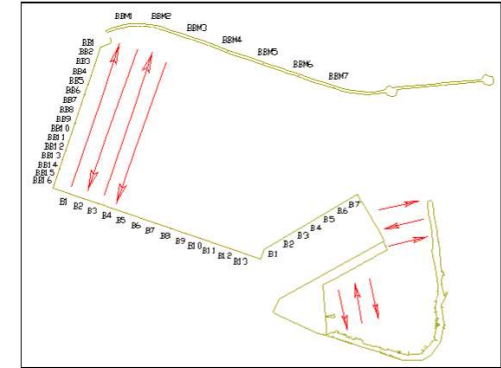
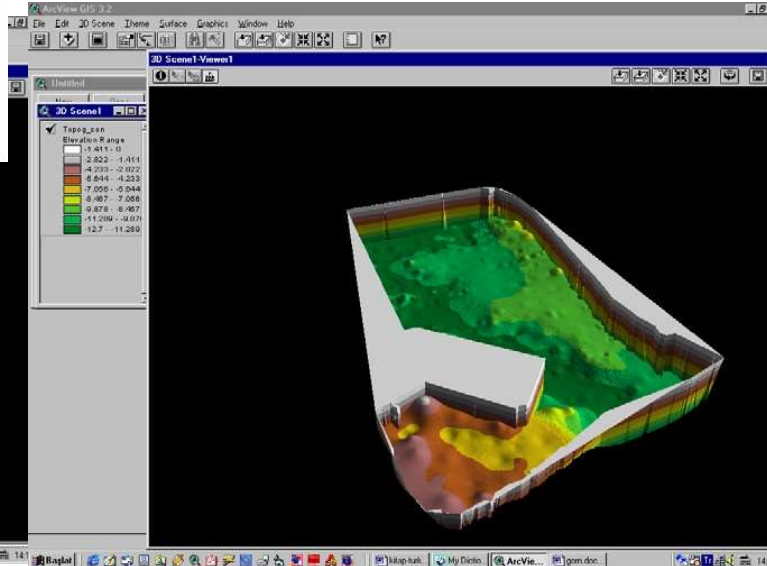
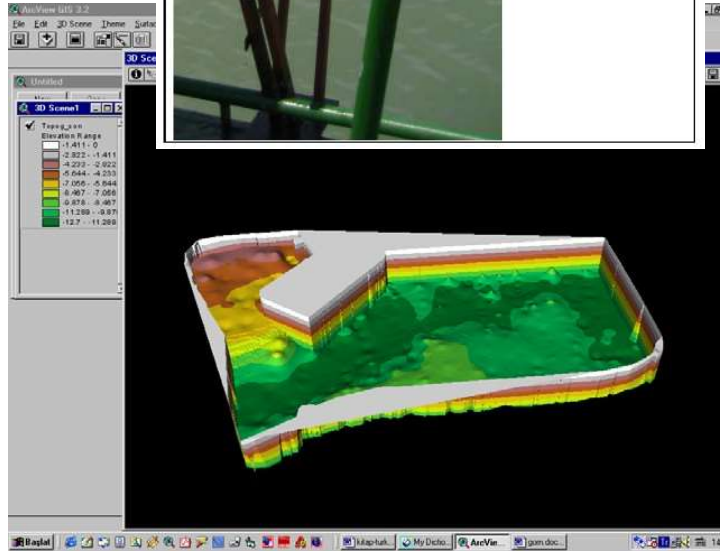
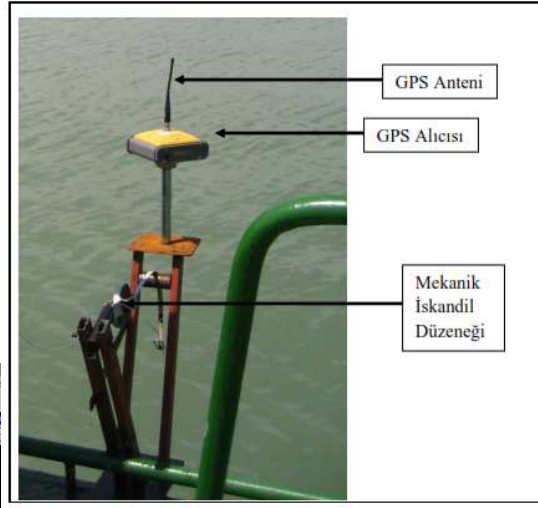
Lidar Iskandil: Su yüzeyindeki bir ışık kaynağından (Lazer) düşey doğrultuda gönderilen ışık ışınlarının sualtı tabanından yansiyarak geri dönmesiyle derinlik ölçülür.

user; 29.11.2017

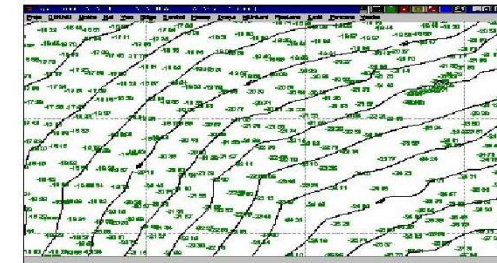
# Hidrografik Ölçmeler

Örnek bir uygulama

Trabzon Limanına Ait Hidrografik Ölçümler Sonucu Elde Edilen Verilerin ArcView Ortamında Değerlendirilmesi: Liman dibi topografyasının farklı açılardan görüntüleri:



ÖRNEK BİR İSKANDİL PLANI ÇİKTİSİ



## Madencilik Ölçmeleri

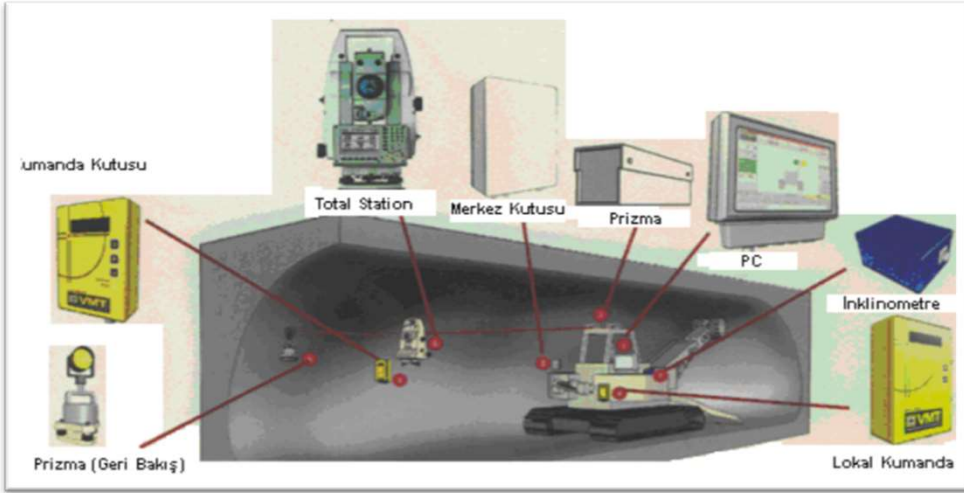


*Yeraltında  
poligon,  
yönelme ve  
nivelman  
uygulamaları  
nasıl yapılır?*



**Madencilik Ölçmeleri, Madene ait doğal ve yapay özelliklerin (yüzeyde ya da yer altındaki) belirlenmesi için yapılan ölçümlerdir.**

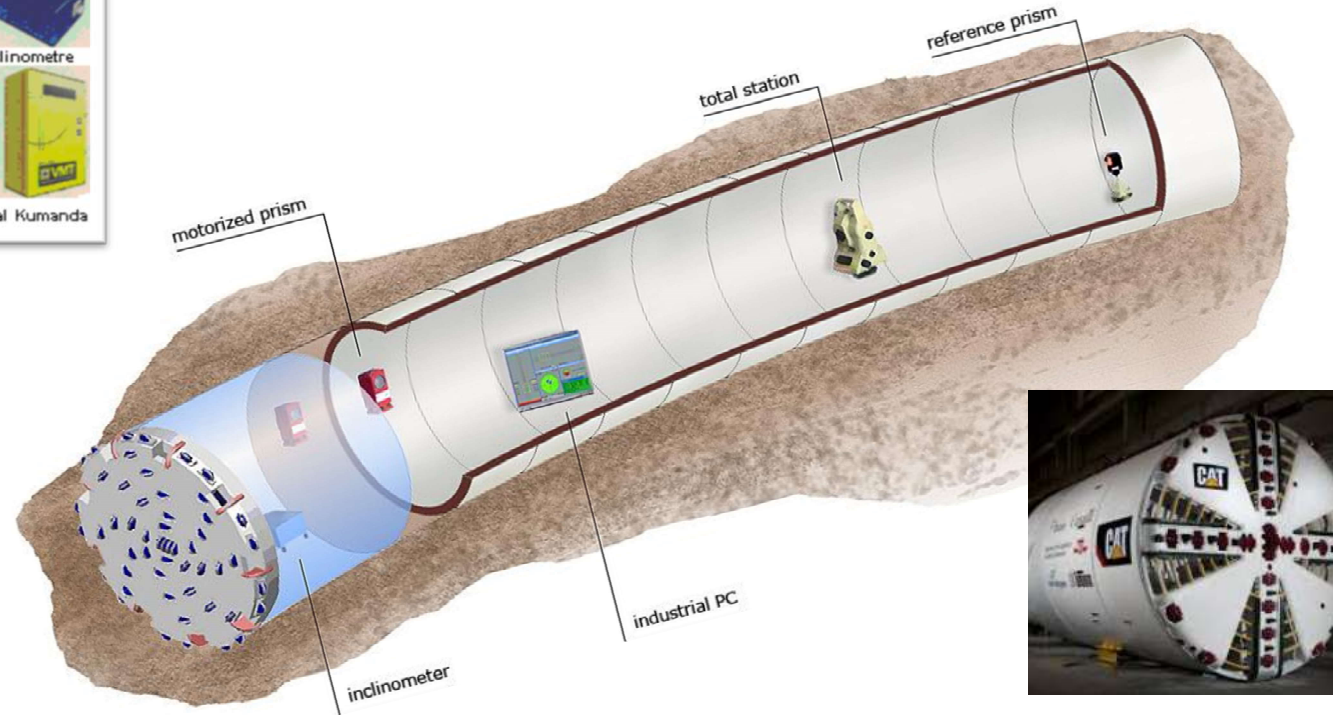
# Madencilik Ölçmeleri, Tünel Ölçmeleri



Klasik Tünel açma metodu



Batırma tünel metodu



TBM metodu

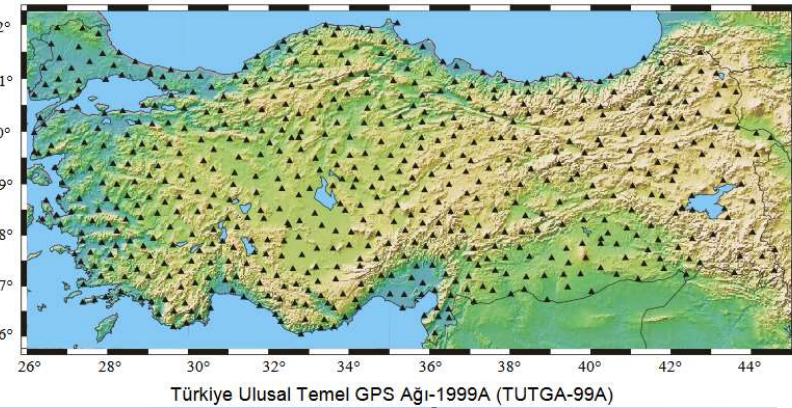
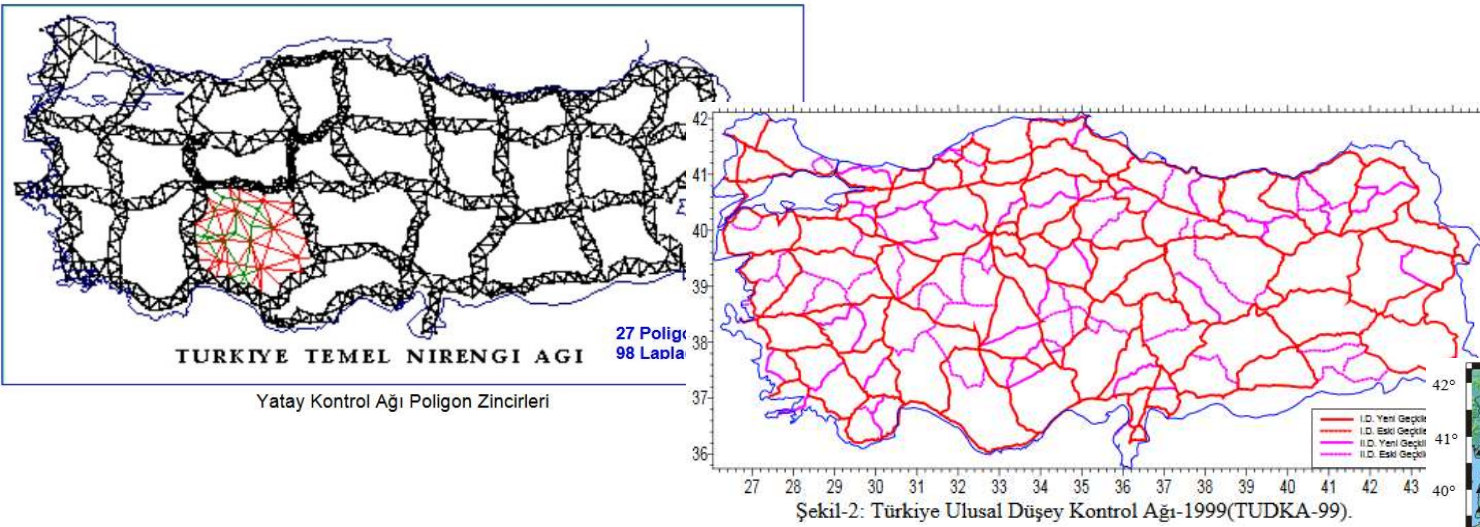




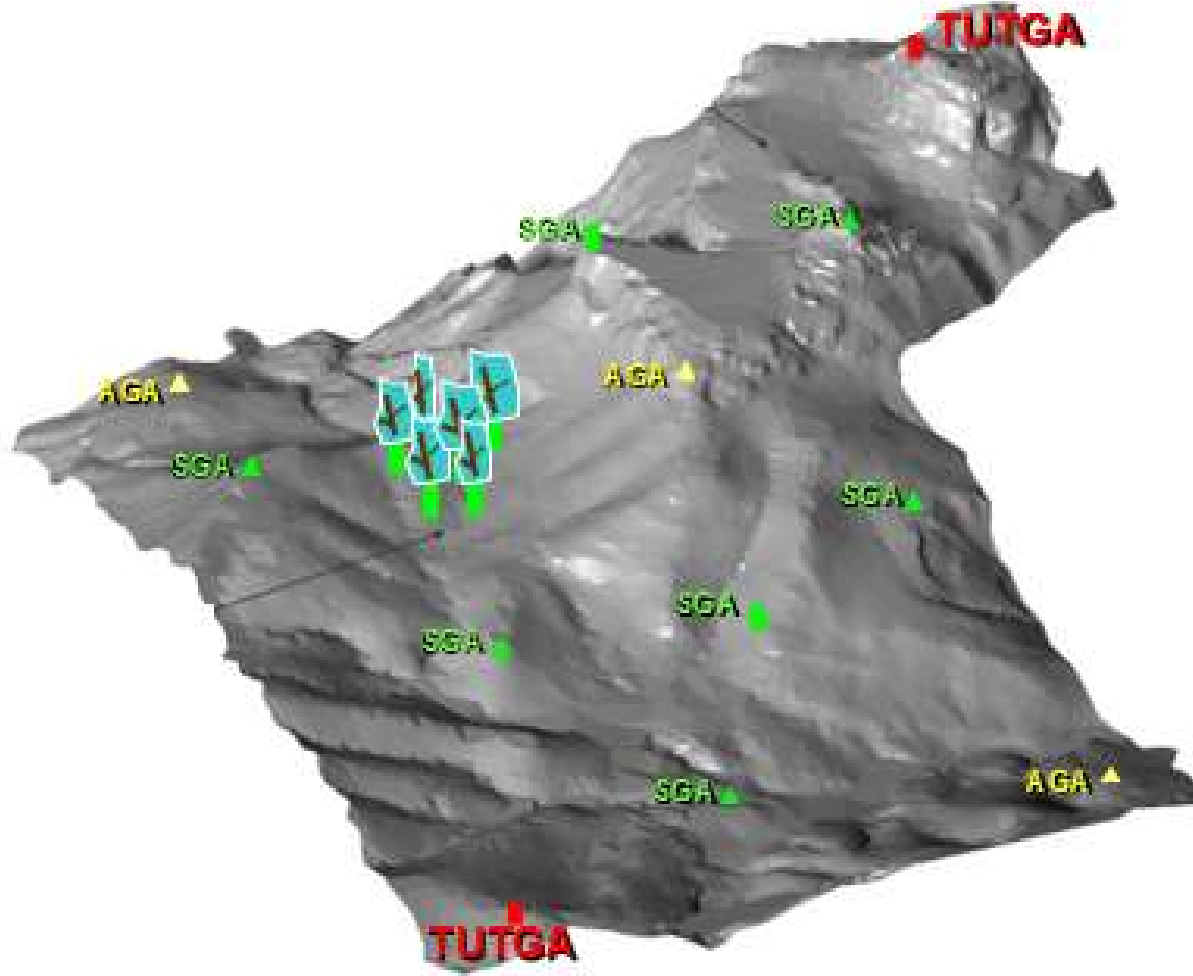
# Jeodezik Ölçmeler

## Dersin İçeriği

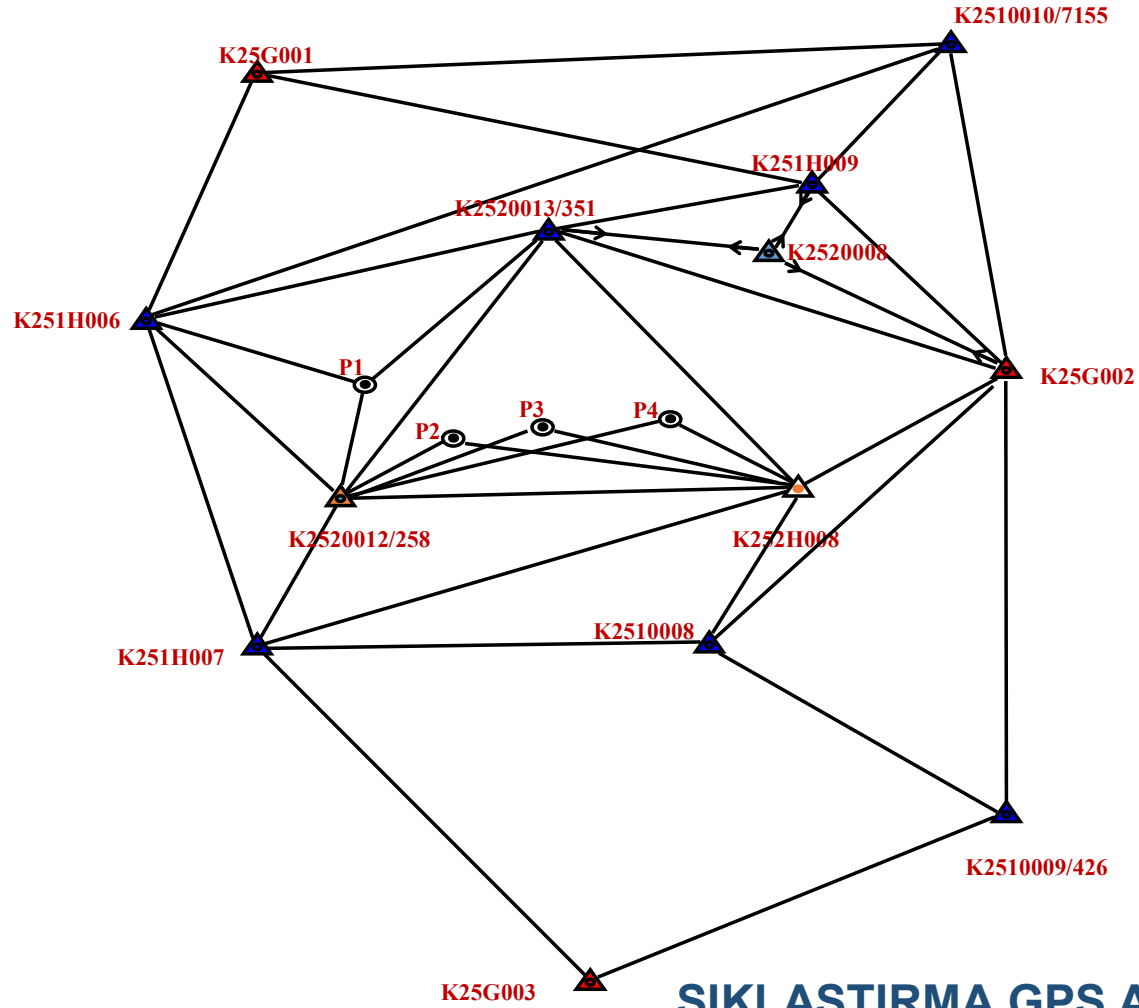
Jeodezik Kontrol Ağları,  
Yatay ve Düşey Kontrol Ağları,  
Topoğrafik Haritalar ve Jeodezik Temel Ağlara ait Bilgiler,  
Sıklaştırma Ağları,  
C3 Derece Noktaların (ASN) arazide yerlerinin secimi ve oluşturulması,  
C3 Derece Ağların ve Noktaların Yersel ve Uydu Teknikleriyle Ölçülmesi



## Jeodezik Ölçmeler



# Jeodezik Ölçmeler



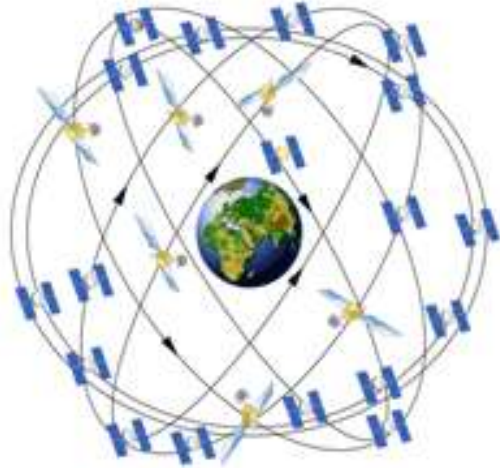
**SIKLAŞTIRMA GPS AĞI (AGA, SGA)**

# GNSS Ölçmeleri

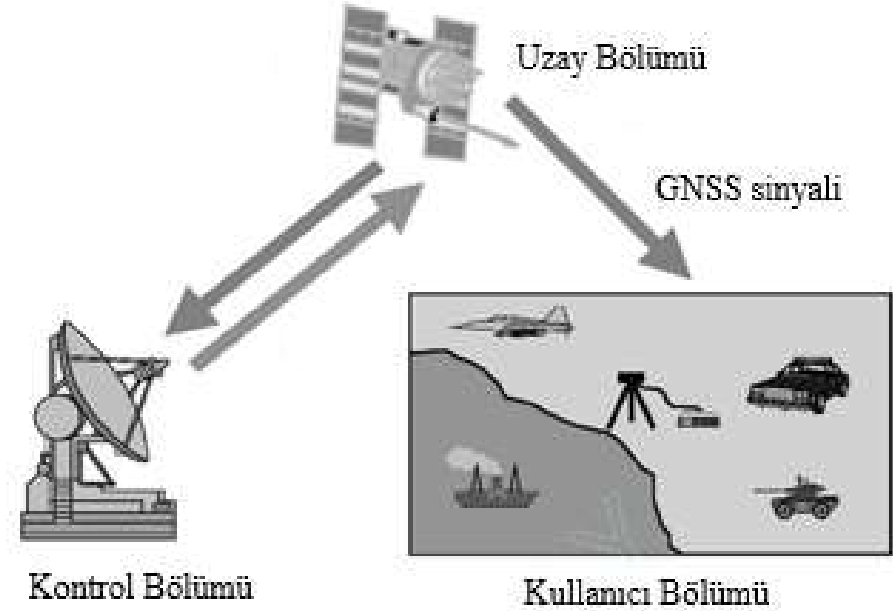
*( GNSS = Global Navigation Satellite Systems = Global Navigasyon Uydu Sistemleri)*

## GLOBAL NAVİGASYON UYDU SİSTEMLERİ

GPS → ABD  
GLONASS → RUSYA  
GALILEO → AVRUPA BİRLİĞİ  
BEIDOU → ÇİN



Şekil . GNSS uzay bölümü

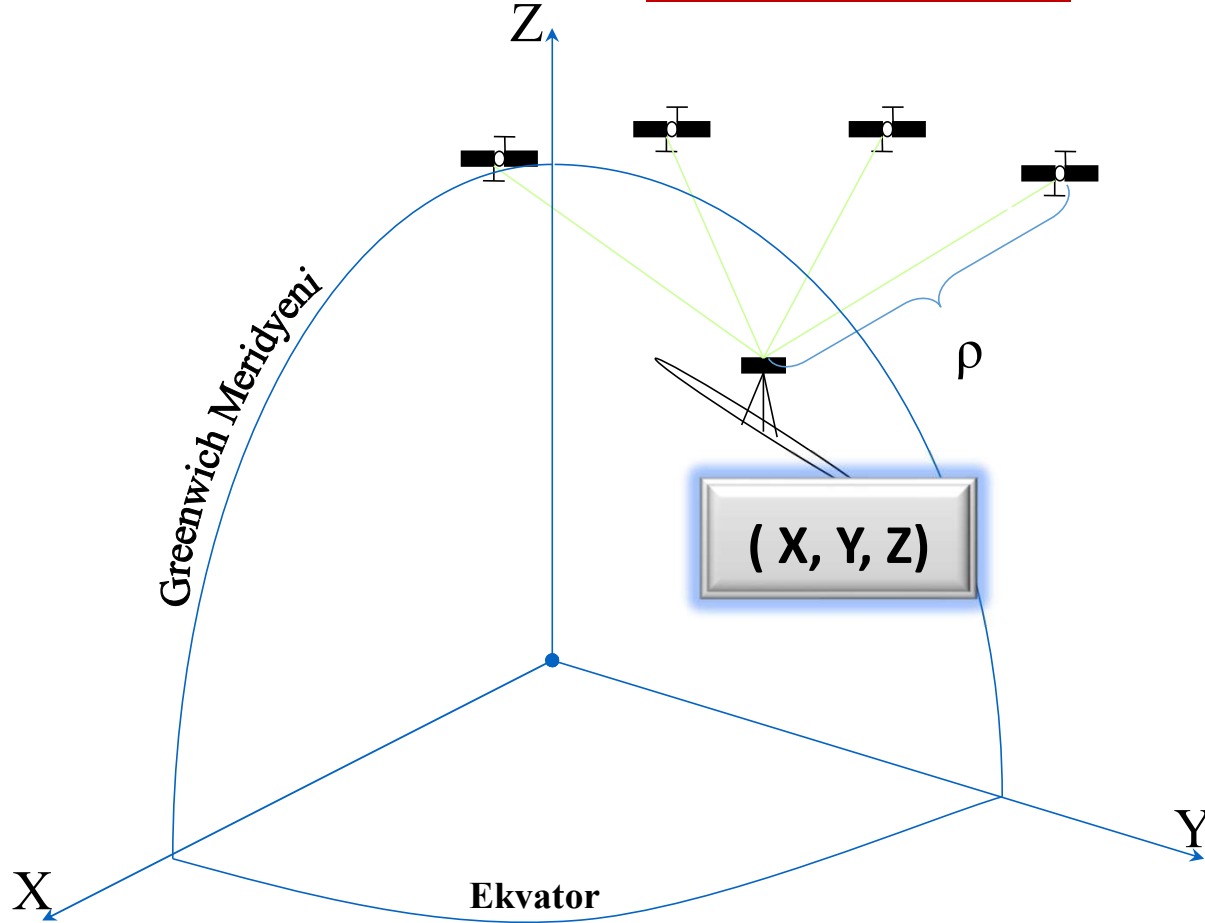


Şekil . GNSS'in Bölümleri

**Amaç:** Haritacılar GNSS ölçmeleri ile buldukları yerin konumunu üç boyutlu belirleyebilmektedir.



## GNSS Ölçmeleri



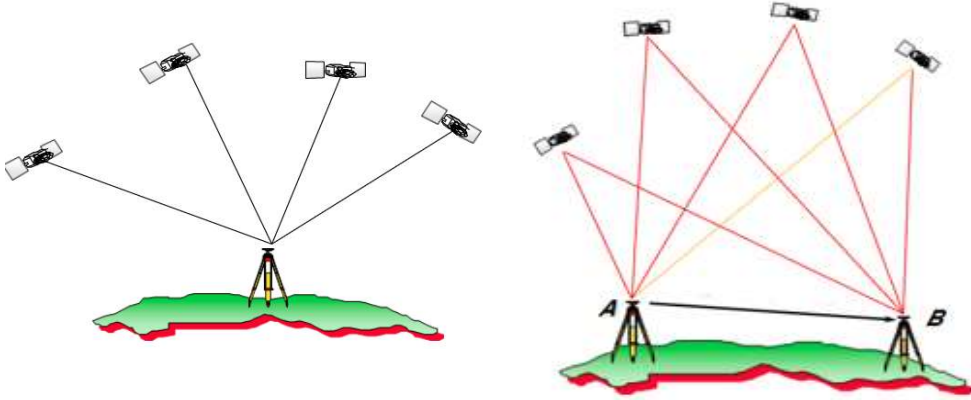
### GNSS ölçmeleri ile arazide,

- Herhangi bir zamanda
- Her türlü hava koşullarında
- Global bir koordinat sisteminde
- Yüksek duyarlılıkta
- Ekonomik
- Anında ve sürekli konum, hız ve zaman belirlenir.

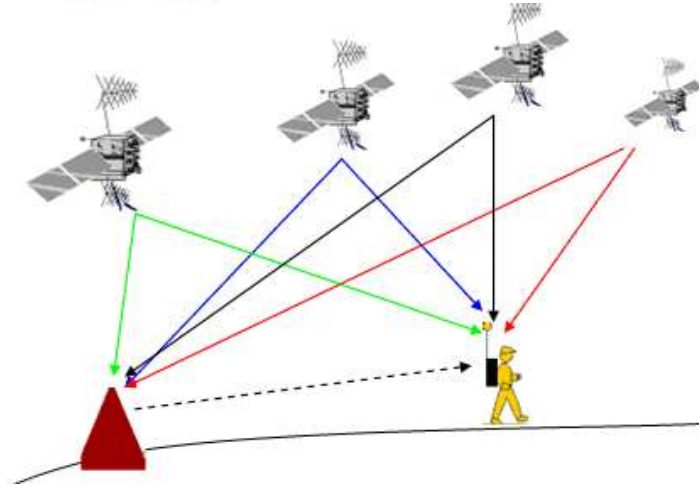
\*\*GNSS ölçmelerinde, en az 4 uydudan alınan sinyaller işlenerek üç boyutlu nokta koordinatları elde edilir.

# GNSS Ölçmeleri

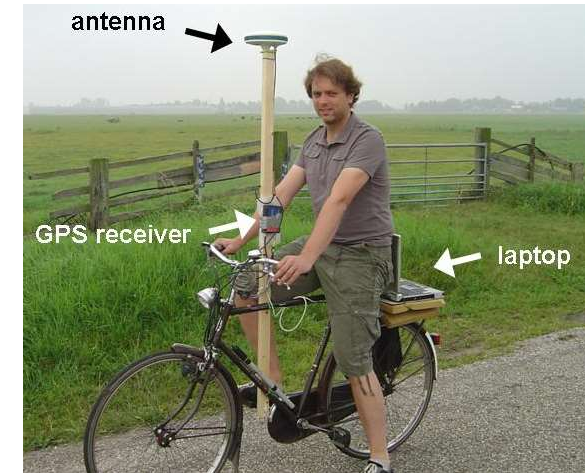
*( GNSS = Global Navigation Satellite Systems = Global Navigasyon Uydu Sistemleri)*



Şekil. Mutlak ve Rölatif konum belirleme

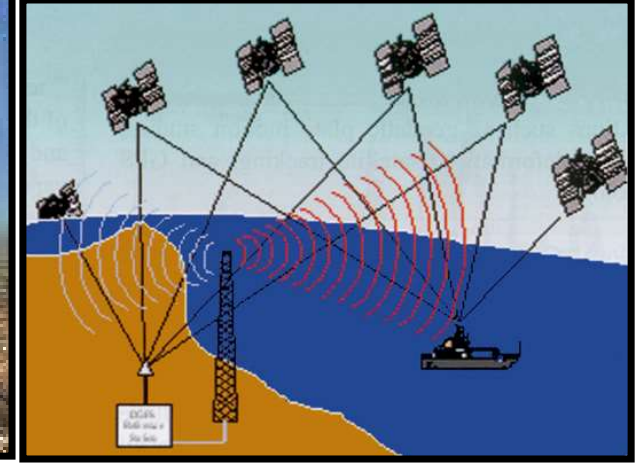


Şekil Kinematik Konum Belirleme





## GPS Uygulama Alanları



### GPS navigation/positioning

#### GPS kullanım alanlarından örnekler;

- Askeri kullanım alanları (Arama-kurtarma, hedef bulma, füze bulma... vd.,)
- Kara, deniz ve hava araçlarının navigasyonu,
- Jeodetik ve jeodinamik ölçmeler,
- Kadastral ölçmeler,
- Araç takip sistemleri
- Aktif kontrol ağları,
- Deformasyon ölçmeleri,
- CBS veri tabanlarının geliştirilmesin
- Mobil haritacılık uygulamaları,



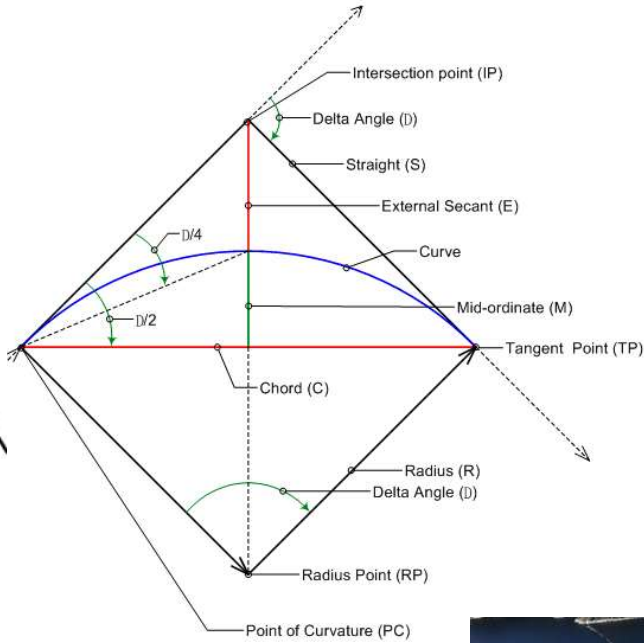
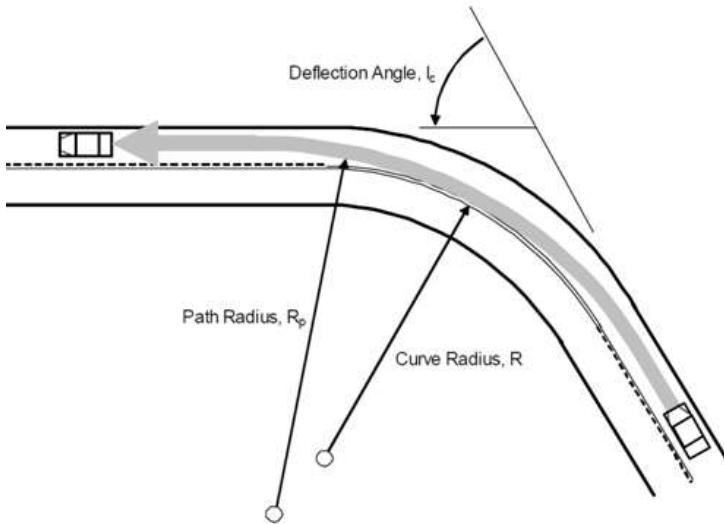
## Mühendislik Ölçmeleri



**Amaç:** Planların ve projelerin araziye aplikasyonunu, geçiş eğrilerinin aplikasyonunda bazı özel ölçümler ve hesaplamaları.

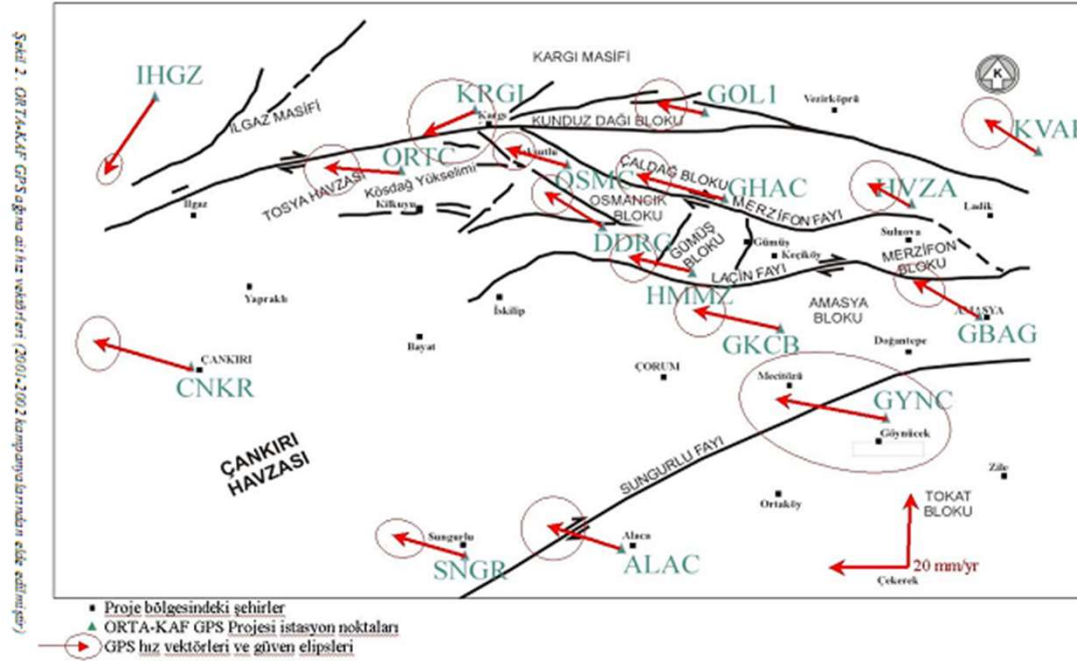


# Mühendislik Ölçmeleri



- APLİKASYON
- YOL PROJELERİNİN APLİKASYONU
- İMAR PLANI UYGULAMALARI APLİKASYONLARI
- BARAJ VE KÖPRÜ GİBİ BÜYÜK YAPILARIN DEFORMASYON ÖLÇMELERİ VE ANALİZLERİ
- YÜKSEK BİNALARIN HAREKETLERİNİN İZLENMESİ VE ANALİZİ
- FAYLARIN TEKTONİK HAREKETLERİNİN İZLENMESİ VE İNCELENMESİ
- ŞEVLERİN ÖLÇÜLMESİ
- TÜNEL VE TÜNEL DEFORMASYON ÖLÇMELERİ

# FAYLARIN TEKTONİK HAREKETLERİNİN İZLENMESİ VE İNCELENMESİ



## MADEN ALANLARI VE ŞEVLERİN ÖLÇÜLMESİ



## YÜKSEK BİNALARIN HAREKETLERİNİN İZLENMESİ VE ANALİZİ

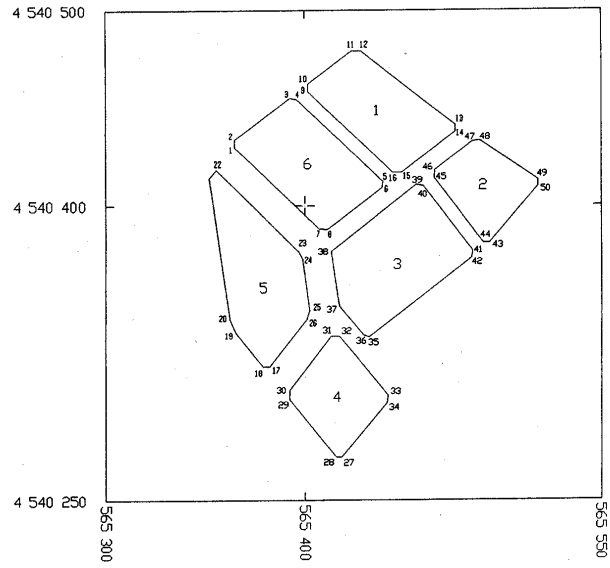


## YOL PROJELERİNİN APLİKASYONU



# İMAR PLANI UYGULAMALARI (APLİKASYONLARI)

Ek Şekil-1: İmar Uygulama Planı

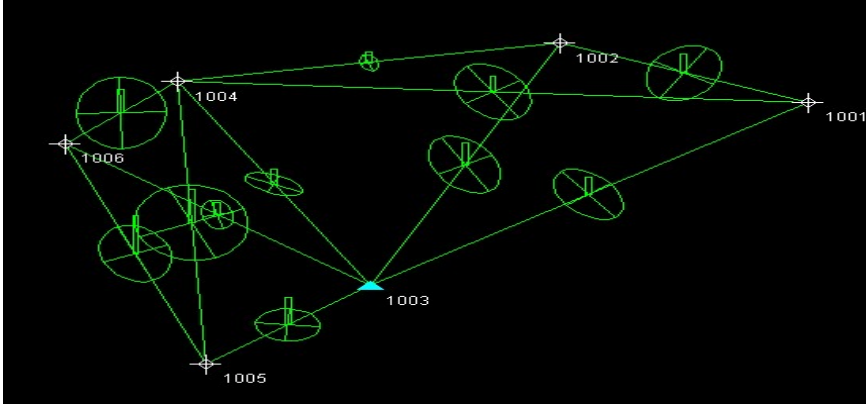


1:2000

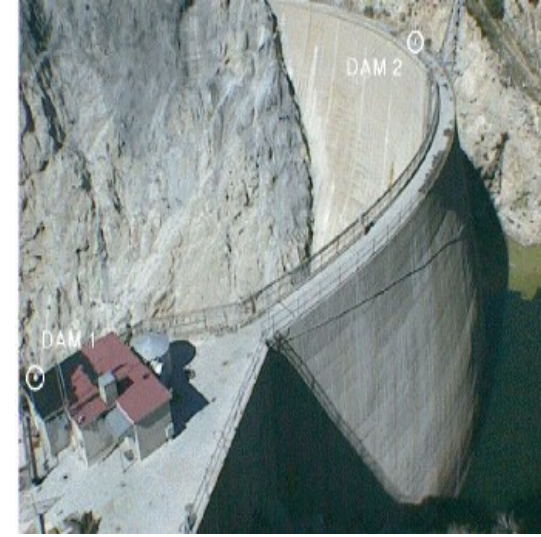
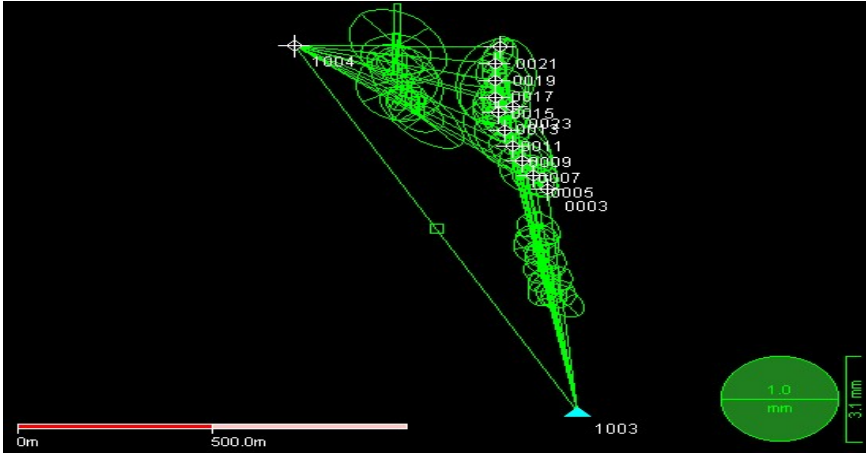


## Baraj Deformasyonlarının Belirlenmesi

Altinkaya Barajı Referans Ağı Ölçüsü



Altinkaya Barajı Objeleri Ölçüsü





## HEYELANLARIN İZLENMESİ

