

TYS102 ÖLÇME BİLGİSİ

Yrd. Doç. Dr. N. Yasemin TEZCAN

***Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü***

1. BÖLÜM GİRİŞ

1.1. ÖLÇME BİLGİSİNİN TANIMI VE KAPSAMI

Ölçme Bilgisi, yeryüzünün küçük ya da büyük parçalarının şekil ve büyüklüklerinin ölçülmesi ve elde edilen ölçme sonuçlarının bir ölçekle küçültülerek plan ya da haritalarının çizilmesi amacıyla yatay uzaklıkların, yüksekliklerin, yönlerin, açıların, noktaların, alan ve hacimlerin belirlenmesi konuları ile uğraşan bir bilim dalıdır.

Topografya ya da *jeodezi* olarak da adlandırılan bu bilim dalının uğraşı alanı kısaca, yeryüzünün biçim ve boyutları gibi özelliklerini tanımlamayı sağlayan verilerin araştırılması ve incelenmesi olarak da ifade edilebilir.

Ölçme bilgisi, **uygulamalı matematiğin** bir koludur.

Ölçme bilgisi uygulamaları;

- ölçmelerin yapıldığı *arazi çalışmaları*
- hesaplama ve çizim işlerinin yapıldığı *büro çalışmalarından* oluşur.

❖ Ölçmeler genel olarak, arazi sınırlarının oluşturulması ve belirlenmesi ile mühendislik çalışmalarının uygulanmasında gerekli bilgilerin sağlanması, genel kullanım için arazi ve su şekillerinin çıkarılması amaçları ile yapılır.

❖ Ölçme bilgisi;

harita mühendisliği alanında, harita yapımı, tapu ve kadastro işleri;

inşaat mühendisliği alanında, bina, köprü, tünel baraj gibi yapıların, yolların projelenmesi;

orman mühendisliğinde, orman işletmeciliği ve orman sınır haritalarının oluşturulması;

maden mühendisliği alanında yer altı topografyası ve yer altı inşaatlarında nokta konumlarının saptanması gibi işlerde;

tarım mühendisliği alanında ise sulama ve drenaj projelerinin hazırlanması ve araziye uygulanması, toprak reformu ve arazi toplulaştırma çalışmaları, arazi tesviyesi çalışmaları, tarımsal inşaat çalışmaları, çevre düzenlemesi, toprak sınırlarını gösteren haritaların oluşturulması gibi işlerde kullanılmaktadır.

1.2. ÜLKEMİZDE ÖLÇME BİLGİSİNİN KISA TARİHÇESİ

- Ülkemizde ilk haritacılık çalışmaları Osmanlı İmparatorluğu zamanında 1841 yılında başlamıştır.
- Harita yapan ilk kamu kuruluşu 1908 yılında kurulmuş ve 1/200,000 ölçekli harita ölçmelerine başlanmıştır.
- Cumhuriyetten sonra harita işleri ile ilgili olarak iki önemli kamu kuruluşu 1925 yılında
 - *Harita Genel Komutanlığı* ve
 - *Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü*adları ile kurulmuştur.

- Harita Genel Komutanlığı 1/200,000 ölçekli haritayı tamamlamış ve 1/25,000 ölçekli modern topografik haritaların fotogrametri yöntemi ile alımına başlayarak 1970 yılında bu haritaları tamamlamıştır.
- Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ise 1/500 ve 1/1000 ölçekli şehir planları ile 1/2000 ve 1/5000 ölçekli arazi kadastro planlarını yapmaktadır.
- Ayrıca İller Bankası Genel Müdürlüğü tarafından temel olarak 1/1000 ölçekli şehir haritaları da üretilmektedir.
- Gerekğinde bu haritalardan 1/2000 veya 1/5000 ölçekli küçültülmüş haritalar da yapılmaktadır.

◉ **Günümüzde**

- Karayolları Genel Müdürlüğü,
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve
- Üniversiteler de

bilimsel amaçlı haritalar üretmektedirler.

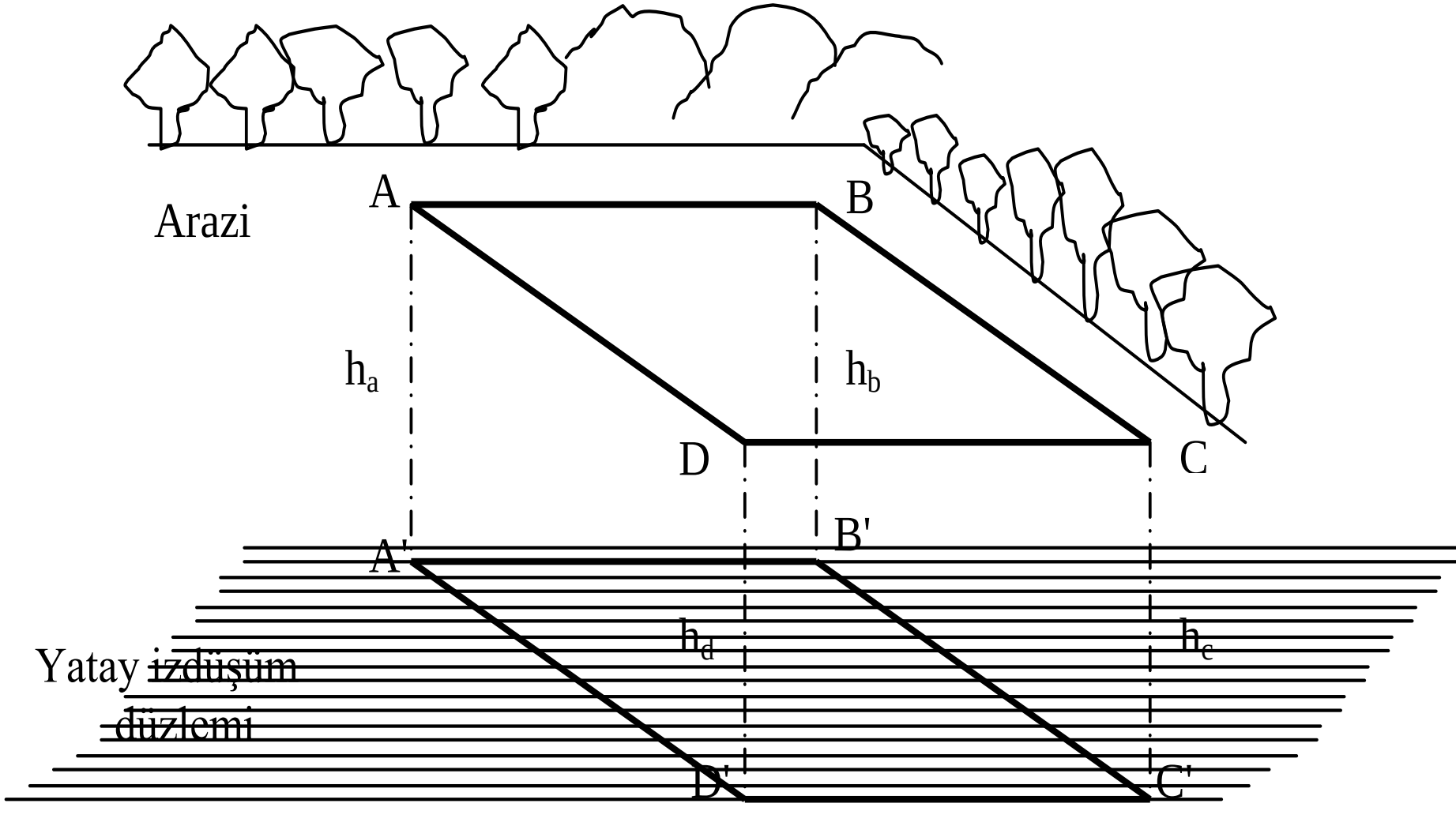
- ◉ Bunun yanında **çeşitli kamu ve özel kuruluşlar** gereksinim duydukları büyük ölçekli etüd ve uygulama haritalarını kendi olanakları ile yapabilmektedirler.

1.3. DÜZLEM VE JEODEZİK ÖLÇME

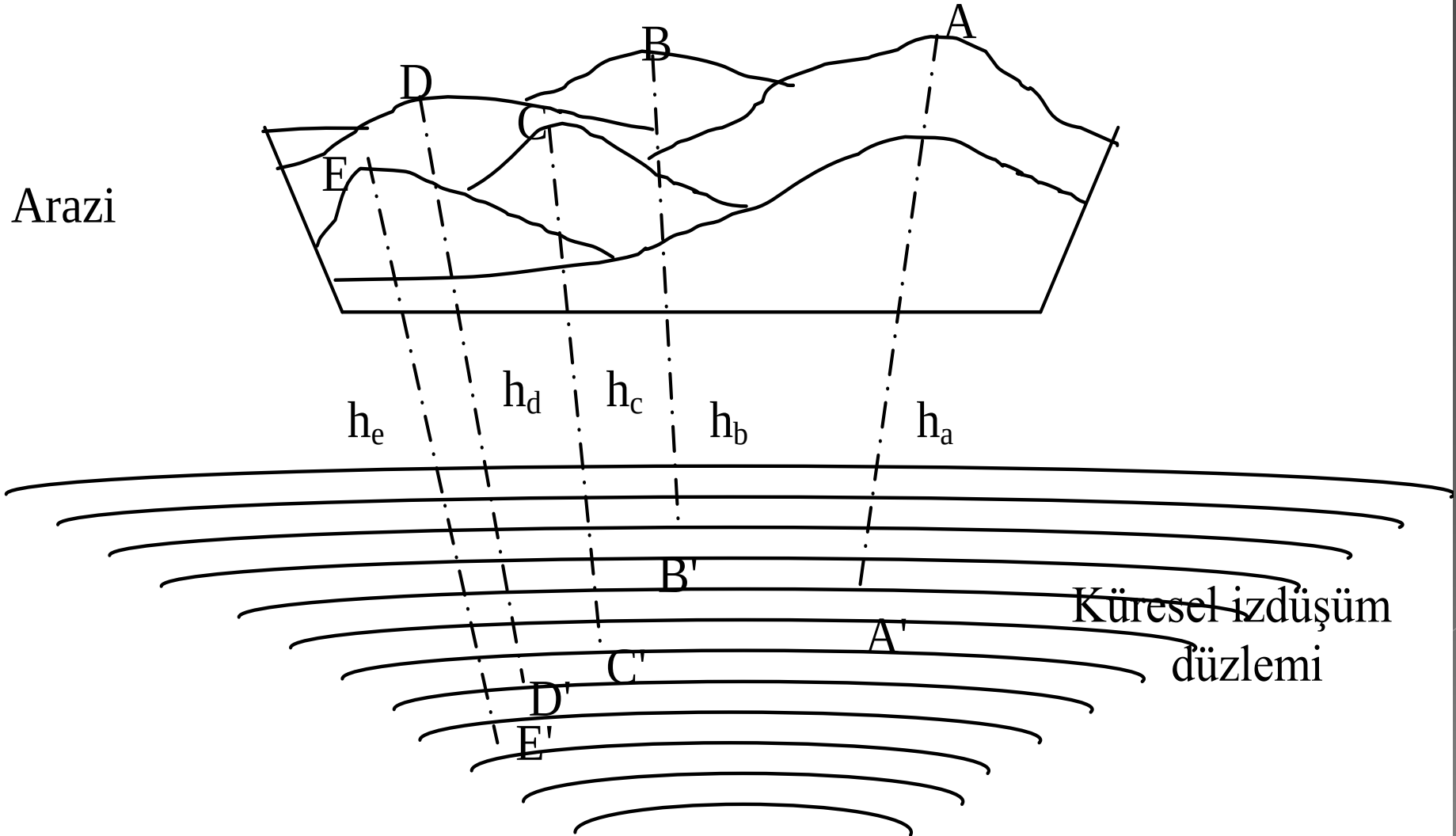
- Topografya çalışmalarında yeryüzündeki noktaların yatay ve düşey durumlarının saptanması için yapılan ölçmelerde mutlaka bir **izdüşüm düzlemine** gereksinim duyulur.
- Bu **izdüşüm düzlemi** karaların altında da devam ettiği varsayılan durgun durumdaki **denizlerin ortalama seviyesi** olarak tanımlanır.
- Bu düzleme
 - **başlangıç düzlemi**,
 - **sıfır düzlemi** veya
 - **kıyas düzlemi**gibi isimler verilmektedir.

- ◉ İzdüşüm düzlemleri
 - yatay izdüşüm ve
 - küresel izdüşüm düzlemiolmak üzere iki türlü alınabilmektedir.

● Şekil 1.1. Yatay izdüşüm düzlemi



● Şekil 1.2. Küresel izdüşüm düzlemi

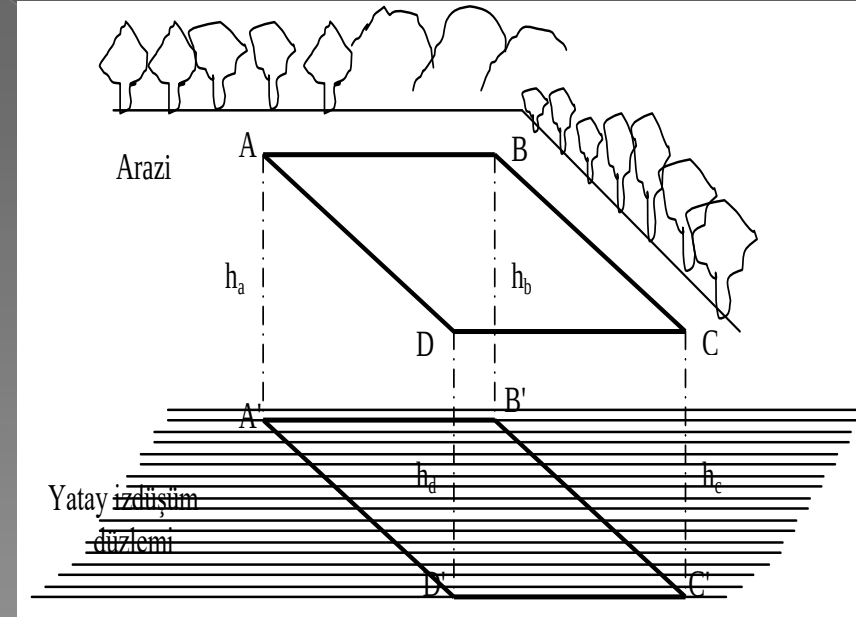


Bilindiği gibi yer yuvarlağı, kutuplarda basıklığı $1/297$ olan bir elipsoit şeklindedir.

- Buna uygun bir geometrik şekil bulunmadığı için yer yuvarlağına özgü olan bu şekle **geoit** adı verilmiştir.
- Bu nedenle, yatay izdüşüm düzlemleri büyüklüğü $500-600 \text{ km}^2$ 'ye kadar olan alanlar için yeterli doğrulukta topografya çalışmalarına olanak vermekte iken, yüksek doğruluk aranılan ve daha geniş alanlar için yapılacak topografya çalışmaları için küresel izdüşüm düzleminin kullanılması önerilmektedir.
- Topografya çalışmalarında göz önüne alınan izdüşüm düzlemine göre yapılan ölçmeler
 - düzlem ve
 - jeodezik ölçmeolarak iki gruba ayrılır.

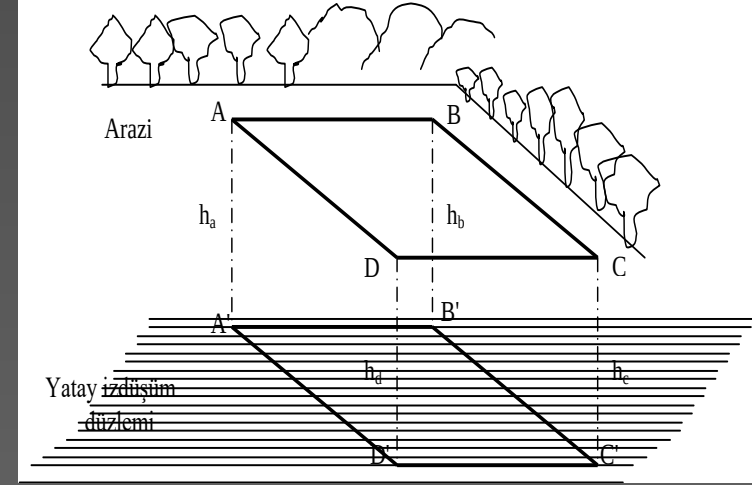
a) Düzlem ölçmesi:

- Oldukça küçük arazi parçaları üzerinde yapılan topografya çalışmalarda **yeryüzünün küreselliği göz önüne alınmaz** ve bu parça bir düzlem olarak kabul edilir.
- Düzlem ölçmesi** olarak adlandırılan bu tip ölçmelerde izdüşüm yüzeyi olarak **yatay izdüşüm düzlemi** kullanılır.
- Şekil 1.1'den** görüldüğü gibi bu ölçme şeklinin en belirgin özelliği arazi üzerinde bulunan ABCD tarlasının her bir köşe noktasından inilen dikmelerin birbirine paralel, izdüşüm düzlemine ise dik olmasıdır.

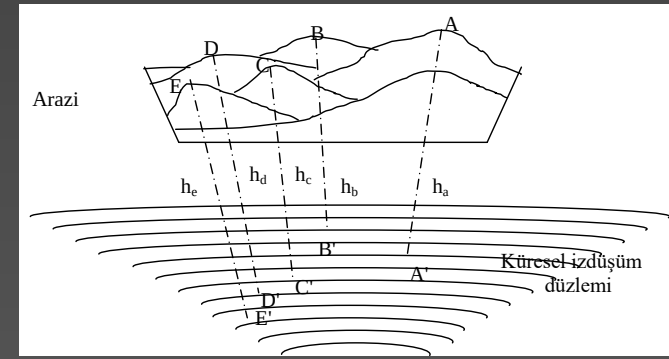


Şekil 1.1'de tarlanın köşe noktalarından inilen dikmelerin yatay izdüşüm düzlemini kestiği A' , B' , C' ve D' dikme ayakları arasındaki yatay uzaklıkları belirlemek için yapılan ölçmelere yatay ölçmeler (uzunluk ölçmeleri)

- Buna karşılık A , B , C ve D noktaları ile yatay izdüşüm düzlemi üzerindeki A' , B' , C' ve D' noktaları arasındaki düşey uzaklıkları (sırasıyla h_a , h_b , h_c ve h_d) belirlemek için yapılan ölçmelere de düşey ölçmeler (yükseklik ölçmeleri) veya nivelman adı verilmektedir.



- Ölçme Bilgisi dersinde açıklanan tüm konular, düzlem ölçmesinin yöntemleri olarak ele alınmıştır.

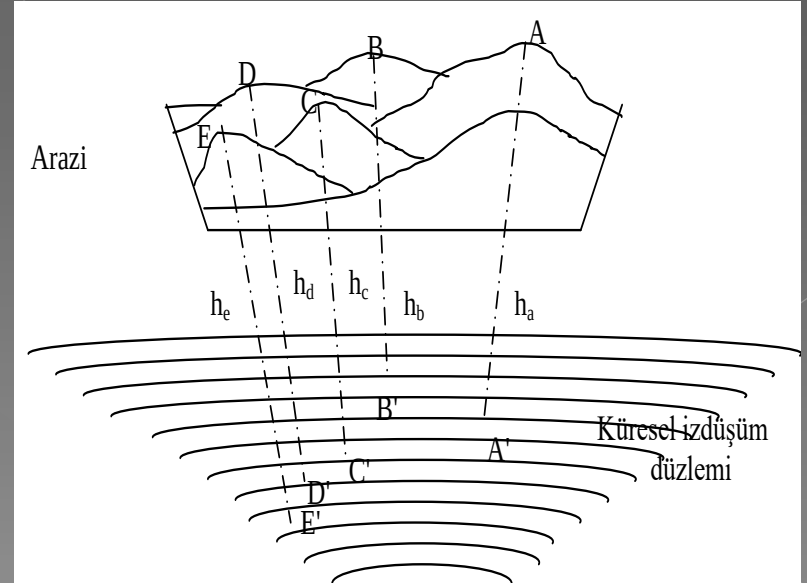


b) Jeodezik ölçme:

- Yer yuvarlağının kendine özgü şeklinin göz önüne alındığı ölçme şekline **jeodezik ölçme** veya **yüksek jeodezi** denilmektedir.
- Jeodezik ölçmelerde küresel izdüşüm düzlemini kullanılır.
- Bu nedenle, bu tip ölçmeler daha çok yüksek doğruluk aranan ve genellikle daha geniş alanlar için yapılacak topografya çalışmaları (dünya haritası, kıta ve ülke haritalarının çıkarılması vb.) için yapılır.
- Şekil 1.2'den görüldüğü gibi bu ölçme şeklini **düzlem ölçmesinden ayıran en belirgin özellik** izdüşüm düzlemine arazinin her noktasından inilen dikmelerin birbirine paralel olmayıp küre merkezinde birleşecek şekilde bulunmalarıdır.

Yine Şekil 1.2'de arazi üzerindeki ölçme noktaları olan A, B, C, D ve E noktalarından inilen dikmelerin küresel izdüşüm düzlemini kestiği A', B', C', D' ve E' dikme ayakları arasındaki yatay uzaklıkları belirlemek için yapılan ölçmelere yatay ölçmeler (uzunluk ölçmeleri),

- Buna karşılık arazideki A, B, C, D ve E noktaları ile küresel izdüşüm düzlemi üzerindeki A', B', C', D' ve E' noktaları arasındaki düşey mesafeleri (sırasıyla h_a , h_b , h_c , h_d ve h_e) belirlemek için yapılan ölçmelere de düşey ölçmeler (yükseklik ölçmeleri) veya nivelman adı verilmektedir.
- Jeodezik ölçmeler ile ilgili yöntem, ilke ve uygulamalar Ölçme Bilgisi dersinin konuları dışındadır.



1.4. DÜZLEM ÖLÇMESİ ÇEŞİTLERİ

- ◉ **a) Arazi ölçmesi:** Arazinin parsellere ayrılması, sınırlara bölünmesi gibi ölçmeler.
- ◉ **b) Topografik ölçme:** Arazi eğiminin ölçülmesi, arazideki girinti ve çıkıntıların çıkarılması gibi ölçmeler.
- ◉ **c) Yol ölçmesi:** Karayolu ve demiryolu ölçmeleri, güzergahların belirlenmesi, plan ve haritaların hazırlanması ve kesitlerinin gösterilmesi gibi ölçmeler.
- ◉ **d) Hidrografik ölçme:** Su sağlanması, su ulaşımı, su derinliklerinin belirlenmesi ve su altı inşaatı ile ilgili yapılan ölçmeler.

- ◉ **e) Madencilik ölçmesi:** Maden yataklarının belirlenmesi, çıkartılması ve jeofizik yapının belirlenmesi ile ilgili ölçmeler.
- ◉ **f) Kadastro ölçmesi:** Arazilerin ve üzerlerindeki yapay ve doğal objelerin mülkiyet sınırlarını, alanlarını ve yerlerini belirlemek için yapılan ölçmeler.
- ◉ **g) Yerleşim alanları ölçmesi:** Yerleşim yerlerinin imar plan ve haritalarının hazırlanması, gelişme planlarının hazırlanması gibi ölçmeler.
- ◉ **h) Fotogrametrik ölçme:** Havadan ve yerden özel makinelerle fotoğraflar alarak yapılan ölçmeler.

1.5. ÖLÇME BİLGİSİNDE ÇALIŞMA YÖNTEMİ

- ◉ **a) Ön etüd:** Ölçme yapılmadan önce arazi gezilir, yapılacak ölçmeler için krokiler çizilir ve ölçmede kullanılacak aletler belirlenir. Yapılan bu işleme *keşif* de denir.
- ◉ **b) Ölçmenin yapılması:** Arazide bir röper noktası (yüksekliği bilinen sabit nokta) seçilerek ölçme yapılır.
- ◉ **c) Büro çalışmaları:** Yapılan ölçüm sonunda elde edilen değerler kullanılarak plan ve haritalar hazırlanır.
- ◉ **d) Projenin araziye uygulanması:** Hazırlanan proje, ölçme bilgisi kurallarıyla ve uygun aletler yardımıyla arazi üzerinde uygulanır (aplikasyon).
- ◉ **e) Projelerin saklanması:** Tamamlanmış çalışmalar kotlanır, arşivlenerek saklanır.

1.6. ÖLÇME BİLGİSİNDE KARŞILAŞILAN HATALAR

- Ölçmelerde *kişiye, alete, arazi ve iklim koşullarına* bağlı olmak üzere hatalarla karşılaşılabilir. Bu hataların giderilmesi, giderilemeyenlerin de yapılan ölçme işine özgü hata sınırları içine kalması gerekir.
- Uygulamada karşılaşılan ölçme hataları;
 - a) Kaba (maddi) hatalar
 - b) Düzenli (sistematik) hatalar
 - c) Düzensiz (eksidental) hatalar

olmak üzere üç grupta toplanabilir.

a) Kaba (maddi) hatalar: Bir ölçme sonucunun (değerinin) işin incelik düzeyine göre gerçek değerinden olan büyük sapmalar bu hata grubuna girer. Bu tür hatalar kabul edilemez hatalardır. Kaba hatalar ölçmecinin deneyim eksikliğinden, bilgi eksikliğinden ya da dikkatsizliğinden kaynaklanır. Örneğin, uzunluk ölçmesinde bir şerit boyunun unutulması sonucu uzunluğun 20 m eksik ölçülmesi.

b) Düzenli (sistemik) hatalar: Aynı işareti taşıyan birikici hatalardır. Bu tür hatalar ya belli fizik yasaları ile ya da bir hesap sonucu ortadan kaldırılır. Düzenli hatalar ölçme aletinden, ölçme yönteminden ya da olumsuz arazi koşullarından kaynaklanır. Örneğin, 20 m'lik bir ÇŞM gerçek uzunluğundan 1 cm eksik ise 200 m'lik bir uzunluk ölçüldüğünde toplamda 10 cm'lik bir eksik ölçme yapılır.

c) Düzensiz (eksidental) hatalar: Bütün önlemler alındığı halde ortaya çıkan hatalardır. Bu tür hatalar ölçme aletinin hassas olarak tesviye edilmemesinden ya da ölçmecinin ölçme ile ilgili organlarının mükemmel olmamasından kaynaklanır.

1.7. ÖLÇME BİLGİSİNDE KULLANILAN TERİMLER

Harita:

- Yeryüzünün ya da büyük arazi parçalarının içindeki her unsurla birlikte kuşbakışı olarak istenilen ölçekte küçültülerek kağıt üzerinde gösterilmesi ile oluşturulan çizimlerdir.
- Haritalar *topografik haritalar* ve *coğrafik haritalar* olmak üzere iki tiptir. 1/500 ile 1/200,000 ölçeğine kadar olan çizimler *topografik haritalar*, 1/200,000 den küçük ölçekli çizimler *coğrafik haritalardır*.

Plan:

- Küçük alanların ya da yapıların bir ölçekle kuşbakışı olarak küçültülmesi ve kağıt üzerinde gösterilmesiyle oluşturulan çizimlerdir.
- Planlar 1/50, 1/100 , 1/200 ve 1/500 gibi büyük ölçekli çizimlerdir.

Durum planı (vaziyet planı):

- Yapılacak yapı ya da yapılar grubunun araziye nasıl yerleştirileceğini, yapıların birbirleriyle ve yollarla nasıl bağlantı sağlanacağı ve yapılardan geriye kalan arsanın nasıl değerlendirileceğini gösteren plan ya da haritalardır.
- Bu tür planlarda ana ve tali yolla, mevcut yapı ve ağaçlar, geleceğe ilişkin yeşil alanlar ve kuzey doğrultusu gösterilir.
- Durum planları arsanın büyüklüğüne bağlı olarak 1/200, 1/500 ve 1/1000 ölçekli çizimlerdir.

Plankote (kotlu plan):

- Küçük arazilerde ya da arsalarda projelendirme çalışmalarının yapılabilmesi için planlar üzerindeki bilgiler yeterli değildir.
- Yüksekliklerin de bilinmesi gerekir.
- Bu yüksekliklerden yararlanılarak tesviye eğrileri çizilir.
- Bu nedenle arazi planları kotlandırılır. Kotlandırılmış bu plana *kotlu plan* ya da *plankote* adı verilir.

Kroki:

- Bir arsa ya da arazi ile üzerindeki yapıları yaklaşık ölçekle gösteren ve durumlarını belirten taslaktır.

Pafta:

- Haritanın ya da imar planının belirli bir bölümlene düzenine uygun olarak çizilen ve birbiriyle kenarlaşabilen parçalardan her biridir.
- Bu şekilde her büyüklükteki arazi parçalarının haritaları ölçekleri büyütülerek parçalara ayrılır.
- Parçalara ayrılan haritaların her bir parçasına *pafta* adı verilir.
- Paftaların numaralandırılmasına *pafta indeksi* denir.
- Yeryüzünde bulunan doğal ya da yapay engeller, şekiller belirli işaretlerle gösterilir.
- Paftalardaki özel renk, şekil ve çizgilerin anlamları o paftanın yanında ya da altındaki boşluklarda gösterilir.
- Bu bilgilere *harita kenar bilgisi (lejant)* denir.

İmar planı:

- Bir şehrin doğal ve sosyal yapısı ile yerleşim ilişkileri ve gelecekte arsaların kullanılma biçimlerini gösteren plandır. İmar planı ikiye ayrılır.

Nazım imar planı:

- Mevcut durumu gösteren haritalar üzerine çizilen, şehrin gelecekteki konut, sanayi ve ticaret bölgelerini, yeşil alanlarını, ulaşım ağlarını vb. arazi kullanımını ana çizgilerle gösteren plandır.

Uygulama imar planı:

- Kentin son durumu ile kadastro durumunu gösteren plandır. Bu planlarda çeşitli bölgelerdeki yapı adaları, yollar, alt yapı tesisleri ve uygulama için diğer bilgiler gösterilir.

İmar sınırı:

- ◉ Belediye sınırlarına kadar uzanan ve bir kentin gelişme alanını sınırlayan çizgidir.

İskan sınırı:

- ◉ Kent içerisinde yapı yapılmasına izin verilen bölgelerde yerleşim yerlerini sınırlayan çizgidir.

Gelişme Alanı:

- ◉ Genellikle 10-15 yıl içinde kentin gelişmesi için ayrılan ve imar planı raporunda açıklanmış bulunan, imar sınırları içindeki alandır.

Mücevvir alan:

- Kentin gelişmesi yönünde, kentle ilişkili olarak ve planlı biçimde gelişmesi gerekli görülen, belediyenin önerisi üzerine ilgili bakanlığın onayı ile imar mevzuatı uygulama alanı içine alınan alandır.

Kadastro:

- Taşınmaz malların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirleyerek hukuksal durumlarını saptamak için yapılan işlemlerin tümüdür.

Ada:

- Etrafı karayolu, demir yolu, kanal, dere v.b. doğal ya da yapay engellerle çevrili parseller topluluğudur. İmar planı ve kadastro durumuna göre adalar ikiye ayrılır.

İmar Adası:

- İmar planına göre çizilmiş parseller topluluğudur.

Kadastro Adası:

- Kadastro parselleri topluluğudur.

Parsel:

- Belirli bir amaç için ayrılıp sınırlandırılmış arazi parçalarının her birine *parsel* adı verilir.
- Adaların imar yasalarına uygun ve düzgün biçimde parsellere ayrılması işlemine de *parselleme* denir.
- Parsellerin yola bakan tarafındaki genişliğine *parsel genişliği* denir.
- Köşe parsellerinde parselin dar kenarı *parsel genişliği* olarak alınır.
- Parselin arka tarafından ön tarafına olan uzaklığına *parsel derinliği* denir.

Çap:

- Bir arazi parçasının veya bir binanın konumunu, sınırlarını ve boyutlarını gösteren ve hak sahibine verilen haritalı belgedir.
- Çap; imar çapı ve kadastro çapı olmak üzere iki çeşittir.

İmar çapı:

- İmar müdürlükleri tarafından verilen, imar parselinin ve yapılacak yapının boyutları, yola uzaklığı, kat sayısı v.b. bilgileri gösteren belgedir.

Kadastro çapı:

- Kadastro müdürlükleri ya da Tapu-Fen Kurumları tarafından verilen kadastro parsellerin sınırları, sahibi, yüzölçümü v.b. bilgileri içeren belgedir.

Kot:

- Her hangi bir noktanın herhangi bir kıyas düzleminden olan düşey uzaklığıdır.

Yükseklik (rakım):

- Her hangi bir noktanın deniz düzeyinden olan düşey uzaklığıdır.