

BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ / ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

INS 283

**TOPOĞRAFYA  
(ÖLÇME BİLGİSİ)**

DOÇ.DR. ALTAN ÇETİN

Dersin Amacı :

- Topoğrafya ve harita kavramı
- Bu alanla ilgili bazı tanımlar ve genel ilgi alanları
- Özellikle **mühendislik alanında kullanılan temel ölçme teknikleri ve matematiksel hesaplamaların anlaşılması**

Dersin İçeriği :

- Topoğrafya ve Haritanın Tanımı
- Ölçü Birimleri, Ölçek Kavramı, Ölçme Hataları, Hata Hesapları
- Basit Ölçü Aletleri ve Kullanımı
  - ✓ Arazide Noktaların İşaretlenmesi
  - ✓ Doğruların Belirlenmesi
  - ✓ Konum Planlarının Çıkarılması
- Poligonasyon
  - ✓ Teodolit
  - ✓ Koordinat sistemleri ve Yatay Kontrol Noktaları
  - ✓ Poligon Hesapları

Dersin İçeriği :

- Yüksekliklerin Ölçülmesi
  - Nivo
  - Nokta, Profil Nivelmanı
  - Kesitlerin Çıkarılması (Boykesit ve Enkesit)
  - Yüzey nivelmanı
  - Hacim Hesapları
- Küresel Konumlama Sistemi  
(Global Positioning System-GPS)

### Kaynaklar :

- Topografya (Ölçme Bilgisi) / Cevat İNAL, Ali ERDİ, Ferruh YILDIZ / 8. Basım, Ekim 2011 Nobel Yayıncılık
- Surveying : principles and applications / Barry F. Kavanagh, S.J. Glenn Bird
- Surveying : with construction applications / Barry F. Kavanagh

### Ders Değerlendirme :

- ARA SINAV (40%)
- DÖNEM SONU (60%)
- DERSE DEVAM : .....

## GİRİŞ :

### *Ölçme Bilgisinin Konusu*

### Ölçme Bilgisinin Konusu ve Tarihçesi

#### Topografya (Ölçme Bilgisi);

- Bir arazi yüzeyinin doğal ve ya yapay ayrıntılarının meydana getirdiği şekil,
- Bu şeklin kâğıt üzerinde belirli bir ölçekte harita ve tablo şeklinde gösterilmesi için gerçekleştirilen **ölçme, hesap ve çizim işlerini kapsayan bilim dalıdır.**
- Kağıt üzerindeki geometrik ve sayısal büyüklüklerin çeşitli mühendislik işleri için araziye uygulanması da Topografya'nın konusunu oluşturur.

### Ölçme Bilgisinin Konusu:

- ❑ Harita Mühendisliği alanındaki çalışmalarının temel amaçlarından birisi yeryüzünün tamamının ya da bir kısmının haritasını yapmaktır.
- ❑ **Harita**, yeryüzünün kuşbakışı görünüşünün bir düzlem yüzeydeki ölçekli küçük bir modelidir.
- ❑ Bu bağlamda, Harita Mühendisliğinin konusu; yeryüzünün ölçülmesi, ölçü yöntemlerinin belirlenmesi, hesap ve çizim işlerini kapsamaktadır.
- ❑ Yeryüzünün ölçülmesinde yer yüzeyindeki doğal (dere, çöl, dağ, orman) ve yapay ayrıntılar (bina, köprü, yol) dikkate alınır. Bu ayrıntılara **detay** adı verilir.

### Ölçme Bilgisinin Konusu:

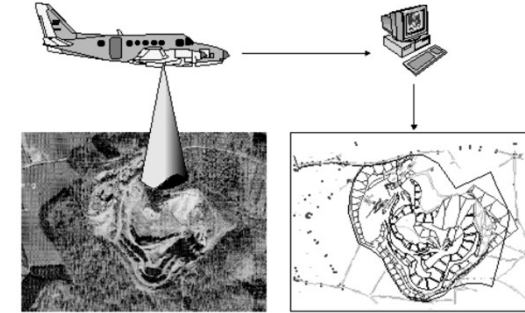
- ❑ Detayların konumlarını belirlemek için uzunluklar, yükseklik farkları, doğrultular ve düşey açılar ölçülür.
- ❑ Ölçme işleminde özel aletler ve yöntemler kullanılır. Hesap ve çizim işlerinin ardından haritalar ve planlar elde edilir.
- ❑ Geodezi de denilen bu bilim dalı Türkçeye **Jeodezi** olarak girmiştir. Kısaca yeryüzünün biçim ve boyutları gibi özelliklerini tanımlamayı sağlayan verilerin araştırılması ve incelenmesiyle uğraşan **bilim kolu** olarak tanımlanabilir.
- ❑ Genel anlamda, yeryüzü üzerindeki şekillerin tayini ve ölçülmesi ile ilgili olarak uygulamalı matematiğin bir dalıdır.

### Harita (Geomatik) Mühendisliği Bilim Dalı

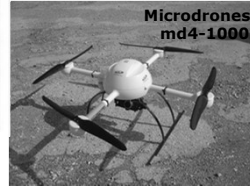


### Fotogrametri & Uzaktan Algılama :

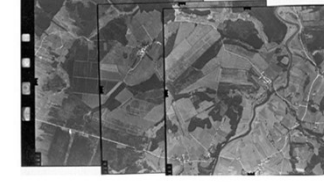
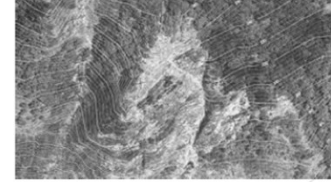
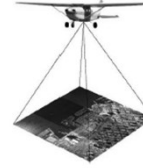
- Fotogrametri, uzaktaki cisimlerin geometrik parametrelerini belirli koşullar altında çekilmiş fotoğraflar yardımı ile elde etme işlemidir.



**Açaktan Algılama Yapan Sistemler**  
**Alçaktan Uçuş Verileri (300m –3000 m)**

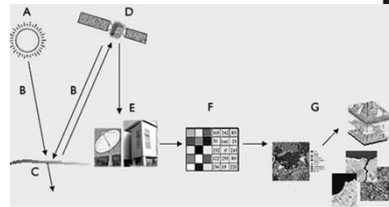
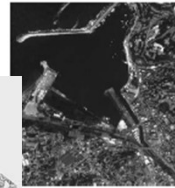


**Açaktan Algılama Yapan Sistemler**  
**Alçaktan Uçuş Verileri (300m –3000 m)**

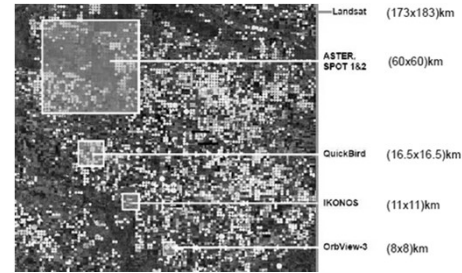


**Uzaydan Algılama Yapan Sistemler**  
**(600km-1000km) :**

- Uzaktan Algılama, arada mekanik bir temas olmaksızın bir cisimden yayılan ve algılanan ışınının nitelik ve nicelik yönünden değerlendirilmesi ile cismin özelliklerinin ortaya konması ve ölçülmesi olarak tanımlanabilir.



**Uzaydan Algılama Yapan Sistemler**  
**(600km-1000km) :**



QuickBird görüntüsünün bir bölümü (1x1)km

## Jeodezi :

- Jeodezi, yeryüzünün ve diğer gök cisimlerinin şekli ve gravite alanlarını, bunların zaman içerisindeki değişimlerini ve ortalama yer elipsoidini veyüzeyinden ve ya uzaydan gerçekleştirilen ölçümlerle belirlemeyi amaçlayan bir bilimdir (Yersel ölçümler)

- Total Station
- Global Konumlandırma Sistemleri
  - ✓ GPS-Global Positioning System,
  - ✓ GNSS-Global Navigation Satellite System



## Kartoğrafya :

Kartoğrafya, coğrafi bilginin görsel, sayısal ve ya kabartma formda sunulması ve organizasyonu kullanılması bilimidir. [Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS-GIS)].



## Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisleri :

- Yapıların inşaat başlangıcında planlanan yere konumlandırılması ve
  - inşaat sürecinde yapının projesine uygun biçimde inşa edilmesinin kontrolü
- Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisleri ve yardımcı elemanları tarafından gerçekleştirilir.
- Fakat Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisinin görevleri bu inşaatların ve çevre düzenlemelerinin tamamlanmasıyla sona ermez. Bu aşamadan sonra görevleri, binaların herhangi bir nedenden dolayı (heyelan deprem gibi doğal afetler, uçak, kamyon ve benzeri araçların çarpması, rüzgar yükü vb.) bu yapıların toplum için oluşturdukları riski en aza indirecek önlemlerin alınmasına katkı koymaktır.

## Ölçme Bilgisi Uygulama Alanları :

- Tapu ve kadastro
  - Yapı
- Madencilik
  - Enerji nakil hatları
- Şehircilik
  - Doğal gaz, su, kanalizasyon hatları
- Tarım
  - Mühendislik ölçmeleri
- Ormancılık
  - Deformasyon ölçmeleri
- Askeri
  - Bilgi sistemleri (coğrafi, arazi, kent vb.)
- Kara, deniz, hava ulaşımı
- Haberleşme
- Turizm

### Başlıca Çalışma Konuları :

- Gerekşinim duyulan
- her ölçekteki haritaların üretimini,
- araziye ilişkin büyük/küçük tüm projelerin etüd ve uygulamalarının gerçekleştirilmesi,
- Deprem kuşağında yer alan bölgelerde yer kabuğu hareketlerinin incelenmesi,
- Deprem, sel, yangın, heyelan sonucu meydana gelen afetlerden sonra uygulanacak Afet Planlarının hazırlanması,
- Kent planlarının hazırlanması,
- Köprü, baraj, yol, tünel, metro vb. mühendislik projeleri,
- Tarihi eserlerin rölöve ve restorasyon çalışmalarının yapılması,
- Arkeolojik araştırmalar,

- Gerek uçaklardan çekilen fotoğrametrik amaçlı fotoğraflarla, gerekse de uydulardan elde edilen görüntülerden bir çok amaç için değişik ölçekli haritaların üretilmesi,
- Petrol, doğalgaz vb. yer altı doğal kaynaklarının yerlerinin belirlenmesi,
- Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği tarafından üretilen sayısal ve konuma dayalı bilgilerden, pratik hayatta bir çok alanda kullanılan bilgi sistemlerinin oluşturulması,
- Sulama projeleri,
- Her tür altyapı projeleri,
- Coğrafi-jeolojik projeler
- Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizin deniz haritalarının üretilmesi, gibi daha birçok çalışma alanına sahiptir.

### Topoğraf :

- Etüt Ekibi, şantiyenin öncü kuvvetidir. Bir işe ilk kazığı etüt ekibi çakar, iş boyunca kadar gider, en son ölçüyü yine onlar alır.
- Topograf, küçük ve orta ölçekli şantiyelerde Etüt Ekibinin başıdır. Tekniker veya deneyimli, meslekten yetişmiş alet operatörüdür. Topograf, tüm arazi ölçüm işlerinden sorumludur. Etüt ekibi, aracı, alet ve ekipmanları ve şenörleri ile seyyar bir ekiptir.
- Şantiyede günlük işlerin projesine uygun günlük takibini yapar, makina ve ekiplere işlerini işaretler.
- Formenle koordineli çalışır. Bazı şantiyelerde Topograf ve Formen aynı kişidir.

### Ölçme Bilgisinin Önemi :

- Ölçmeler sonucunda üretilen haritalar ve planlar pek çok mühendislik projelerinin temel altlığıdır.
- Haritaların yapım maliyeti proje toplam maliyetinin çok küçük bir yüzdesini oluşturur.
- Bir proje başlangıcında haritanın olmaması projenin gecikmesine veya haritanın yeterli incelikte olmaması projede önemli ekonomik kayıplara neden olur.
- Araziye ilişkin çoğu projelerinin hazırlanması haritalar veya planlar yardımıyla yapılmaktadır.
- Proje ön çalışmaları öncelikle arazinin küçültülmüş bir modeli olan haritalar üzerinde yürütülür.
- Hazırlanan projeler yine ölçme bilgisi uygulamaları ile araziye uygulanmaktadır.

### Ölçme Bilgisinin Kullanıldığı Alanlar :

#### **Ölçme bilgisinin bazı kullanım alanları;**

- Tarım ve ormancılık alanları
- Yurt savunması (askeri amaçlı)
- Turizm/Tarihi yapılar/Rölöve
- Mühendislik Ölçmeleri

### **Mühendislik Ölçmeleri :**

- **Arazi ölçmesi**
  - ❖ Arazinin parsellere ayrılması veya ayırık parsellerin birleştirilmesi,
  - ❖ Eski veya silinmiş arazi sınırlarının yeniden tesisi,
  - ❖ Alan ve hacim hesapları,
  - ❖ Arazi haritalarının çıkarılması,
  - ❖ Plan hazırlama veya hazırlanmış olan planların araziye aplikasyonu
  - ❖ Bina temellerinin araziye uygulanması
  - ❖ İnşaatı biten yapıların kontrolü

### **Mühendislik Ölçmeleri :**

- **Topoğrafik ölçme**
  - ❖ Yeryüzünün girinti ve çıkıntılarını gösteren haritaların elde edilmesi için gerekli bilgilerin toplanması,
  - ❖ Doğal ve suni engellerin bulunduğu yerleri gösteren haritaların elde edilmesi için gerekli bilgilerin toplanması.
- **Yol ölçmesi**
  - ❖ Karayolu, demiryolu, kanal veya boru hatlarının proje güzergahı,
  - ❖ Kazı ve dolgu hacminin hesaplanması
- **Hidrografik ölçme**
  - ❖ Ulaştırma, su temini veya su altı inşaatı amaçlarıyla su kütlesinin ölçülmesi,
  - ❖ Suyun seviye değişimleri ve akarsu debilerinin ölçmesi

### **Mühendislik Ölçmeleri :**

- **Maden ölçmesi**
  - ❖ Maden yataklarının ve yer altı çalışmalarının yerinin belirlenmesi,
  - ❖ Jeolojik formasyonların belirlenmesi ve taşınacak hacmin hesaplanması.
- **Kadastral ölçüm**
  - ❖ Arazi mülkiyet sınırlarının belirlenmesi
- **İmar ve Şehircilik**
  - ❖ İmar planlarının oluşturulması
  - ❖ Şehir sınırları içinde bulunan alanların haritalarının çıkarılması Yeni sokak ve caddelerin oluşturulması
  - ❖ Kanalizasyon, içme suyu, drenaj vb. alt yapılar ve binalar ile ilgili ölçümler

### Mühendislik Ölçmeleri :

- **Fotogrametrik ölçme**
  - ❖ Uçaklardan özel kameralarla çekilen fotoğraflar yardımıyla yeryüzü şekillerinin ölçülmesi,
  - ❖ Ulaşılması ve ölçülmesi zor alanlar için kullanılabilir.

### Dersi Alan Bölümler :

- **İnşaat Mühendisliği**
- Maden Mühendisliği
- Jeofizik Mühendisliği
- Jeoloji Mühendisliği
- Orman Mühendisliği
- **Çevre Mühendisliği**
- Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği (~ Ölçme I)

### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Topografya:** Bir arazi yüzeyinin tabii ve suni ayrıntılarının meydana getirdiği şekildir.
- **Harita:** Yeryüzünün tamamının veya bir bölümünün belli bir oran dahilinde küçültülerek bir düzlem üzerine aktarılmış haline harita adı verilmektedir.
- **Kroki:** Yeryüzünün bir bölümünün ölçeksiz olarak basit bir şekilde çizildiği taslaktır.
- **Pafta:** Harita veya planların belirli parçalara ayrılmış halidir.

### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Ada:** Etrafı yol, meydan, otopark, deniz gibi çevirili olan bir veya daha fazla sayıda parseli ihtiva eden arazi parçasıdır. (İmar adası/Kadastro adası)
- **Parsel:** Sınırları haritalarla belli edilmiş arazi parçasıdır.
- **Gayrimenkul (Taşınmaz):** Arazi ve bu arazi üzerine yapılmış yapılarıdır. Yerin altındaki ve üstündeki tüm ilaveleri ile birlikte maddi bir unsurdur.
- **Tapu:** Bir taşınmazın (gayrimenkulün) kime ait olduğunu belirten belgedir.



### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Kadastro:** Taşınmaz malların sınırlarının arazi ve harita üzerinde belirtilerek hukuki durumlarının ve üzerindeki hakların tespit edilmesi işlemidir. (Geometrik ve hukuki)
- **Vaziyet Planı:** Herhangi bir alana yapılacak yapının veya yapıların nasıl yerleştirileceğini ve çevreyle bağlantısının nasıl olacağını, kalan arsadan nasıl yararlanılması gerektiğini gösteren haritalara denir.
- **Kot:** Herhangi bir noktanın yatay kabul edilen bir düzleme göre (deniz seviyesi) düşey uzaklığıdır.
- **Siyah kot:** Doğal arazi kotudur.
- **Kırmızı kot:** Uygulama sonrası hedeflenen arazi kotudur.

### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Alım:** Yeryüzünün belirli bir parçasına ait bilgilerin (yükseklik, mesafe, koordinat vb.) arazi çalışmaları neticesinde temin edilerek kağıt ortamına (veya dijital ortama) aktarılmasıdır.
- **Aplikasyon:** Herhangi bir plan veya haritanın araziye tatbik edilecek yerine işaret edilmesidir.
- **Hata:** Ölçülen değer ile gerçek değer arasındaki fark
- **Tolerans (tecvizi) hata:** Şartname ve yönetmeliklerle sınırlandırılmış kabul edilebilir hata miktarıdır.
- **İfraz (ayırma):** Bir parselin iki veya daha fazla parsel ayrılmasıdır.

### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Tevhid (birleştirme):** İki veya daha fazla sayıda parselin tek bir parsel haline getirilmesidir.
- **Çap (harita plan örneği):** İlgili parselin komşu parseller ve yol ile ilişkisi, büyüklüğü, pafta ada parsel numarasının verildiği ve Kadastro Müdürlüğü'nden alınan belgedir.
- **İmar Planı:** Bir yerleşim bölgesinin tabii ve sosyal durumu gözlemlenerek ilgili idarelerce (belediye/valilik) hazırlanan, gelecekteki çevrenin nasıl kullanılmasını gerektiğini gösteren haritalardır.
- **Kamulaştırma:** Bir gayrimenkulün kamu (amme) yararına veya başka mücbir sebeplerle malikinin rızası aranmaksızın, bilirkişilerce takdir edilen değeri karşılığında kamuya mal edilmesidir.

### Ölçme Bilgisinde Kullanılan Bazı Teknik Terimler

- **Poligon:** Arazi üzerinde ihtiyaç duyulan yerlerde, bir güzergâh (geçki) boyunca kenar ve açı ölçmek suretiyle tespit edilen noktaların tümüne denir. (Kırık noktaları) Bu noktalardan oluşan güzergâha Poligon Güzergâhı (geçkisi), Poligon güzergâhlarının oluşturduğu şebekeye Poligon şebekesi (poligon ağı) denir.
- **Nirengi:** Arazide yapılan ölçmelerde, poligon noktalarının birbirlerine bağlı olarak hesaplanması için önceden belirli belirgin noktalardan faydalanılması gerekmektedir. Ülke genelinde belirlenmiş olan bu sabit referans noktalarına "nirengi noktaları" denir.
- **Röper:** Herhangi bir noktanın yerinin veya kotunun bulunabilmesi için kabul edilen sabit bir referans işaretidir (bina köşesi, ağaç, çeşme, direk vb)

