



Topoğrafya

8. DERS ALAN HESABI



ALAN (YÜZÖLÇÜMÜ) GEREKSİNİMİ

- Özel ve tüzel kişiler adına tescil (kayıt) edilen, taşınmaz mal, ya da parsel adı verilen yeryüzü parçaları, sınırları ve alanları ile belirlenir. Tapu kütüğünde alanı belirtilir. Sınırları da kadastro haritalarında gösterilir.
- Mühendislik çalışmalarında ve proje tasarımlarında da alan bilgisine gereksinim duyulur. Hacim hesapları için de önce alan hesabı gerekir.



ÇOKGEN ALANI

- Parseller ve proje alanları çokgen biçimindedir.
- Kare, dikdörtgen gibi düzgün çokgenlerin alanları, geometri bilgilerimizle kolayca hesaplanabilir.
- Kenarları, dere, göl, deniz gibi eğri çizgilerden oluşan bir kapalı şekil de çokgen olarak düşünülebilir : Eğri çizgi kırık çizgi biçimine dönüştürülebilir



ÜÇGENLERE AYIRARAK ALAN BULMA



- Çokgen alanı iki yöntemle bulunur : Üçgenlere ayırarak ya da çokgen köşelerinin koordinatları ile hesaplanabilir.
- Çokgen, uygun üçgenlere bölünür. Her bir üçgenin alanı hesaplanır. Toplam alan çokgenin alanını verir.
- Çokgen köşelerinin koordinatları varsa, ya da bunların koordinatları kolayca elde edilebiliyorsa alanlar koordinatlar ile hesaplanır.



ÜÇGENLERE AYIRARAK ALAN BULMA



- Bir dörtgen, bir köşegeni ile iki üçgene ayrılır. İki üçgenin alanı, kenarları ölçülerek hesaplanabilir. İkinci köşegen ile de bir hesap yapılabilir. Ölçü hataları nedeni ile bu iki üçgen bir miktar farklı olacaktır. İkisinin ortalaması, kuşkusuz, alanın gerçek değerine daha iyi yaklaşacaktır.
- İki alanın farkı, beklenenden çok fazla çıkmışsa, olasılıkla ölçülerden en az biri kaba hatalıdır. Yeniden ölçülmesi gerekecektir.



ÜÇGENLERE AYIRARAK ALAN BULMA



- Çokgen, yedi, sekiz, on köşeli de olsa, benzer yaklaşım uygulanabilir.
- Çokgen, kare, ya da daireye yakınsa, ortada bir yardımcı nokta alınarak ve köşe noktalarına doğrular çizilerek üçgenler oluşturulabilir.
- Üç kenarı bilinen üçgenin alanı, daha önce verilen kareköklü formülle kolayca bulunabilecektir.
- Hesaplamalar birbirinden bağımsız iki hesaplama, ya da diğer başka grup üçgenlerle ikinci bir yoldan yapılmalıdır.



DİK ÜÇGENLERE AYIRMA

- Çokgen alanları, çokgenin büyük köşegeni üzerine, köşelerden dikler indirerek de hesaplanabilir. Bu durumda dik üçgenler ve dik yamuklar oluşacaktır. Bunların alanlarının hesaplanması daha kolaydır
- Harita ve planlarda, bir doğruya dışındaki bir noktadan dik düşmek için çift gönye kullanmak gerekir. Arazide ise, eski bir ölçme yöntemi olan ortogonal (prizmatik) ölçme yöntemi uygulamak gerekir.



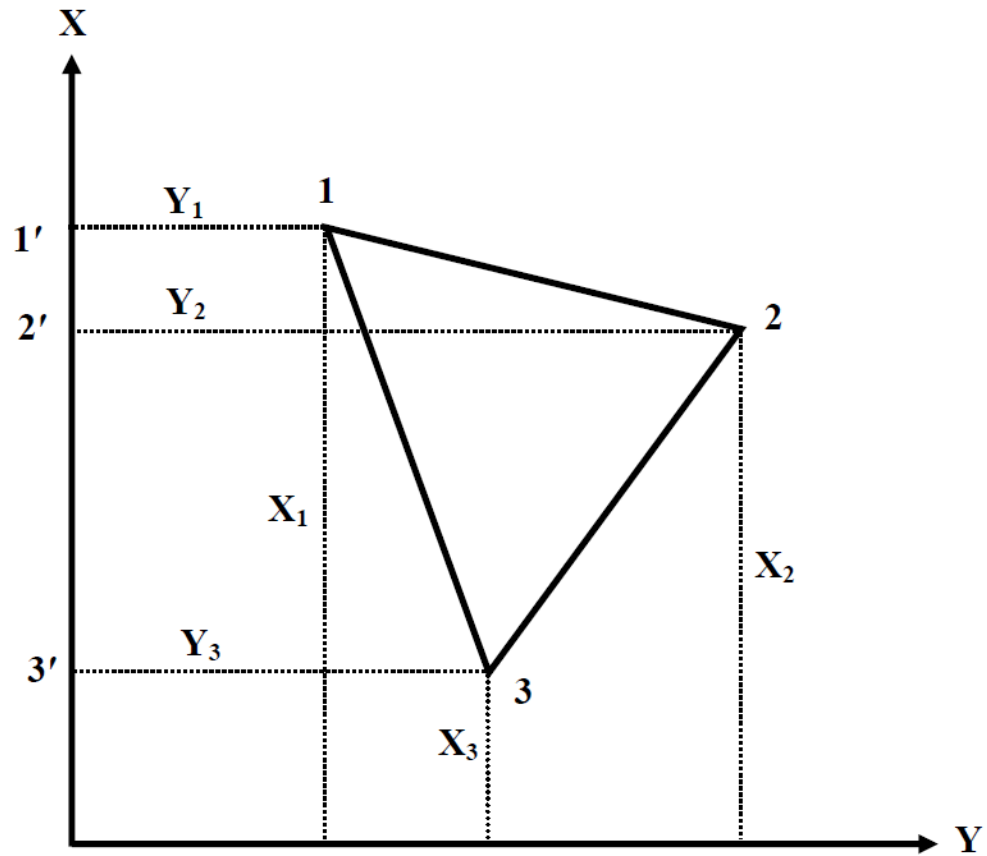
KOORDİNATLARLA ALAN HESABI

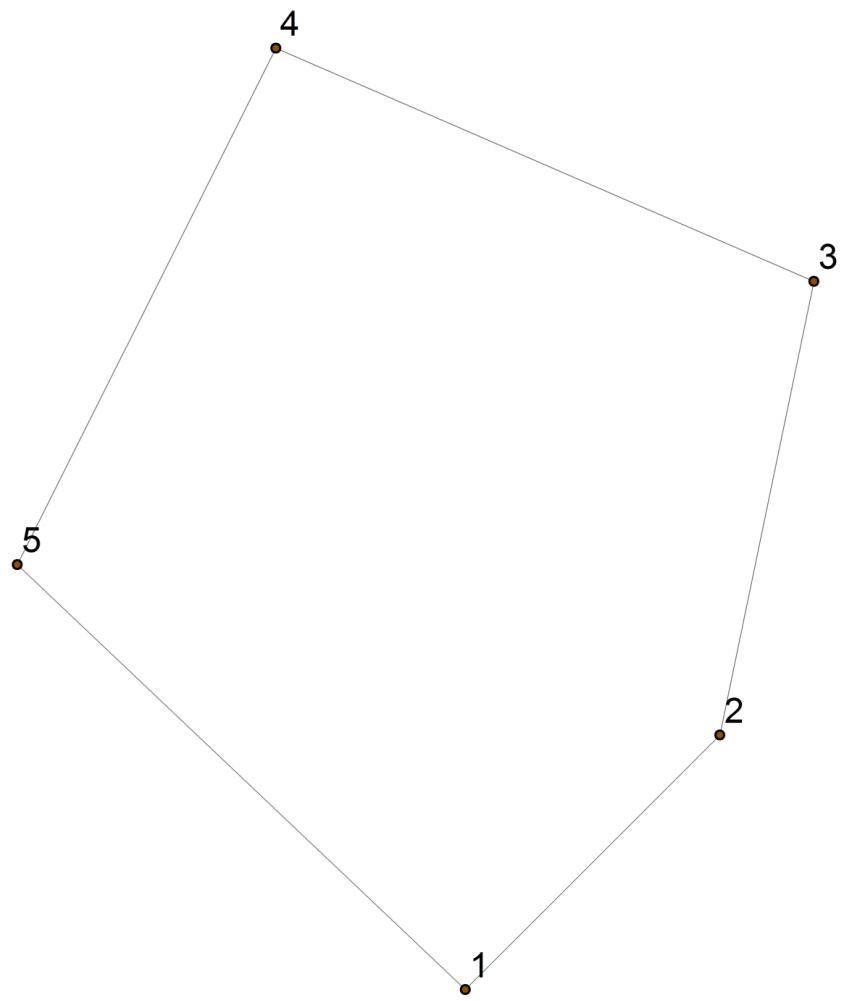
- Çokgenin köşe koordinatları varsa, ya da kolayca elde edilebiliyorsa, bu koordinatlarla, aşağıdaki formüllerden biri ile hesaplanır :

$$2F = \sum X_i \cdot (Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

$$2F = -\sum Y_i \cdot (X_{i+1} - X_{i-1})$$

- Bu formüldeki “i” ler, çokgenin köşelerinin sıra numarasıdır. Bu sıra, saat yönünde verilir. Ters durumda alanın değeri eksi işaretli bulunur.







Y	X
145,00	549,00
348,00	752,00
710,00	827,00
896,00	398,00
484,00	192,00
145,00	549,00
348,00	752,00



	Y	X							
1	145,00	549,00							
2	348,00	752,00	(Y3-Y1)	565,00	(X1-X3)	-278,00		424880,00	-96744,00
3	710,00	827,00	(Y4-Y2)	548,00	(X2-X4)	354,00		453196,00	251340,00
4	896,00	398,00	(Y5-Y3)	-226,00	(X3-X5)	635,00		-89948,00	568960,00
5	484,00	192,00	(Y1-Y4)	-751,00	(X4-X1)	-151,00		-144192,00	-73084,00
1	145,00	549,00	(Y2-Y5)	-136,00	(X5-X2)	-560,00		-74664,00	-81200,00
2	348,00	752,00		0,00		0,00	2F=	569272,00	569272,00
							F=	284636,00	284636,00



KOORDİNATLARLA ALAN HESABI

- Çokgenin köşe noktalarının koordinatları doğrudan doğruya arazide yapılan ölçülerden elde edilebilir.
- Çizgi (analog) haritalardan da bir çokgenin köşe noktalarının koordinatları elde edilebilir. Bunun için harita ve planların üzerinde bulunan koordinat sistemi çizgilerinden (karelaj çizgilerinden) yararlanır. Ya da basit bir koordinat sistemi oluşturularak bu sistemdeki koordinatlardan yararlanır.



KOORDİNATLARLA ALAN HESABI

- Sayısal haritalarla çalışılıyorsa, bu sayısal haritaların diğer topoloji bilgileri ile birlikte çokgenlerin tanımları yapılmışsa, bu çokgenin alanı, programın alan fonksiyonunu kullanarak ve çokgeni tıklayarak, gerçel zamanlı olarak elde edilir.
- Çizgi haritalar sayısallaştırılarak ve çokgenler tanımlanarak da alanlar kolayca bulunacaktır.



PLANİMETRE YÖNTEMİ

- Planimetre, harita ve planlar üzerinde herhangi bir alanın bulunmasını sağlayan basit bir alettir. Aslında nümerik integral işlemi yapan bir analog hesaplayıcıdır.
- Aletin imleci alanı bulunacak şeklin çevresinde dikkatlice dolaştırılır. Bu hareket sırasında bir tekerin dönmesi sonucu, hareketin miktarı, ilgili sayaçlardan elde edilir.



PLANİMETRE YÖNTEMİ

- İlk başlangıçta ve bir tur yapıp aynı noktaya gelince iki okuma yapılır. Bu iki okuma arasındaki fark, belirli bir katsayı ile çarpılarak ilgili şeklin alanı bulunur.
- İşe başlamadan önce planimetrenin kol ayarları yapılır. İlgili katsayı bulunur. Kontrol ölçüleri yapıldıktan sonra çalışmaya başlanır. Her kapalı şekil iki kez planimetre ile çevrilir. Aradaki fark uygun ise ortalama alınarak alan bulunur.



PLANİMETRE YÖNTEMİ

- Planimetre yönteminin, sayısal harita ile çalışıldığı günümüzde çok fazla uygulaması kalmamıştır. Bu nedenle bu konu üzerinde, yalnız bilgi vermek amacı ile üzerinde durulmuştur.
- Ölçme Bilgisi kitaplarında bu konuda ayrıntılı bilgiler bulunabilir.



Ö Z E T

- Bir çokgenin alanı, üçgenlere bölerek bulunabilir. Bu üçgenler dik üçgen ve dik yamuklar da olabilir. Ancak, üç kenarı bilinen üçgenin alanının kolayca bulunabilmektedir.
- Çokgen köşelerinin koordinatları ile de çokgen alanları bulunabilir. Bunun için alan formüllerinden yararlanılır.



SORULAR



- 1) Bir parselin köşe koordinatları biliniyorsa ve bu parselin planı da varsa hangi yöntemle alan hesaplamayı düşünürsünüz ? Neden ?
- 2) Yaklaşık şerit biçiminde ve çok köşeli bir çokgenin alanını nasıl hesaplamayı düşünürsünüz ?
- 3) Koordinatlarla alan hesabında nasıl bir kontrol hesabı yapmayı düşünürsünüz ?



TERİMLER

Parsel alanı	Area of a parcel of land
Arazi ölçüleri	Field measurements
Haritada yapılan ölçüler	Map measurements
Üçgenlere ayırma	Area by triangles
Koordinatlarla alan hesabı	Area by coordinates
Çokgen	Polygon
Planimetre ile alan ölçümü	Measurement of area by planimeter
İmleç	Cursor