

KARAYOLU TASARIMI

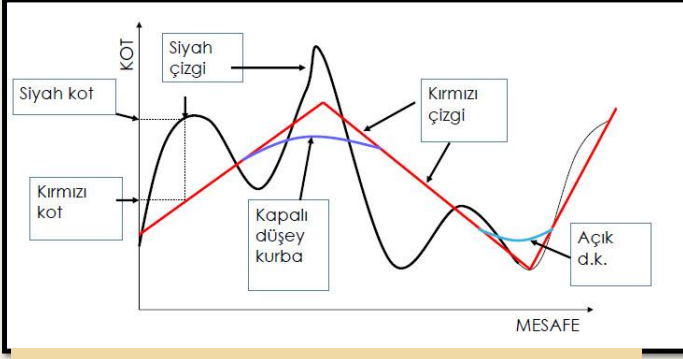
1. KISIM

Sıfır Poligonu
Yatay Kurba



Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Yalçın ALVER

10- BOYKESİT



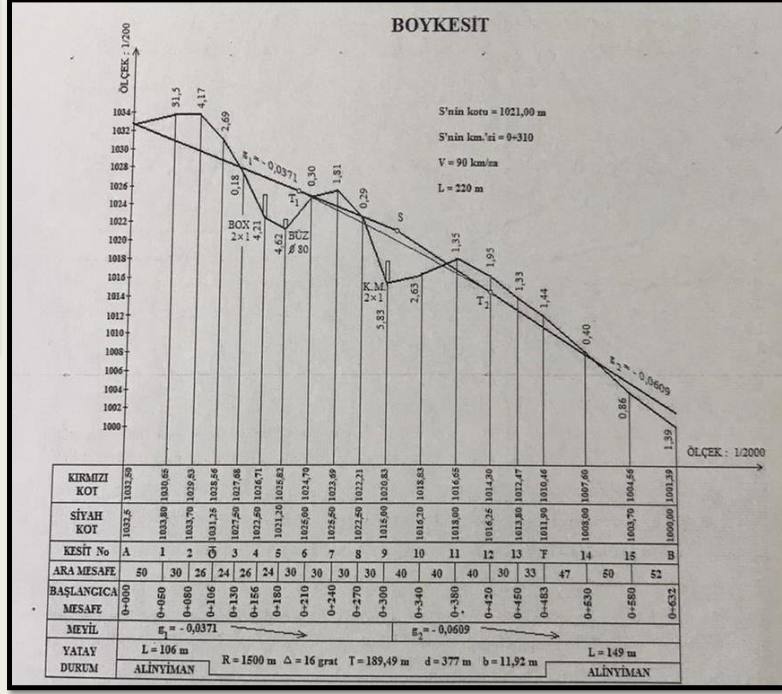
Boykesit yolun geçki eksenini izdüşümünün belli bir ölçek boyunca alınan düşey kesitidir. Boykesitte **siyah kot**, **siyah çizgi**, **kırmızı kot** ve **kırmızı çizgi** bulunmaktadır.

Siyah kot: Arazi kotu

Siyah Çizgi: Siyah kotların birleştirilmesi ile elde edilen çizgi

Kırmızı çizgi: Yolun tesviyesi yani toprak işi sonunda yol ekseninin boykesitteki durumunu gösteren hat.

Kırmızı kot: Kırmızı çizgi üzerindeki herhangi bir noktaya ait kot.



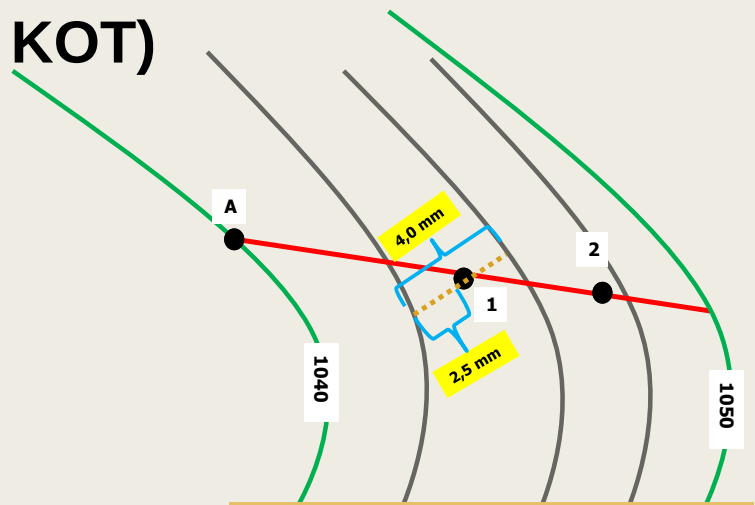
10- BOYKESIT (SIYAH KOT)

Siyah Kot :

1. Öncelikle geçki üzerinde belirlenen kritik noktaların arazi kotları (siyah kot) «eş yükselti eğrileri yardımı ile» okunur/hesaplanır.

2. Bu noktalar, noktaların kilometreleri ve noktalara ilişkin arazi kotları tablo halinde yazılır.

Nokta	Kilometre	Siyah kot
A	0+000	1040
1	0+030	1044,06
2	0+080	1047,50



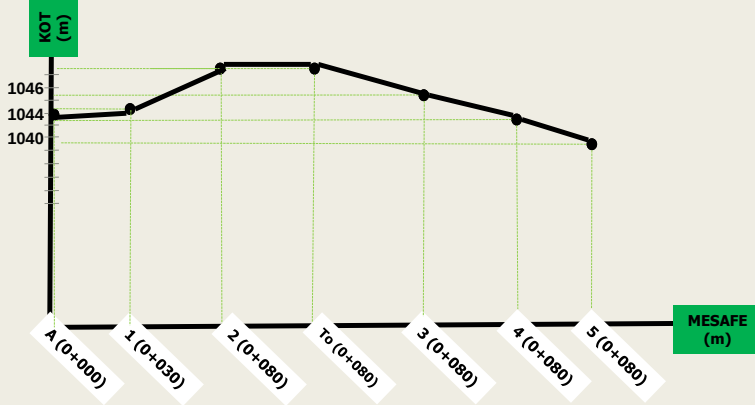
4,00 mm ----- 2,5 m
2,5 mm ----- X m
X = 1,56m
Buradan, 1 noktasının siyah kotu:
 $1042,5\text{m} + 1,56\text{m} = 1044,06\text{m}$
olarak bulunur.

10- BOYKESİT (SİYAH ÇIZGI)

Siyah Çizgi :

1. Tüm noktaların kotları, kilometreleri hesaplandıktan sonra, Boykesit üzerinde «yatay eksen mesafeyi», «düşey eksen» ise kotu ifade edecek şekilde noktalar yerleştirilir.

2. Noktaların araları düzgün doğru parçaları ile birleştirilerek «siyah çizgi» oluşturulur.



Nokta	Kilometre	Siyah kot
A	0+000	1040
1	0+030	1044,06
2	0+080	1047,50
To	0+100	1047,50
3	0+130	1045,42
4	0+160	1043,86
5	0+210	1038,75
6	0+240	1032,81
7	0+270	1024,69
8	0+320	1020,00
9	0+350	1025,42
10	0+380	1032,84
11	0+410	1031,25
12	0+440	1019,17
Tf	0+465,21	1009,17
13	0+485	1002,5
14	0+540	1002,5
B	0+579	1007,5

10- BOYKESİT (KIRMIZI ÇİZGİ)



KIRMIZI ÇİZGİ GEÇİRİLİRKEN DİKKAT EDİLECEK ESASLAR



- 1- Kırmızı çizgi **minimum dolgu ve yarma oluşacak, ayrıca yarma ve dolgu miktarları birbirine mümkün mertebe yakın olacak** şekilde geçirilmelidir.
- 2- Kırmızı çizginin eğimi **hiçbir yerde maksimum eğimi geçmemelidir.**
- 3- Yüzeysel suların yol boyunca akması gerektiğinden dolayı **yola minimum %0.5 eğim verilmelidir.**
- 4- «**Düz araziler**» kırmızı çizgi, yüzeysel suların drenajı ve sel sularının tahribinden korunmak için **dolguda geçilmelidir.**
- 5- Yarmalardan çıkan toprak dolgulara taşınacağından, kırmızı çizgi bu **taşımaların eğim inişinde yapılacağı şekilde** geçirilmelidir.
- 6- Uzun dik meyiller yapılmamalıdır (**Proje kapasitesini ve işletme hızını etkiler**).

10- BOYKESİT (KIRMIZI ÇİZGİ)



KIRMIZI ÇİZGİ GEÇİRİLİRKEN DİKKAT EDİLECEK ESASLAR



- 7-Akarsuları geçişte ve akarsu kenarlarında en yüksek su seviyesi dikkate alınarak kırmızı çizgi geçirilmelidir.
- 8- Kırmızı çizgi mümkün mertebe büyük eğim değişimleri yapmamalıdır (**En fazla eğim farkı %5**).
- 9- Dolgularda sanat yapılarının sığması göz önünde bulundurulmalıdır. **Menfezlerde ve büzlerde minimum 0.70 m, kutu menfezlerde ise 0.30 m** üst dolgu payı olmalıdır.
- 10- **Düşey kurba, plandaki yatay kurba üzerine gelmemelidir.** Bu mümkün değil ise tepe noktaları çakıştırılacak şekilde üst üste getirilmelidir.
- 11- Kesişen yol civarlarında meyiller azaltılmalıdır.
- 12- Köprü yaklaşımlarında meyiller azaltılmalı, düşey kurbalar köprü üzerine denk gelmemelidir.
- 13- **Kuru dereler daima dolguda geçilmelidir.**

11- KIRMIZI KOT HESABI

Not: Kırmızı çizgi mümkün olduğu kadar büyük eğim değişimi yapmamalıdır. En fazla eğim farkı **%5** olmalıdır.

$$g_1 = \frac{S_{kotu} - A_{kotu}}{S_{km} - A_{km}}$$

$$g_1 = \frac{1032 - 1040}{290} = -0.0276$$

$$g_2 = \frac{B_{kotu} - S_{kotu}}{B_{km} - S_{km}}$$

$$g_2 = \frac{1012 - 1032}{289} = -0.0692$$

$$g = g_1 - g_2 = -0.0276 - (-0.0692) = 0.0416 \quad 0.0416 < 0.05 \text{ sağlandı}$$

$$Ld = 0.278 * V * tr + 0.00394 * \frac{V^2}{f \pm s}$$



Ld : görüş mesafesi
V : proje hızı (90 km/sa)
tr : 2.5 sn

s = 0.0692
fyaş kaplama = 0.3
fkuru kaplama = 0.56

Düz : %4
Dalgalı : %5-7
Dağlık : %7-9

I. Sınıf yollar : %7
II. Sınıf yollar : %8
III. Sınıf yollar : %9
Otoyollar : %4

$$Ld = 0.278 * V * tr + 0.00394 * \frac{V^2}{f \pm s}$$

Ld : görüş mesafesi
V : proje hızı (90 km/sa)
tr : 2.5 sn

$$Ld = 0.278 * 90 * 2.5 + 0.00394 * \frac{90^2}{0.3 - 0.0692} = 200.83 \text{ m}$$

s = 0.0692
fyaş kaplama = 0.3

Açık Düşey Kurba

$$Ld < L \text{ için; } L = \frac{g * Ld^2}{1.52 + 0.035 * Ld}$$

$$Ld > L \text{ için; } L = 2Ld - \frac{1.52 + 0.035 * Ld}{g}$$

Kapalı Düşey Kurba

$$Ld < L \text{ için; } L = \frac{g * Ld^2}{4.2}$$

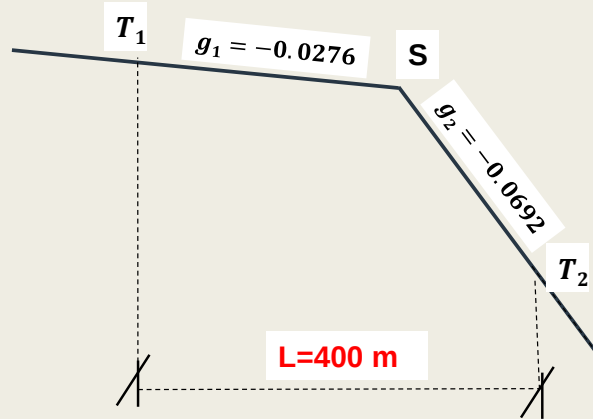
$$Ld > L \text{ için; } L = 2Ld - \frac{4.2}{g}$$

Kapalı Düşey Kurba

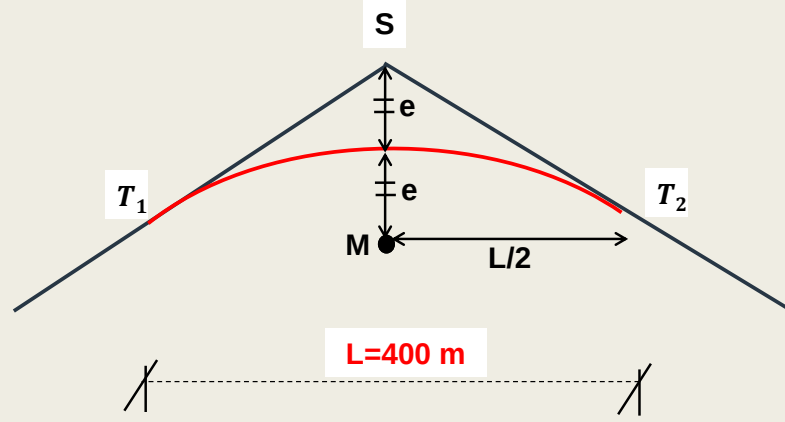
$$L_d < L \text{ için; } L = \frac{0.0416 * 200.83^2}{4.2} = 399.49 \quad 200.83 \text{ m} < 399.49 \text{ m} \text{ sağlandı}$$

$$L_d > L \text{ için; } L = 2 * 200.83 - \frac{4.2}{0.0416} = 300.70 \quad 200.83 \text{ m} > 300.70 \text{ m} \text{ sağlanmadı}$$

O zaman $L=400$ m olarak alınacaktır.



S'nin kotu= 1032	1032 m
S'nin km'si= 290	0+290
$T_1 \text{ km'si} = S'nin \text{ km'si} - (L/2) = 290 - (400/2) = 90$	0+090
$T_1 \text{ kotu} = S'nin \text{ kotu} + (L/2) * g_1 = 1032 + (400/2) * (0.0276) = 1037.52$	1037.52 m
$T_2 \text{ km'si} = S'nin \text{ km'si} + (L/2) = 290 + (400/2) = 490$	0+490
$T_2 \text{ kotu} = S'nin \text{ kotu} - (L/2) * g_2 = 1032 - (400/2) * (0.0692) = 1018.16$	1018.16 m



Not: Düşey kurbun parabol kısmını doğru çizmek için aşağıdaki yöntem uygulanır.

M noktası ile S noktası birleştirilir. SM doğrusunun yarısı (e) kadar alındığında kurbun en tepe noktası bulunmuş olur.

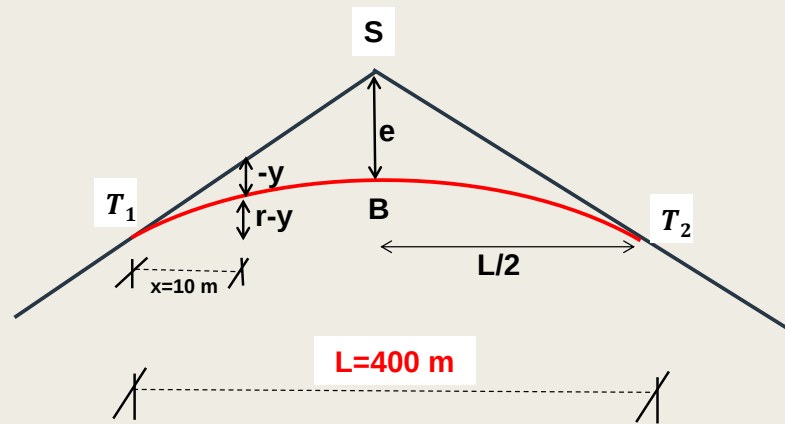
e mesafesi hesapla da bulunabilir.

$$e = \frac{L * g}{8}$$

$$e = \frac{400 * 0.0416}{8} = 2.08 \text{ m}$$

$$r = g_1 x = -0.0276 x$$

$$y = \frac{g x^2}{2L} = \frac{0.0416 x^2}{2 * 400} = \frac{x^2}{19230.77}$$



Kırmızı kotun bulunması

Nokta	Kilometre	Ara mesafe x (m)	$r=g_1 x = -0.0276 x$	$y=\frac{x^2}{19230.77}$	r-y	Kırmızı kot T1 kotu+ (r-y) (m)
T ₁	0+090	0	0	0.00	0.00	1037.52
To	0+100	10	-0,028	0.005	-0.03	1037.49
3	0+130	40	-1,10	0.08	-1.18	1036.34
4	0+160	70	-1,93	0.25	-2.18	1035.34
5	0+210	120	-3,31	0.75	-4.06	1033.46
6	0+240	150	-4,14	1.17	-5.31	1032.21
7	0+270	180	-4,97	1.68	-6.65	1030.87
B	0+320	230	-6,35	2.75	-9.1	1028.42
9	0+350	260	-7,18	3.52	-10.07	1027.45
10	0+380	290	-8	4.37	-12.37	1025.15
11	0+410	320	-8,83	5.32	-14.15	1023.37
12	0+440	350	-9,66	6.37	-16.03	1021.49
Tf	0+465,21	375,21	-10,36	7.32	-17.68	1019.84
13	0+485	395	-10,9	8.11	-19.01	1018.51
T ₂	0+490	400	-11,04	8.32	-19.36	1018.16

Nokta	Kilometre	Ara mesafe x (m)	Siyah Kot	Düşey kurba içindeki kırmızı kot	Kırmızı kot = T1 kotu+ (r-y) (m)	Kırmızı kot - Siyah kot
A	0+000		1040		1040	0
1	0+030	30	1044,06		1039,17	-4,89
2	0+080	50	1047,50		1037,79	-9,71
T1	0+090	10		1037,52	1037,52	
To	0+100	10	1047,50	1037,49	1037,49	-10,01
3	0+130	30	1045,42	1036,34	1036,34	-9,08
4	0+160	30	1043,86	1035,34	1035,34	-8,52
5	0+210	50	1038,755	1033,46	1033,46	-5,29
6	0+240	30	1032,81	1032,21	1032,21	-0,6
7	0+270	30	1024,69	1030,87	1030,87	6,18
8	0+320	50	1020	1028,42	1028,42	8,42
9	0+350	30	1025,42	1027,45	1027,45	2,03
10	0+380	30	1032,84	1025,15	1025,15	7,69
11	0+410	30	1031,25	1023,37	1023,37	7,88
12	0+440	30	1019,17	1021,49	1021,49	2,32
Tf	0+465,21	25,21	1009,17	1019,84	1019,84	10,67
13	0+485	19,79	1002,5	1018,51	1018,51	16,01
T2	0+490	5		1018,16	1018,16	
14	0+540	50	1002,5		1014,70	12,2
B	0+579	39	1007,5		1012	4,5

1'in kotu= A'nın kotu – $g_1 \cdot 30 = 1040 - 0,0276 \cdot 30 = 1039,17$

2'nin kotu= A'nın kotu – $g_1 \cdot 80 = 1040 - 0,0276 \cdot 80 = 1037,79$

14'ün kotu= B'nin kotu+ $g_2 \cdot 39 = 1012 + 0,0692 \cdot 39 = 1014,70$

BOYKESİT

