

ALAN HESAPLARI

Alan hesabının doğruluğu alım şekline ve istenile hassasiyet derecesine göre değişir. Alan hesapları üç kısma ayrılmıştır.

- Ölçü değerlerine göre alan hesabı
- Ölçü ve plan değerlerine göre alan hesabı
- Plan değerlerine göre alan hesabı

Yöntemler içerisinde en doğru sonuç vereni ölçü değerlerine göre alan hesabıdır. Çünkü alanın doğruluğuna sadece ölçü hataları etki etmektedir. Bu yöntemde alanı hesaplanacak parsellerin belirli bir ölçekte çizilmesinde gerek yoktur. Diđer yöntemlerde alan hesabı yapılacak parseller belli bir ölçekte çizilmiş olmalıdır. Bu yöntemlerde çizim hatası, çizim altlığının deformasyonu, cetvelle yapılan ölçme hatası alan hesabını etkiler.

Ölçü Değerlerine Göre Alan Hesabı

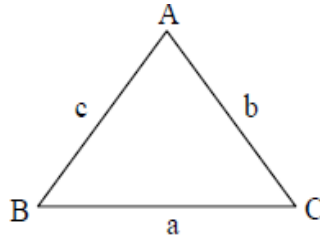
Bu yöntemde arazide yapılan ölçülere ait değerlerden yararlanılır.

a. Alımın Bağlama Yöntemi İle Yapıldığı Durumlarda Alan Hesabı

Bu yöntemde alımı yapılmış parsellerin alan hesabında üç kenarı belli olan üçgenin alan bağıntısından yararlanılır. Üç kenarı belli bir üçgenin alanı

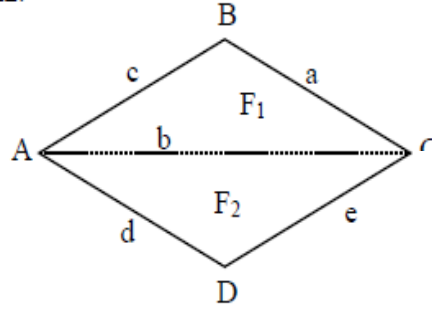
$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$F = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$$



Şekil 16. Üç kenarı belli üçgen alanı

Örnek: Aşağıdaki ABCD parselinin alımı bağlama yöntemiyle yapılmıştır. Parselin kenarları $a = 25.40$ m, $b = 36.55$ m, $c = 16.80$ m, $d = 27.82$ m, $e = 21.25$ m olarak ölçüldüğüne göre parselin alanını hesaplayınız.



$$s_1 = \frac{a+b+c}{2} = \frac{25.40+36.55+16.80}{2} = 39.37 \text{ m}$$

$$F_1 = \sqrt{s_1 \cdot (s_1 - a) \cdot (s_1 - b) \cdot (s_1 - c)}$$

$$F_1 = \sqrt{39.37 \cdot (39.37 - 25.40) \cdot (39.37 - 36.55) \cdot (39.37 - 16.80)} = 187.33 \text{ m}^2$$

$$s_2 = \frac{b+d+e}{2} = \frac{36.55+27.82+21.25}{2} = 42.81 \text{ m}$$

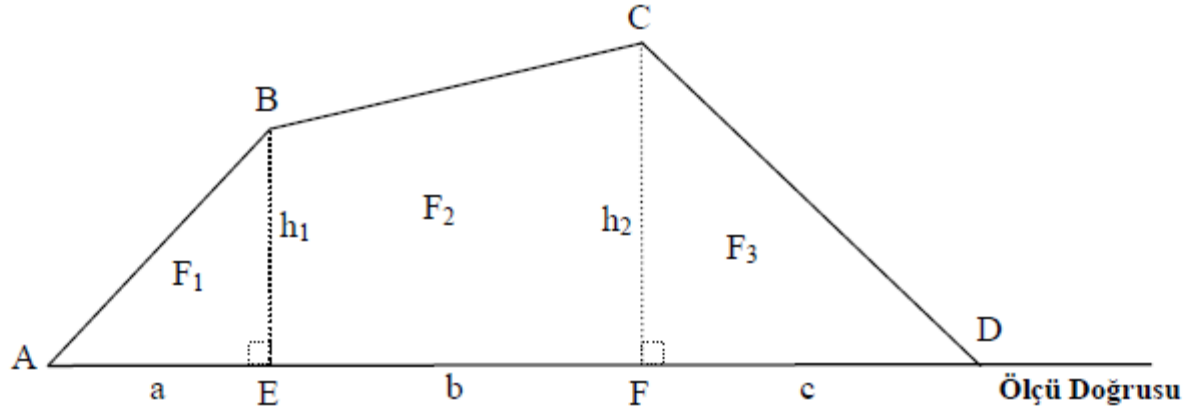
$$F_2 = \sqrt{s_2 \cdot (s_2 - b) \cdot (s_2 - d) \cdot (s_2 - e)}$$

$$F_2 = \sqrt{42.81 \cdot (42.81 - 36.55) \cdot (42.81 - 27.82) \cdot (42.81 - 21.25)} = 294.30 \text{ m}^2$$

$$F = F_1 + F_2 = 481.63 \text{ m}^2$$

Alımın Dik Koordinat Yöntemi İle Yapıldığı Durumlarda Alan Hesabı

Bu durumda parsel alanı yamuk ve üçgen alanlarından yararlanarak hesaplanabileceği gibi sadece üçgen alanlarından yararlanarak hesaplanabilir. Şekilde AEB ve CDF dik üçgen, BCFE bir dik yamuktur.

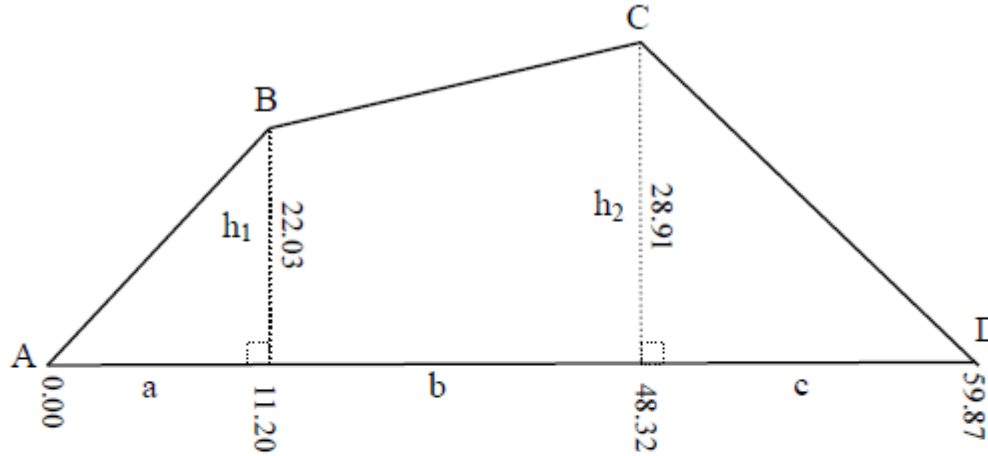


$$F_1 = \frac{a \cdot h_1}{2} \quad F_2 = \frac{b \cdot (h_1 + h_2)}{2} \quad F_3 = \frac{c \cdot h_2}{2} \quad F = F_1 + F_2 + F_3$$

$$2F = a \cdot h_1 + b \cdot (h_1 + h_2) + c \cdot h_2$$

$$2F = h_1 \cdot (a + b) + h_2 \cdot (b + c) \text{ Thomson alan Bağıntısı}$$

Örnek: Aşağıdaki ABCD parselinin alımı dik koordinat yöntemiyle yapılmıştır. Parsele ait ölçüler (metre biriminde) krokide gösterilmiştir. Buna göre parselin alanını hesaplayınız.



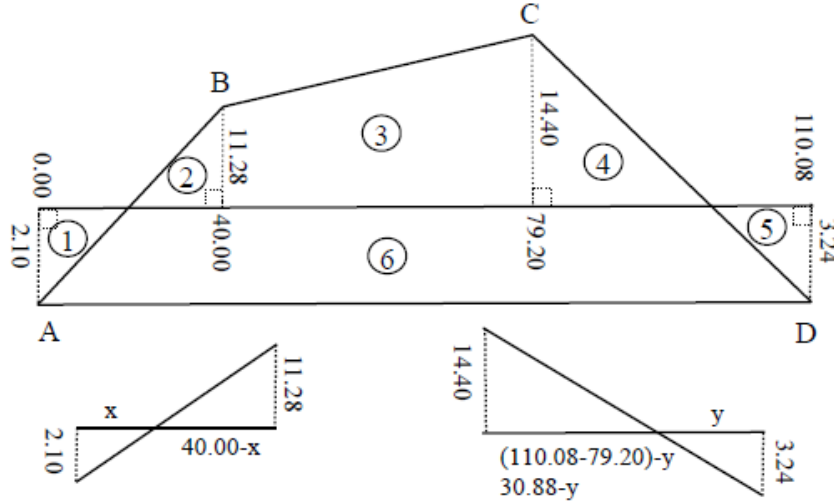
$$F_1 = \frac{a \cdot h_1}{2} = \frac{(11.20 - 0.00) \cdot 22.03}{2}$$

$$F_2 = \frac{b \cdot (h_1 + h_2)}{2} = \frac{(48.32 - 11.20) \cdot (22.03 + 28.91)}{2}$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3 = 1235.77 \text{ m}^2$$

$$F_3 = \frac{c \cdot h_2}{2} = \frac{(59.87 - 48.32) \cdot 28.91}{2}$$

Örnek: Aşağıdaki ABCD parselinin alımı dik koordinat yöntemiyle yapılmıştır. Parsele ait ölçüler (metre biriminde) krokide gösterilmiştir. Buna göre parselin alanını hesaplayınız.



$$\frac{2.10}{11.28} = \frac{x}{40.00 - x} \rightarrow x = 6.28$$

$$\frac{3.24}{14.40} = \frac{y}{30.88 - y} \rightarrow y = 5.67$$

1'in alanı $\frac{2.10 \cdot 6.28}{2} = 6.59 \text{ m}^2$

2'nin alanı $\frac{33.72 \cdot 11.28}{2} = 190.18 \text{ m}^2$

3'ün alanı $39.20 \cdot \left(\frac{14.40 + 11.28}{2} \right) = 503.33 \text{ m}^2$

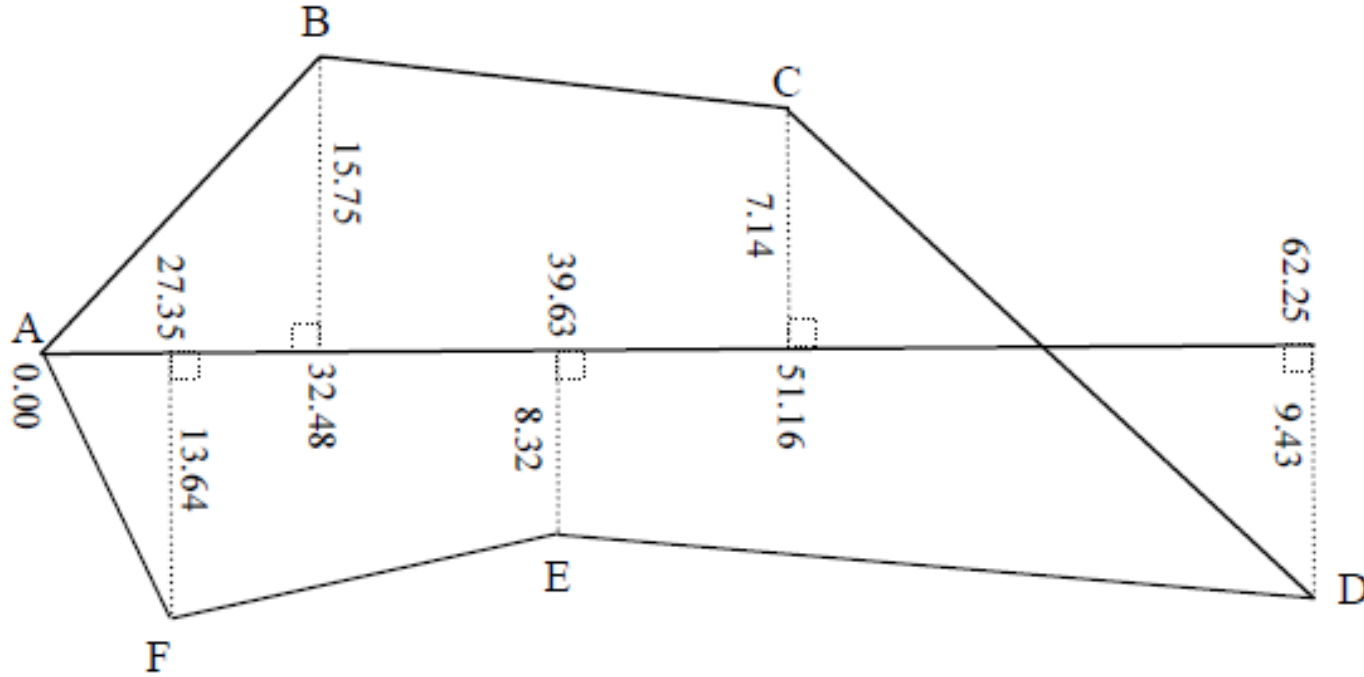
4'ün alanı $\frac{14.40 \cdot 25.21}{2} = 181.51 \text{ m}^2$

5'ün alanı $\frac{5.67 \cdot 3.24}{2} = 9.19 \text{ m}^2$

6'nın alanı $110.08 \cdot \left(\frac{2.10 + 3.24}{2} \right) = 293.91 \text{ m}^2$

$$F = 2 + 3 + 4 + 6 - (1 + 5) = 1153.15 \text{ m}^2$$

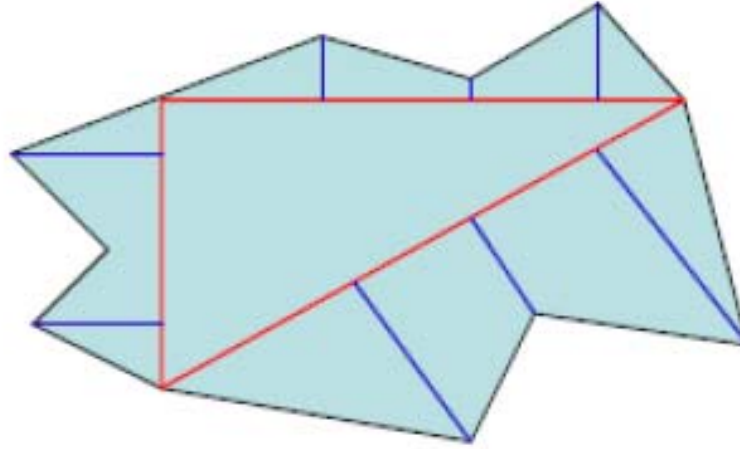
Örnek: Aşağıdaki ABCDEF parselinin alımı dik koordinat yöntemiyle yapılmıştır. Parsele ait ölçüler (metre biriminde) krokide gösterilmiştir. Buna göre parselin alanını hesaplayınız.
(Cevap: 979 m²)



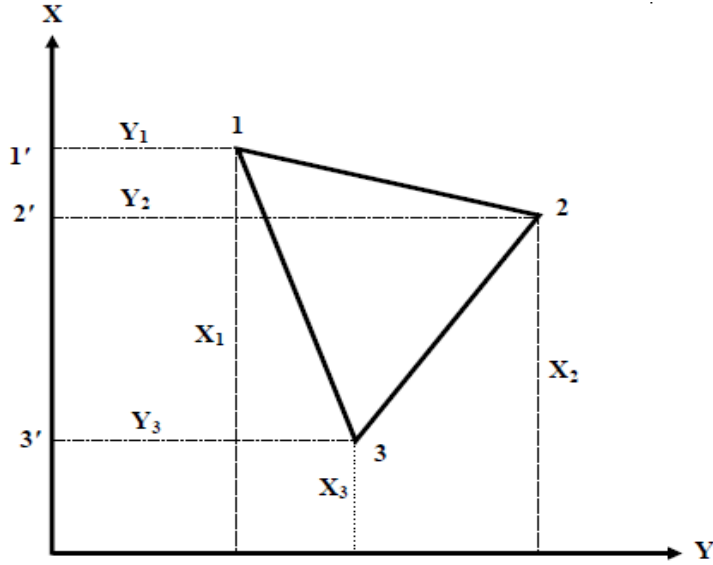
Karışık Yöntem

Ölçülecek arazinin büyük olduğu durumda uygulanır. Bağlama ve Dik koordinat yöntemlerinin karışımıdır.

Büyük üçgen bağlama yöntemine göre, küçük üçgenler ve yamuklar dik koordinat yöntemine göre değerlendirilir.



Koordinatlarla Alan Hesabı (GAUSS ALAN HESABI)



$F_{\text{alan}} = 122'1' \text{ yamuk alanı} + 2'233' \text{ yamuk alanı} - 1'133' \text{ yamuk alanı}$

$2F = (X_1 - X_2)(Y_1 + Y_2) + (X_2 - X_3)(Y_2 + Y_3) - (X_1 - X_3)(Y_1 + Y_3)$ bağıntı genelleştirilirse

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

$$2F = X_1 \cdot Y_1 + X_1 \cdot Y_2 - X_2 \cdot Y_1 - X_2 \cdot Y_2 + X_2 \cdot Y_3 - X_2 \cdot Y_2 - X_3 \cdot Y_3 - X_1 \cdot Y_1 - X_1 \cdot Y_3 + X_3 \cdot Y_1 + X_3 \cdot Y_3$$

Bu ifadeyi X parantezine alırsak

$$2F = X_1 \cdot (Y_2 - Y_3) + X_2 \cdot (Y_3 - Y_1) + X_3 \cdot (Y_1 - Y_2)$$

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

Yukarıdaki ifadeyi Y parantezine alırsak

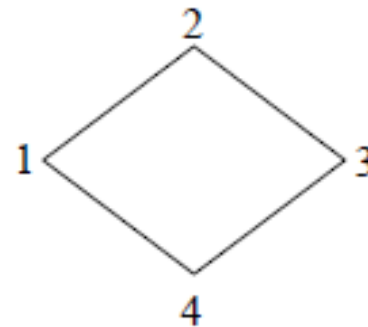
$$2F = Y_1 \cdot (X_3 - X_2) + Y_2 \cdot (X_1 - X_3) + Y_3 \cdot (X_2 - X_1)$$

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

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

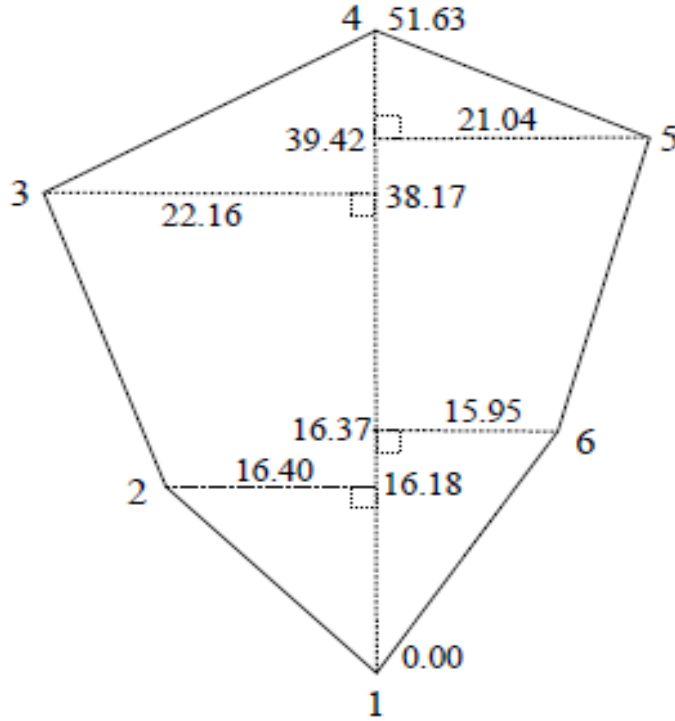
Örnek: Aşağıda koordinatları ve şekli verilen parselin alanını Gauss Alan bağıntısı ile kontrollü olarak hesaplayınız.

No	Y (m)	X (m)
1	8032.66	6060.47
2	8073.98	6111.09
3	8110.96	6064.70
4	8042.87	6013.39

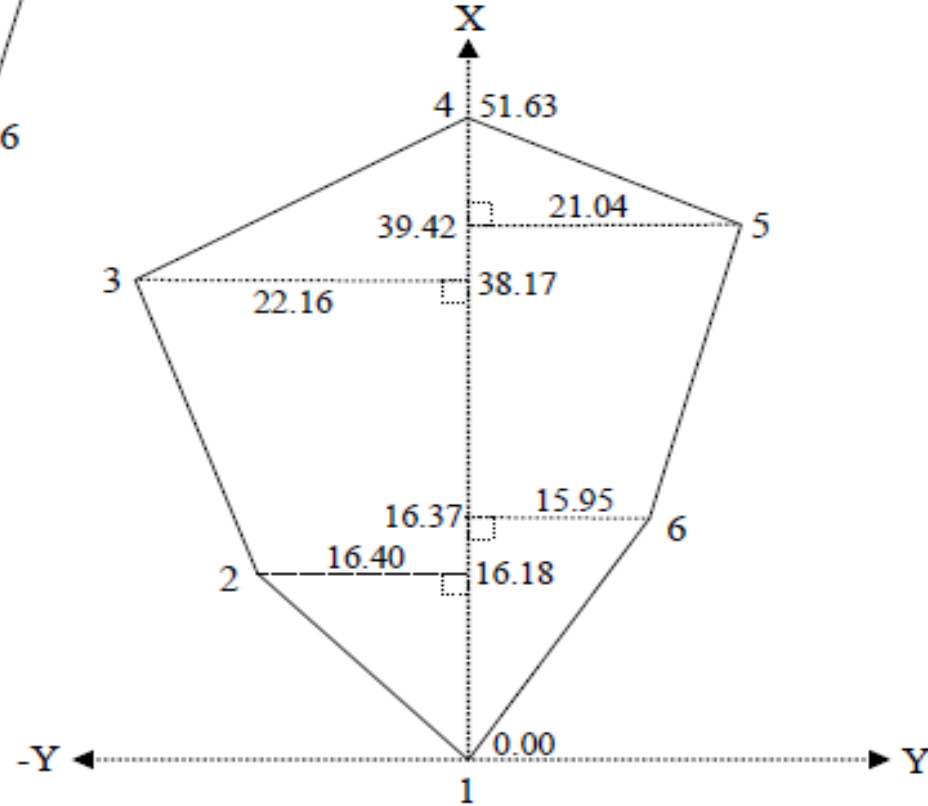


No	Y (m)	X (m)	$\Delta Y = Y_{i+1} - Y_{i-1}$	$\Delta X = X_{i+1} - X_{i-1}$	$X \cdot \Delta Y$	$Y \cdot \Delta X$
1	8032.66	6060.47				
2	8073.98	6111.09	$(Y_3 - Y_1) \quad 78.30$	$(X_3 - X_1) \quad -4.23$	478498.35	34152.9354
3	8110.96	6064.70	$(Y_4 - Y_2) \quad -31.11$	$(X_4 - X_2) \quad 97.70$	-188672.82	-792440.79
4	8042.87	6013.39	$(Y_1 - Y_3) \quad -78.30$	$(X_1 - X_3) \quad 4.23$	-470848.44	-34021.34
1	8032.66	6060.47	$(Y_2 - Y_4) \quad 31.11$	$(X_2 - X_4) \quad -97.70$	188541.22	784790.882
2	8073.98	6111.09			2F = 7518.31	2F = 7518.31
			Toplam = 0.00	Toplam = 0.00	F = 3759.16 m²	

Örnek: Aşağıda şekli verilen parselin alanını Gauss Alan bağıntısı ile kontrollü olarak hesaplayınız.



Çözüm: Bu parselin alanını hesaplayabilmek için parseli dik koordinat sisteminde temsil edebilecek eksenleri tanımlamak gerekir. Eksenler tanımlandıktan sonra noktalara ait dik koordinatlar, dik boy ve dik ayaklardan yararlanarak belirlenir.

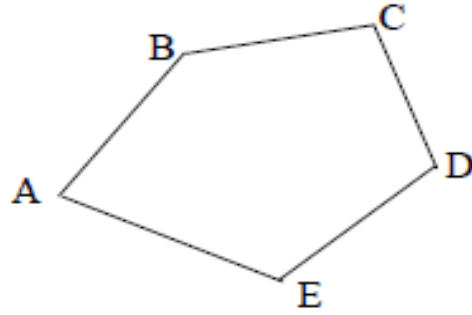


No	Y (m)	X (m)
1	0.00	0.00
2	-16.40	16.18
3	-22.16	38.17
4	0.00	51.63
5	21.04	39.42
6	15.95	16.37

Parselin Alanı
 $F = 1391.09 \text{ m}^2$

Örnek: Aşağıda köşe noktalarının koordinatları verilen parselin alanını Gauss alan formülleriyle ara işlemleri göstererek kontrollü olarak bulunuz. **Cevap:** 740.92 m²

No	Y (m)	X (m)
A	301,36	116,71
D	348,19	125,22
C	335,62	139,43
B	328,43	134,56
E	312,66	103,54



Örnek: Aşağıda koordinatları verilen parselin şeklini çiziniz ve alanını Gauss alan formülleriyle hesaplayınız. **Cevap:** 3060.68 m²

No	Y (m)	X (m)
1	0.00	0.00
2	20.10	20.55
3	55.20	25.50
4	88.25	12.20
5	105.17	-17.78
6	73.18	-14.40
7	41.25	-19.83

Örnek: Aşağıda koordinatları verilen parselin şeklini çiziniz ve alanını Gauss alan formülleriyle hesaplayınız. **Cevap:** 16500 m²

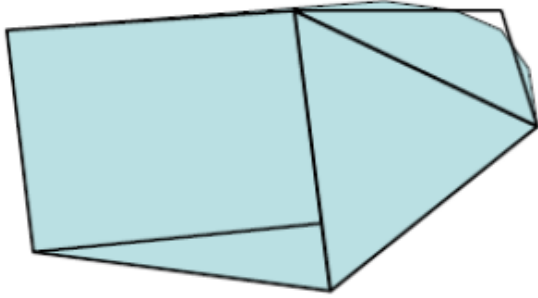
No	Y (m)	X (m)
1	100	200
2	200	300
3	300	250
4	250	180
5	150	150

Ölçü veya Plan Değerlerine Göre Alan Hesabı

Elde çizilmiş planlar olduğunda ve çok hassaslık gerekmediğinde alanlar planlardan ölçülebilir.

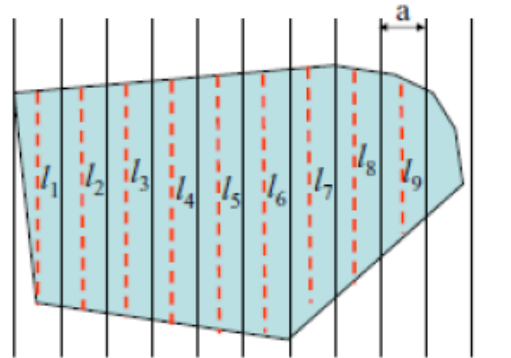
Geometrik şekillere bölme yöntemi

Alanı üçgen ve dörtgenlere bölüp bu şekillerin alanlarını ölçme esasına dayanır. Eğer eğrisel kenar varsa üçgenin içinde ve dışında kalan alanın eşit olması sağlanır.



Paralel Çizgili Diyagram

Paralel çizgili Diyagram, eşit aralıklarla saydam kağıtlara çizilmiş bir diyagramdır. Alan üzerine yerleştirilir. Böylece alan üçgen ve yamuklara bölünmüş olur. Kenar çizginin iki tarafında eşit alan açığa bırakılır.



$$F = a_x l_1 + a_x l_2 + \dots + a_x l_n$$

$$F = a_x \sum l_{1-n}$$

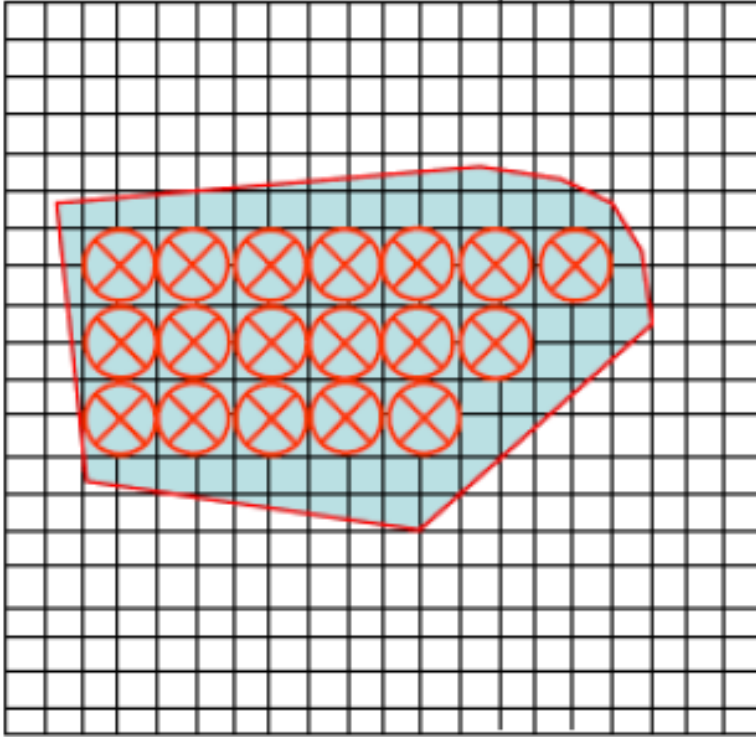
Örneğin $\sum l = 54.5 \text{ mm}$

$a = 5 \text{ mm}$ ise

$$F = 5 \times 54.5 = 272.5 \text{ mm}^2$$

Kare Çizgili Diyagram

Genellikle milimetrik kağıt üzerine çizilmiş planlarda veya mevcut planların üzerine şeffaf milimetrik kağıt vb. konularak yapılan bir hesaplama yöntemidir.



1 cm² → 18 adet

0.25 cm² → 32 adet

1 mm² → 327 adet

F = 29.27 cm²

Planimetrik (Mekanik) Alan Hesabı

Çizilmiş planlardan alanları mekanik olarak ölçmeye yarayan araçlara planimetre denir.

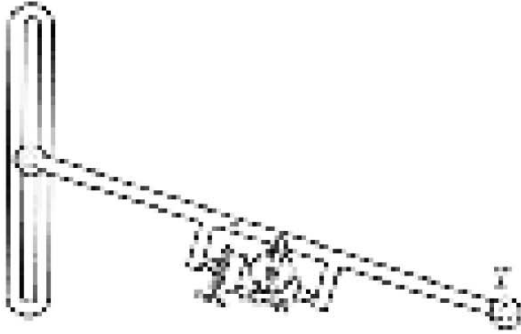
Planimetreler:

a)Doğrusal (kullanılmamaktadır)

b)Kutupsal (kullanımı giderek azalmakta)

c)Sayısal (dijital)

olmak üzere üçe ayrılır



a)Doğrusal



b)Kutupsal



c)Sayısal (dijital)