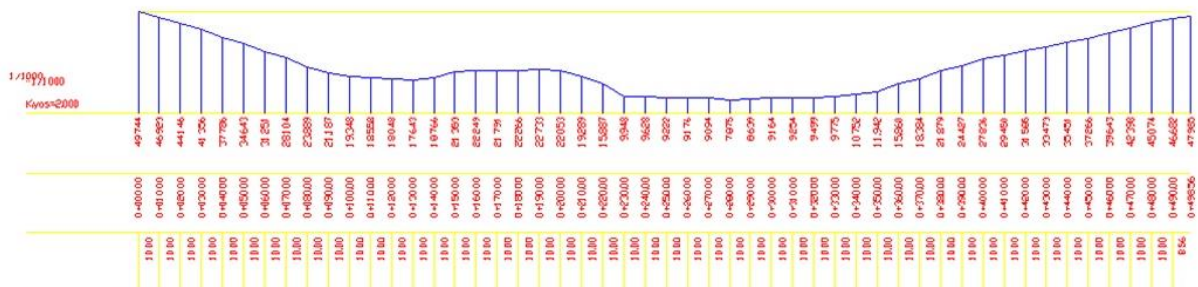
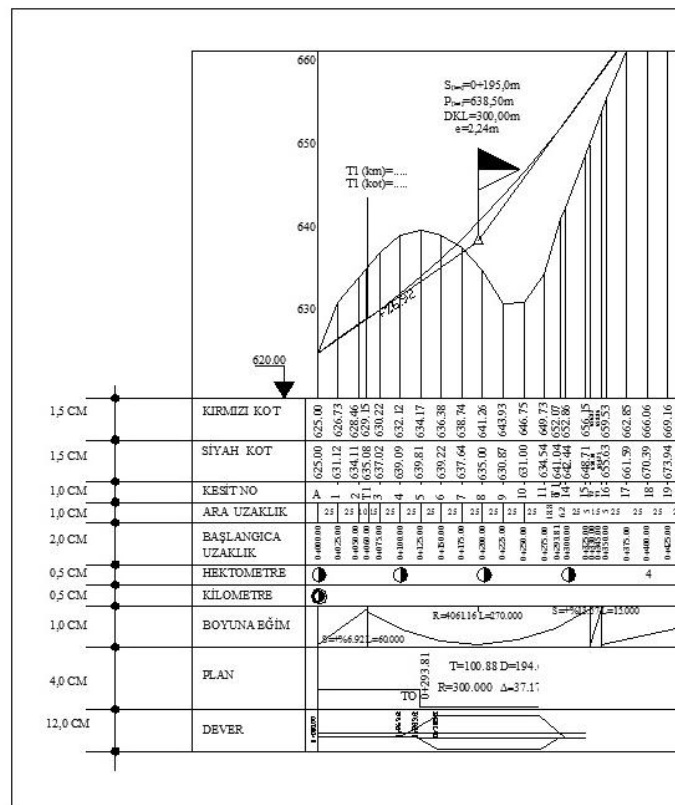
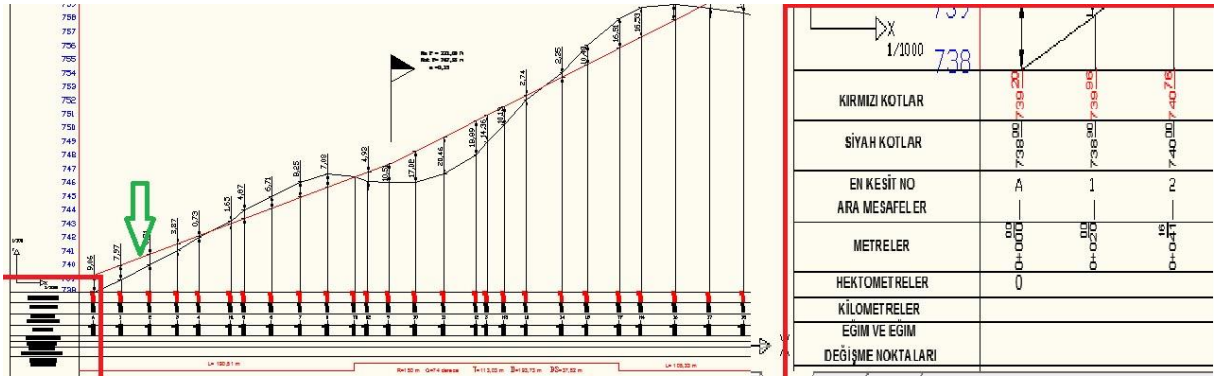


BOYKESİT

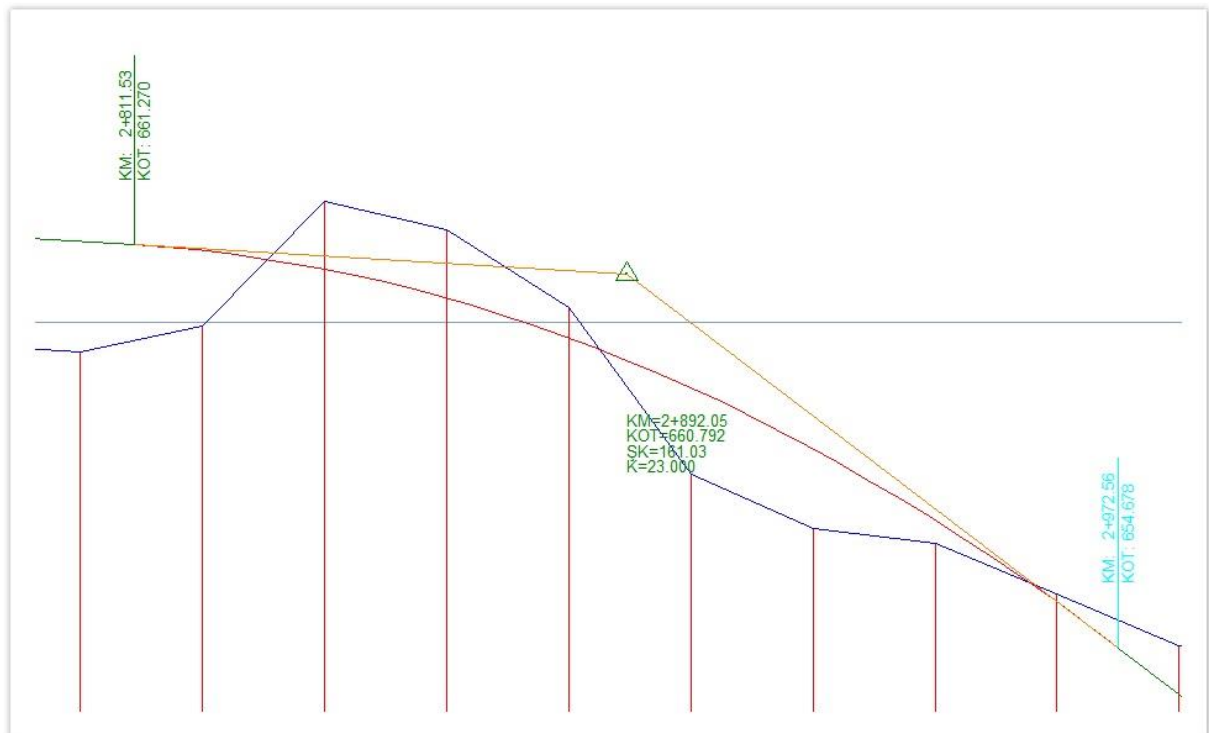
Boykesit Tanımı ve Elemanları

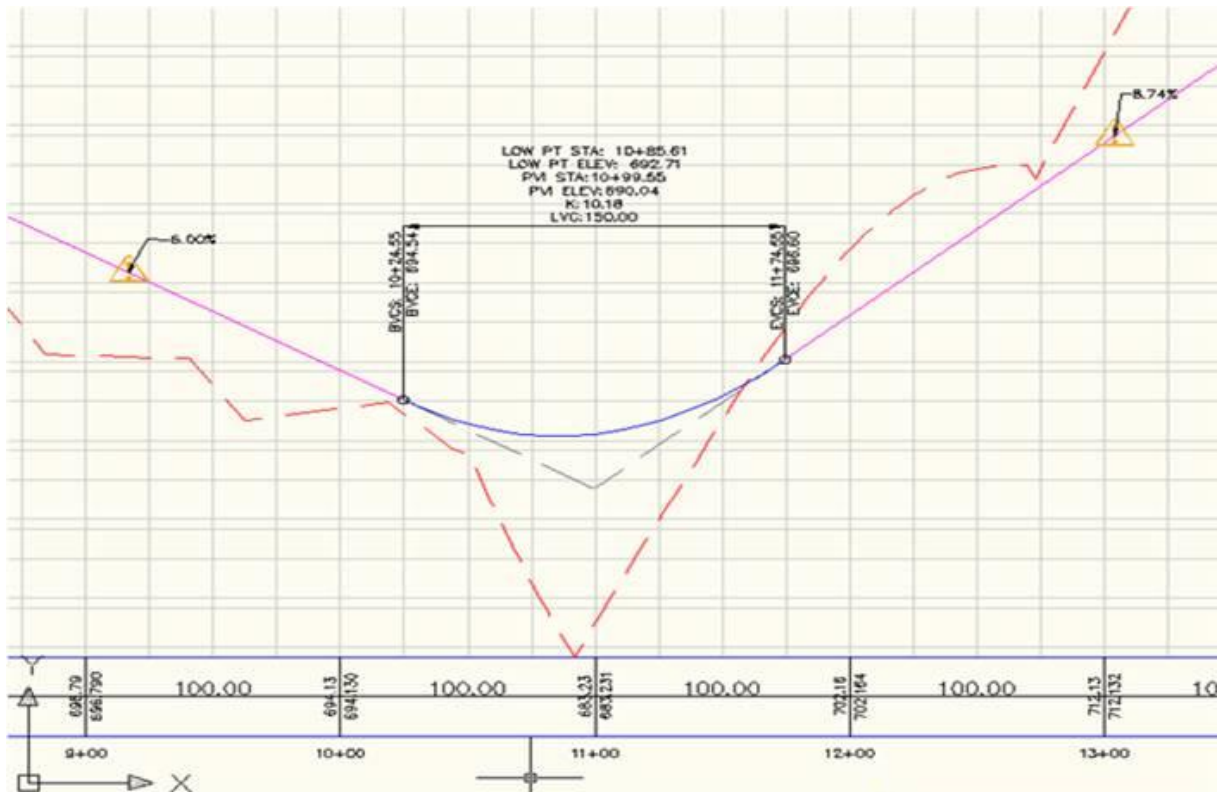
- Boykesit yolun geçki eksenini boyunca alınan düşey kesittir.
- Boykesitte arazi kotlarına Siyah Kot, siyah kotların birleştirilmesi ile elde edilen çizgiye de Siyah Çizgi denir.
- Geçkiye ait siyah çizginin çizilmesinden sonra, yolun tesviyesi, toprak işi sonunda yol ekseninin boykesitteki durumunu gösteren çizgi çizilir.
- Bu çizgiye Kırmızı Çizgi denir. Kırmızı çizgideki her kot Kırmızı Kot olarak adlandırılır.





- Yolun tesviyesi, toprak işi sırasında kırmızı çizgi üzerinde kalan kısımlar kazılacak, altında kalan kısımlar ise doldurulacak anlamına gelir.
- Kırmızı çizgi doğru parçaları ile bunları birbirine bağlayan eğri kısımlardan oluşan sürekli bir çizgidir.
- Doğru parçalarını birbirine bağlayan eğriler Düşey Kurp olarak adlandırılır.
- Düşey Kurp: Farklı iki eğime sahip 2 kırmızı çizgi arasına motorlu taşıtların ani düşey ivmelere maruz kalmalarını önlemek amacıyla boykesite yerleştirilen eğri olarak tanımlanır.





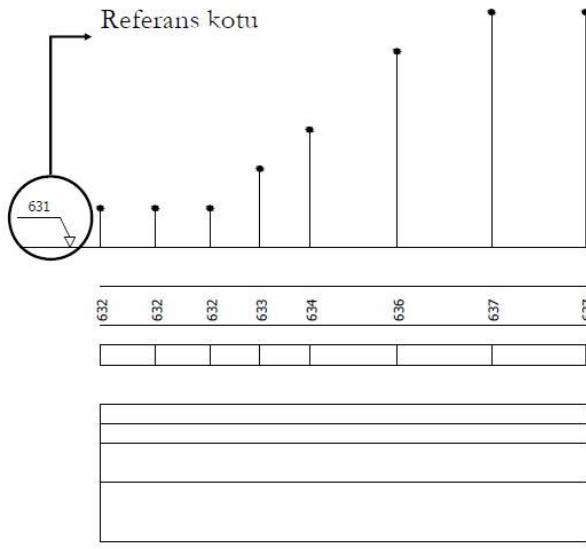
Boykesitin Çizilmesi

1. Boykesit tablosunun çizilmesi
2. Siyah kotların işaretlenmesi ve yazılması
3. Enkesit numaralarının yazılması
4. Ara uzaklıkların yazılması
5. Başlangıca olan uzaklıkların yazılması
6. Hektometrelerin ve kilometrelerin yazılması
7. Kırmızı çizginin geçirilmesi
8. Eğimlerin hesaplanması ve yazılması
9. Düşey karp hesaplarının yapılması
10. Kırmızı kotların yazılması
11. Planın çizilmesi
12. Sanat yapılarının yerleştirilmesi

- **Boykesit Tablosunun Çizilmesi**

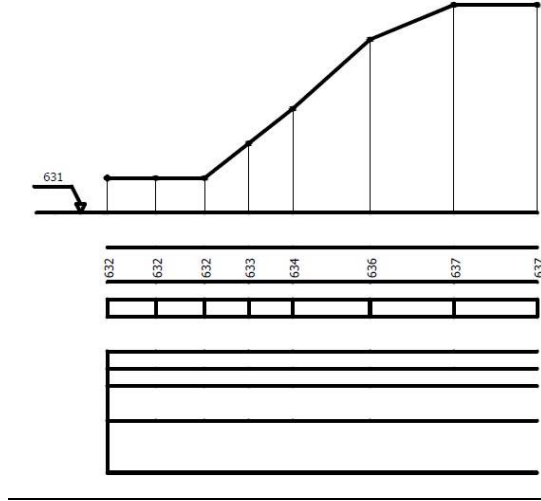
1,5 CM	KIRMIZI KOT
1,5 CM	SIYAH KOT
1,0 CM	KESİT NO
1,0 CM	ARA UZAKLIK
2,0 CM	BAŞLANGIÇA UZAKLIK
0,5 CM	HEKTOMETRE
0,5 CM	KİLOMETRE
1,0 CM	BOYUNA EĞİM
4,0 CM	PLAN
12,0 CM	DEVER

- **Siyah kotların işaretlenmesi ve yazılması**



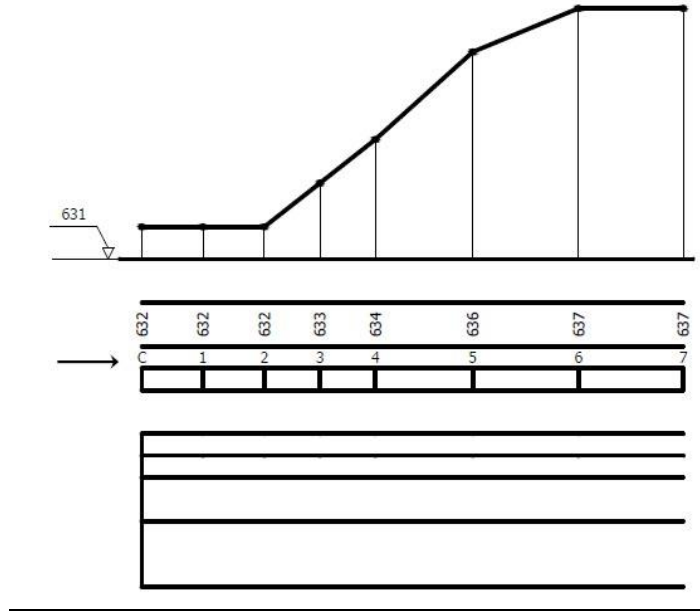
Yatay Ölçek: 1/2000
Düşey Ölçek: 1/200

Her enkesite ait kot boykesitte düşey eksene yerleştirilir.



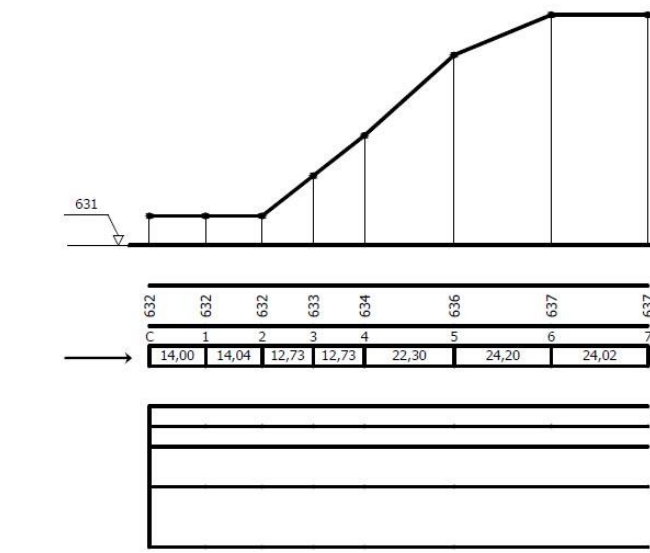
- Siyah kotlar arası doğrularla birleştirilir.
- Siyah kotlar boykesit tablosunda siyah kot alanına yazılır.

- **Enkesit numaralarının yazılması**



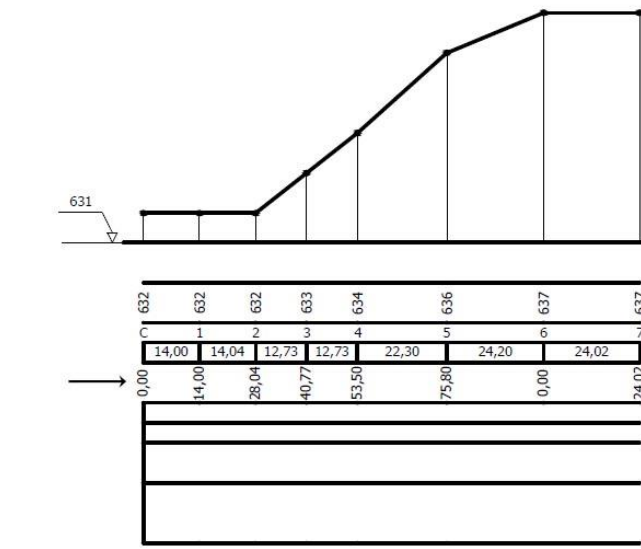
- Enkesit numaraları boykesit tablosunda kesit no alanına yazılır.

- **Ara uzaklıkların yazılması**



- Ara uzaklıkla boykesit tablosunda ara uzaklık alanına yazılır.

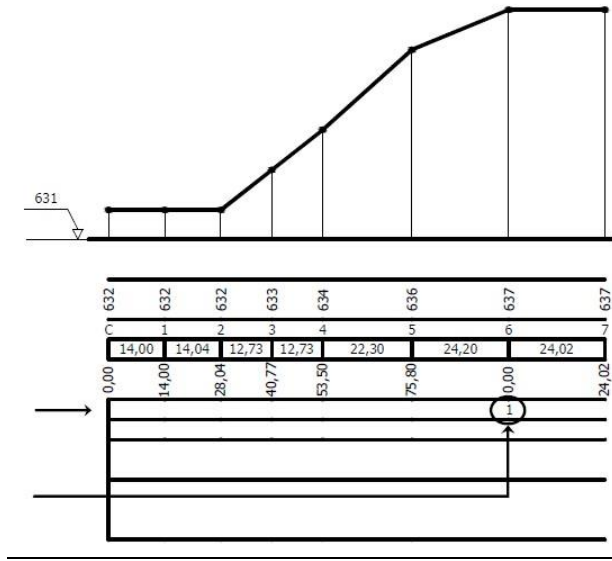
• **Başlangıca olan uzaklıkların yazılması**



- Plandan enkesit km leri, boykesit tablosunda başlangıca uzaklık alanına yazılır.

0+000.00
0+014.00
0+028.04
0+040.77

- **Hektometrelerin ve kilometrelerin yazılması**

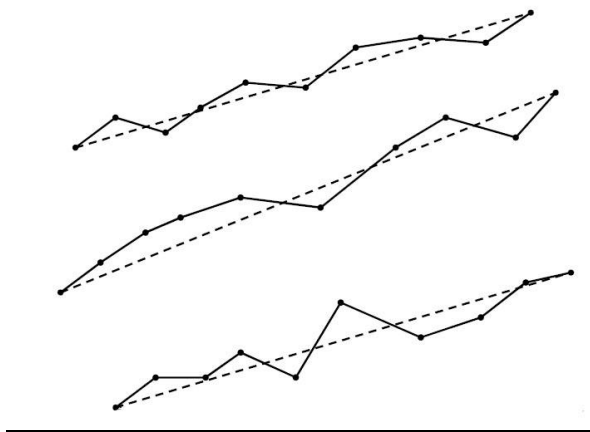


- Hektometreler 0+000.00 dan başlayarak her 100 m de bir boykesit tablosunda hektometre alanına işaretlenir.
- Kilometreler 0+000.00 dan başlayarak her 1000 m de bir boykesit tablosunda kilometre alanına işaretlenir.

- **Kırmızı çizginin geçirilmesi**

Kırmızı çizgi geçirilirken dikkat edilen hususlar

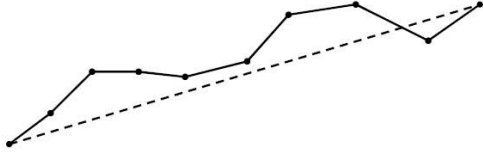
- Minimum kırmızı çizgi eğimi % 0.5
- Maksimum kırmızı çizgi eğimi:
- 1. sınıf yollarda -> %7
- 2. sınıf yollarda -> %8
- 3. sınıf yollarda -> %10
- Otoyollarda -> %4 - %5
- Boykesit üzerinde birbirini takip eden iki kırmızı çizgi eğimleri arasındaki fark % 0.5 den büyük ise düşey kurp yapılması gerekir. % 0.5 den daha az eğim farkının olduğu yerler düz kabul edilir, düşey kurp yapılmasına gerek yoktur.



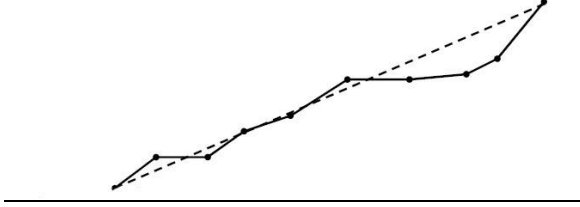
Düşey kurp gerekmez.

Düşey kurp gerekmez.

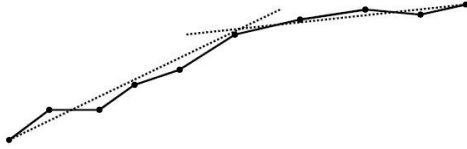
Düşey kurp gerekmez.



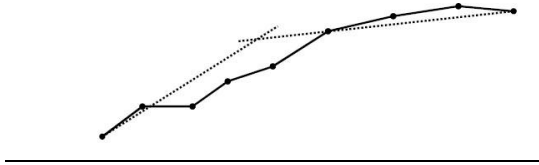
Düşey kurp gerekir.



Düşey kurp gerekir.



Doğru

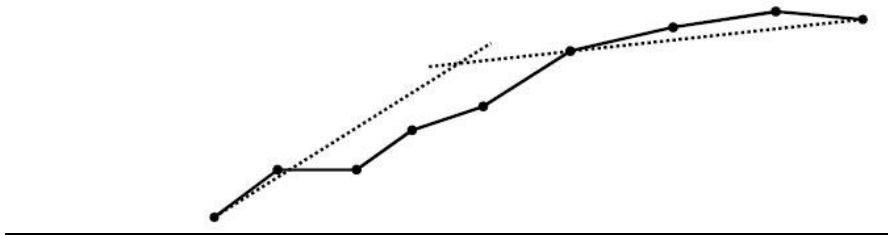


Yanlış

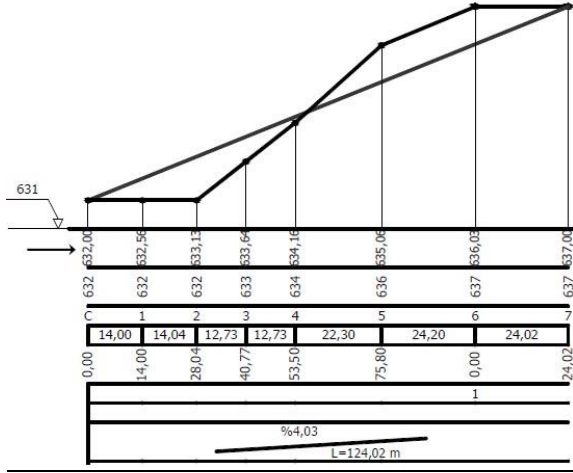
- Eğimlerin hesaplanması ve yazılması**

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Başlangıç kotu} & & \text{Bitiş kotu} \\
 \uparrow & & \uparrow \\
 637 - 632 & & \\
 \hline
 124,02 & = & \%4,03 \\
 \downarrow & & \\
 \text{Ara uzaklık} & &
 \end{array}$$

Boykesitte iki doğrultu varsa 2 farklı eğim hesaplanacak.



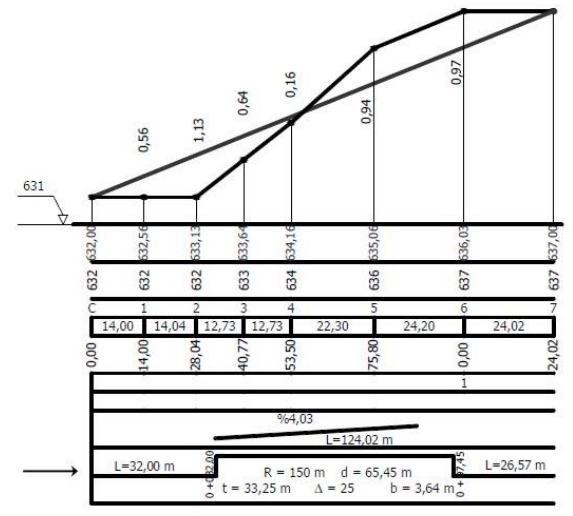
- Düsey kurp hesaplarının yapılması
- Kırmızı kotların yazılması



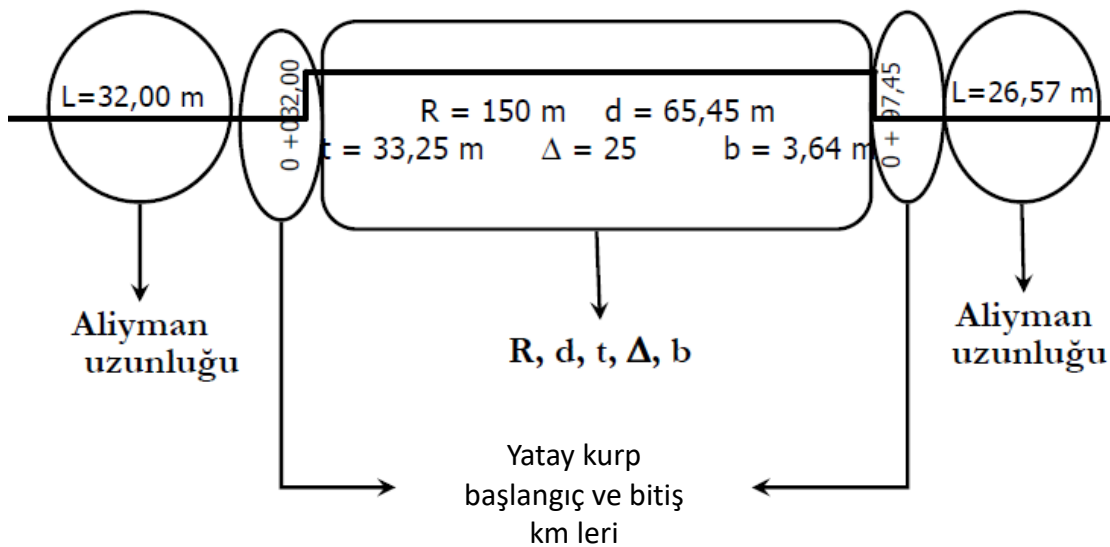
- Kırmızı kotlar hesaplanarak, boykesit tablosunda kırmızı kot alanına yazılır.

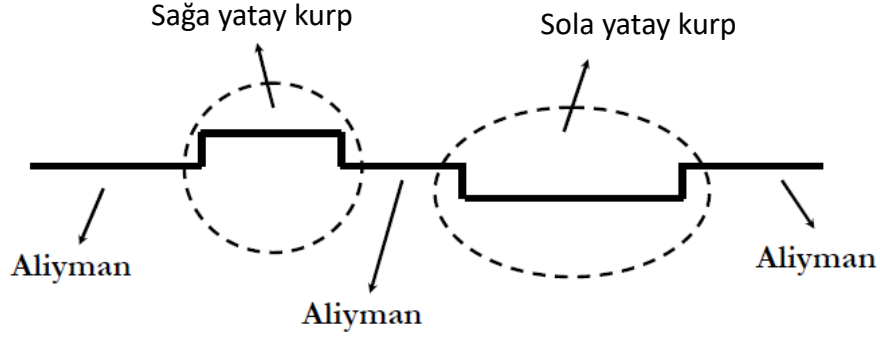
$$\text{Kırmızı kot} = \text{İlk Kot} + (\% \text{ eğim}) \times \text{ara uzaklık}$$

- Planın çizilmesi

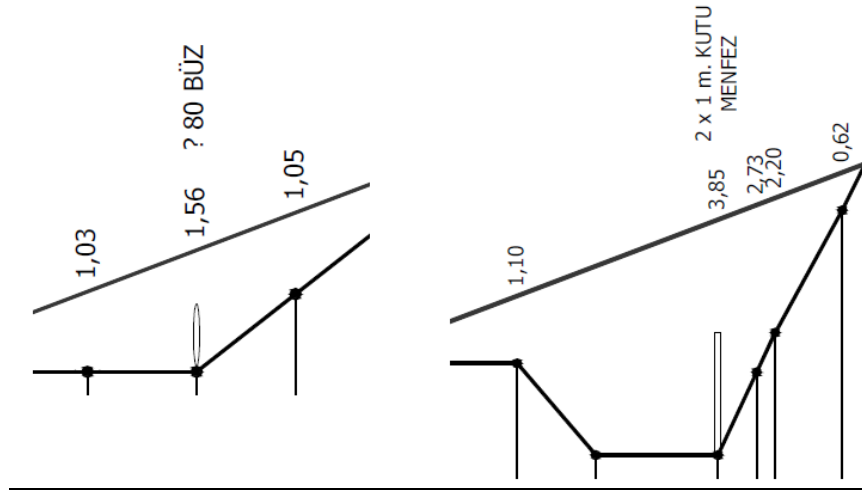


- Plan, boykesit tablosunda plan alanına çizilir.





- **Sanat yapılarının yerleştirilmesi**



Boykesit diyagramında, oluşan dolgulara sanat yapıları, cins ve boyut olarak ölçekli biçimde yerleştirilir.

h: Dolgu yüksekliği olmak üzere;

- $h \geq 1.50\text{m}$ ise sanat yapısı gereklidir.
- $1.50 < h \leq 4.00$ ise büz (Çapı 80 cm)
- $4.00 < h \leq 15.00$ ise kutu menfez (2x1 m)

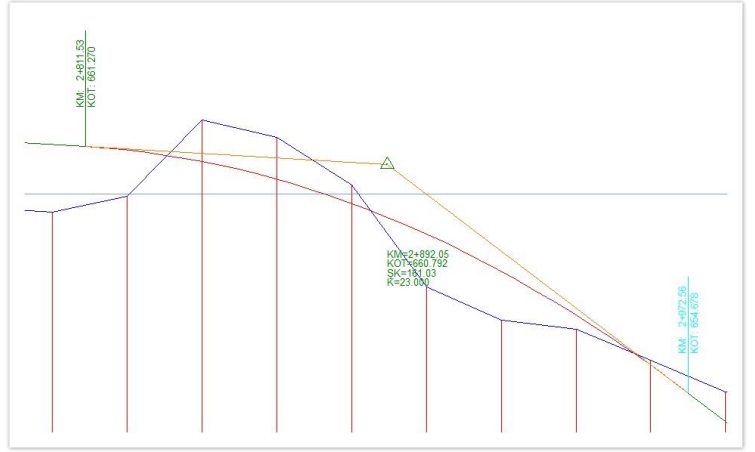
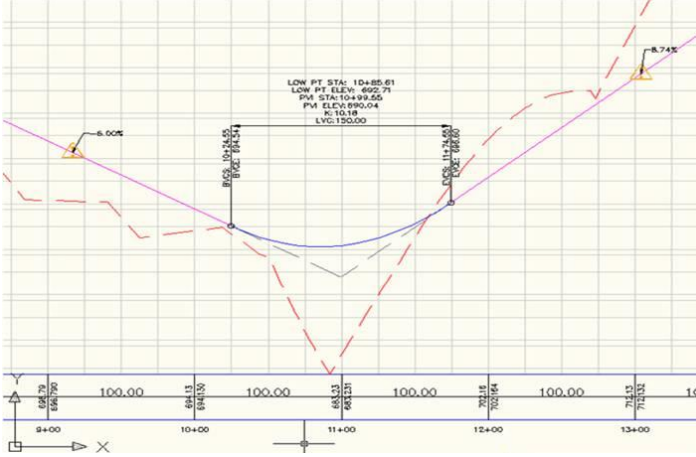
Sanat yapılarının boykesitte gösterimi:

Siyah kot ile kırmızı kot arasına, siyah kotun başladığı noktadan itibaren yerleştirilir.

DÜŞEY KURP

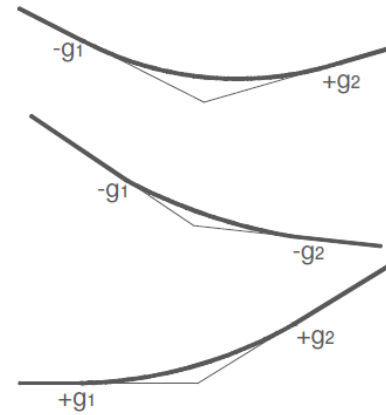
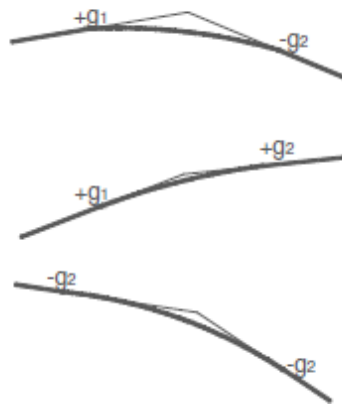
Düşey Kurp Tanımı

- Farklı iki eğime sahip, 2 kırmızı çizgi arasına, motorlu taşıtların ani düşey ivmelere maruz kalmalarını önlemek amacıyla boykesite yerleştirilen eğriler düşey kurp olarak adlandırılırlar.
- İki kırmızı çizgi eğimleri arasındaki fark %0.5 in altında ise, düz kabul edilir, düşey kurba gerek görülmez.



Boykesitte kırmızı çizginin yükselerek gittiği kesimlere rampa, alçalarak gittiği kesimlere iniş adı verilir.

- Bir rampayı bir iniş, rampayı daha az eğimli bir rapma ya da bir inişi daha dik eğimli bir iniş izliyorsa aradaki düşey kurp **tepe düşey kurp** ya da **kapalı düşey kurp** olarak tanımlanır.
- Bir inişi bir rampa, inişi daha az eğimli bir iniş ya da rampayı daha dik eğimli bir rampa izliyorsa, aradaki düşey kurp, **dere düşey kurp** ya da **açık düşey kurp** olarak tanımlanır.

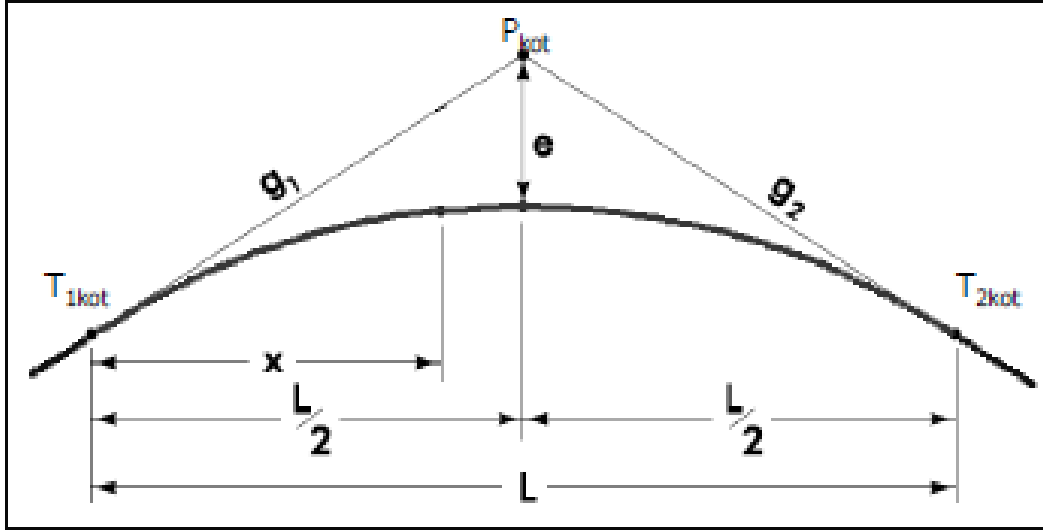


$$G = g_1 - g_2$$

G + ise tepe / kapalı

G - ise dere / açık

Parabolik Düşey Kurb



$$y = a.x^2 + b.x + c$$

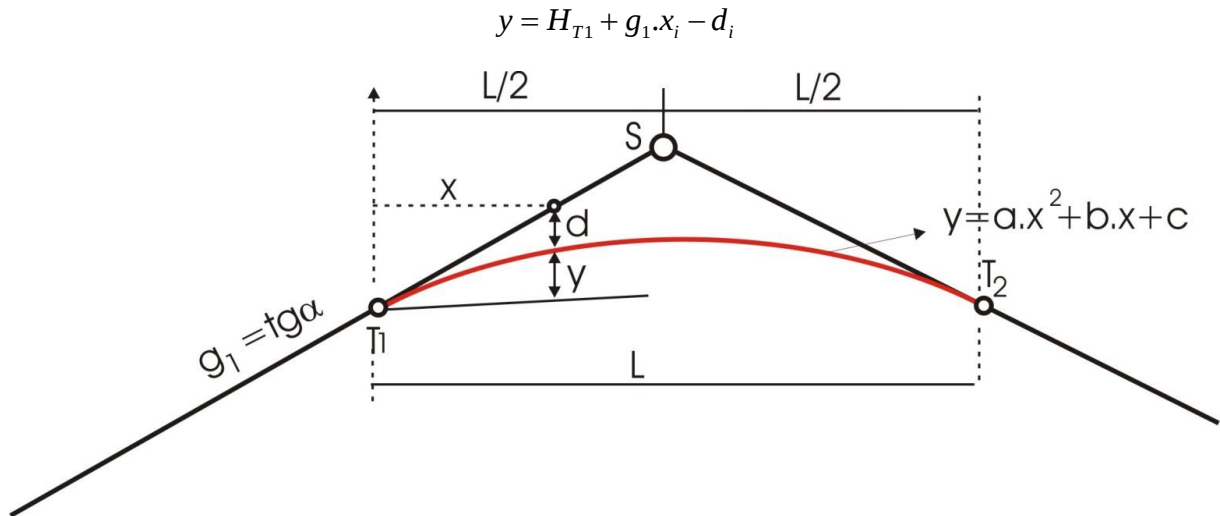
İkinci derece parabolik düşey kurbun matematiksel eşitliği.
Bu eşitlikle düşey kurbun istenen noktasının koordinat değerleri hesaplanabilir

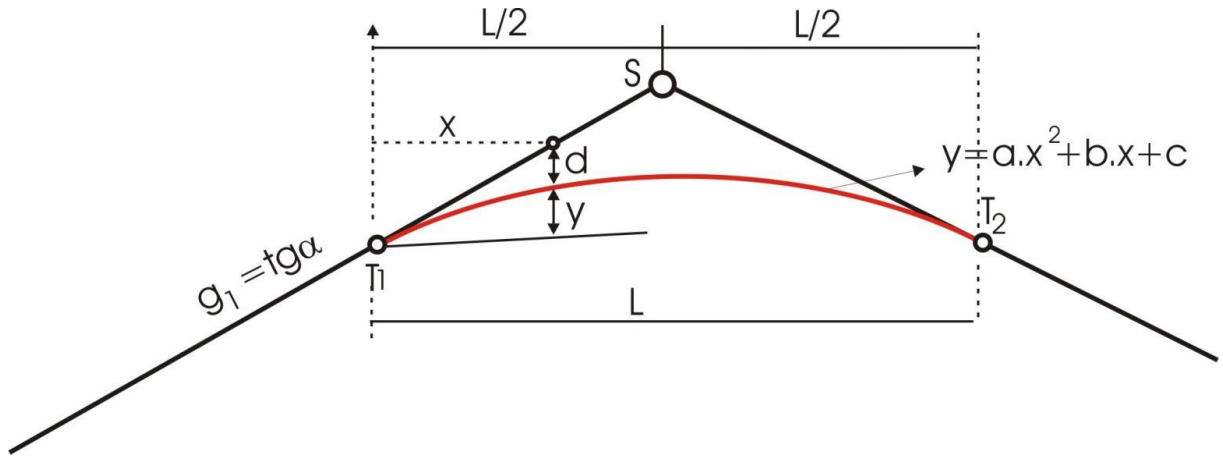
$$y = H_{T1} + g_1.x - \frac{g_1 - g_2}{2L} x^2 \quad e = \frac{L.G}{8}$$

$$y = H_{T1} + g_1.x - \frac{g_1 - g_2}{2L} x^2 \quad d = \frac{g_1 - g_2}{2L} x^2$$

ile gösterilirse

T1 noktasının kotu HT1 ise; P noktasının kotu





Düsey kurb başlangıç ve bitiş noktalarının kilometreleri ve kotları;

$$T_{1km} = S_{km} - \frac{L}{2}$$

$$T_{2km} = S_{km} + \frac{L}{2}$$

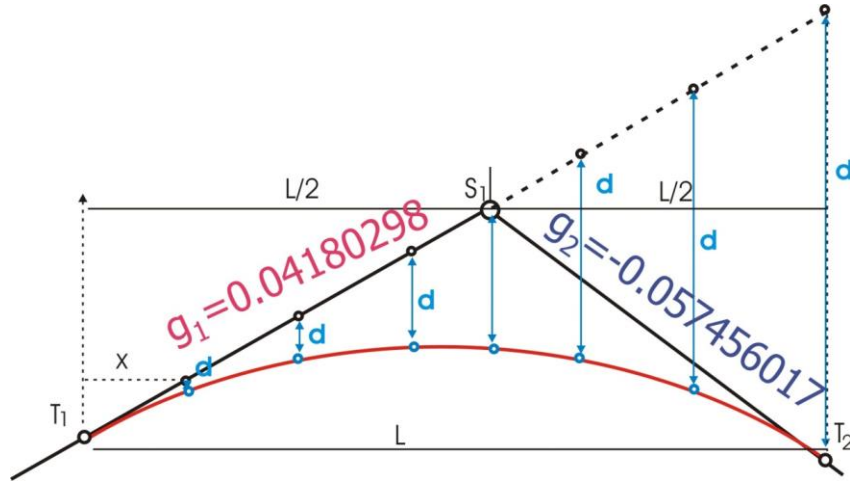
$$H_{T1} = H_S - g_1 \cdot \frac{L}{2}$$

$$H_{T2} = H_S + g_2 \cdot \frac{L}{2}$$

Parabolik Düşey Kurb – Örnek 1:

<u>N.No</u>	<u>Kilometreler</u>	<u>Kotlar</u>
<u>A</u>	<u>0+000</u>	<u>540.00</u>
<u>S₁</u>	<u>0+825.30</u>	<u>574.50</u>
<u>S₂</u>	<u>1+541.50</u>	<u>533.35</u>

L=300m seçilmesi durumunda S1 de uygulanan düşey kurb noktalarının kırmızı kotlarını hesaplayınız.



$$g_1 = 0.04180298$$

$$g_2 = -0.057456017$$

$$G = g_1 - g_2 = 0.099258998 \text{ (Kapalı Düşey Kurp)}$$

$$T_{1km} = S_{1km} - L/2 = 0 + 675.30; \quad HT1 = H_{s1} - g_1 \cdot (L/2) = 568.23$$

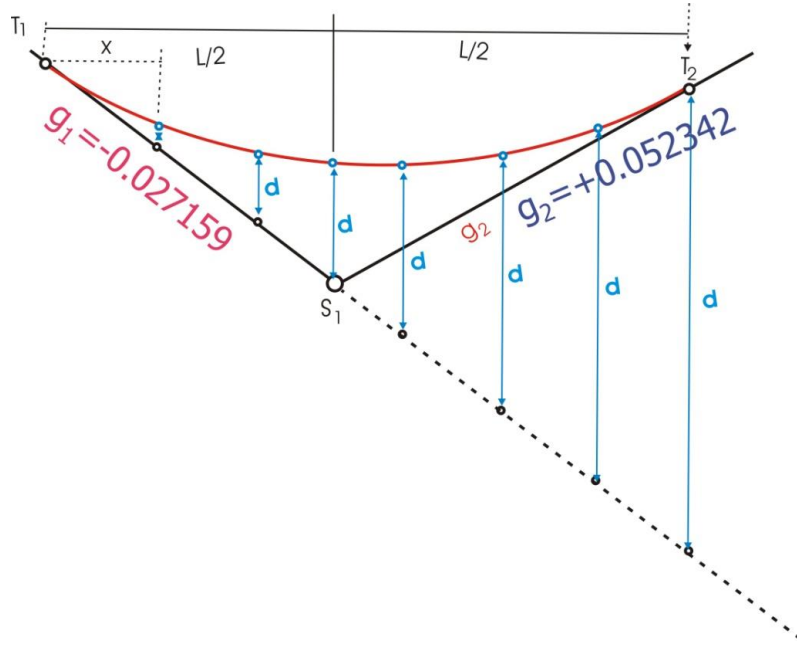
$$T_{2km} = S_{1km} + L/2 = 0 + 975.30; \quad HT2 = H_{s1} + g_2 \cdot (L/2) = 565.882$$

Kilometreler		x_i	$g_1 \cdot x_i$	$H_{T1} + g_1 \cdot x_i$	$d = \frac{G}{2L} x^2$	$H_{T1} + g_1 \cdot x_i - d$
T1	0+675.30	0.00	0.0000	568.23	0.000	568.23
	+700	24.70	1.033	569.263	0.101	569.162
	0+750	74.70	3.123	571.353	0.923	570.430
	0+800	124.70	5.213	573.443	2.572	570.870
S1	0+825.30	150	6.270	574.500	3.722	570.778
	0+850	174.70	7.303	575.533	5.049	570.484
	0+900	224.70	9.393	577.623	8.353	569.270
	0+950	274.7	11.483	579.713	12.483	567.230
T2	0+975.30	300	12.541	580.771	14.889	565.882

Parabolik Düşey Kurb – Örnek 2:

N.No	Kilometreler	Kotlar
A	0+000	1072.00
S ₁	1+369.7	1034.80
S ₂	2+533.20	1095.7

L=200m seçilmesi durumunda S1 de uygulanan düşey kurb noktalarının kırmızı kotlarını hesaplayınız.



$$g_1 = -0.027159$$

$$g_2 = +0.052342$$

$$G = g_1 - g_2 = -0.07950 \text{ (Açık Düşey kurb)}$$

$$T_{1km} = S_{1km} - L/2 = 1+269.70; \quad HT1 = H_{S1} - g_1 \cdot (L/2) = 1037.516$$

$$T_{2km} = S_{1km} + L/2 = 1+469.70; \quad HT2 = H_{S1} + g_2 \cdot (L/2) = 1040.034$$

Kilometreler		x_i	$g_1 \cdot x_i$	$H_{T1} + g_1 \cdot x_i$	$d = \frac{G}{2L} x^2$	$H_{T1} + g_1 \cdot x_i - d$
T1	1+269.70	0.00	0.0000	1037.516	0.000	1037.516
	1+300	30.30	-0.823	1036.693	-0.182	1036.875
	1+330	60.30	-1.638	1035.878	-0.723	1036.601
S1	1+369.70	100	-2.716	1034.800	-1.988	1036.788
	1+400	130.30	-3.539	1033.977	-3.374	1037.351
	1+420	150.30	-4.082	1033.434	-4.490	1037.924
	1+450	180.30	-4.897	1032.619	-6.461	1039.080
	1+469.70	200	-5.432	1032.084	-7.950	1040.034

Düşey Kurp Uzunluklarının Hesaplanması:

KAPALI DÜŞEY KURPLARDA

- Görüş Uzunluğu

AÇIK DÜŞEY KURPLARDA

- Far ışığı görüş uzunluğu
- Konfor
- Drenaj
- Estetik
- Altgeçit

- ***Kapalı Düşey Kurplarda Kurp Uzunluğu***

Kapalı Düşey Kurplarda Kurp Uzunlukları;

- Yol tek yönlü ise (gidiş-dönüş ayrı), sürücünün yol üzerinde 1.14m yükseklikte oturduğu ve 0.15m yükseklikteki bir engele çarpmadan güvenle durması için gerekli görüş uzaklığına göre; (Karayolu Mühendisliği, Nadir Yayla, 2002).
- Çift yönlü (gidiş-dönüş) bir yol ise, öndeki arabayı güvenle geçebilmesi için gerekli görüş uzaklığına göre;

hesaplanır.



DURUŞ GÖRÜŞ UZAKLIĞI

$$S = 0,278.V \cdot t_r + 0,00394 \cdot \frac{V^2}{(f \pm s)}$$

V -> Proje hızı
tr -> Reaksiyon süresi
f -> Sürtünme katsayısı
s -> Eğim

Emniyetli duruş için için gerekli düşey kurb uzunluğunun hesabı:

1) $S > L$ için $L = 2.S - \frac{4,2}{G}$

2) $S < L$ için $L = \frac{G.S^2}{4,2}$

Emniyetli geçiş için için gerekli düşey kurb uzunluğunun hesabı:

1) $S > L$ için $L = 2.S - \frac{10}{G}$

2) $S < L$ için $L = \frac{G.S^2}{10}$

1. Sınıf yollarda L 120 m nin altında olamaz.

Kapalı Düşey Kurplarda Kurp Uzunluğu – Örnek1:

Proje hızı $V = 80 \text{ km/s}$, maksimum boyuna eğimi $s_{\max} = \%7$ olarak seçilmiş bir karayolunda; $g_1 = +0.047$ ve $g_2 = -0.038$ olan iki kırmızı kotun birleşiminde uygulanacak düşey kurp için L kurp boyu ne olmalıdır? (tr reaksiyon süresi 1sn, f sürtünme katsayısı 0.20 olarak kabul edilmiştir.)

$$G = g_1 - g_2 = +0.085 \rightarrow \text{Tepe/Kapalı Düşey Kurp}$$

$$S = 0,278.V \cdot t_r + 0,00394 \cdot \frac{V^2}{(f \pm s)} \quad S = 0,278.80.1 + 0,00394 \cdot \frac{80^2}{(0.20 - 0.07)} = 216,21m$$

S>L için

$$L = 2.S - \frac{4,2}{G}$$

$$L = 2.216,21 - \frac{4,2}{0.085} = 383,00m$$

S>L için şart sağlanmıyor!

S<L için

$$L = \frac{G.S^2}{4,2}$$

$$L = \frac{0,085.(216,21)^2}{4,2} = 946,06m$$

S<L için şart SAĞLANIYOR!

L = 950 m olarak seçilir.

Kapalı Düşey Kurplarda Kurp Uzunluğu – Örnek2

V=80km/h

g1=0.042

g2=-0.057

G=g1-g2=0.099 (Kapalı)

Emniyetli geçiş için için gerekli görüş uzaklığı

S=480m olarak hesaplanmıştır.

S>L için

$$L = 2.S - \frac{10}{G}$$

$$L = 2.480 - \frac{10}{0.099} = 858,99m$$

S>L için şart sağlanmıyor!

S<L için

$$L = \frac{G.S^2}{10}$$

$$L = \frac{0,099.(480)^2}{10} = 2280,96m$$

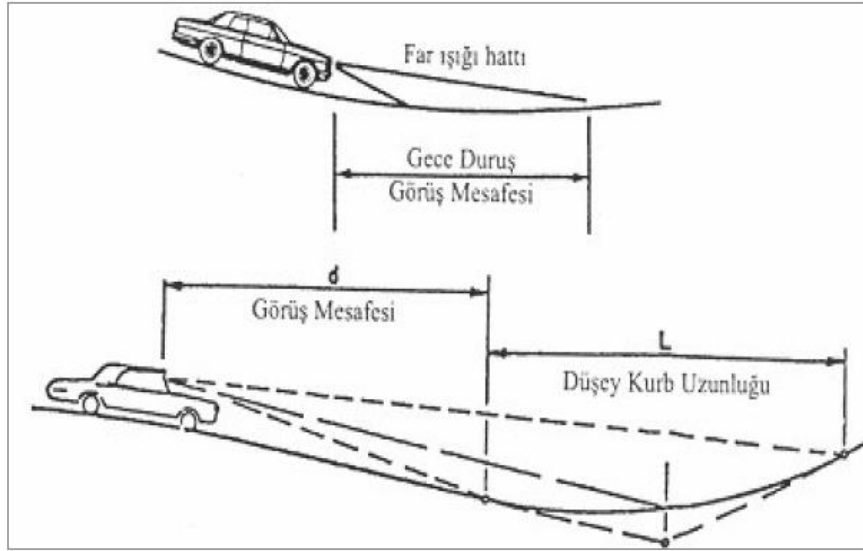
S<L için şart SAĞLANIYOR!

L = 2300 m olarak seçilir.

- **Açık Düşey Kurplarda Kurp Uzunluğu**

Far Işığı Görüş Uzunluğu

- Açık düşey kurplarda görüşü sınırlayan bir üstgeçit ya da benzeri engel yoksa, gündüz için görüş uzunluğu sorunu yoktur. Kurban eğriliği sebebiyle görüş uzunluğunda önemli bir kısalma olmaz.
- Fakat gece yolculuğunda far ışığı ile sağlanabilen görüş uzunluğu üzerinden eğrilik derecesinin etkisi olacaktır.
- Açık düşey kurp uzunluğu, genellikle far ışığı görüş uzunluğuna göre hesaplanır.



Far Işığı Görüş Uzunluğu

1) $S < L$ için
$$L = \frac{|G| \cdot S^2}{1,22 + 0,035 \cdot S}$$

2) $S > L$ için
$$L = 2S - \frac{1,22 + 0,035 \cdot S}{|G|}$$

$S \rightarrow$ farın yol platformu üzerinde aydınlatığı mesafedir.

Konfor Kriteri
$$L_{\min} = \frac{|G| \cdot V^2}{3,95}$$

Estetik Kriteri
$$L_{\min} = 30,48 \cdot |G|$$

Drenaj Kriteri
$$L_{\min} = 43,60 \cdot |G|$$

Açık Düşey Kurplarda Kurb Uzunluğu - Örnek1

$V = 90 \text{ km/h}$ $S_{\text{far}} = 80 \text{ m}$

$g_1 = 0.014$

$g_2 = 0.058$

$G = g_1 - g_2 = -0.044$ (Açık)

L kurb boyu ne olmalıdır?

1) S<L için

$$L = \frac{|G|.S^2}{1,22 + 0,035.S} = \frac{0,044.80^2}{1,22 + 0,035.80} = 70,04m$$

S<L için şart sağlanmıyor!

2) S>L için

$$L = 2S - \frac{1,22 + 0,035.S}{|G|} = 2.80 - \frac{1,22 + 0,035.80}{0,044} = 68,6m$$

S>L için şart SAĞLANIYOR!

Konfor Kriteri

$$L_{\min} = \frac{|G|.V^2}{3,95} = \frac{0,044.90^2}{3,95} = 90,22m$$

Estetik Kriteri

$$L_{\min} = 30,48.|G| = 30,48.4,4 = 134,11m$$

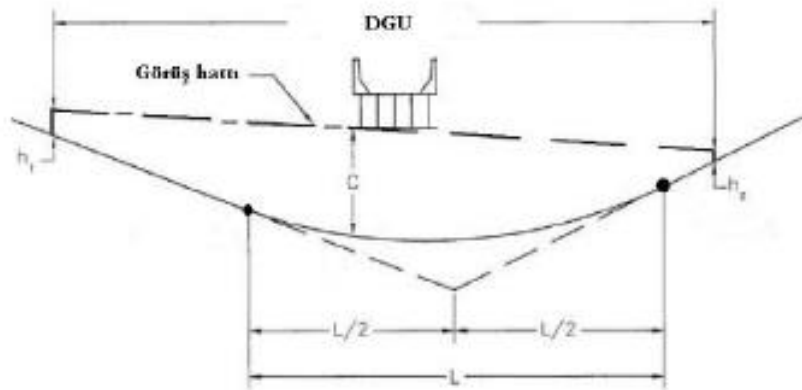
Drenaj Kriteri

$$L_{\min} = 43,60.|G| = 43,60.4,4 = 191,84m$$

L = 200 m seçilir.

• **Alt Geçitlerde Görüş Uzunluğu**

Bir demiryolu ya da başka bir karayolunun altında geçirilmesi istenen yolların bu bölümleri boykesitte açık düşey kurp içinde kalır. Böyle bir durumda düşey kurp uzunluğunun, proje hızına göre hesaplanmış minimum görüş uzunluğunu sağlayacak şekilde olması istenir.



1) $S < L$ için
$$L = \frac{S^2 \cdot |G|}{8 \cdot \left(H - \frac{h_1 + h_2}{2} \right)}$$

2) $S > L$ için
$$L = 2S - \frac{8}{|G|} \cdot \left(H - \frac{h_1 + h_2}{2} \right)$$

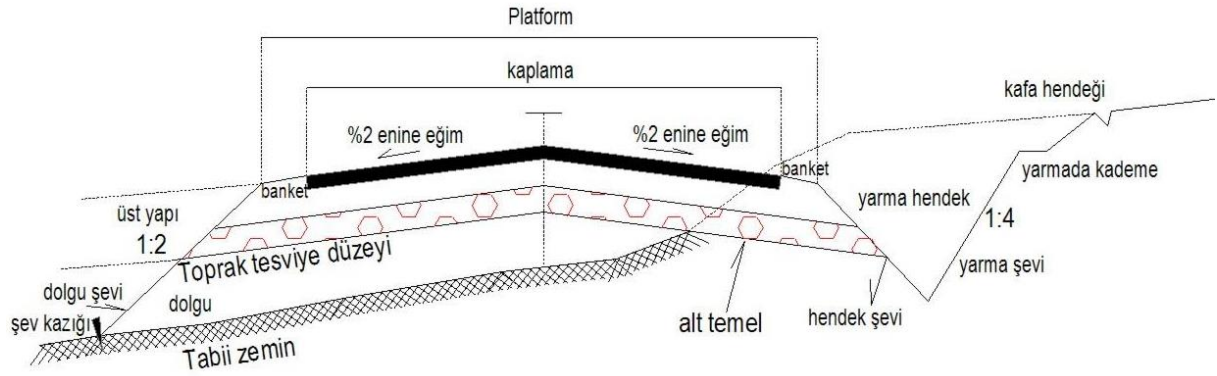
h_1 : Sürücünün görüş yüksekliği (1,83m), h_2 : yol üzerindeki engelin yüksekliği (0,46m),
 H : altgeçitin serbest yüksekliği (4,40m)

1) $S < L$ için
$$L = \frac{S^2 \cdot |G|}{25}$$

2) $S > L$ için
$$L = 2S - \frac{25}{|G|}$$

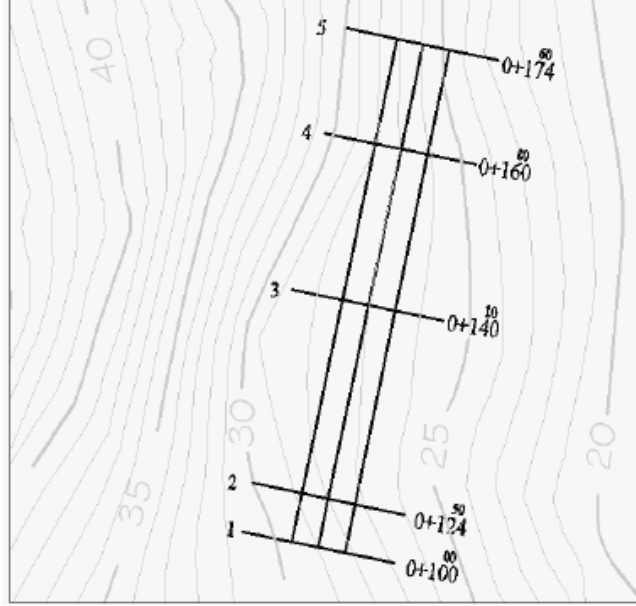
ENKESİT

Enkesitte Yol

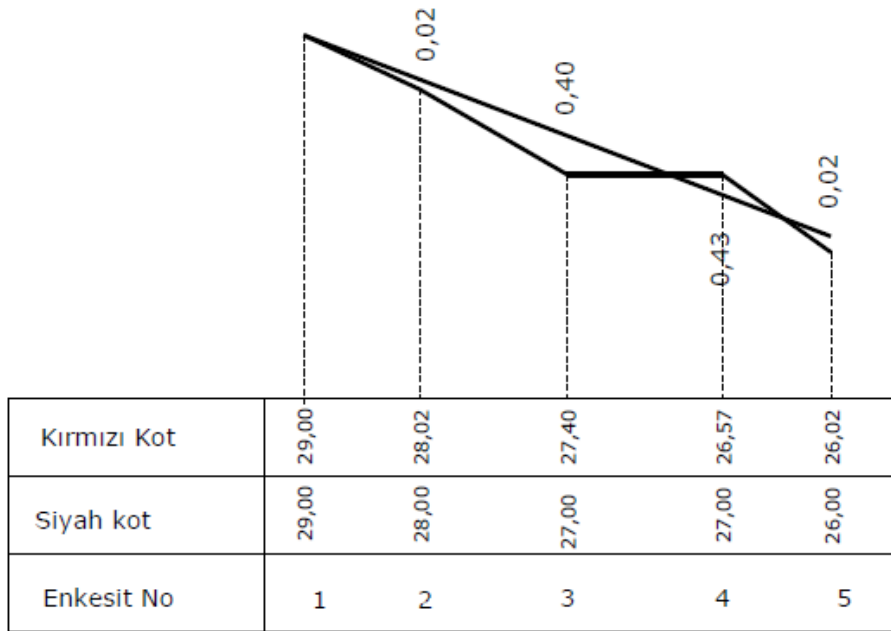


Enkesit Çizebilmek için Gerekli Olanlar

Yolun Planı



Yolun Boykesiti



Yolun Özellikleri

- Yol Genişliği: 4 şeritli (2 gidiş, 2 geliş) bölünmemiş karayolu
Platform Genişliği B (m)=Kaplama Genişliği(m)+Banket Genişliği(m)
17 m = 2 x (3.50m x 2 + 1.5m)
- Üst yapı kalınlığı: 50 cm
- Hendek Yüksekliği: 0.25 m
- Eğimler: Dolgu şev eğimi; 3/2, yarma şev eğimi; 1/1, hendek şev eğimi; 4/1

Enkesit Çizilecek Noktalar

- başlangıç (A) ve bitiş (B) noktalarında,
- Yatay kurbun, başlangıç(TO), bitiş(TF) ve bisektris(B) noktalarında,
- Geçiş eğrisinin başlangıç(ÜA) ve bitiş(ÜE) noktalarında,
- Geçki ekseninin yükseklik eğrilerini kestiği her noktada,
- Hektometrelerde,
- Kilometrelerde,
- Sanat yapılarında ve
- Başlangıçtan itibaren 25m aralıklarla

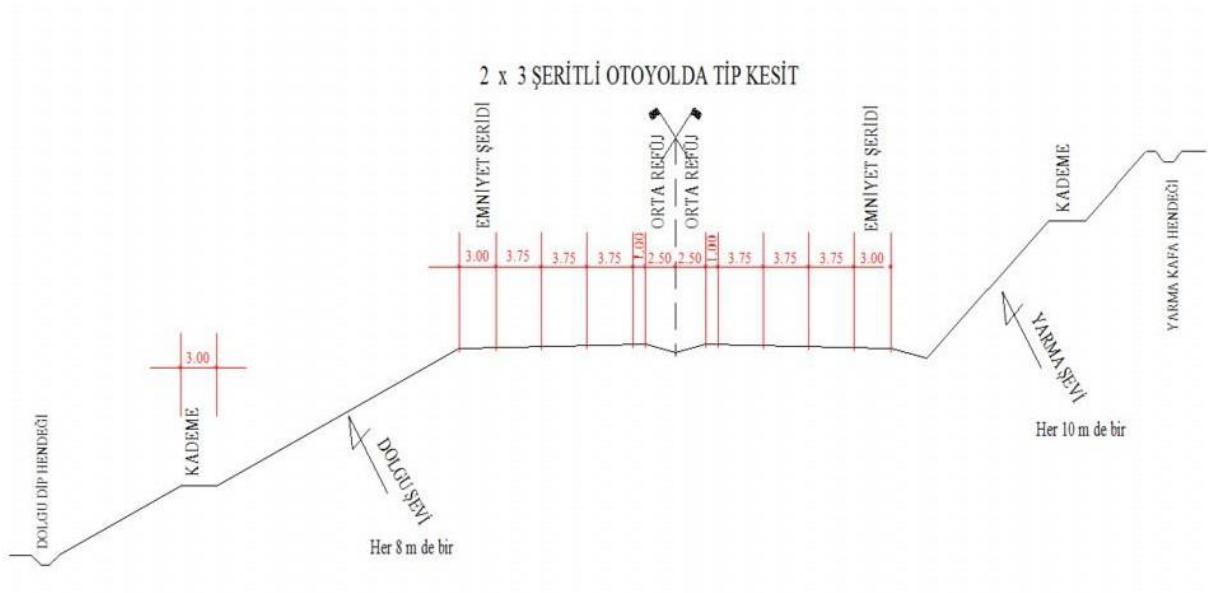
Enkesit genişliği eksenden itibaren 20 m sağda, 20 m solda olmak üzere toplam 40 m alınarak, enkesitlerin arazi kotları (siyah kot) belirlenecektir.

Enkesitler çizilirken, noktanın boykesitten alınan kırmızı kotundan üstyapı kalınlığı düşülerek (50 cm) elde edilen kot değeri kırmızı kot olarak kullanılacaktır.

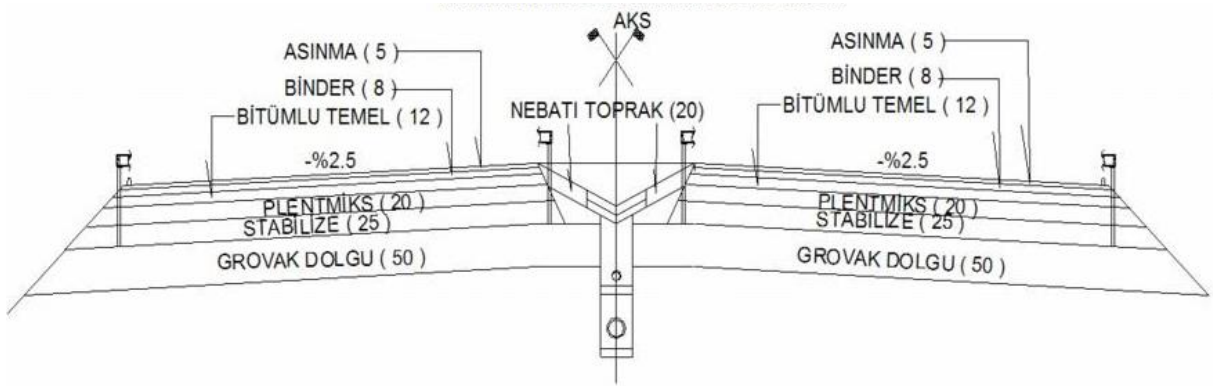
Enkesitler, yol eksenine -%2 enine eğim (dever) verilerek çizilecektir.

Doğal arazi ile yarma ve dolgu şevlerinin yol ekseninden itibaren 15 metrede kesişmemesi halinde istinat ve iksa duvarları uygulanacak ve çizilecektir.

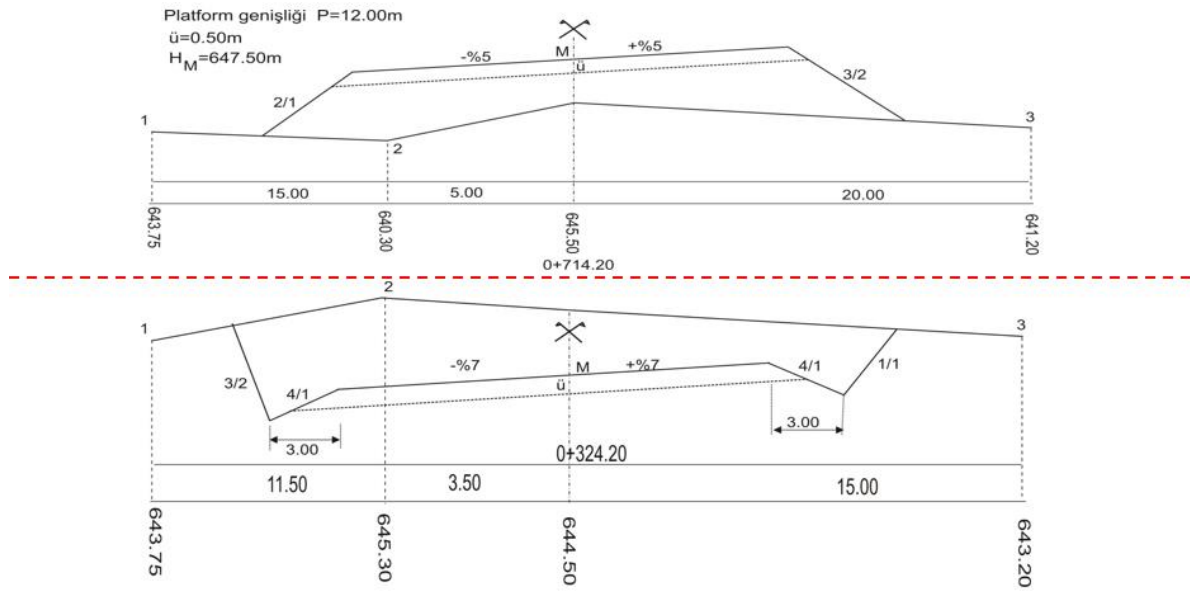
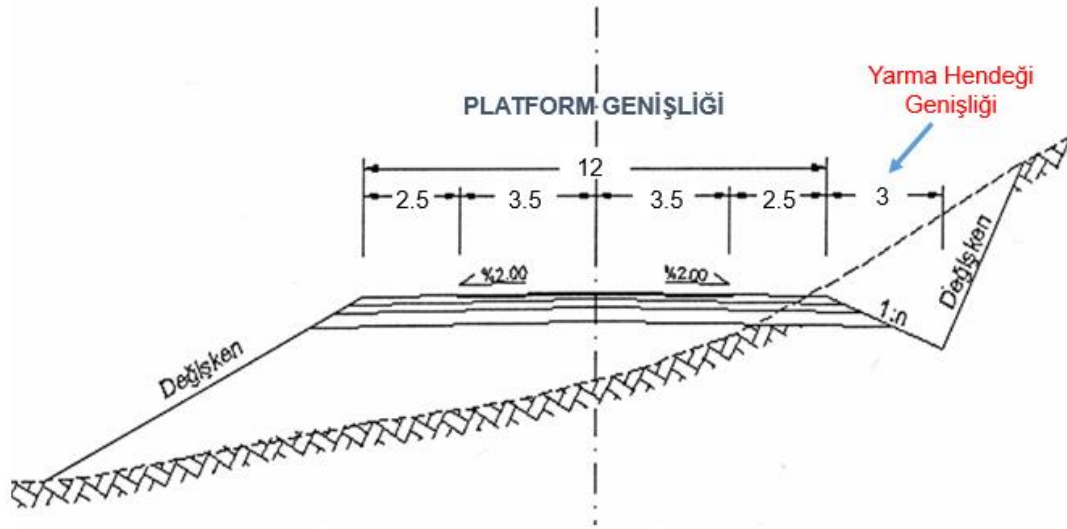
Tip Enkesit Çizimi



Tip enkesitler çizilirken; kaplama kalınlığı; 8 cm, temel kalınlığı; 12 cm, alttemel kalınlığı; 30 cm alınarak 1/100 ölçeğinde karışık tip enkesit ve istinat ve iksa duvarlı tip enkesit olmak üzere iki çeşit tip enkesit çizilecektir.

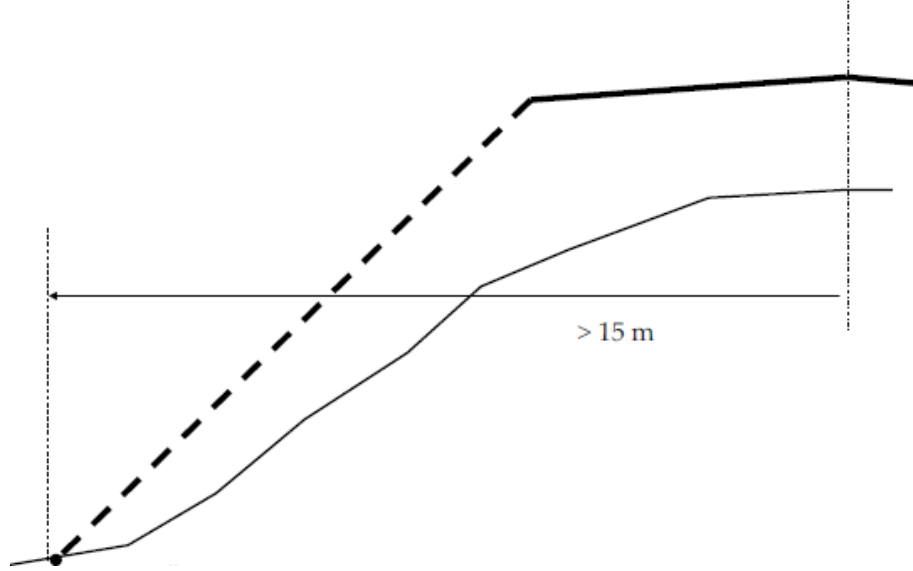


Enkesit Çizimi:

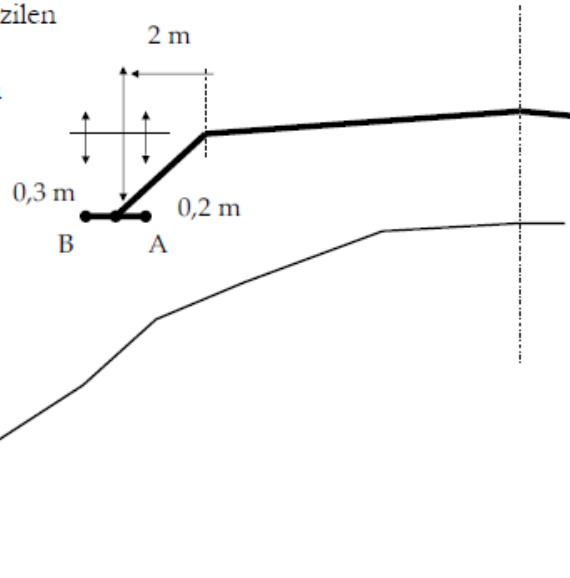


İstinat Duvarı:

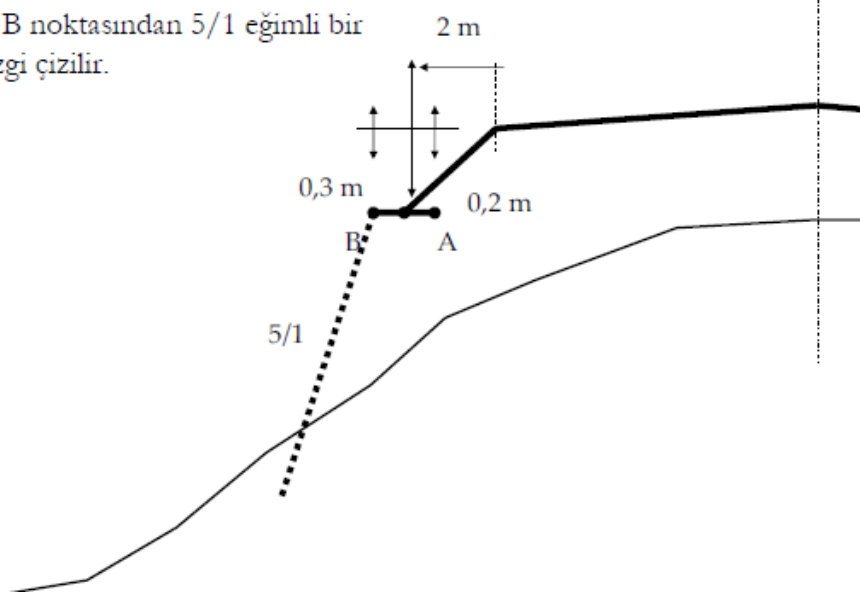
Doğal arazi ile yarma ve dolgu şevlerinin yol ekseninden itibaren 15 metrede kesişmemesi halinde istinat ve iksa duvarları uygulanacak ve çizilecektir.



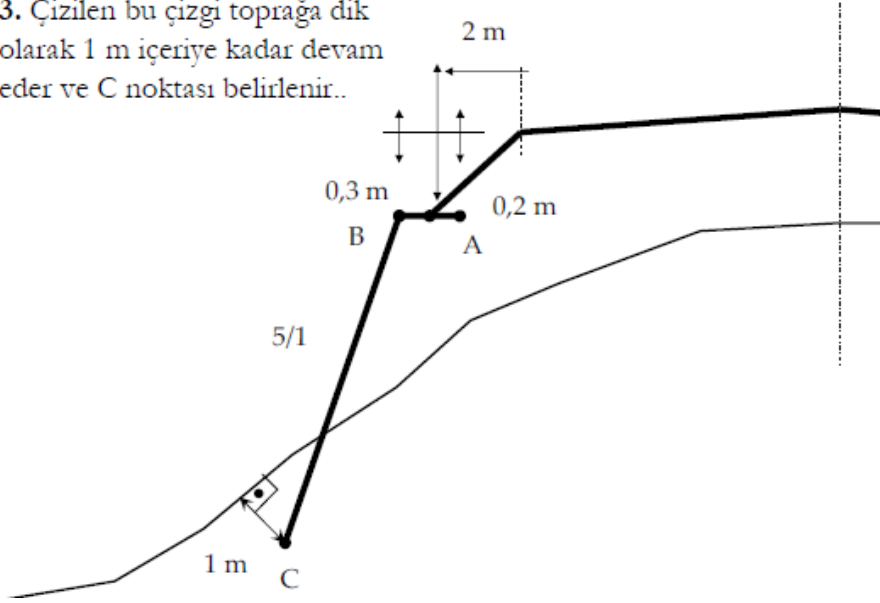
1. Yol kenarından 2 m ileride
0,30 m dışı, 0,20 m içe çizilen
0,50 m'lik duvar üst yüzü
belirtilir. A ve B noktaları
belirlenir.



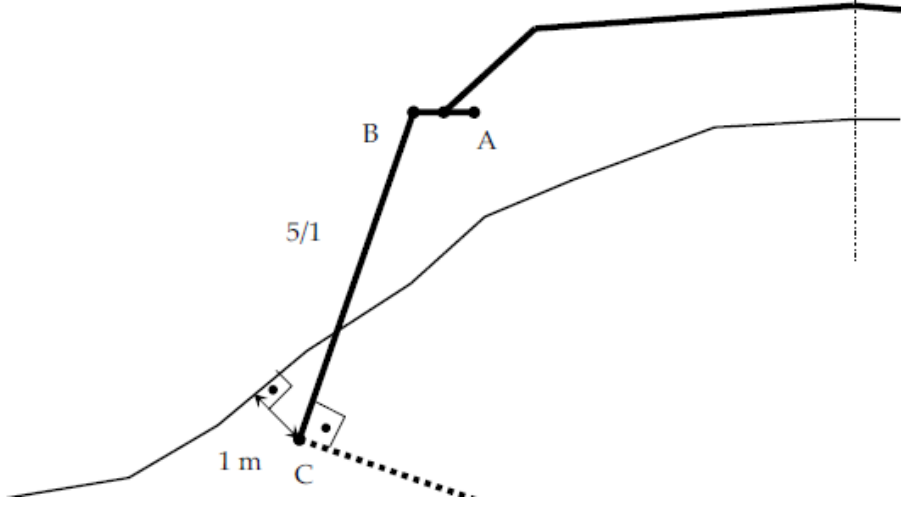
2. B noktasından 5/1 eğimli bir çizgi çizilir.



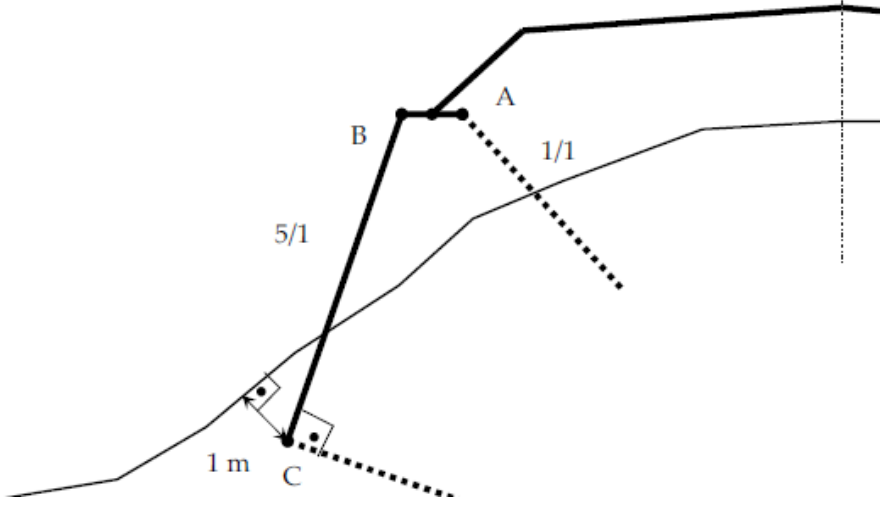
3. Çizilen bu çizgi toprağa dik olarak 1 m içeriye kadar devam eder ve C noktası belirlenir..



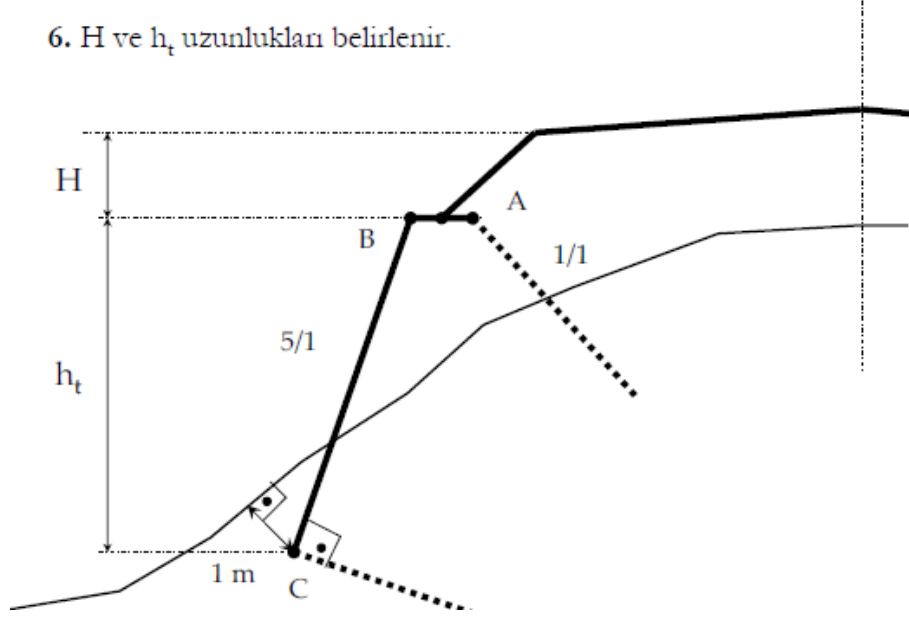
4. C noktasına dik bir çizgi çizilir.



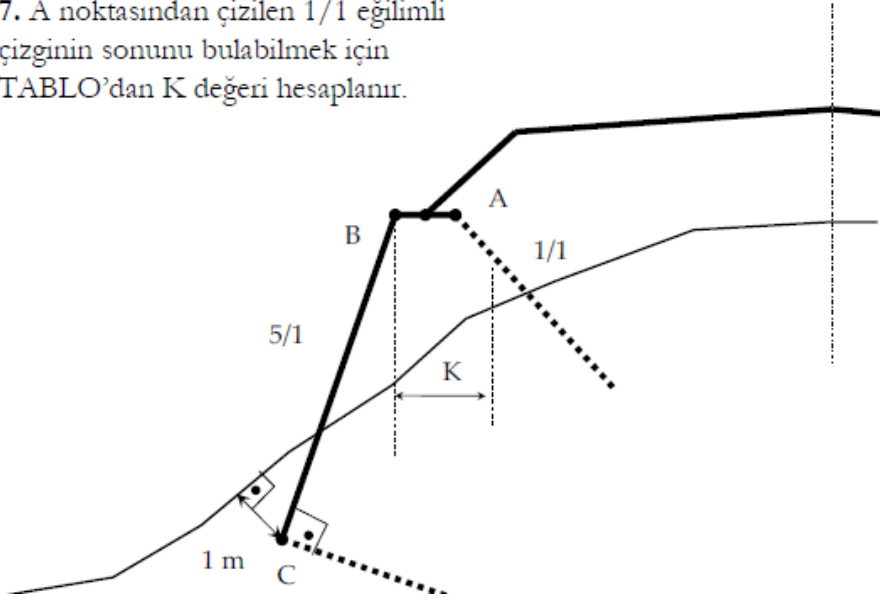
5. A noktasından 1/1 bir çizgi çizilir.



6. H ve h_t uzunlukları belirlenir.



7. A noktasından çizilen 1/1 eğimli çizginin sonunu bulabilmek için TABLO'dan K değeri hesaplanır.

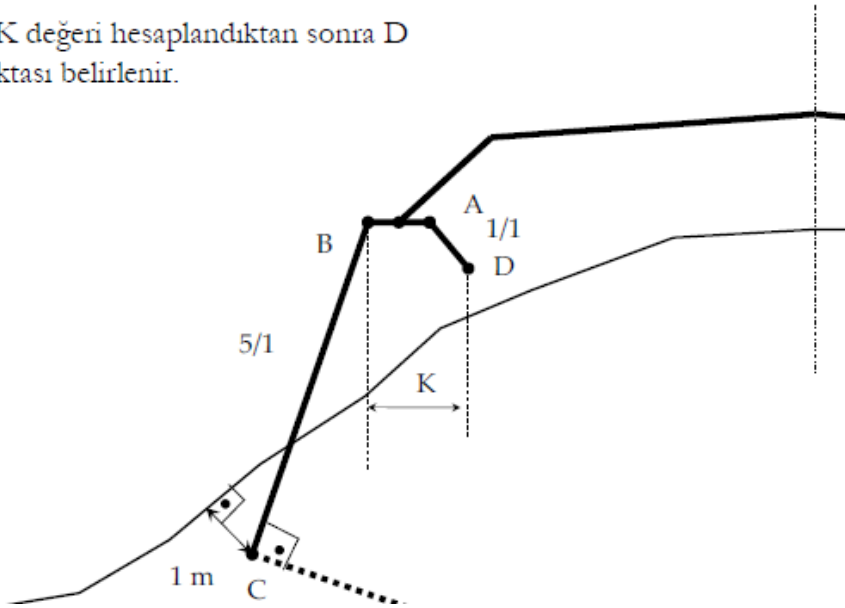


İstinat Duvarı Hesap Tablosu

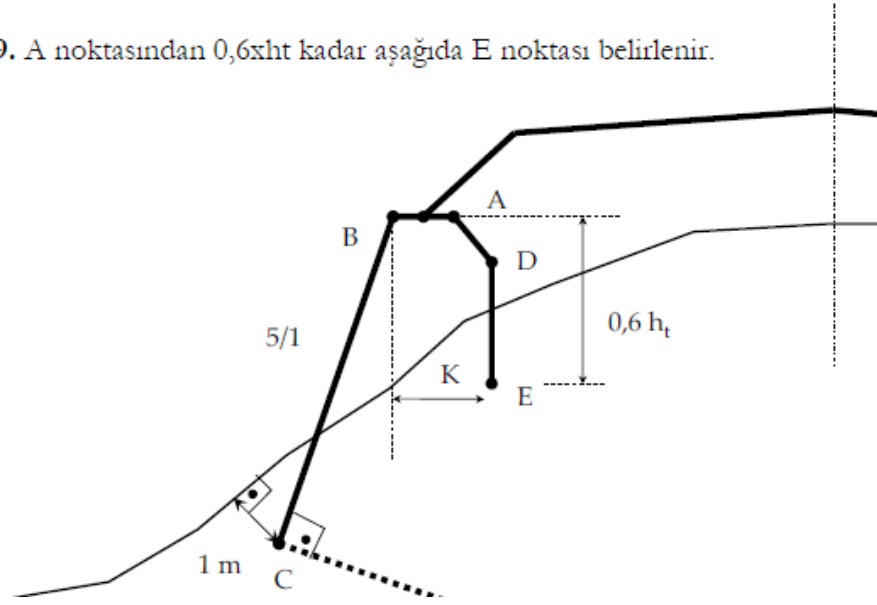
Duvar kalınlığı (K) cm.

H m.	h _T (veya h _K) Yüksekliği (m.)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	50	55	70	90	110	125	145	165	180	200	220	240
1	50	60	80	100	120	135	155	175	190	210	230	250
2	50	65	85	105	125	145	165	185	205	225	245	265
3	50	65	90	110	130	150	170	195	210	235	255	275
4	50	65	90	110	135	155	175	200	220	245	265	285
5	50	65	90	110	135	160	180	205	225	250	270	290
6	50	65	90	110	135	160	185	205	230	255	275	295
7	50	65	90	110	135	160	185	210	235	260	280	300
8	50	65	90	110	135	160	185	210	235	265	285	305
9	50	65	90	110	135	160	185	210	235	265	290	310
10	50	65	90	110	135	160	185	210	235	265	290	315

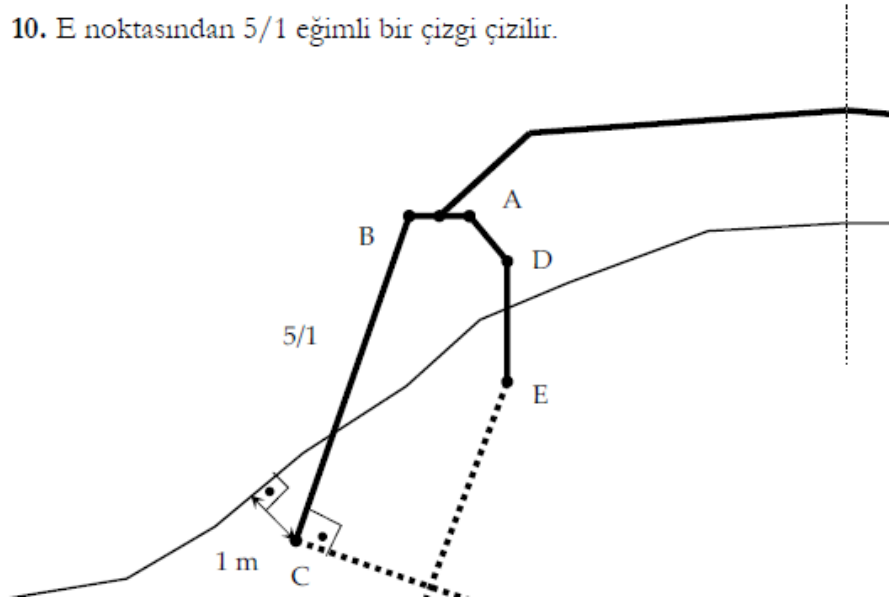
8. K değeri hesaplandıktan sonra D noktası belirlenir.



9. A noktasından $0,6xht$ kadar aşağıda E noktası belirlenir.

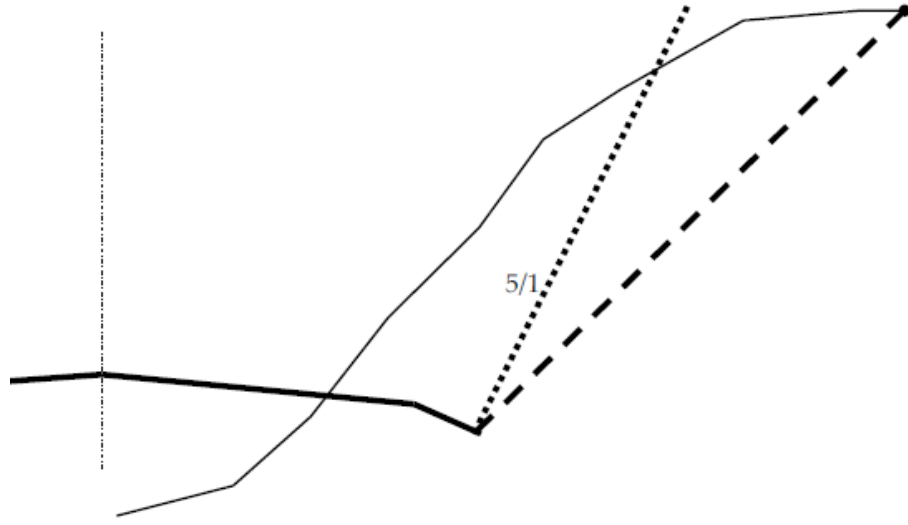


10. E noktasından 5/1 eğimli bir çizgi çizilir.

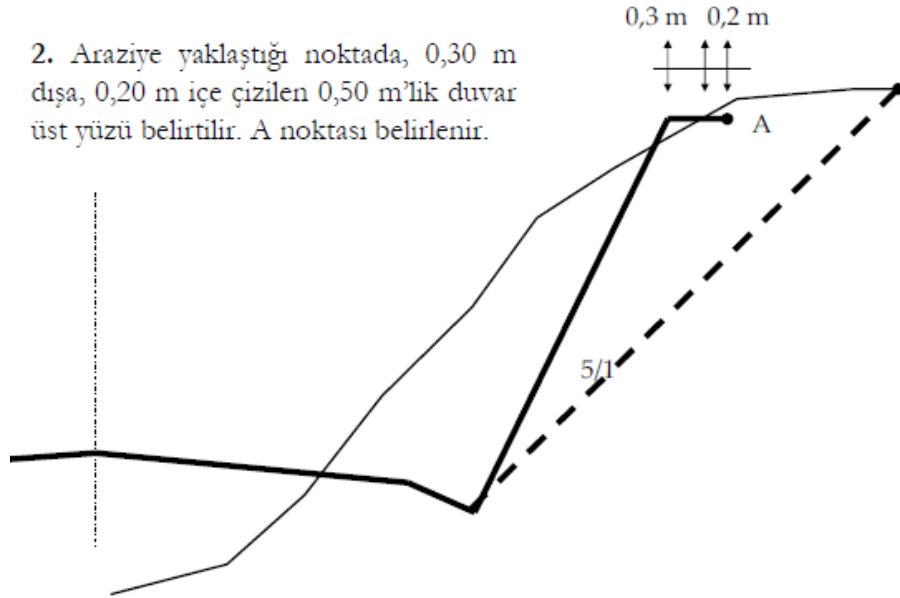


> 15 m

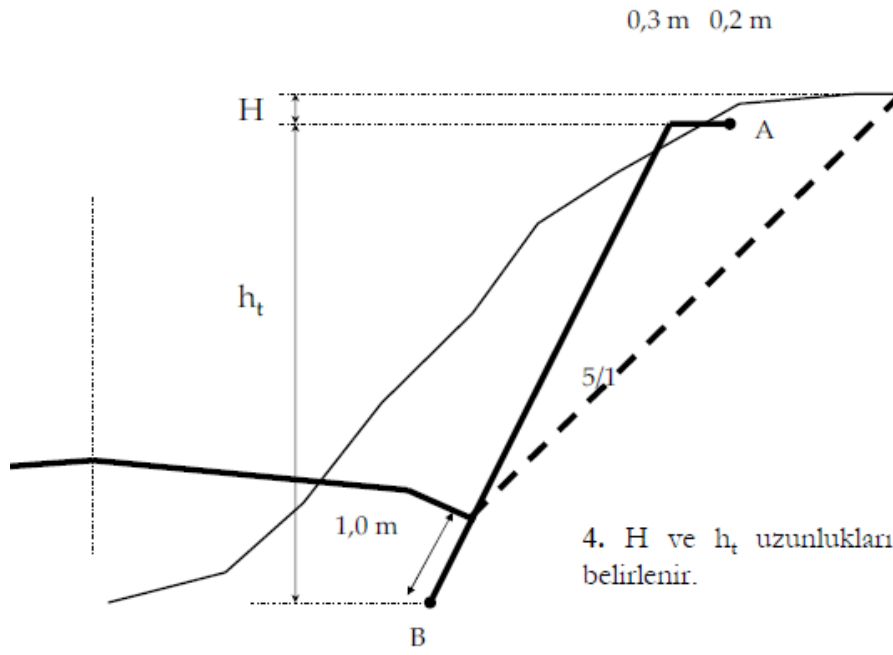
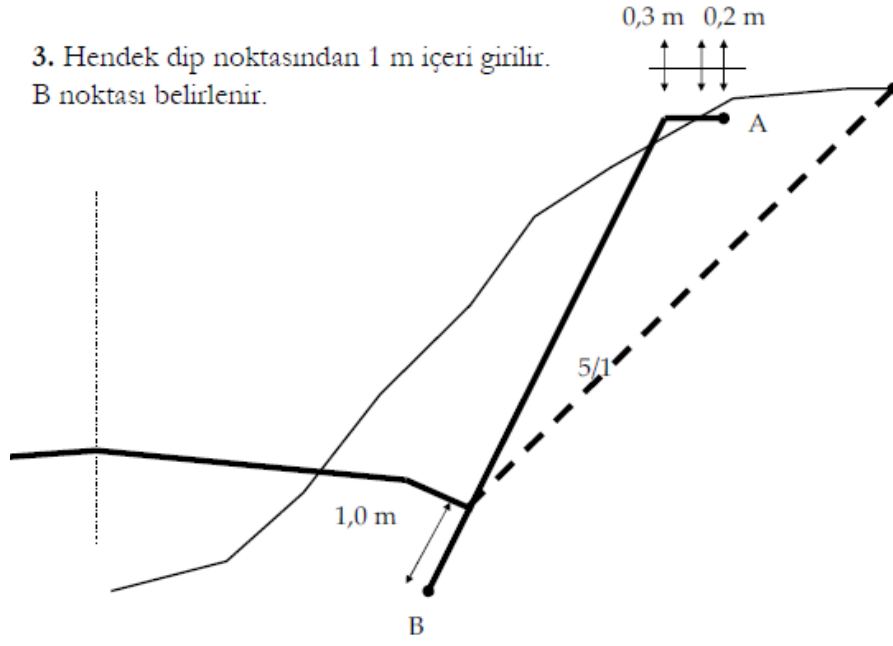
1. Hendeğin dip noktasından yukarı doğru 5/1 eğimli bir doğru çizin



2. Araziye yaklaştığı noktada, 0,30 m dışı, 0,20 m içe çizilen 0,50 m'lik duvar üst yüzü belirtilir. A noktası belirlenir.

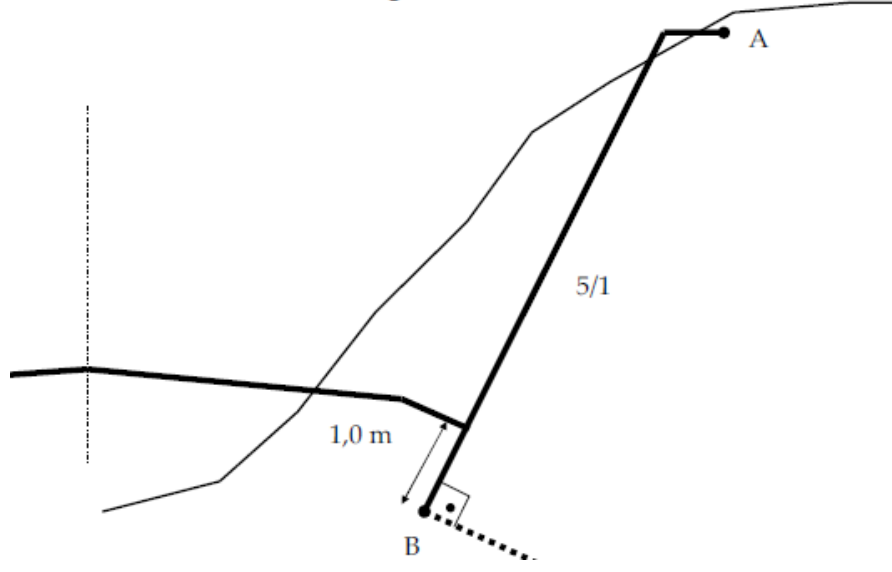


3. Hendeğin dip noktasından 1 m içeri girilir.
B noktası belirlenir.

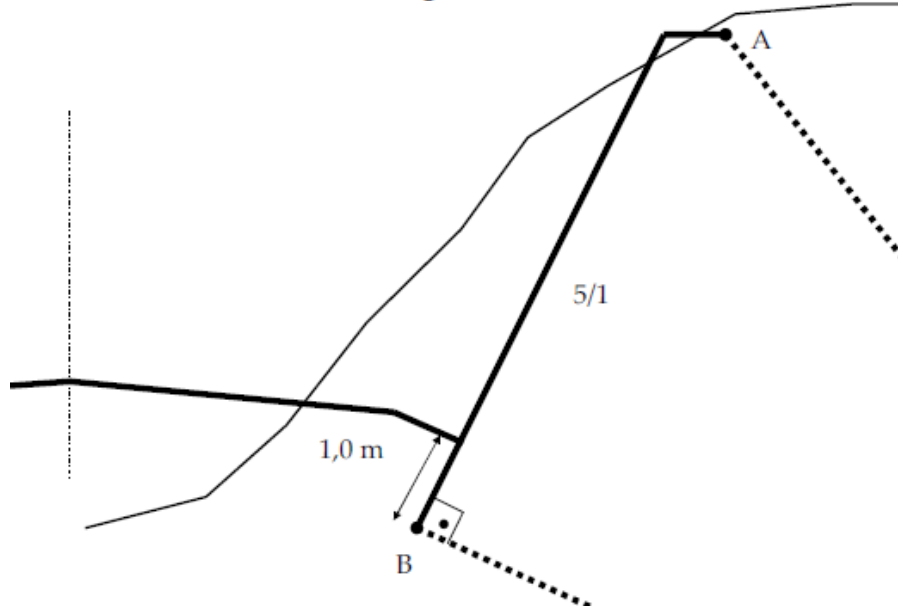


4. H ve h_t uzunlukları belirlenir.

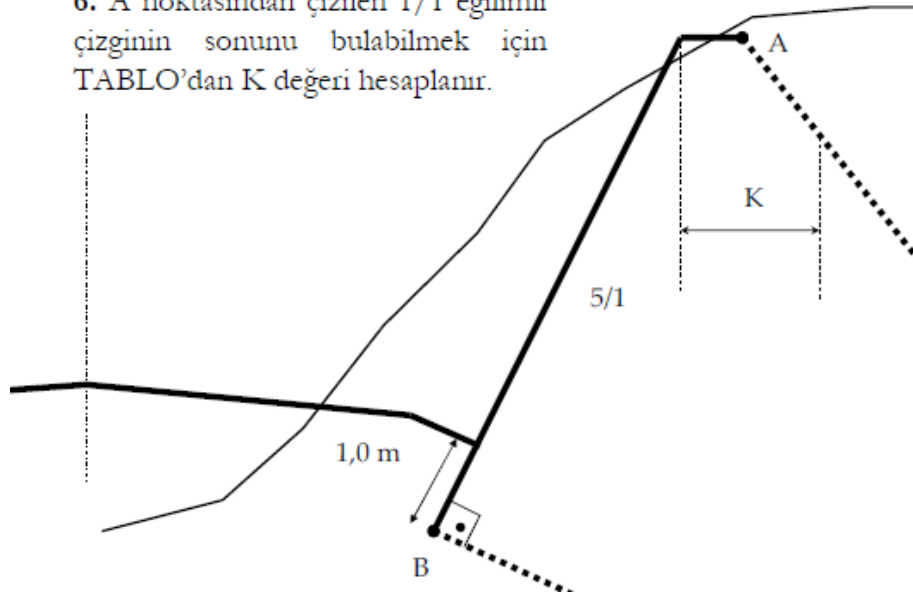
4. B noktasına dik bir çizgi çizilir.



5. A noktasından 1/1 bir çizgi çizilir.



6. A noktasından çizilen 1/1 eğilimli çizginin sonunu bulabilmek için TABLO'dan K değeri hesaplanır.

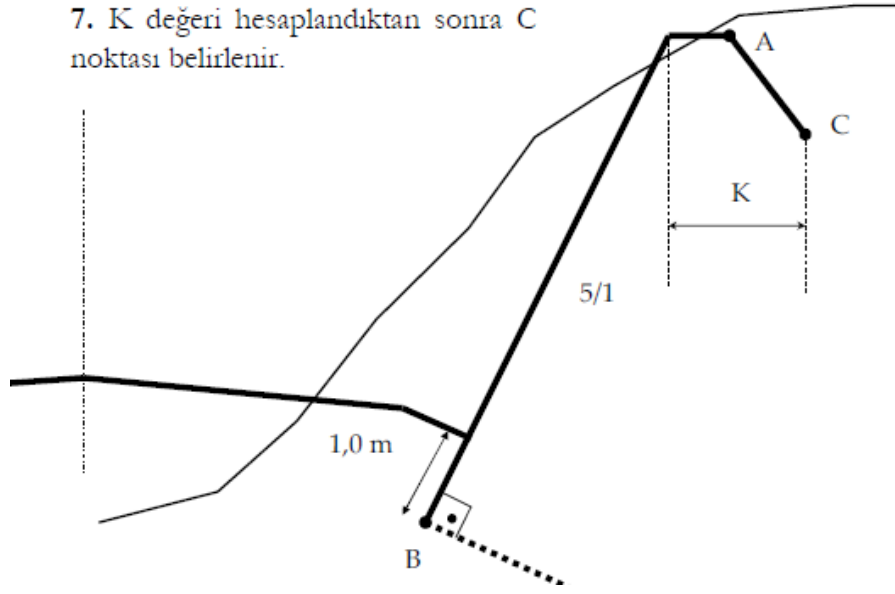


İksa Duvarı Hesap Tablosu

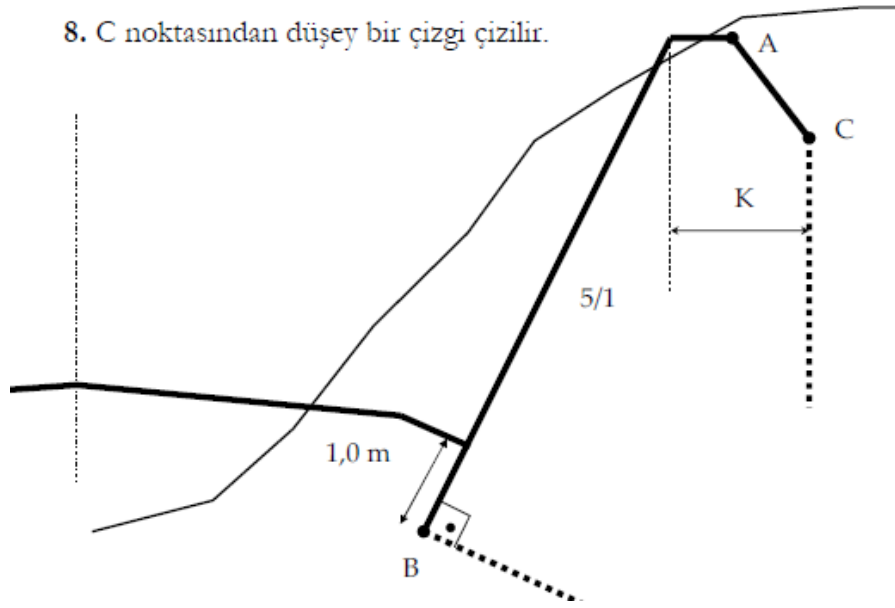
Duvar kalınlığı (K) cm.

H_T, H_K m	h_T (veya h_K) Yüksekliği m.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 m. KADAR	55	60	65	80	95	115	130	150	170	185	205	225
2	55	60	65	80	100	120	135	155	175	190	210	230
4	55	60	70	85	105	125	140	160	180	200	220	240
6	55	60	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250
8	55	60	75	95	115	135	155	175	195	215	235	255
10	55	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	265
12	55	60	80	105	125	145	165	190	210	230	250	270
16	55	60	80	105	130	150	175	195	215	240	265	285
20	55	60	80	105	130	155	180	200	225	245	270	295

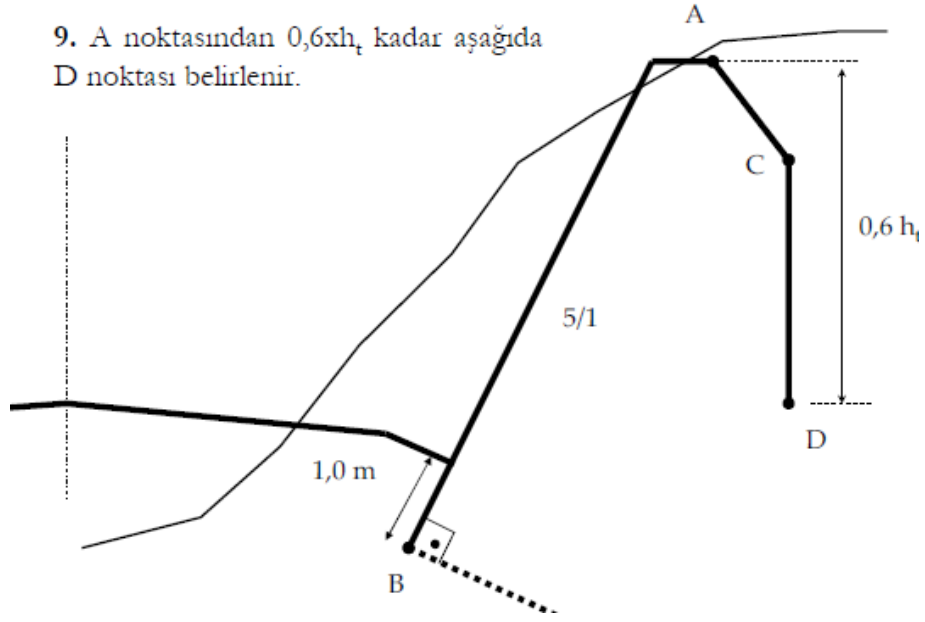
7. K değeri hesaplandıktan sonra C noktası belirlenir.



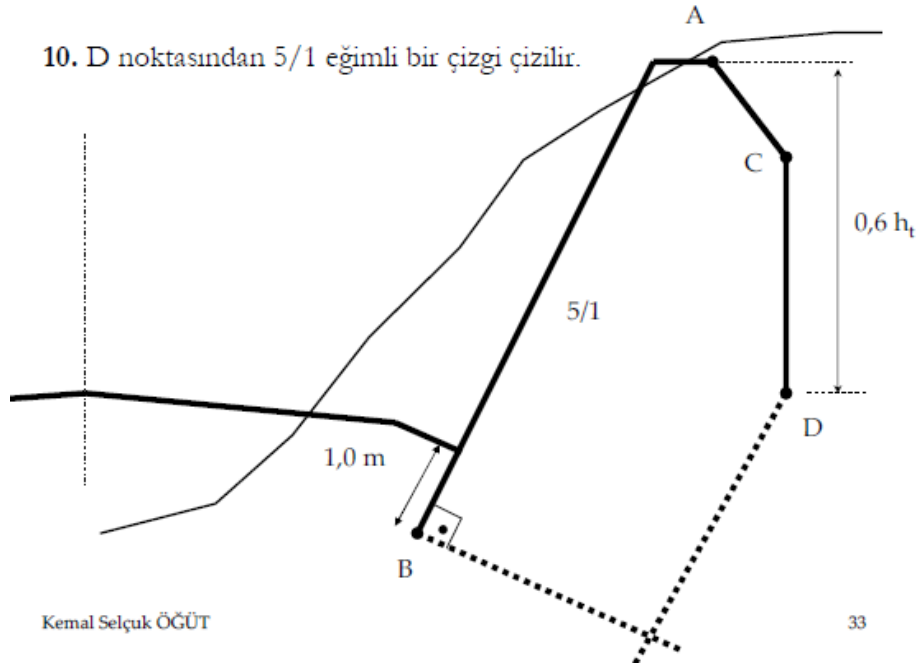
8. C noktasından düşey bir çizgi çizilir.



9. A noktasından $0,6xh_t$ kadar aşağıda D noktası belirlenir.



10. D noktasından 5/1 eğimli bir çizgi çizilir.



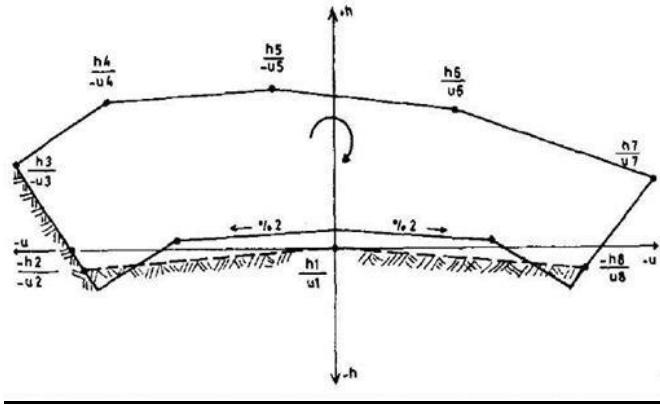
B noktasına çizilen çizgiyi dik olarak keser. Bu nokta E noktasıdır ve iksa duvarı tamamlanmış olur.

Kemal Selçuk ÖĞÜT

34

Diagram illustrating a cross-section of a road with a 2% downward grade. The diagram shows a parabolic profile with points 1, 2, 3, and 4. Key data points include elevations (e.g., 624.50, 625.20, 627.35, 625.40, 628.10) and offsets (e.g., 11.00, 4.00, 5.00, 10.00). Slopes are indicated as 3/2, 4/1, and 1/1. A vertical curve is marked with 'M' and 'Ü'.

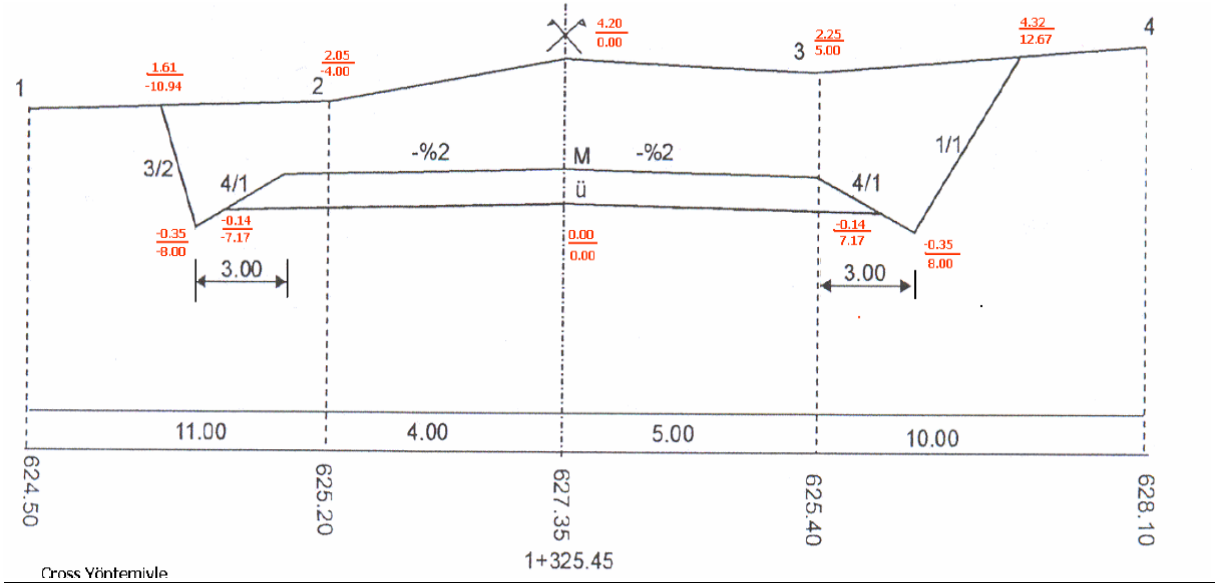
Cross Yöntemi Alan Hesabı:



- Saatin dönme yönünde hareket edildiğine göre; her noktanın yüksekliği (h), bir sonraki ve bir önceki noktaların eksene uzaklıklarının (u) farkı ile çarpılır.
- Her nokta için bu işlem yapılarak, bulunan değerler toplanırsa enkesit alanının iki katı elde edilir

$$F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{i=n} h_i (u_{i+1} - u_{i-1})$$

Cross Yöntemi Alan Hesabı - Örnek1

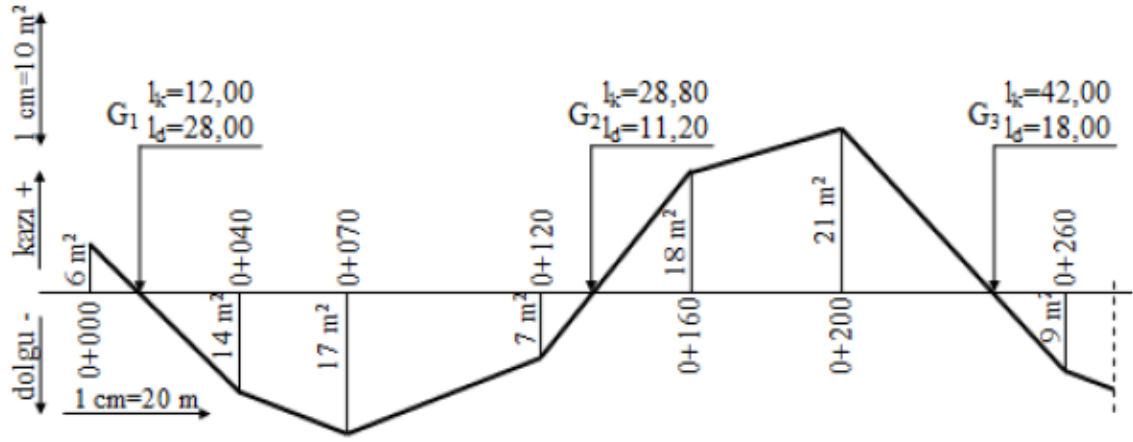


$$2F = [4.20(5.00 - (-4.00))] + [2.25(12.67 - 0.00)] + [4.32(8.00 - 5.00)] + [-0.35(7.17 - 12.67)] + [-0.14(0.00 - 8.00)] + [0.00(-7.17 - 7.17)] + [-0.14(8.00 - 0.00)] + [-0.35(-10.94 - 7.17)] + [1.61(-4.00 - (-8.00))] + [2.05(0.00 - (-10.94))]$$

$$2F = 116.398$$

$$F = 58.199 \text{ m}^2$$

Alanlar Diyagramı



TOPLAM KAZI HACMİ

TOPLAM DOLGU HACMİ