



TOPOĞRAFYA

Kesitlerin Çıkarılması,
Alan Hesapları, Hacim Hesapları

Yrd. Doç. Dr. Aycan M. MARANGOZ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

JDF 264/270 TOPOĞRAFYA DERSİ NOTLARI

<http://geomatik.beun.edu.tr/marangoz>

İÇERİK

- Boykesit – Enkesit Kavramı
- Boykesitlerin Çıkarılması
- Boykesitlerin Çizilmesi
- Boykesit Örneği
- Enkesitlerin Çıkarılması
- Enkesitlerin Çizilmesi
- Alan ve Hacim Hesapları

Bu sunumda, Doç. Dr. Mehmet Zeki COŞKUN'un Topoğrafya Ders Notları'ndan yararlanılmıştır.

BOYKESİT-ENKESİT KAVRAMI

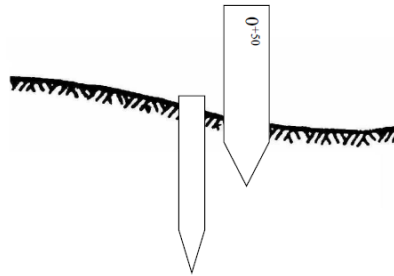
Karayolu, demiryolu, kanal, yüksek gerilim hattı gibi inşaat işlerinde projelerin hazırlanması, toprak hacminin bulunması amacı ile boyuna ve enine kesitlere ihtiyaç vardır.

Yeryüzünün düşey bir yüzey ile arakesitine '**boy kesit**' denir. Boyuna kesit, proje eksenini boyunca arazinin kırık ve dalgalı biçimini; yani topoğrafik yapısını gösterir. Boyuna kesit doğrultusuna dik bir düzlem ile yeryüzünün ara kesidine '**enine kesit**' denir. Enkesitler, boyuna kesit eksen kazığından boyuna kesit doğrultusuna dik, sağ ve sol yana doğru belirli uzunlukta alınır.

BOYKESİTLERİN ÇIKARILMASI

Boyuna kesit noktalarının kotlarının hesaplanabilmesi ve boyuna kesitlerin çizimi için;

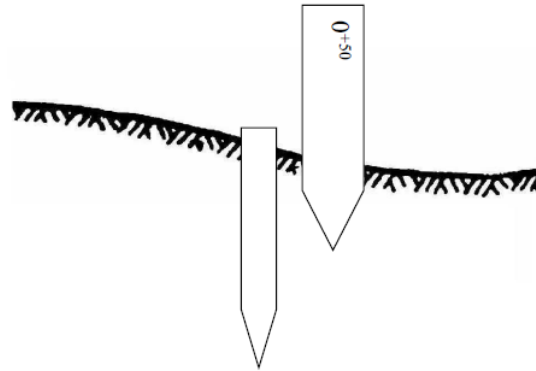
- Boyuna kesit noktalarının arazi üzerinde belirlenmesi (arazinin eğim değiştiren noktaları),
- Noktalara uzunluk ölçmelerinin yapılması,
- Noktalara açık veya bağlı nivelman ile yükseklik taşınması gerekir.



BOYKESİTLERİN ÇIKARILMASI

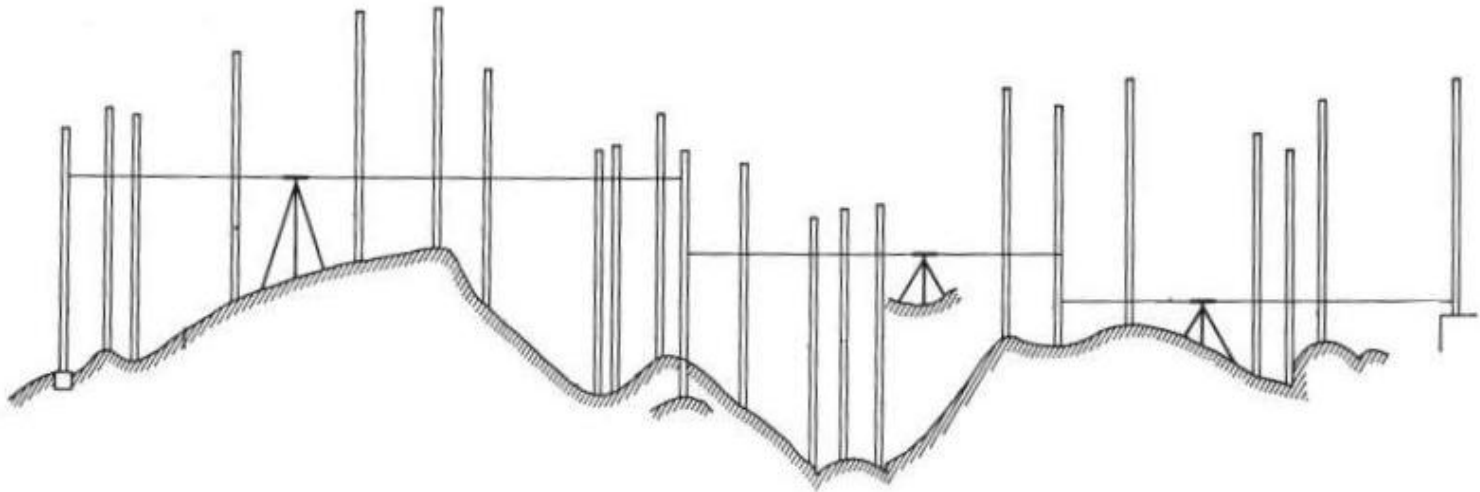
Eksen kazıkları zemin ile aynı seviyede çakılırlar. Noktalar, kazıkların üstüne çivi çakılarak veya çapraz çizgi çizilerek belirtilir.

Eksen kaziğının yanına çakılan işaret kaziğinin üzerine, başlangıca olan uzaklıkları belirtmek için (kilometre +metre) biçiminde yazılır.



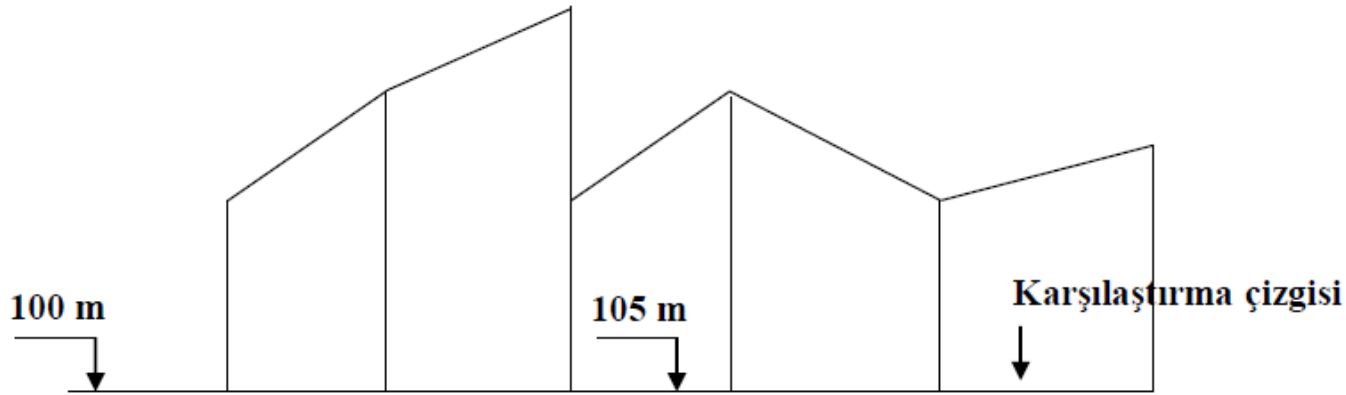
BOYKESİTLERİN ÇIKARILMASI

Eksen kazıklarının kotları açık veya bağlı poligon nivelmanı biçiminde ölçülebilir ve hesaplanır. Nivelonun bir kuruluşunda ileri ve geri okumalar arasında ölçülebilen bütün eksen kazıklarına orta okuma yapılır. Mira okumalarında genellikle cm doğruluk yeterlidir. Ancak su ve kanalizasyon işleri milimetre doğruluğunda mira okuması gerektirir.



BOYKESİTLERİN ÇİZİLMESİ

Ölçmelerden sonra boyuna kesit nivelman karnesi düzenlenir ve hesaplar yapılır. Daha sonra dik koordinat sisteminde yatay eksen uzunlukları düşey eksen yükseklik farklarını göstermek suretiyle çizim yapılır. Arazinin eğiminin net olarak görünebilmesi için yatay ölçek düşey ölçeğin 5 veya 10 katı olarak alınır. Karşılaştırma çizgisine uygun bir kot değeri verilerek ölçek dikkate alınarak uzunluklar işaretlenir.

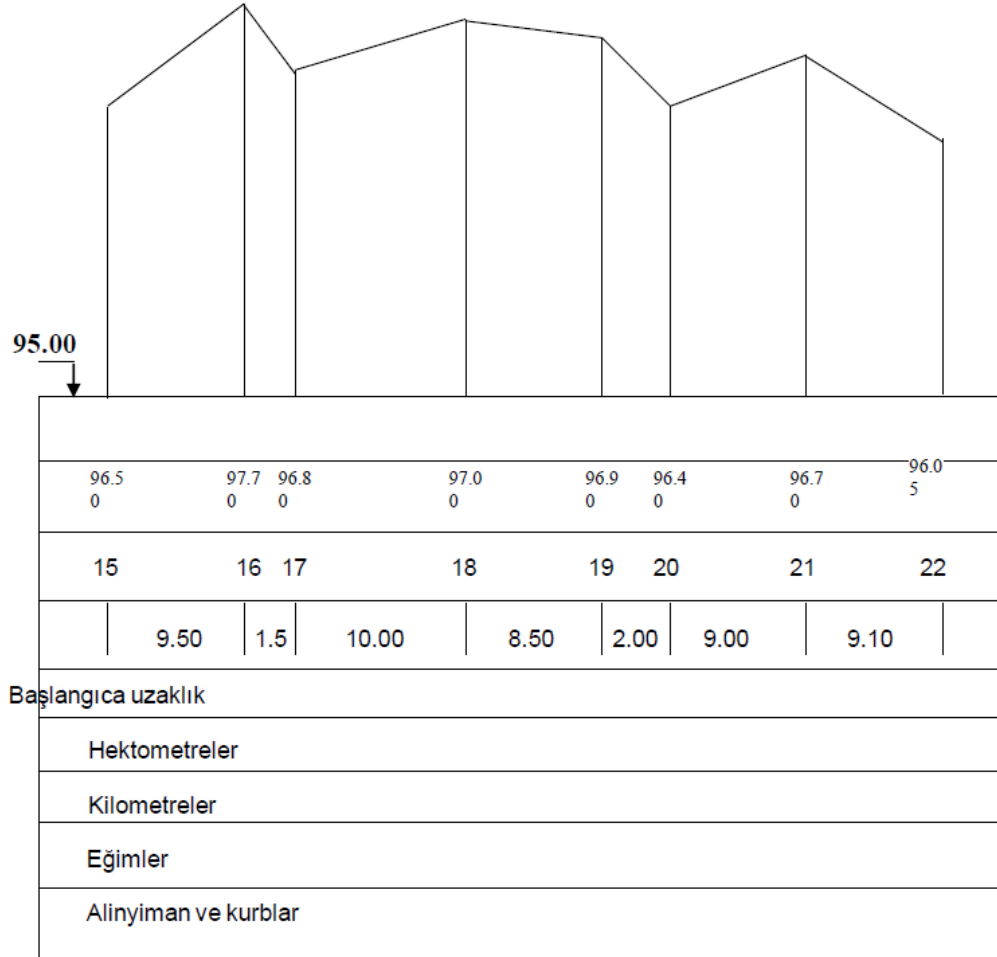


BOYKESİTLERİN ÇİZİLMESİ

Boyuna kesitte, arazinin engebe durumunu gösteren çizgiye '**siyah çizgi**', bu çizgiye ait nokta kotlarına '**siyah kot: arazi kotu**' denir.

Boyuna kesit üzerinde kırmızı çizgi geçirilir, bu çizgi toprak işleri sonucunda boyuna kesit eksen çizgisinin alacağı durumu gösterir, eğimli doğrular ile bunları birbirine bağlayan eğrilerden oluşur. Bu çizgiye ait noktaların kotlarına da '**kırmızı kot: proje kotu**' denir.

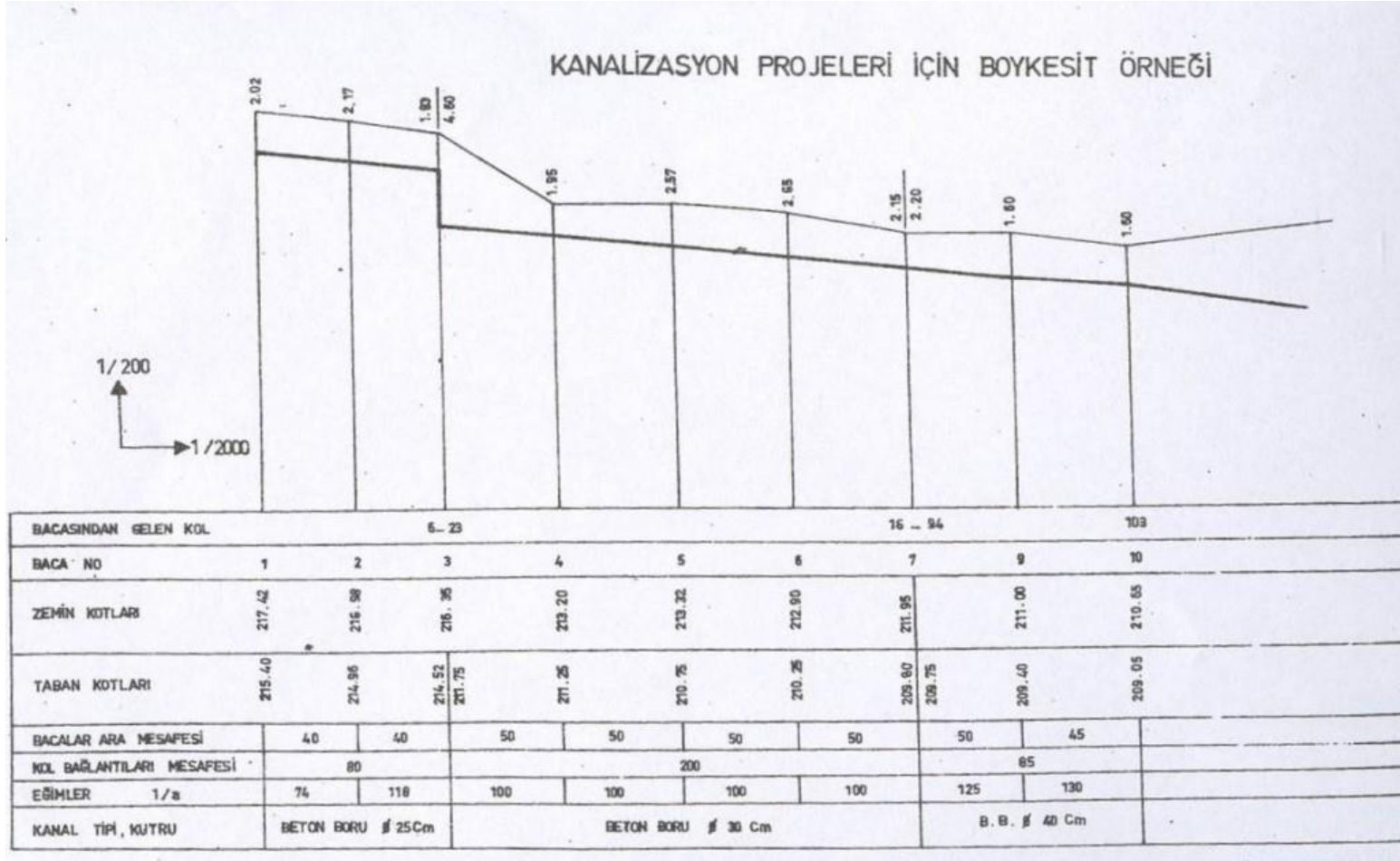
BOYKESİTLERİN ÇİZİLMESİ



Karşılaştırma çizgisinin altındaki 7 cm lik kısım aşağıda gösterildiği gibi tertiplenir:

- 1 cm 1. Satır Kırmızı kot
- 1 cm 2. Satır Siyah kot
- ½ cm 3. Satır Kazık no
- ½ cm 4. Satır Ara Uzaklıklar
- 1 cm 5. Satır Başlangıçta mesafeler
- ½ cm 6. Satır Hektometreler
- ½ cm 7. Satır Kilometreler
- 1 cm 8. Satır Eğimler
- 1 cm 9. Satır Alinyiman/kurblar

BOYKESİT ÖRNEĞİ



www.gisharita.com

ENKESİTLERİN ÇIKARILMASI

Boyuna kesit arazi hakkında yeterli derecede detaylı bilgi vermez. Daha detaylı bilgi için, enine kesitlerinde çıkarılması gerekir. Enine kesitler, boyuna kesitlerden sonra çıkarılır ve boyuna kesitte çakılan her eksen kazığına dik doğrultuda, sağına ve soluna doğru belirli bir uzaklığa kadar alınır. Böylece belirli genişlikteki arazi şeridi hakkında daha detaylı bilgi edinilir.

Enine kesitin boyuna kesit doğrultusuna dikliği, Teodolit, nivo, dikinip çıkma ve dik inip çıkmaya yarayan araçlarla yapılır. Basit işlerde göz kararı ile de işaretlenebilir. Enine kesitler, Nivo, Teodolit, Elektronik Uzaklık Ölçer vb. aletlerle çıkarılabilir.

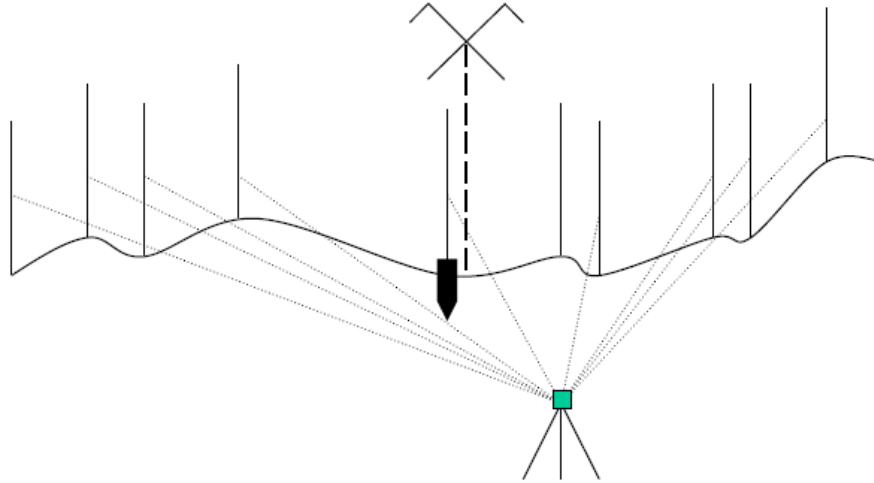
ENKESİTLERİN ÇIKARILMASI

Enine kesitler çıkartılırken gerekli yükseklik farkları ve yatay uzunluk ölçmeleri aynı anda yapılır. Enine kesitin çıkarılmasında büyük bir doğruluk istenmez bu nedenle ölçme işinin hızlı yapılabilmesi için şu noktalara dikkat edilir:

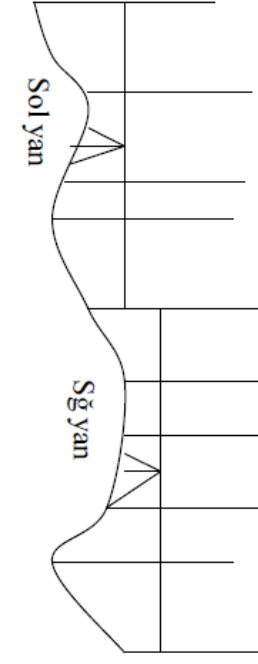
- Enine kesit doğrultusunda eğimin değiştiği arazi noktalarına kazık çakılmaz. Mira doğrudan doğruya toprağa konur.
- Mira okumalarının ve uzunluk ölçmelerinin cm doğruluğunda yapılması yeterlidir.
- Şenaj ve nivelman bir kez yapılır.
- Nivonun, enine kesitin bütün noktalarında mira okuması yapılabilecek noktaya konulmasına çalışılır.

ENKESİTLERİN ÇIKARILMASI

Enine kesit nivelman karnesinin hesabı için boyuna kesit kesit nivelman karnesinden eksen kaziğının kot değeri alınır. Enine kesit nivelmanında mira okumaları daha çok orta okuma olduğundan gözleme düzlemi kotu (GDK) yöntemi kullanılarak kotlar hesaplanır.



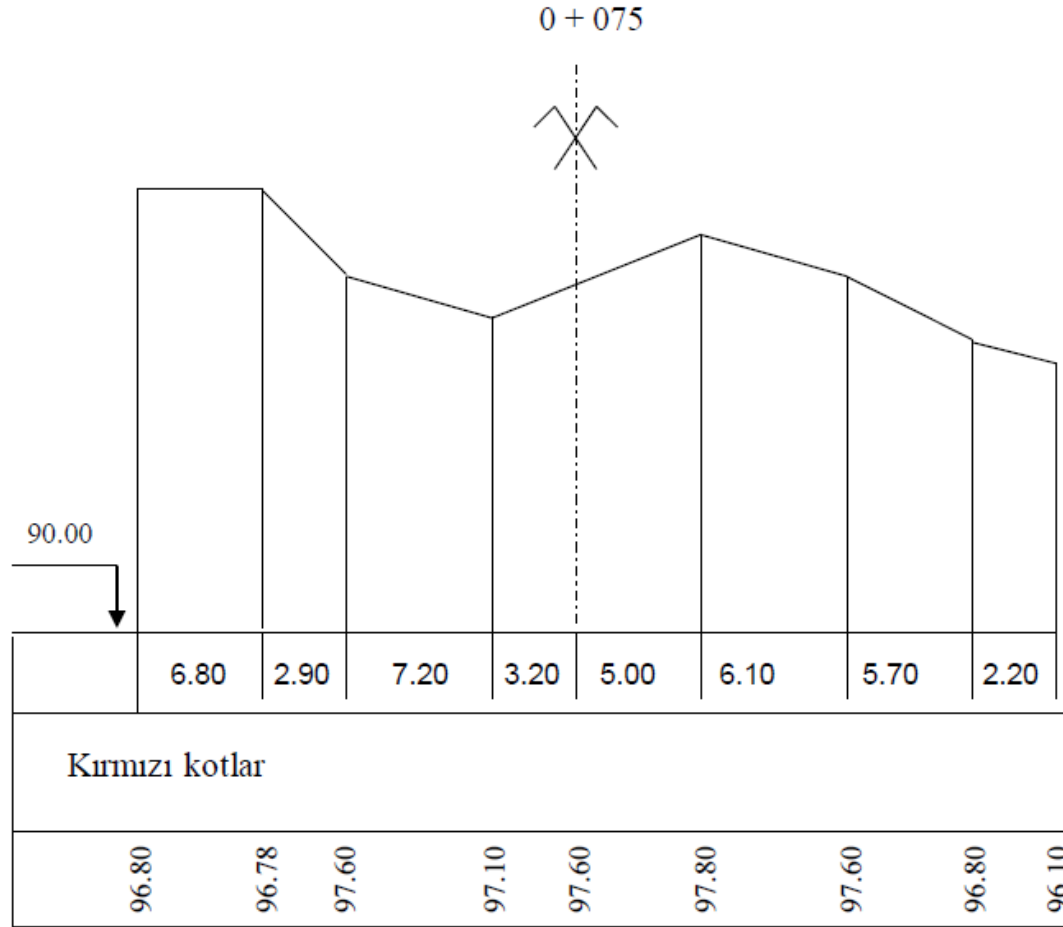
ENKESİTLERİN ÇIKARILMASI

| Eksen Kazığının Uzaklık m | Mira Okumaları | | Gözleme Düzlemi Kotu m | Nokta Kotu m | Açıklamalar |
|---------------------------------|----------------|------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | Geri m | İleri m | | | |
| 25.00 | | | | 98.63 |  |
| 14.35 | 1.95 | | 100.58 | 99.60 | |
| 10.60 | 0.98 | 0.98 | 100.58 | 99.08 | |
| 4.80 | 1.50 | 1.50 | 100.58 | 98.8 | |
| 0.00 | 1.78 | 1.78 | 100.58 | 100.00 | |
| 6.48 | 1.30 | 0.58 | 101.30 | 100.78 | |
| 9.60 | 0.52 | 0.52 | 101.30 | 100.66 | |
| 11.10 | 0.64 | 0.64 | 101.30 | 100.4 | |
| 13.90 | 0.90 | 0.90 | 101.30 | 99.16 | |
| 25.00 | 2.14 | 2.14 | 101.30 | 100.70 | |
| | | 0.60 | | | |

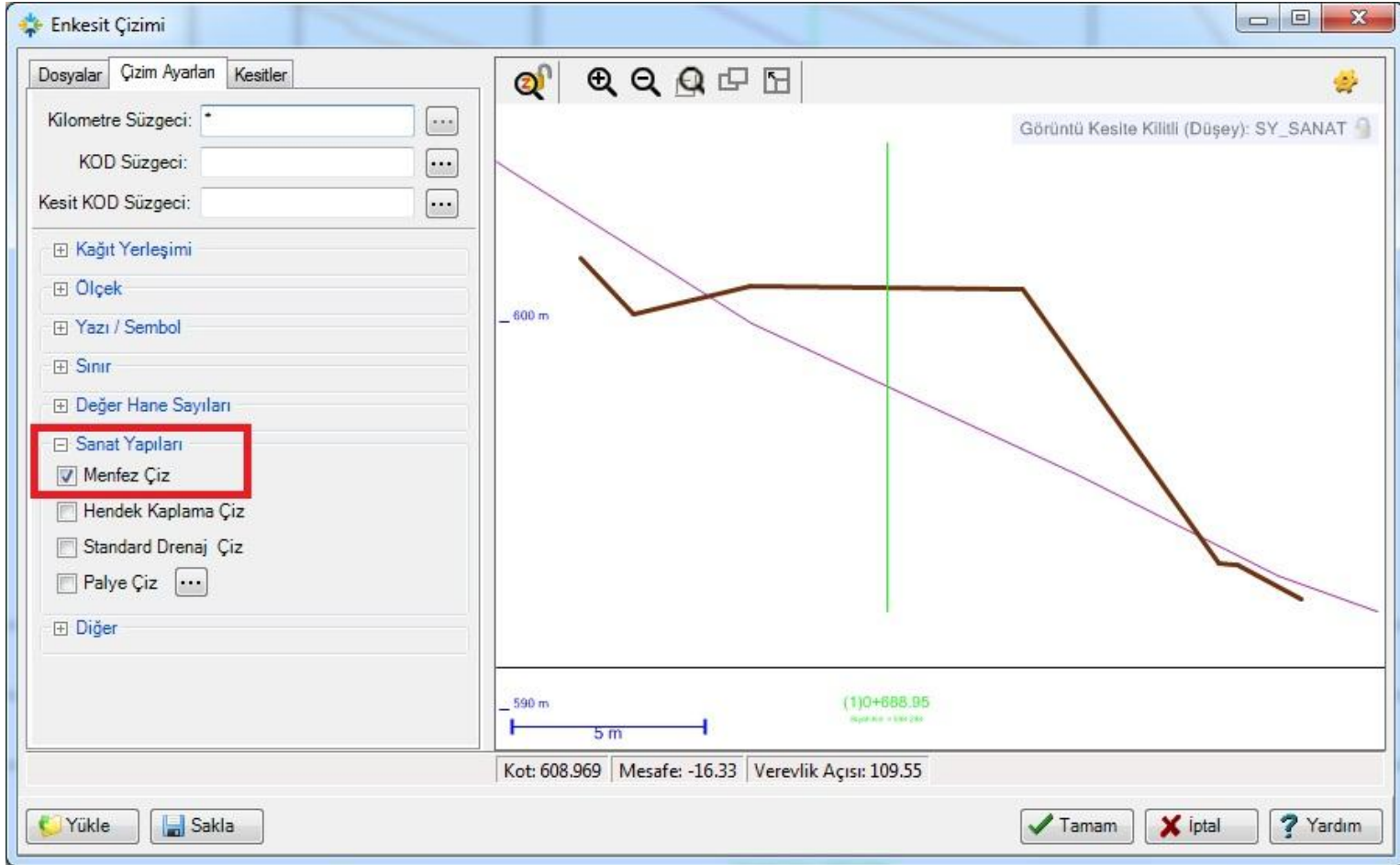
ENKESİTLERİN ÇIKARILMASI

| Eksen Kazığından Uzaklık | Mira Okumaları | Gözleme Düzlemi Kotu | Nokta Kotu | Açıklamalar |
|--------------------------|----------------|----------------------|------------|--------------|
| m | m | m | m | |
| 25.00 | 2.88 | 99.84 | 96.76 | Eksen Kazığı |
| 17.25 | 1.66 | “ | 98.18 | |
| 12.60 | 0.86 | “ | 99.04 | |
| 6.80 | 0.64 | “ | 99.20 | |
| 0.00 | 1.56 | 99.84 | 98.28 | |
| 4.48 | 1.86 | “ | 97.98 | |
| 8.60 | 2.06 | “ | 97.78 | |
| 10.90 | 2.44 | “ | 97.40 | |
| 14.50 | 3.08 | “ | 96.76 | |
| 25.00 | 3.38 | 98.84 | 96.46 | |

ENKESİTLERİN ÇİZİLMESİ



ENKESİT ÖRNEĞİ



www.netcadportal.com

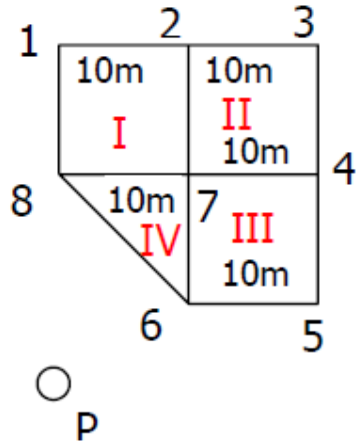
ALAN VE HACİM HESAPLARI

Yüzey nivelmanı yapılan yerde çoğunlukla bir kazı ya da dolgu işlemi vardır. Kazı veya dolgu miktarının (kazılacak ya da doldurulacak toprağın hacminin) bulunması kareler ağı yönteminde daha kolay olmaktadır. Oluşturulan her bir kare için, kare köşelerindeki kazı ya da dolgu yüksekliği hesaplanır; hacim hesabında ise bu kare köşelerindeki kazı ve dolgu yüksekliklerinin ortalaması alınmak suretiyle her kare için bir ortalama kazı ya da dolgu yüksekliği bulunur.

Problem, tabanı ve tavanı kare, yüksekliği ortalama kazı ya da dolgu yüksekliği olan bir kare prizmanın hacminin bulunmasına dönüşür. Bu kare prizmanın hacmi, karenin alanı ile ortalama kazı veya dolgu yüksekliğinin çarpılması ile bulunur.

ALAN VE HACİM HESAPLARI

Şekildeki alan, 95.000 m yüksekliğine kadar kazılacaktır. Verilenler, P noktasının yüksekliği ve mira okumaları olduğuna göre kazı miktarını bulunuz.



| Nokta | Mira Okumaları | | | Gözleme Düzlemi Kotu | Yükseklik H | Kazı Yüksekliği (h) |
|-------|----------------|-------|-------|----------------------|-------------|---------------------|
| | Geri | Orta | İleri | | | |
| P | 2.345 | | | 102.345 | 100.000 | |
| 1 | | 1.954 | | | 100.391 | 5.391 m |
| 2 | | 2.312 | | | 100.033 | 5.033 |
| 3 | | 2.564 | | | 99.781 | 4.781 |
| 4 | | 1.988 | | | 100.357 | 5.357 |
| 5 | 1.999 | | 1.492 | 102.852 | 100.853 | 5.853 |
| 6 | | 2.550 | | | 100.302 | 5.302 |
| 7 | | 2.300 | | | 100.552 | 5.552 |
| 8 | | | 1.640 | | 101.212 | 6.212 |

$$h_I = \frac{h_1 + h_2 + h_7 + h_8}{4} = \frac{5.391 + 5.033 + 5.552 + 6.212}{4} = \frac{22.188}{4} = 5.547\text{m}$$

$$h_{II} = \frac{h_2 + h_3 + h_4 + h_7}{4} = \frac{5.033 + 4.781 + 5.357 + 5.552}{4} = \frac{20.723}{4} = 5.18075\text{m}$$

$$h_{III} = \frac{h_4 + h_5 + h_6 + h_7}{4} = \frac{5.357 + 5.853 + 5.302 + 5.552}{4} = \frac{22.064}{4} = 5.516\text{m}$$

$$h_{IV} = \frac{h_6 + h_7 + h_8}{3} = \frac{5.302 + 5.552 + 6.212}{3} = \frac{17.066}{3} = 5.68867\text{m}$$

$$F_I = F_{II} = F_{III} = 10 \cdot 10 = 100\text{m}^2$$

$$F_{IV} = 10 \cdot 10 / 2 = 50\text{m}^2$$

$$V_I = F_I \cdot h_I = 5.547 \cdot 100 = 554.700\text{m}^3$$

$$V_{II} = F_{II} \cdot h_{II} = 5.18075 \cdot 100 = 518.075\text{m}^3$$

$$V_{III} = F_{III} \cdot h_{III} = 5.516 \cdot 100 = 551.600\text{m}^3$$

$$V_{IV} = F_{IV} \cdot h_{IV} = 5.68867 \cdot 50 = 284.433\text{m}^3$$

$$V = V_{Toplam} = V_I + V_{II} + V_{III} + V_{IV} = 1908.808\text{m}^3$$

GELECEK HAFTA:

Eksik Kalan Gruplar için Arazi Uygulamaları

İçerik:

- Açık ve Kapalı Poligon Hesabı Ölçme ve Hesaplama
- Açık ve Kapalı Nivelman Ölçme ve Hesaplama

KAYNAK

- ✓ Topoğrafya Ders Notları, Doç. Dr. Mehmet Zeki COŞKUN, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Geomatik Müh. Bölümü, Ölçme Tekniği ABD, 2006
- ✓ Topoğrafya Ders Notları, Öğr. Gör. Dr. Ufuk ÖZERMAN, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Geomatik Müh. Bölümü, 2012
- ✓ Yükseklik Ölçmeleri Ders Notu, Prof. Dr. Halil ERKAYA, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Harita Müh. Bölümü, 2006
- ✓ www.gisharita.com
- ✓ www.netcadportal.com