**دانشگاه آزاد اسلامی**
**واحد شهریار- شهرقدس**

دانشکده فنی مهندسی گروه عمران

گرایش تحصیلی: عمران

# پروژه راهسازی

استاد :

**جناب آقای مهندس رحیمی**

نگارش :

**مهدی عسگری تورزنی**
**۸۲۸۱۹۱۰۳۷۷**
**هوتن هموطن**
**۸۲۸۱۹۱۱۰۹۴**

**بهار- ۸۶**

بسم الله الرحمن الرحيم

# فهرست مطالب

# **Road Properties مشخصات راه**

* محل احداث راه : منطقه **لواسان** ( شمال شرق تهران )

* شماره منطقه : **D8** ( طبق نقشه سازمان نقشه برداری )

* نوع آب وهوای منطقه : یخبندان و سرد

* طول راه : **۲** کیلومتر و **۹۴** متر

* تعداد قوس افقی : **۱۱** پیچ

* تعداد قوس قائم : **۱** خم

* تعداد تونلها : نداریم

* تعداد پلها : **۱** پل

* تعداد نیمرخ عرضی : **۷۲** پروفیل

* نوع راه ( از لحاظ اهمیت ) : راه اصلی ( طبق بند ۳-۴-۴ )

* نوع راه ( از لحاظ تو پو گرافی ) : راه کوهستانی ( طبق بند ۳-۳-۴ )

* سرعت طرح : **۶۰** کیلومتر در ساعت ( طبق بند ۴-۳ )

* حداکثر شیب طولی راه ( شیب مجاز ) : **۸ %** ( طبق جدول ۵-۲۲ )

* حداکثر طول شیبدار ( طول بحرانی شیب ) : **۲۵۰** متر ( طبق بند ۵-۴-۵ )

* حداکثر شیب عرضی (دِور) در پیچها : % ۸ = Emax ( طبق بند ۵-۲-۳ )

* حداکثر ضریب اصطکاک جانبی : Fmax = **۰/۱۵** ( جدول ۵-۱۲ )

* نرده های حفاظتی : EXP1 ( طبق بند ۵-۷ )

* عرض هر خط عبور : **۳/۶۵** متر ( طبق بند ۶-۲-۱ )

* عرض شانه ها : طرف راست **۲/۴**متر و طرف چپ **۱/۵**متر ( جدول ۶-۱)

* عرض کف راه : **۲۵** متر ( طبق بند ۶-۲ )

* عرض میانه : **۳/۶** متر ( طبق بند ۶-۵-۲ )

* شیب عرض سواره رو : % **۲** ( طبق بند ۶-۲-۲ )

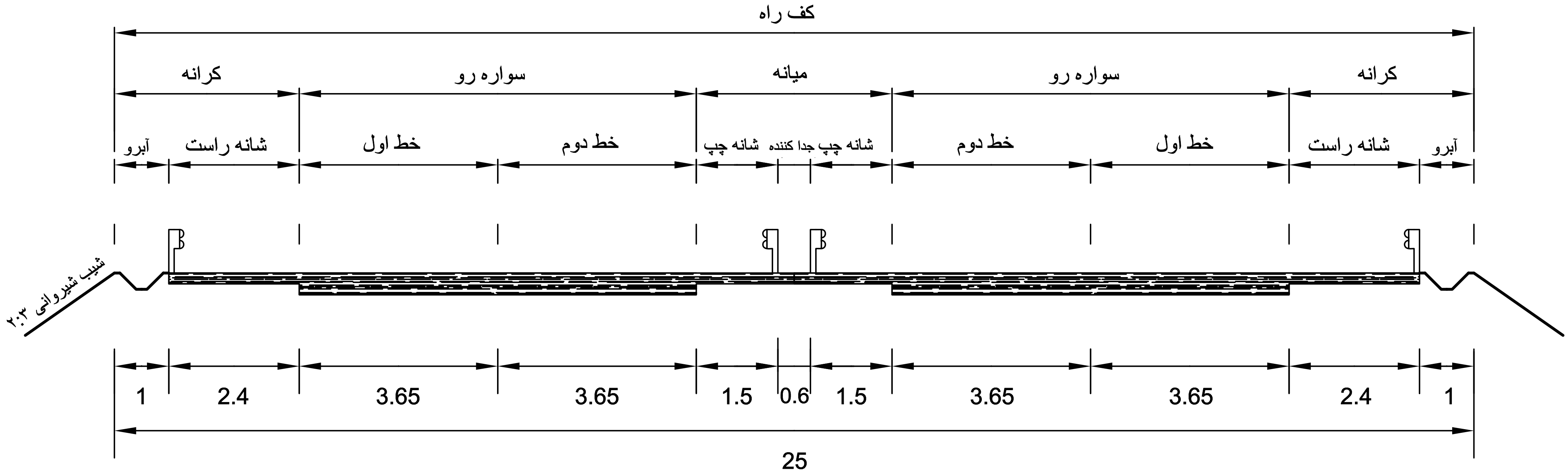
* شیب عرضی شانه ها : % **۴** ( طبق بند ۶-۲-۴ )

* اندازه شیب شیروانی : **۲:۳** ( طبق بند ۶-۴-۱-۲ )

* حریم راه : **۲۲/۵** متر در هر طرف ( طبق بند ۶-۶ )

**مرجع** : آیین نامه طرح هندسی راه - بهمن ۷۵

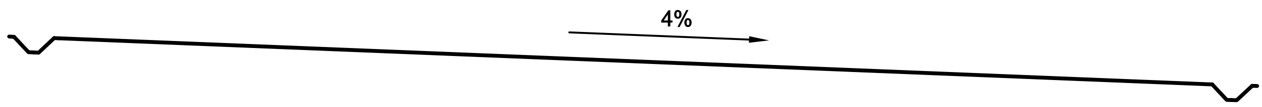
# جزئیات بدنه راه

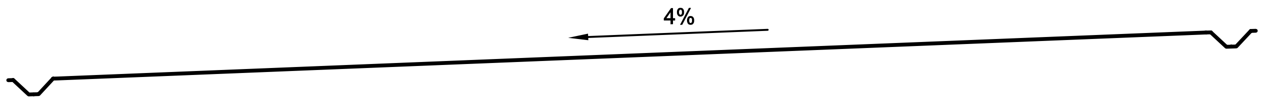


# شیب عرضی (بربلندی - دِور) سواره رو

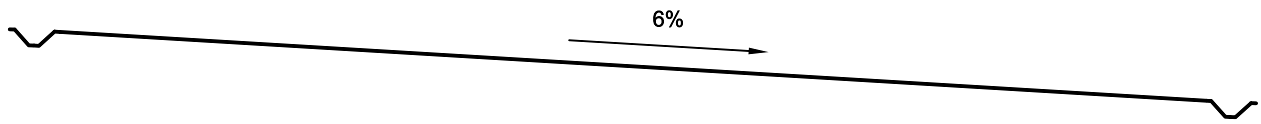
در مسیر مستقیم:

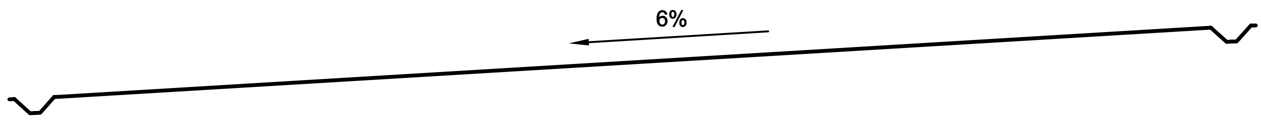

در قبل و بعد از پیچها:



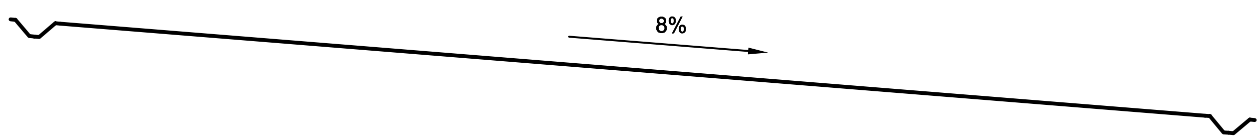



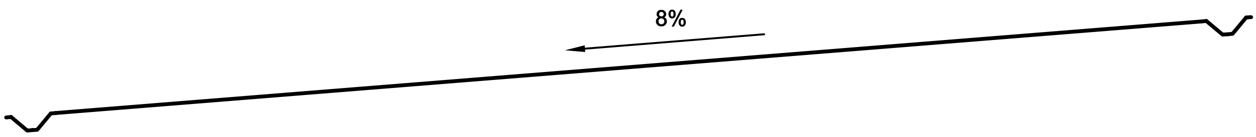

در ابتدا وانتهای پیچها:




در میانه پیچها:



# Horizontal Curves ( قوسهای افقی ( پیچها

**الف) فاصله دید توقف :**

( طبق بند ۵-۱-۲-۱ )

$$S = 0.695V + \frac{V^2}{254\ (f \pm G)}$$

$$( V = 60\, {}^{km}\!/_{hr} \ , \ f = 0.33 ) \xrightarrow{\text{جدول ۵-۱}} S = 85 \ \text{متر}$$

**ب) فاصله مانع تا محور طولی راه :**

( طبق بند ۵-۱-۲-۴ )

$$m = R \left( 1 - \cos \frac{28.65}{R} S \right)$$

حداقل فاصله آزاد جانبی مانع ازمحور خط عبور داخلی راه

( طبق جدول ۵-۶ )

$$m = 8.9 \ \text{متر}$$

## ج) فاصله دید سبقت :

محاسبه آن فقط برای راه های دو خطهِ دو طرفه درقوسهای افقی و قائم لازم است، که در اینجا چون راه ما چهار خطهِ مجزا با رفوژ میانی است، نیاز به محاسبه ندارد . ( طبق بند ۵-۱-۴ )

## د) حداقل شعاع پیچ :

( طبق بند ۵-۳-۲ )

$$R_{min} = \frac{V^2}{127\,(f_{max} + e_{max})}$$

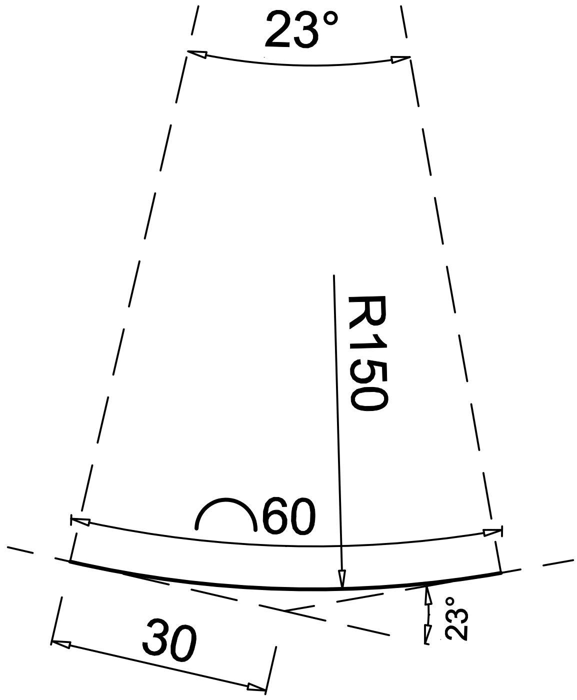
$$\left( V = 60\,{}^{km}\!/_{hr}\ ,\ f_{max} = 0.15\ ,\ e_{max} = 8\% \right) \xrightarrow{\text{جدول ۵-۱۹}} R_{min} = 125 \text{ متر}$$

## ه ) تعریض در پیچ :

چون راه مورد نظر چهار خطهِ بوده و دارای عرض زیادی است، نیازی به افزایش پهنای جاده در قوسها ( افقی ) نمی باشد . و حتی با محاسبه اضافه عرض روسازی، چون مقدار آن نسبت به عرض کف راه کم است از آن صرفنظر میکنیم . ( طبق بند ۵-۳-۹ )

# قوس اول

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 23\ °$

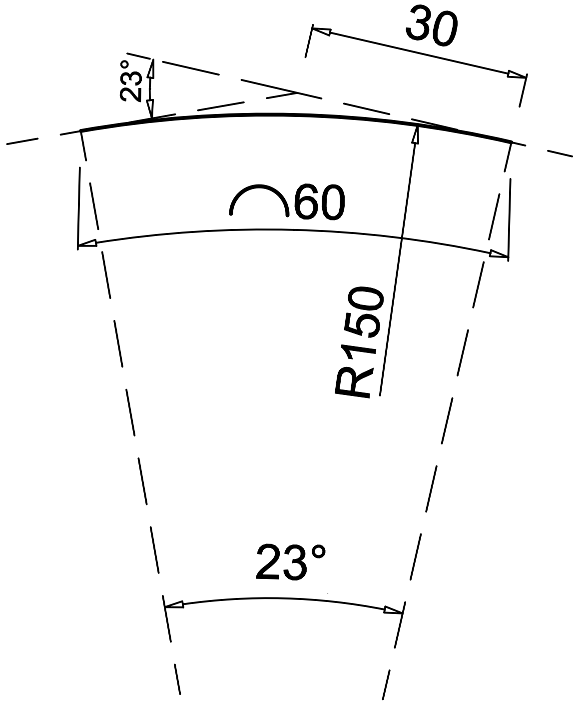
شعاع قوس $R = 150\ m > R_{min} = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 30\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 60\ m$

# قوس دوم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 23°$

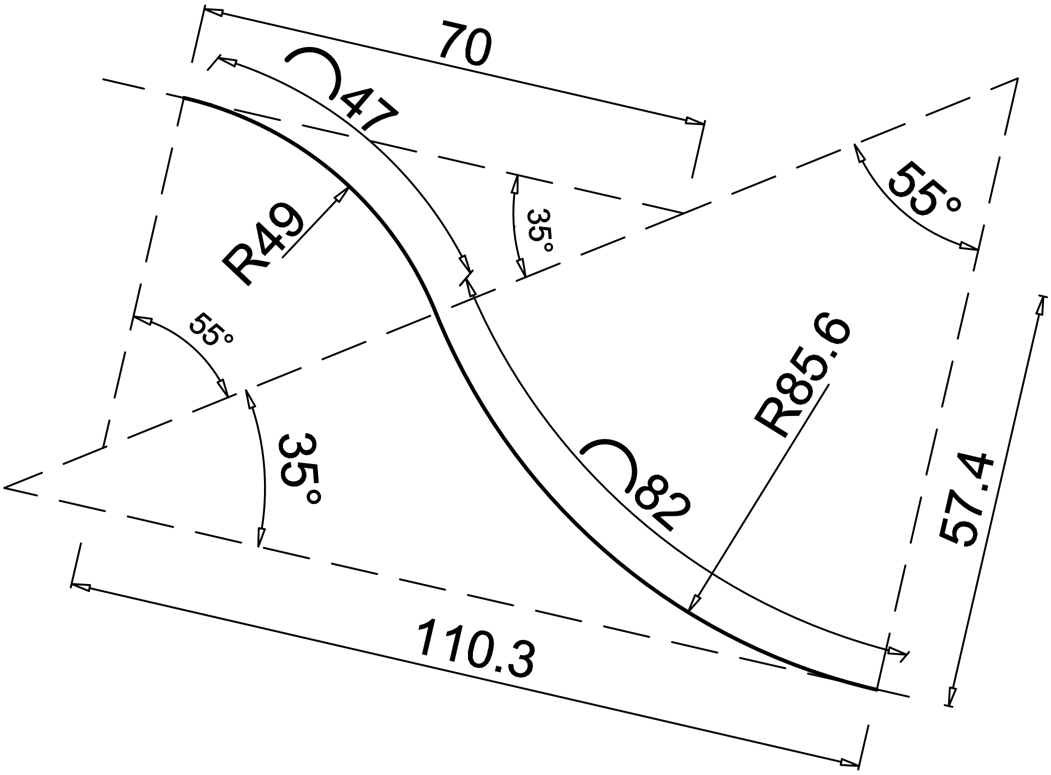
شعاع قوس $R = 150\ m > R_{min} = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 30\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 60\ m$

# قوس سوم

نوع : معکوس
( بین دو مماس موازی )




زوایای مرکزی $\Delta_1 = \Delta_2 = 55\,°$

شعاع دو قوس $R_1 = 49\ m\ ,\ R_2 = 85.6\ m$

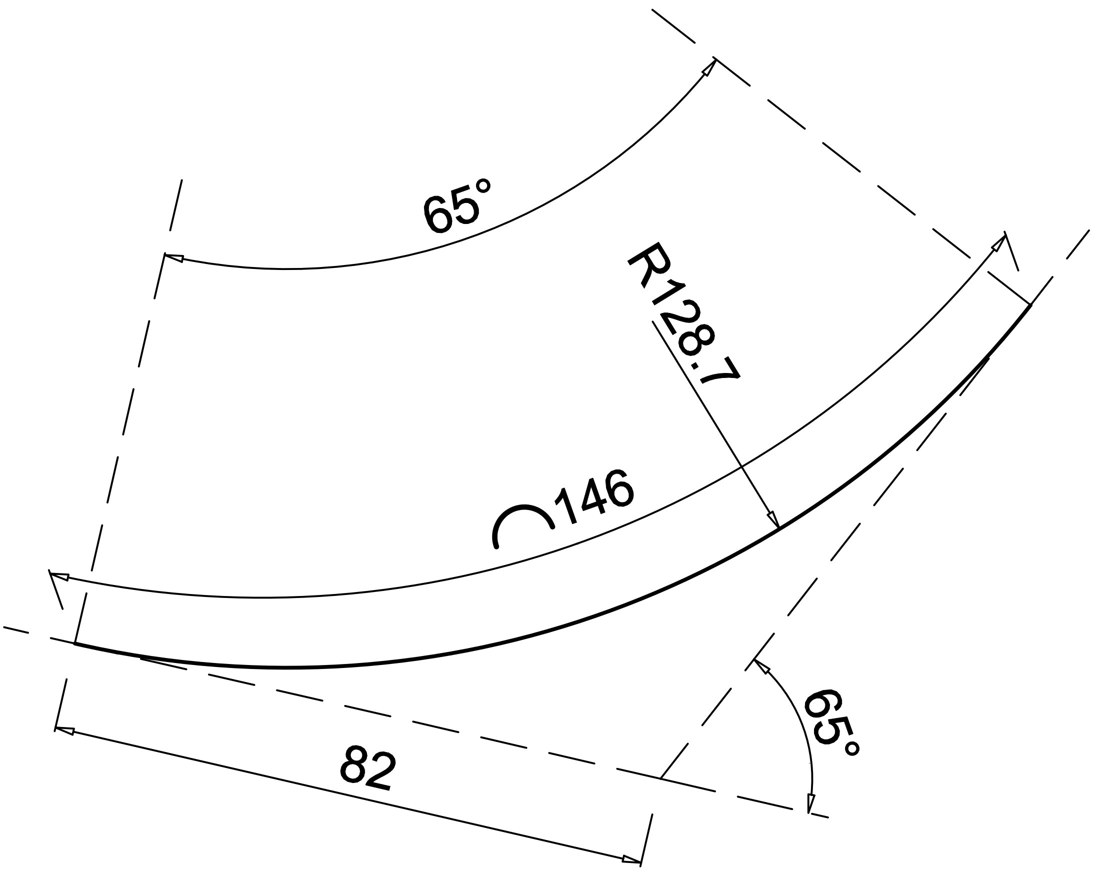
فاصله بین دو
مماس موازی $P = (R_1+R_2).(1-\cos\Delta) = 57.4\ m$

فاصله بین زاویه
راس دو قوس $d = (R_1+R_2).\sin\Delta = 110.3\ m$

طول کمان دو قوس $S_1 = 47m\ ,\ S_2 = 82\ m$

# قوس چهارم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 65°$

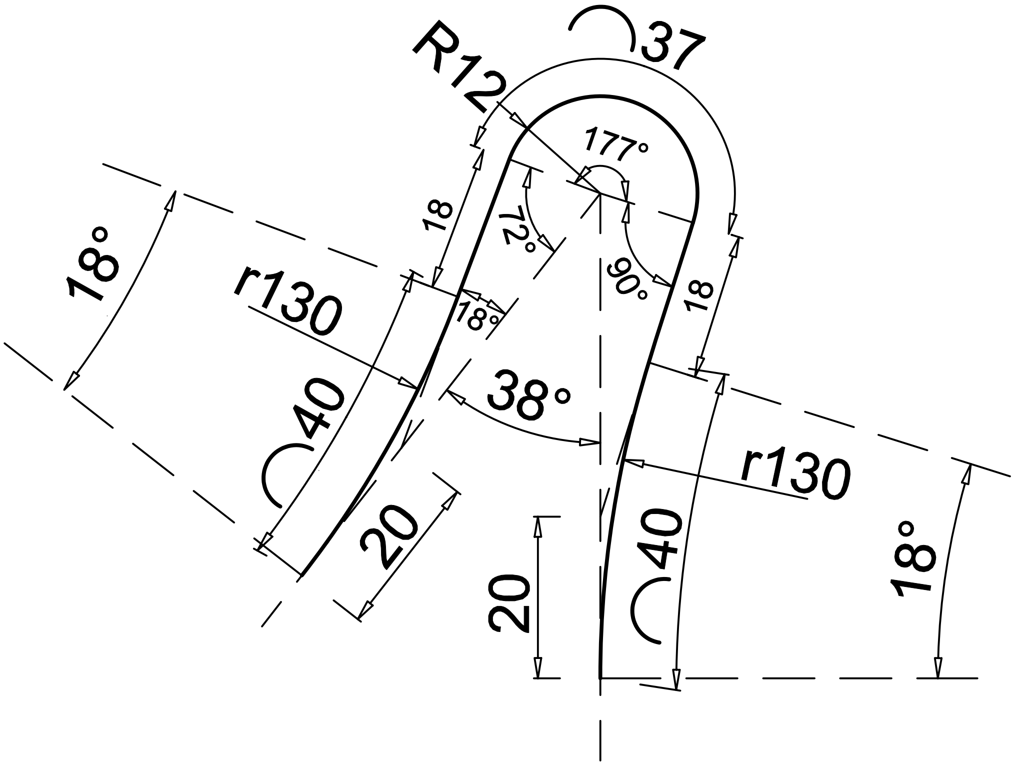
شعاع قوس $R = 129\ m > R_{min} = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 82\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 146\ m$

# قوس پنجم

نوع : سربانتین
( مارپیچ )




زاویه انحراف قوس معکوس $\beta = 18°$

شعاع قوس معکوس $r = 130\ m > Rmin = 125\ m$

طول تانژانت قوس معکوس $T = r.\tan(\beta/2) = 20\ m$

زاویه تلاقی $\alpha = 38°\ ,\ \beta - 90 = 72°$

زاویه مرکزی قوس اصلی لا$=180+2\beta - \alpha = 177°$

شعاع قوس اصلی $R = 12\ m$

طول رابط مستقیم $m = 18\ m$

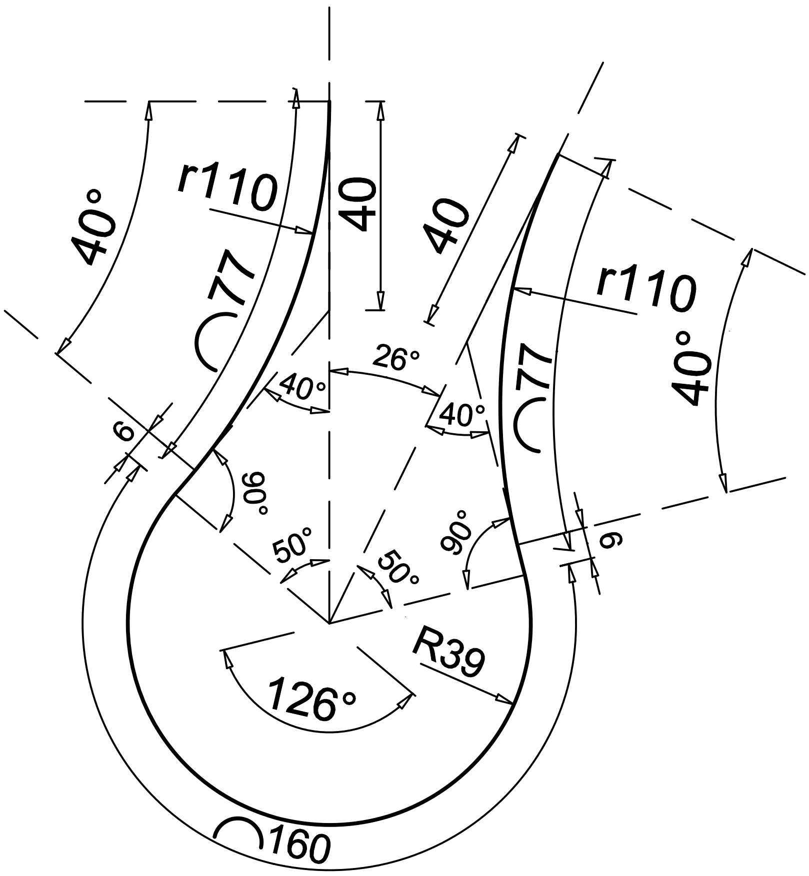
طول کمان قوس معکوس $Cr = r.\beta.(\pi/180) = 40\ m$

طول کمان قوس اصلی $C = R.$لا$.(\pi/180) = 37\ m$

طول کل قوس $S = 2(\ Cr + m\ ) + C = 153\ m$

# قوس ششم

نوع : سربانتین
( مارپیچ )




زاویه انحراف قوس معکوس $\beta = 40°$

شعاع قوس معکوس $r = 110\ m$

طول تانژات  قوس معکوس $T = r.\tan(\beta/2) = 40\ m$

زاویه تلاقی $\alpha = 26°\ ,\ \beta - 90 = 50°$

زاویه مرکزی قوس اصلی $\text{لا} = 180 + 2\beta - \alpha = 126°$

شعاع قوس اصلی $R = 39\ m$

طول رابط مستقیم $m = 6\ m$

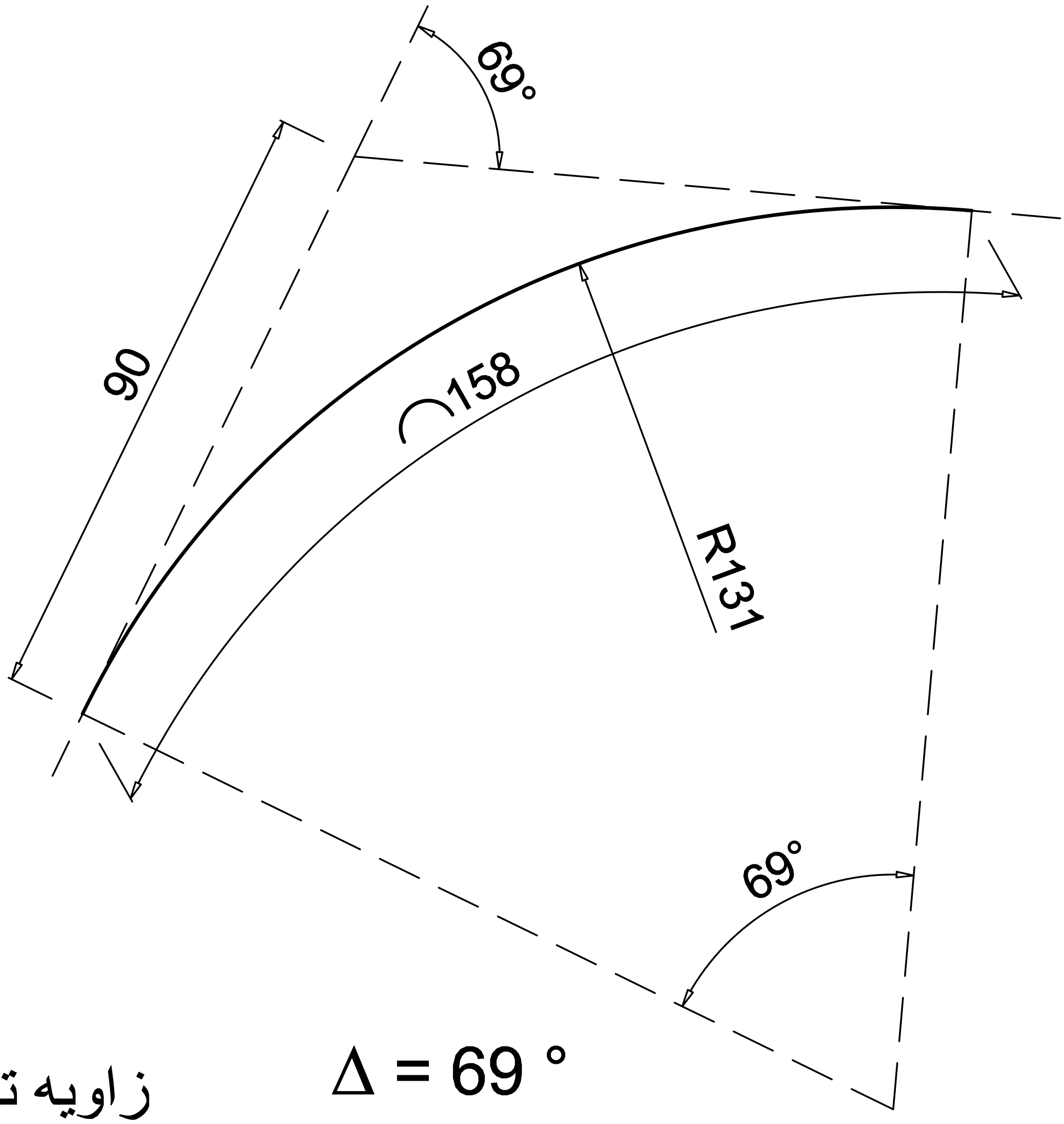
طول کمان قوس معکوس $Cr = r.\beta.(\pi/180) = 77\ m$

طول کمان قوس اصلی $C = R.\text{لا}.(\pi/180) = 160\ m$

طول کل قوس $S = 2(\ Cr + m\ ) + C = 326\ m$

# قوس هفتم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 69°$

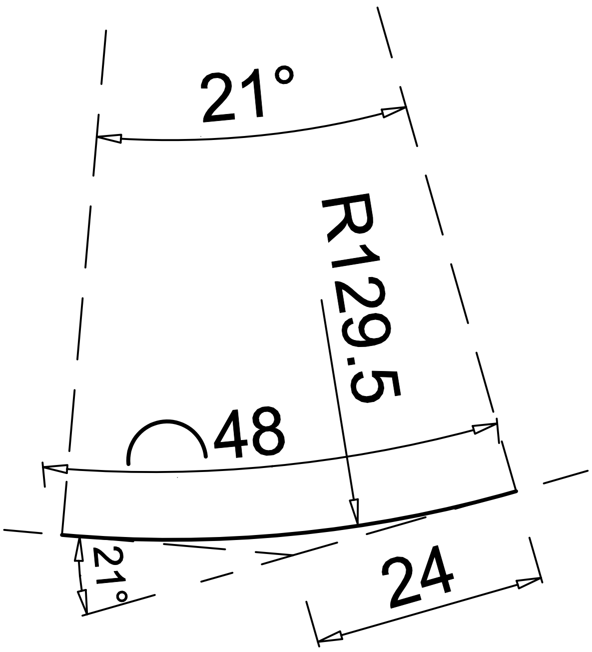
شعاع قوس $R = 131\ m > R_{min} = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 90\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 158\ m$

# قوس هشتم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 21°$

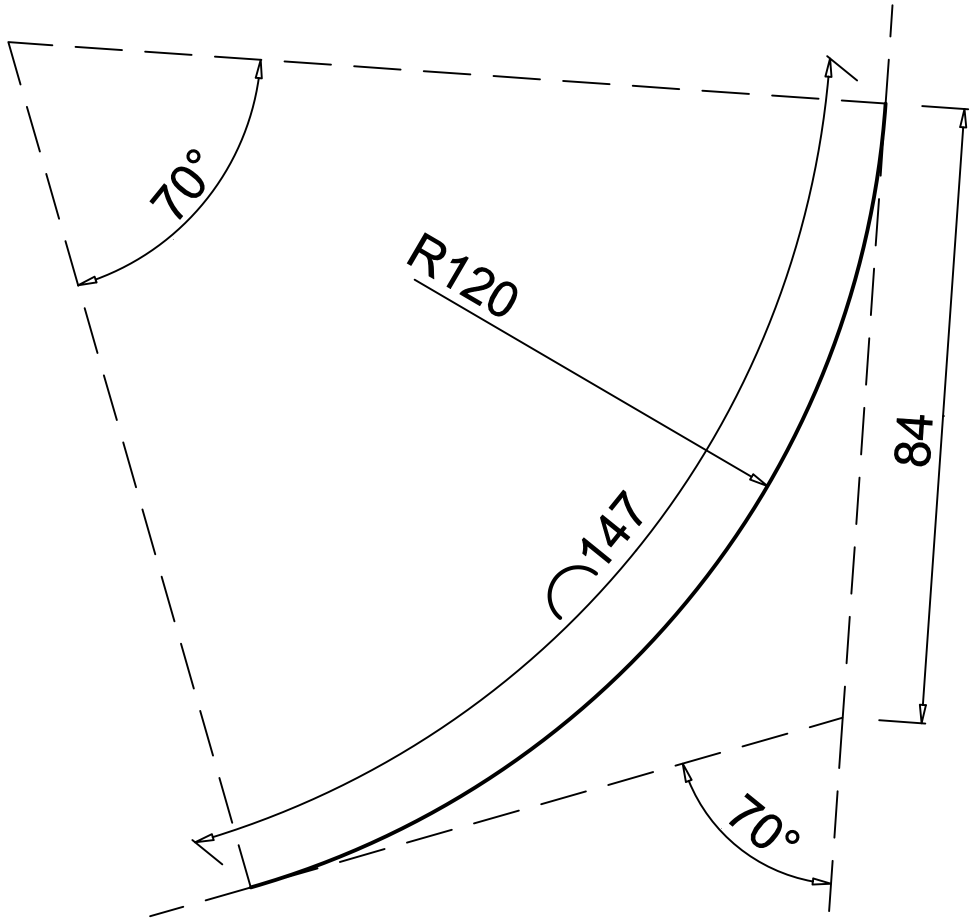
شعاع قوس $R = 130\ m > Rmin = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 24\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 48\ m$

# قوس نهم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 70°$

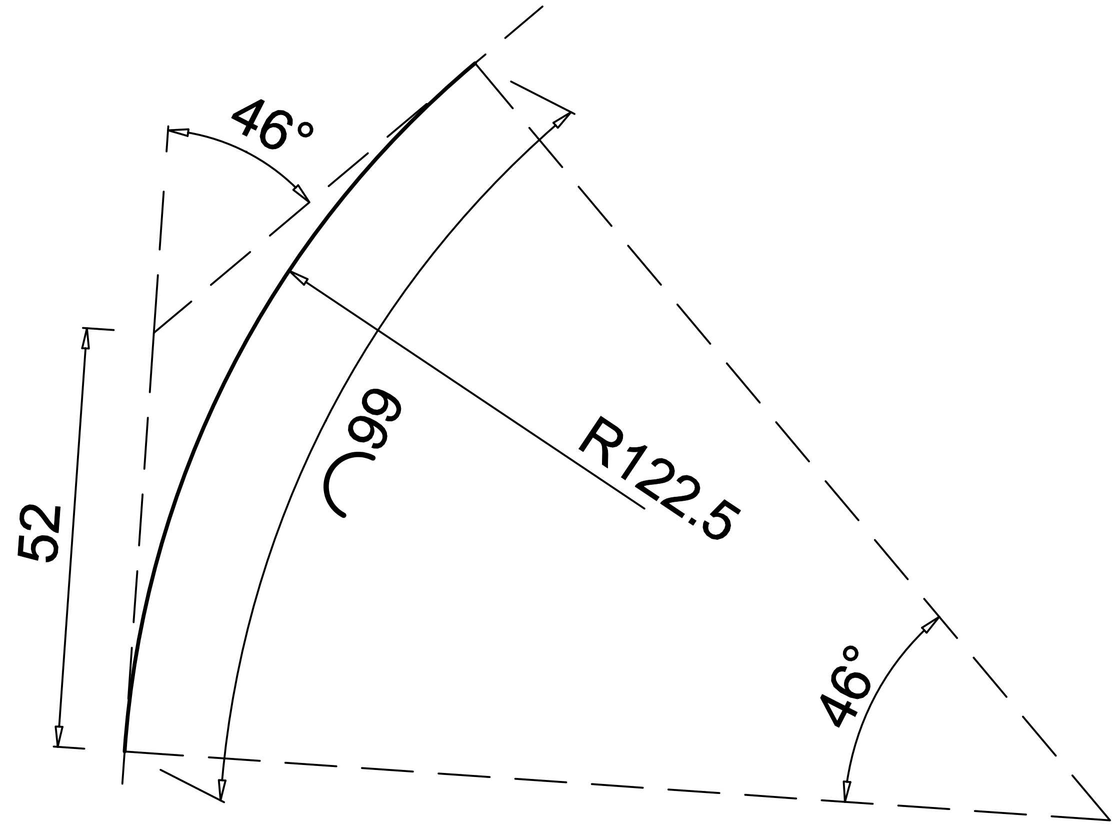
شعاع قوس $R = 120\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 84\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 147\ m$

# قوس دهم

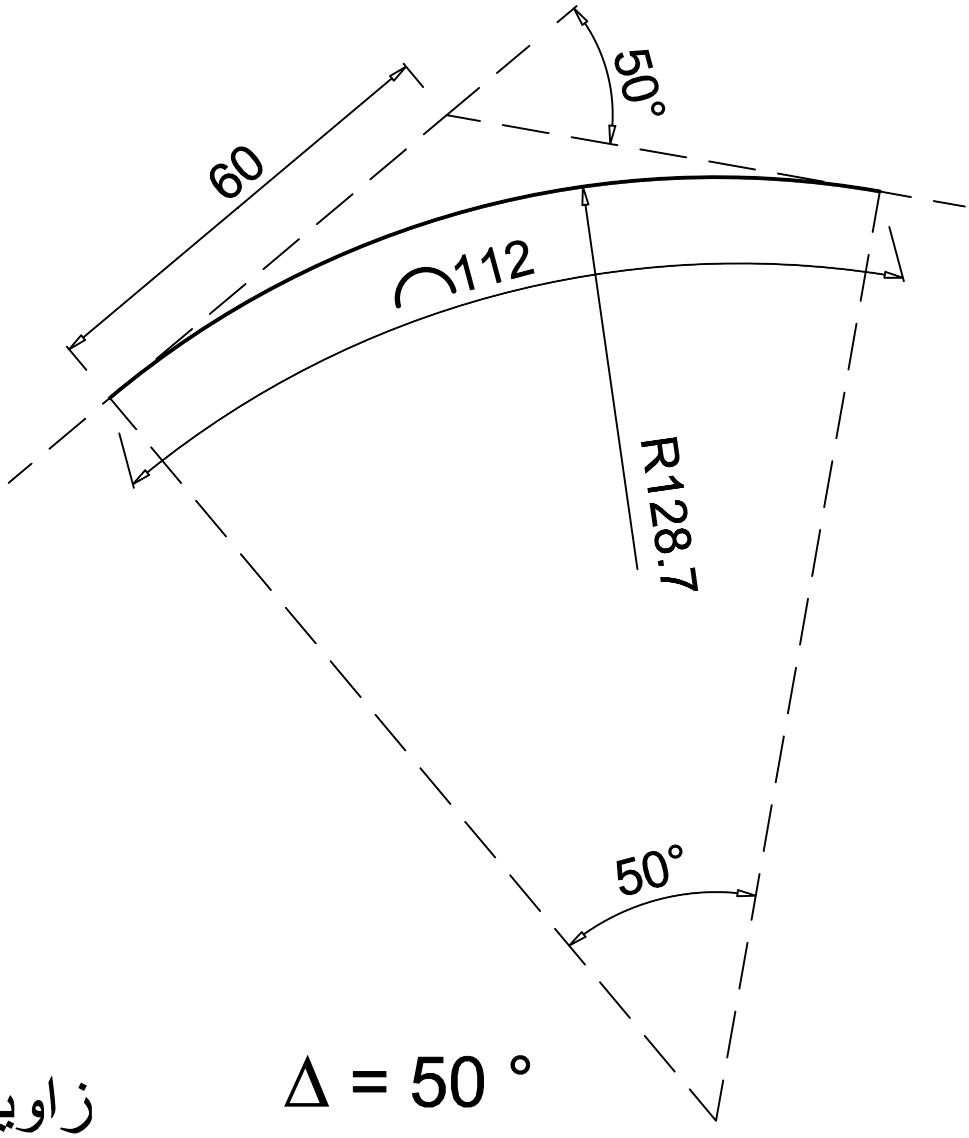
نوع : دایره ای ساده




| | |
|---|---|
| زاویه تلاقی | $\Delta = 46°$ |
| شعاع قوس | $R = 123$ m |
| طول تانژانت | $T = R.\tan(\Delta/2) = 52$ m |
| طول کمان قوس | $S = R.\Delta.(\pi/180) = 99$ m |

# قوس یازدهم

نوع : دایره ای ساده




زاویه تلاقی $\Delta = 50\,°$

شعاع قوس $R = 129\ m > R_{min} = 125\ m$

طول تانژانت $T = R.\tan(\Delta/2) = 60\ m$

طول کمان قوس $S = R.\Delta.(\pi/180) = 112\ m$

# قوسهای قائم ( خمها ) Vertical Curves

**الف) فاصله دید توقف درخمهای گنبدی ( کوژ ) :**

طول خم بستگی به فاصله دید دارد . ( طبق بند ۵-۱-۲-۲ )

$$L = \frac{A\ S^2}{404}$$

**ب) فاصله دید توقف درخمهای کاسه ای ( مقعر ) :**

( طبق بند ۵-۱-۲-۳ )

$$L = \frac{A\ S^2}{122 + 3.5\ S}$$

**ج) حداقل طول خم در قوسهای قائم کوژ :**

$$( V = 60 {km}/{hr} \ , \ S = 85m \ , K = 18 \ , A = | -2-(-8) | = 6\% \ )$$

$$\xrightarrow{\text{طبق جدول 2-5}} \text{Lmin} = \text{K.A} = 107 \ \text{متر}$$

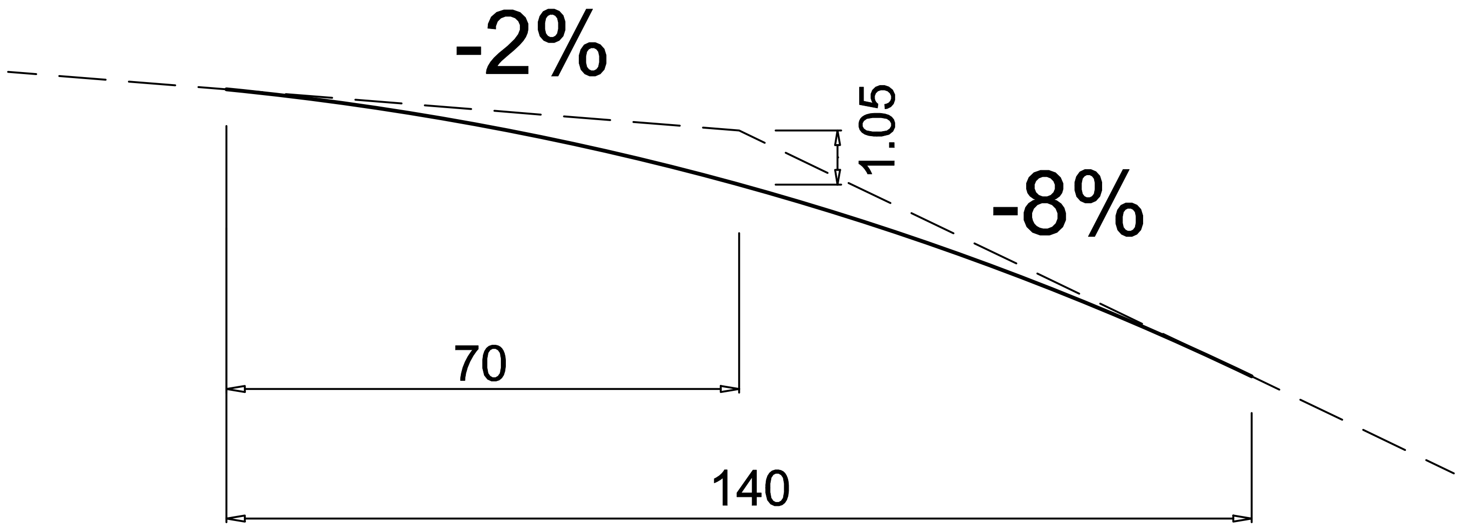
**د) حداقل طول خم در قوسهای قائم مقعر :**

$$(V = 60 {km}/{hr} \ , \ S = 85m \ , K = 17 \ , A = 6 \ \% \ )$$

$$\xrightarrow{\text{طبق جدول 4-5}} \text{Lmin} = \text{K.A} = 103 \ \text{متر}$$

# قوس سهمی

نوع : محدّب ( کوژ )



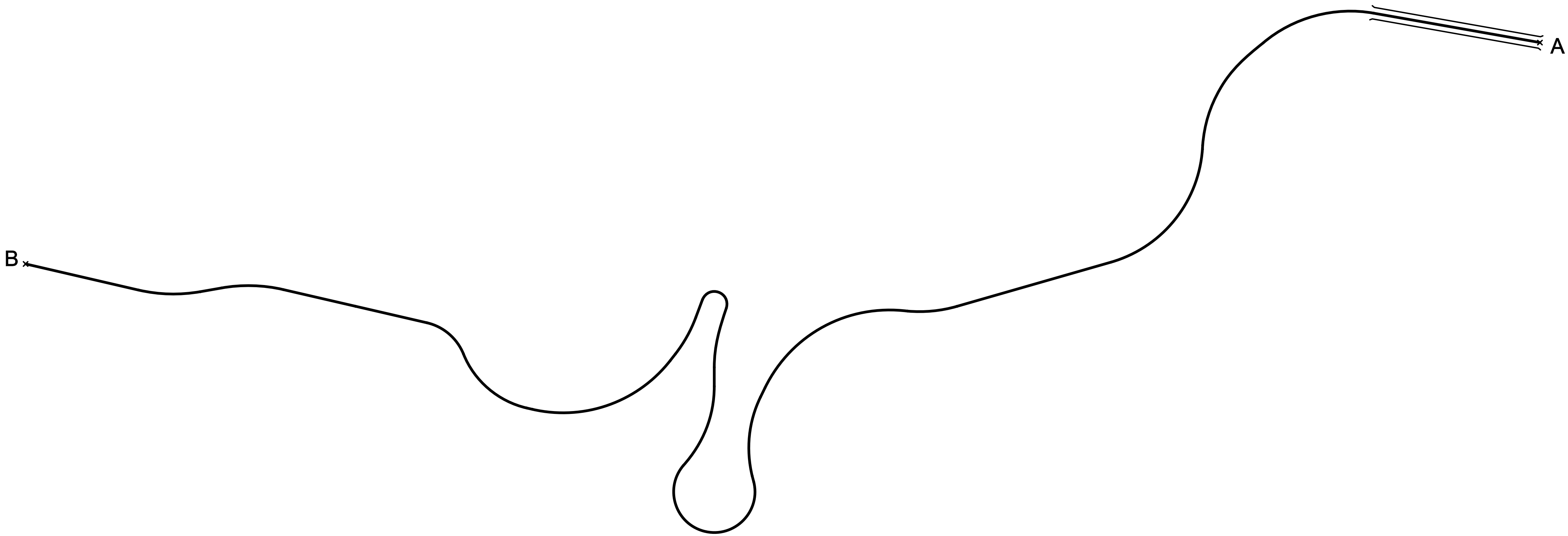

اختلاف دو شیب $A = | -2 - (-8) | = 6$

تابع سرعت طرح $K = 18$

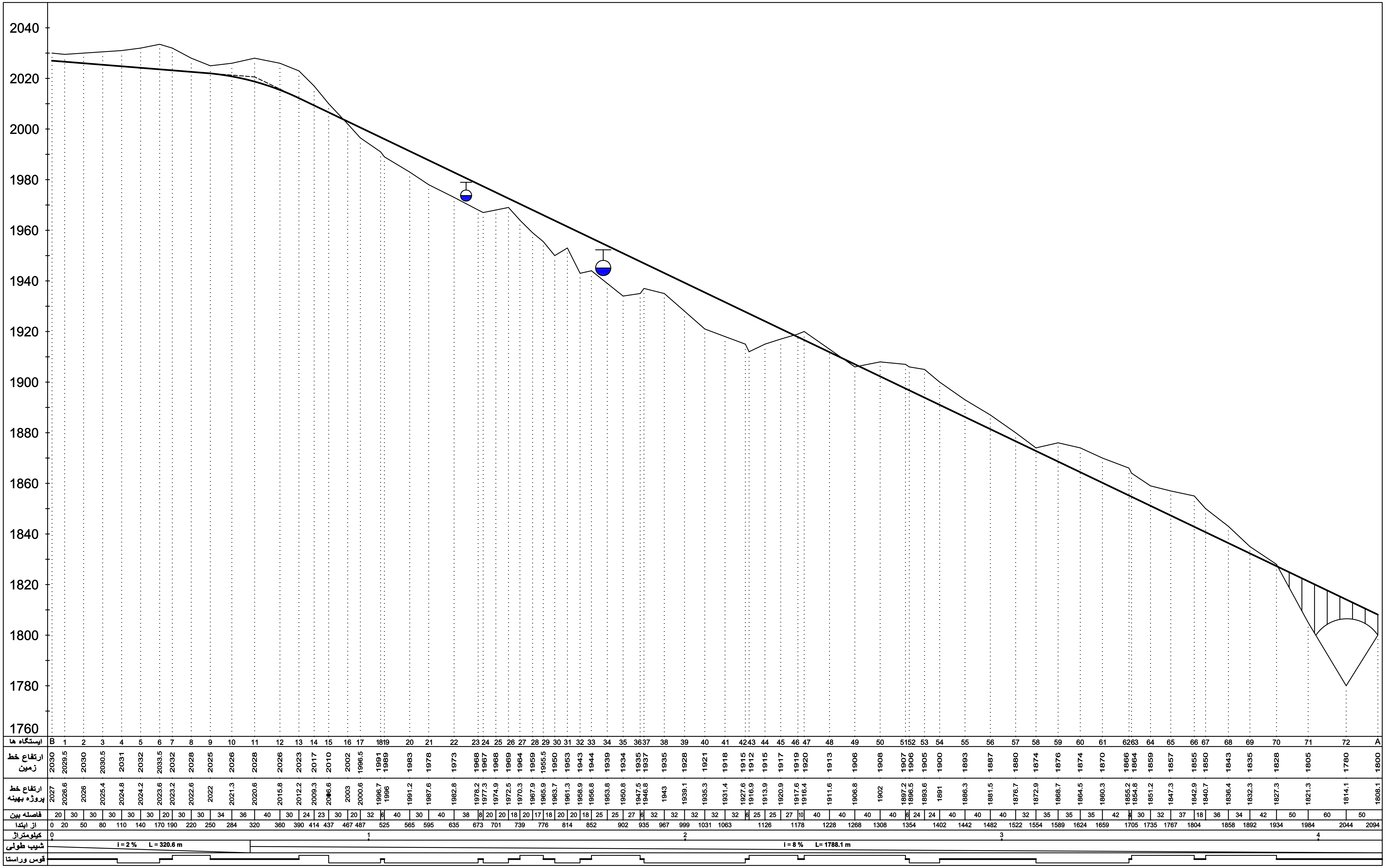
طول کل قوس $L = K.A = 140m > L_{min} = 107m$

فاصله عمودی $e = A.L / 800 = 1.05\ m$

# Road Plan پلان راه



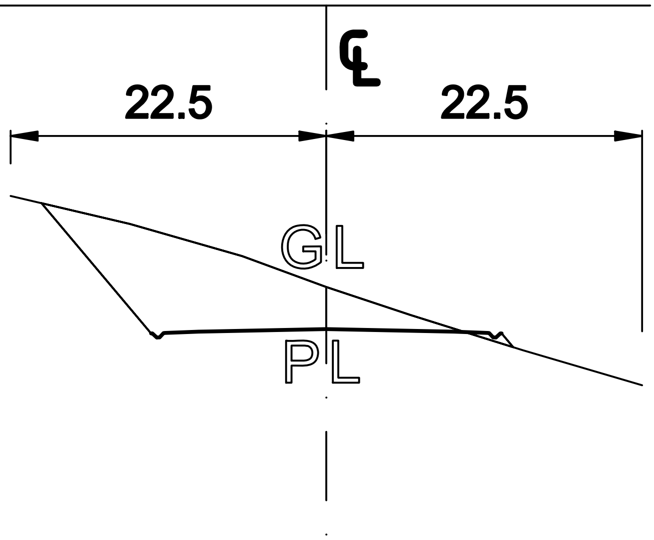
# Longitudinal Section پروفیل طولی راه





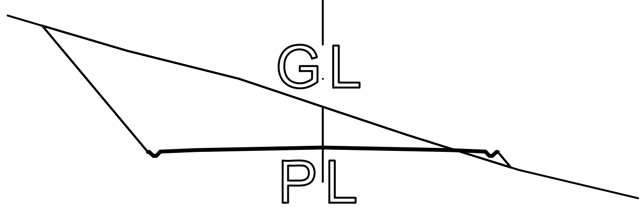

توجه : در جاهایی که علامت وجود دارد ، آبریز قرار دارد که در آن قسمتها برای تخلیه آب لوله زهکشی جانبی تعبیه شده است .

# Cross Section پروفیل عرضی راه

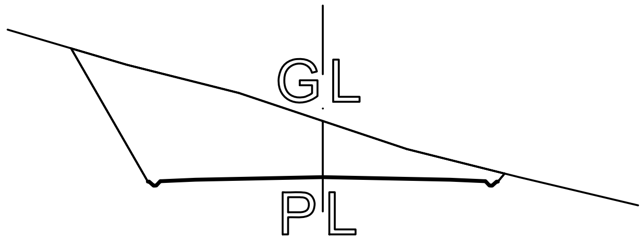



**NO.ST : B** شماره ایستگاه
**KM : 0** فاصله از ابتدا
**GL : 2030 m** ارتفاع خط زمین
**PL : 2027 m** ارتفاع خط پروژه
**FILL : 1.1 m²** سطح خاکریزی
**CUT : 109.8 m²** سطح خاکبرداری

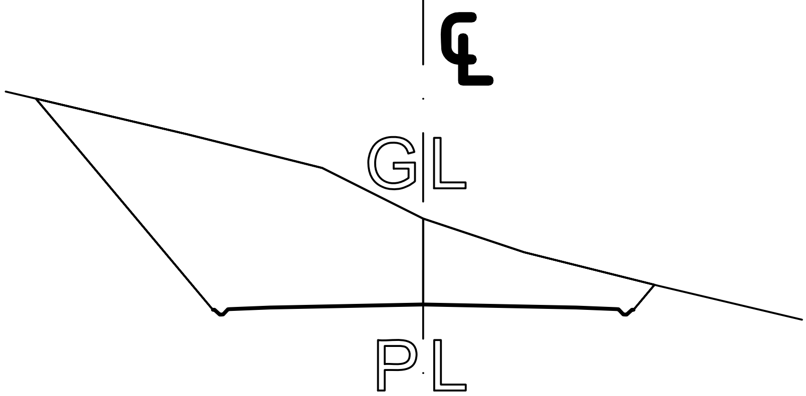
NO.ST : **1**
KM : 0+020
GL : 2029.5 m
PL : 2026.6 m
FILL : 1.5 m²
CUT : 101.5 m²



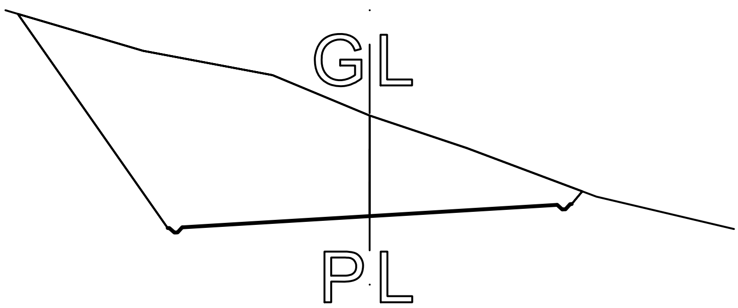

NO.ST : **2**
KM : 0+050
GL : 2030 m
PL : 2026 m
FILL : 0 m²
CUT : 125.4 m²



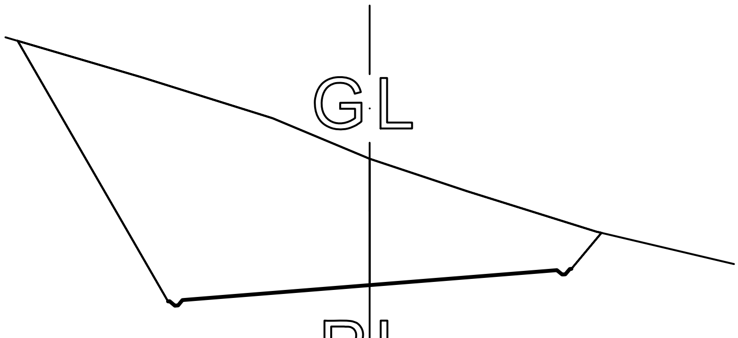
NO.ST : **3**
KM : 0+080
GL : 2030.5 m
PL : 2025.4 m
FILL : 0 m²
CUT : 194.6 m²



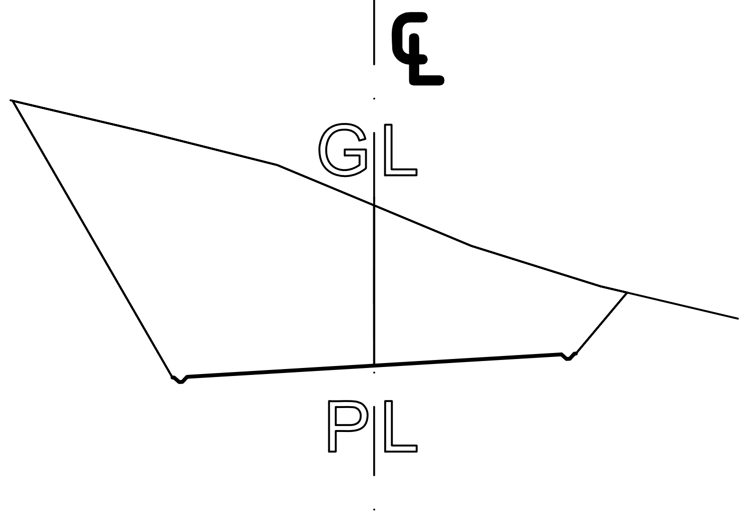

NO.ST : **4**
KM : 0+110
GL : 2031 m
PL : 2024.8 m
FILL : 0 m²
CUT : 204.8 m²



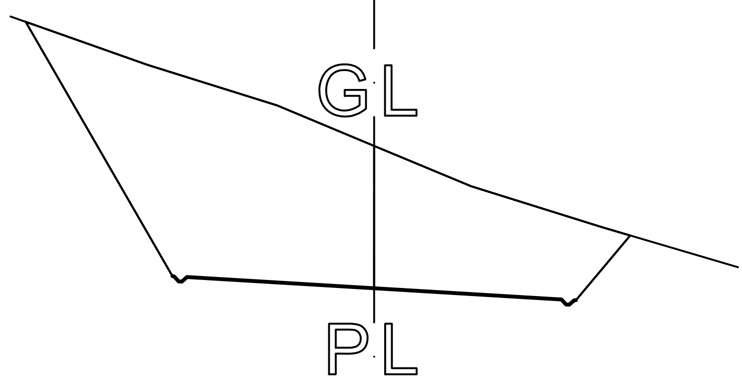

NO.ST : **5**
KM : 0+140
GL : 2032 m
PL : 2024.2 m
FILL : 0 m²
CUT : 263.9 m²



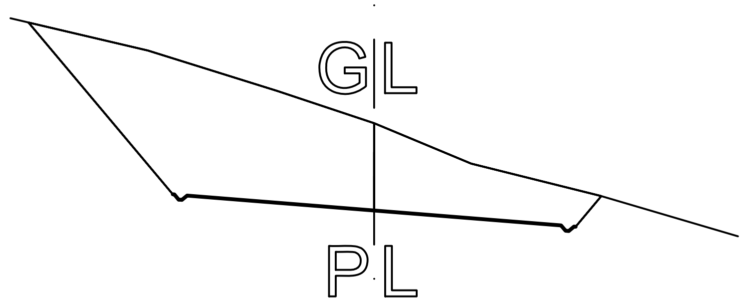
NO.ST : **6**
KM : 0+170
GL : 2033.5 m
PL : 2023.6 m
FILL : 0 m²
CUT : 326.3 m²



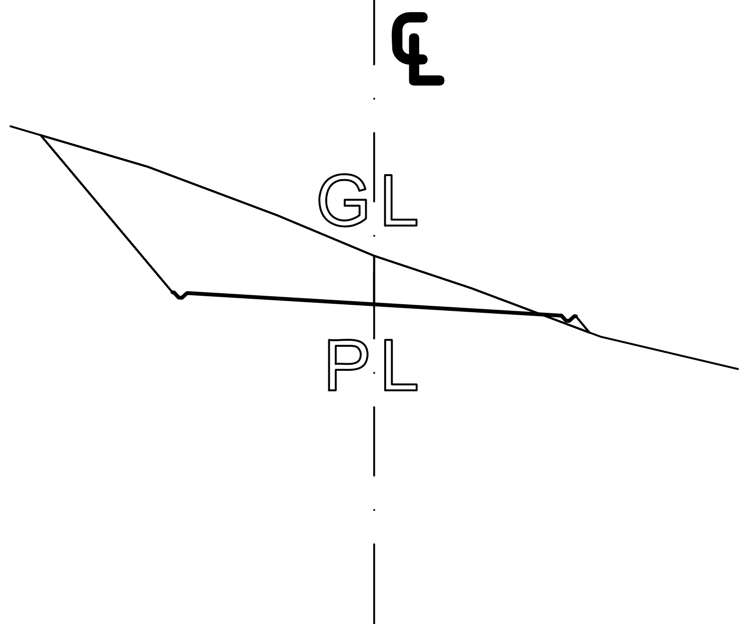

NO.ST : **7**
KM : 0+190
GL : 2032 m
PL : 2023.2 m
FILL : 0 m²
CUT : 285.2 m²



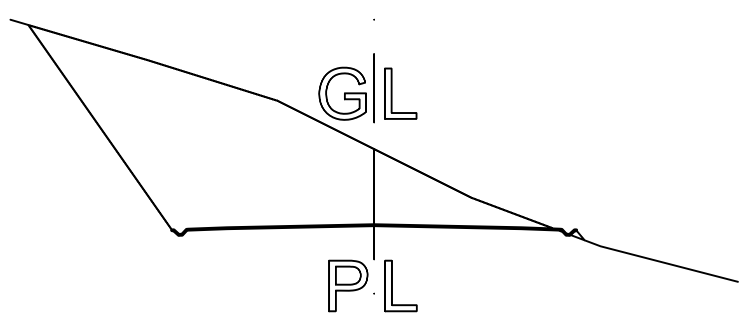

NO.ST : **8**
KM : 0+220
GL : 2028 m
PL : 2022.6 m
FILL : 0 m²
CUT : 171.2 m²



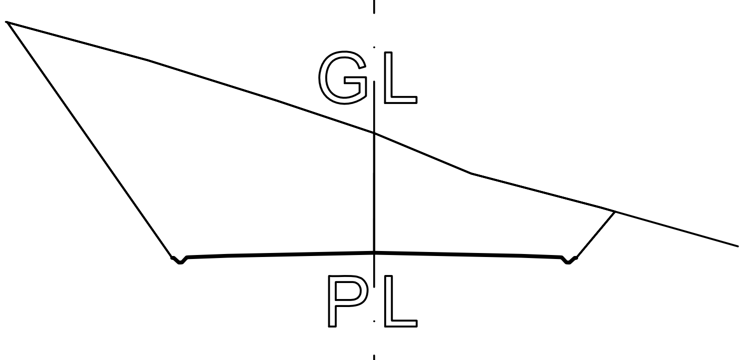
NO.ST : **9**
KM : 0+250
GL : 2025 m
PL : 2022 m
FILL : 0.9 m²
CUT : 110.2 m²



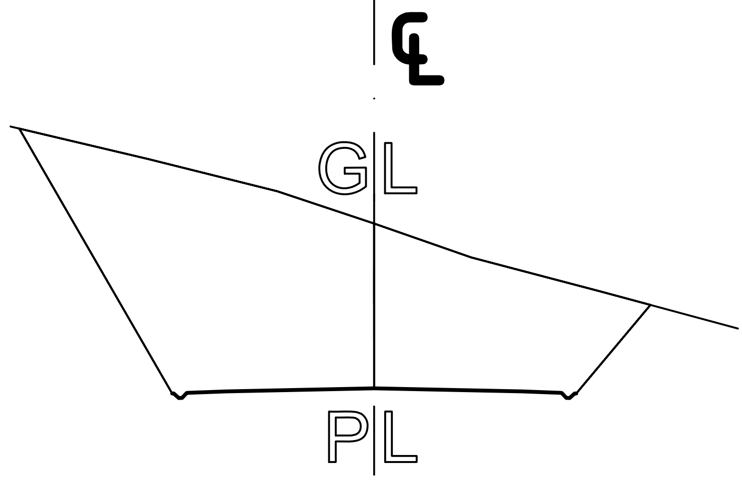

NO.ST : **10**
KM : 0+284
GL : 2026 m
PL : 2021.3 m
FILL : 0 m²
CUT : 164.6 m²



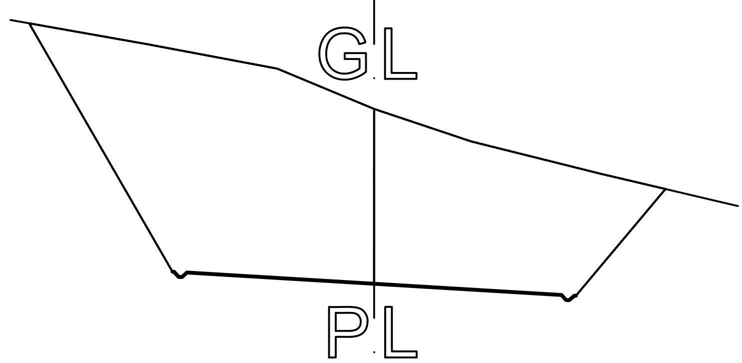

NO.ST : **11**
KM : 0+320
GL : 2028 m
PL : 2020.6 m
FILL : 0 m²
CUT : 249.3 m²



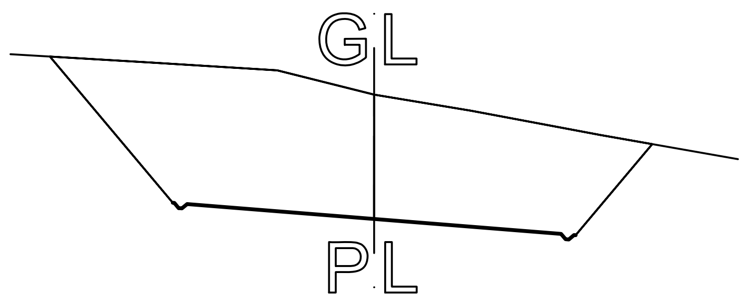
NO.ST : **12**
KM : 0+360
GL : 2026 m
PL : 2015.8 m
FILL : 0 $m^2$
CUT : 339.7 $m^2$



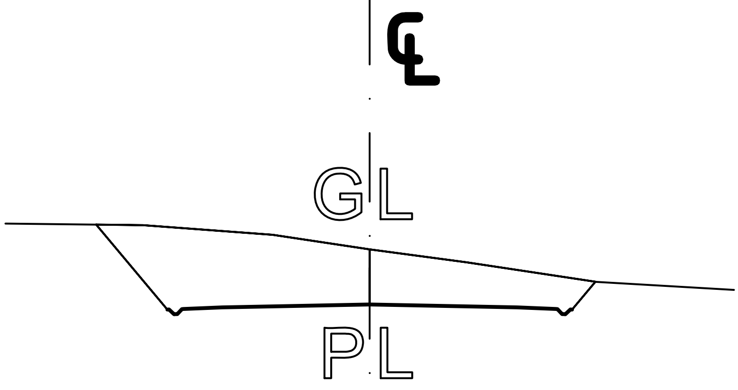

NO.ST : **13**
KM : 0+390
GL : 2023 m
PL : 2012.2 m
FILL : 0 $m^2$
CUT : 356.2 $m^2$



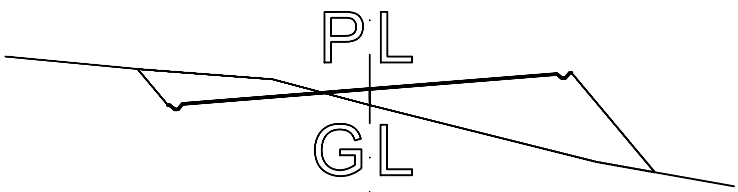

NO.ST : **14**
KM : 0+414
GL : 2017 m
PL : 2009.3 m
FILL : 0 $m^2$
CUT : 242.3 $m^2$



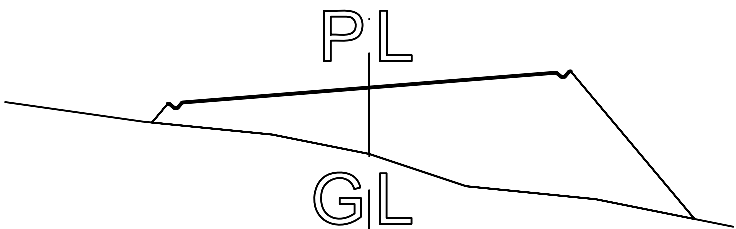
NO.ST : **15**
KM : 0+437
GL : 2010 m
PL : 2006.6 m
FILL : 0 m²
CUT : 100.75 m²



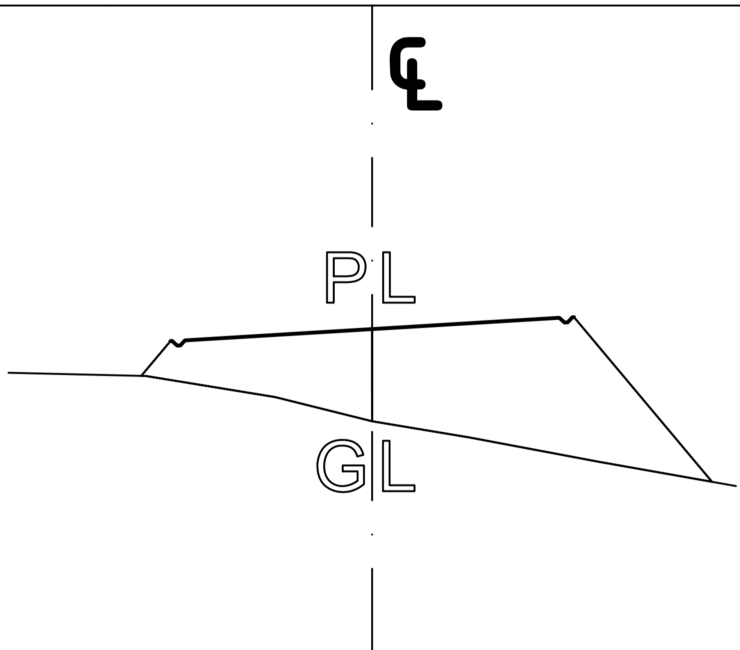

NO.ST : **16**
KM : 0+467
GL : 2002 m
PL : 2003 m
FILL : 52.8 m²
CUT : 14 m²



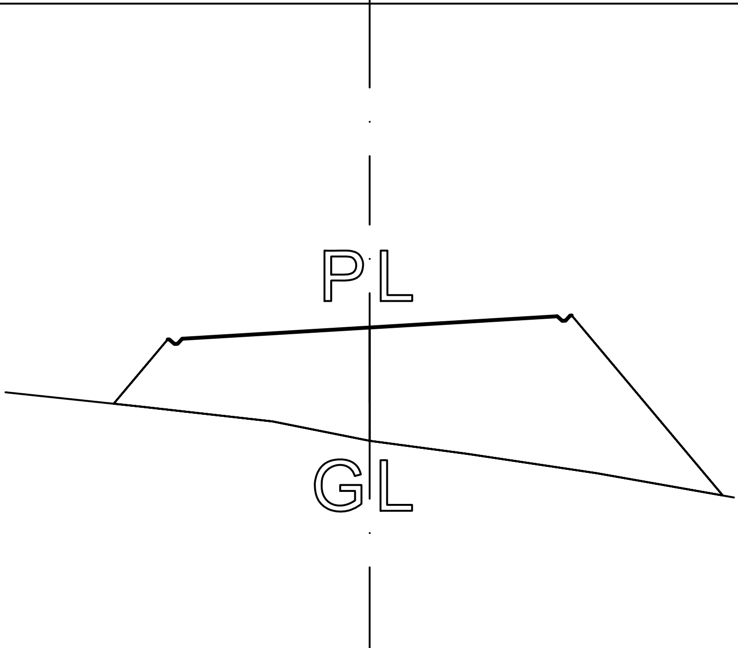

NO.ST : **17**
KM : 0+487
GL : 1996.5 m
PL : 2000.6 m
FILL : 139.3 m²
CUT : 0 m²



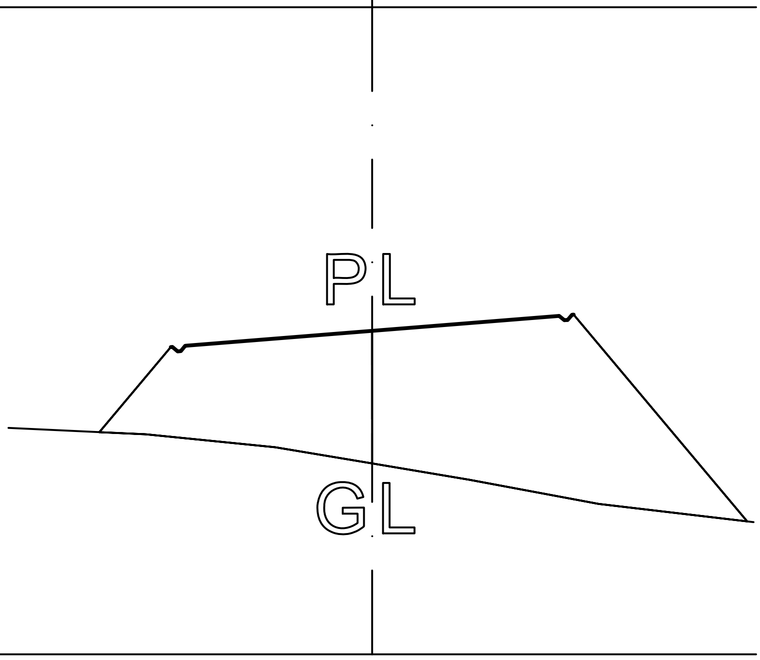
NO.ST : **18**
KM : 0+519
GL : 1991 m
PL : 1996.7 m
FILL : 176.9 m²
CUT : 0 m²



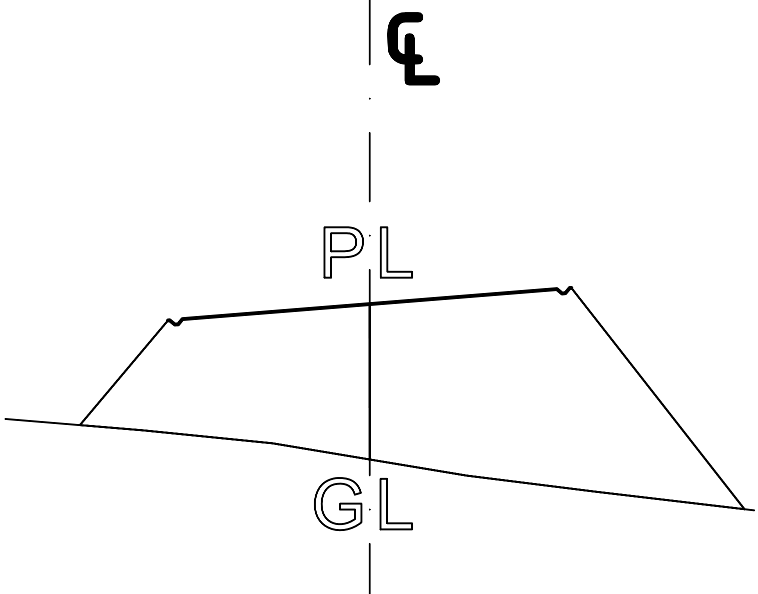

NO.ST : **19**
KM : 0+525
GL : 1989 m
PL : 1996 m
FILL : 222.8 m²
CUT : 0 m²



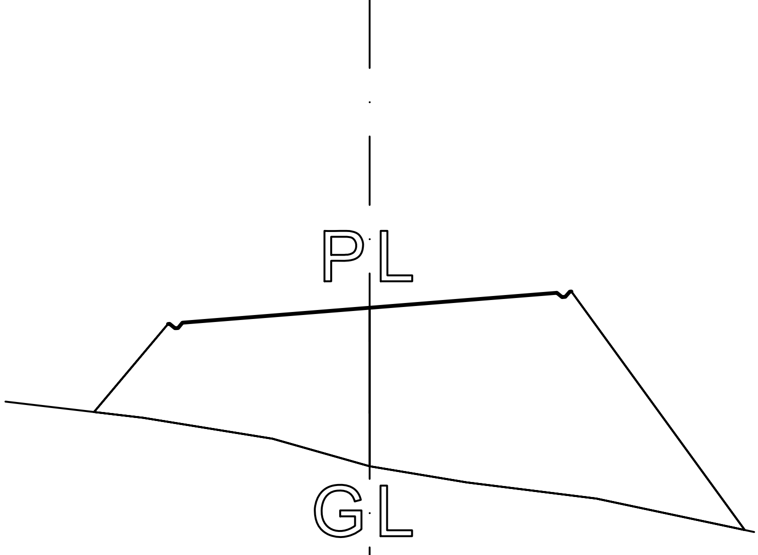

NO.ST : **20**
KM : 0+565
GL : 1983 m
PL : 1991.2 m
FILL : 279.7 m²
CUT : 0 m²



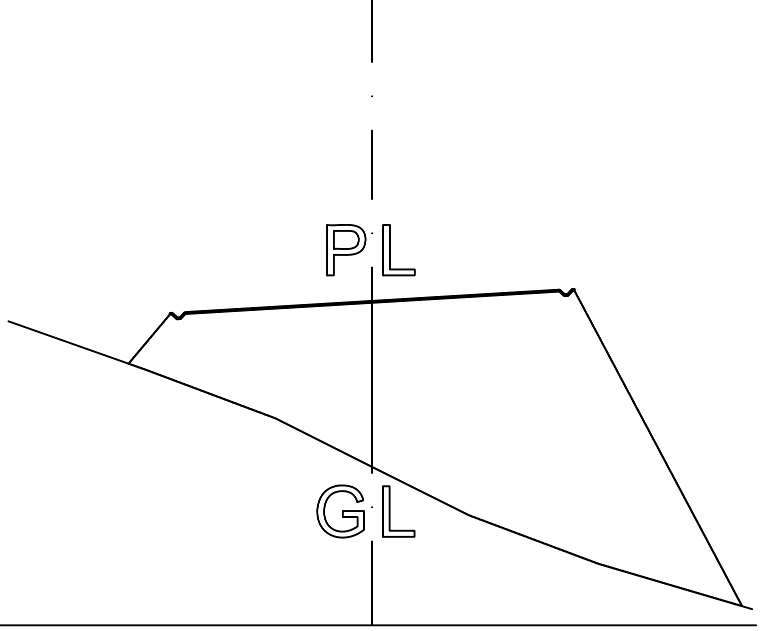
NO.ST : **21**
KM : 0+595
GL : 1978 m
PL : 1987.6 m
FILL : 324.7 m²
CUT : 0 m²



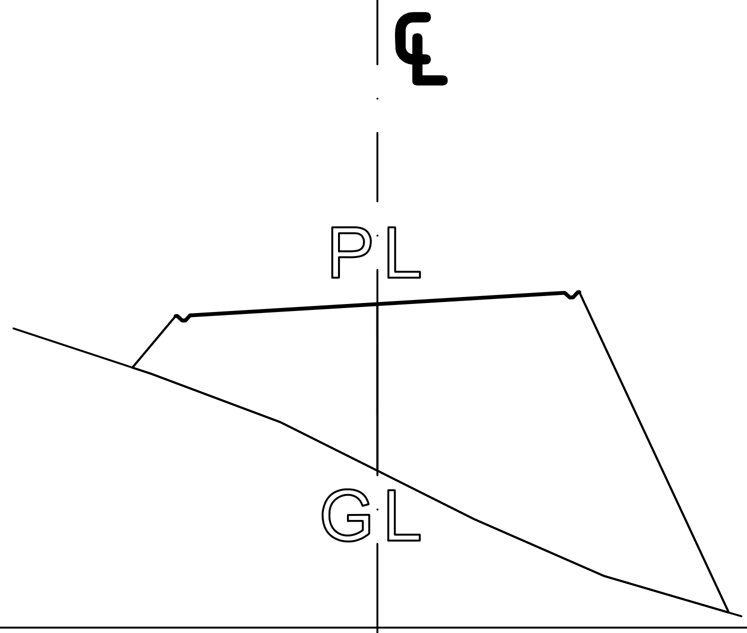

NO.ST : **22**
KM : 0+635
GL : 1973 m
PL : 1982.8 m
FILL : 317.2 m²
CUT : 0 m²



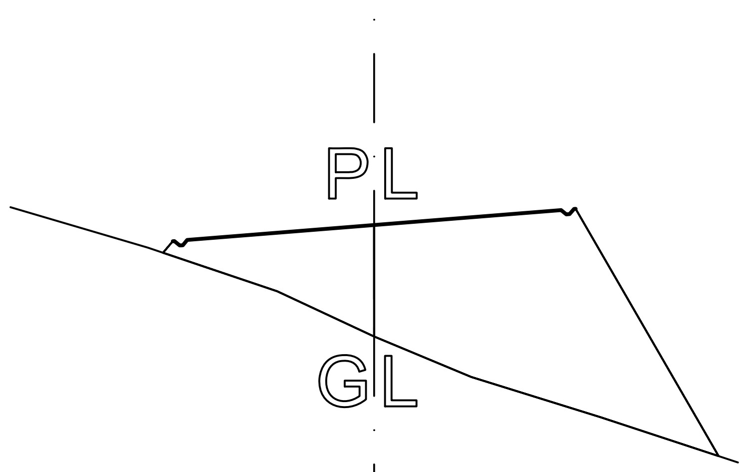

NO.ST : **23**
KM : 0+673
GL : 1968 m
PL : 1978.2 m
FILL : 345.1 m²
CUT : 0 m²



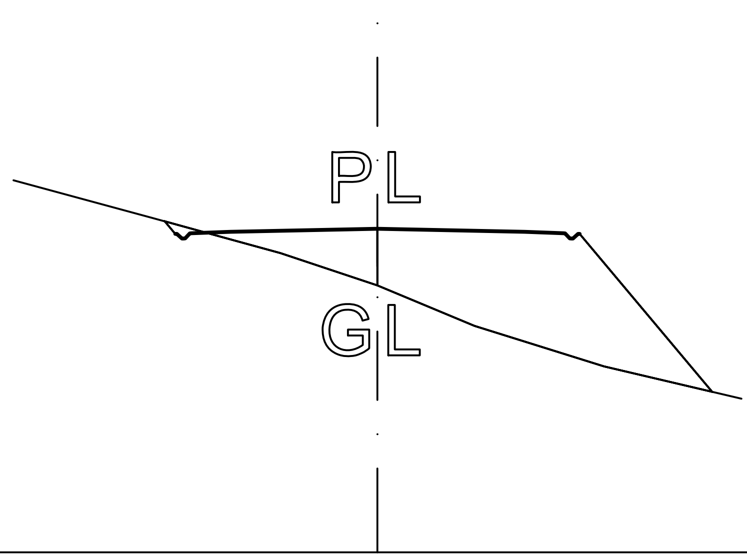
NO.ST : **24**
KM : 0+681
GL : 1967 m
PL : 1977.3 m
FILL : 342.3 m²
CUT : 0 m²



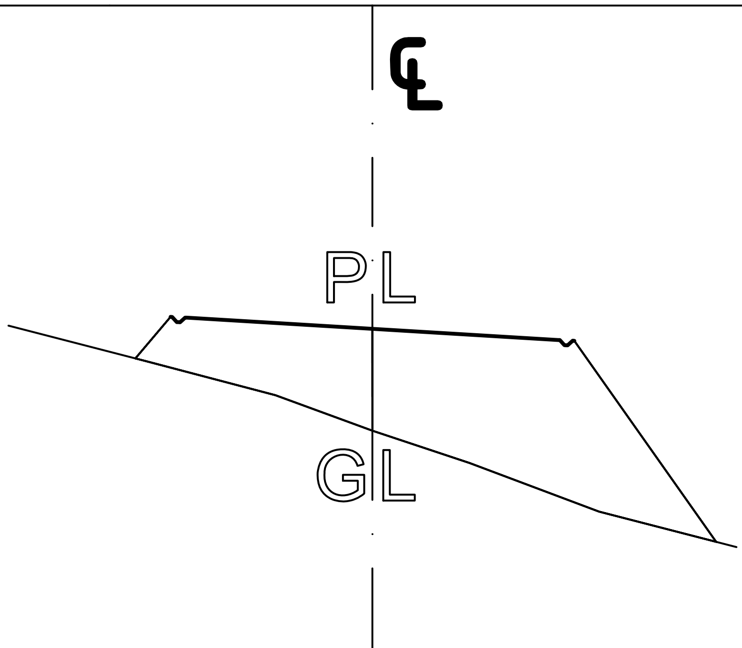

NO.ST : **25**
KM : 0+701
GL : 1968 m
PL : 1974.9 m
FILL : 223.4 m²
CUT : 0 m²



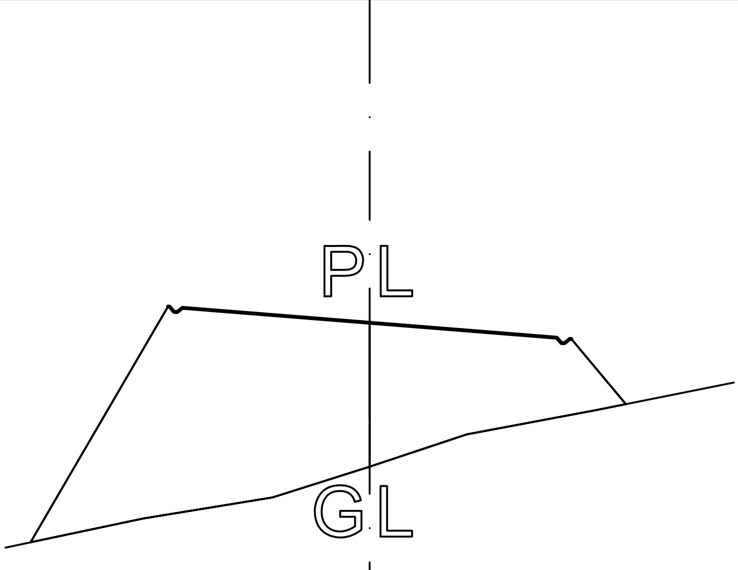

NO.ST : **26**
KM : 0+721
GL : 1969 m
PL : 1972.5 m
FILL : 122.1 m²
CUT : 0.9 m²



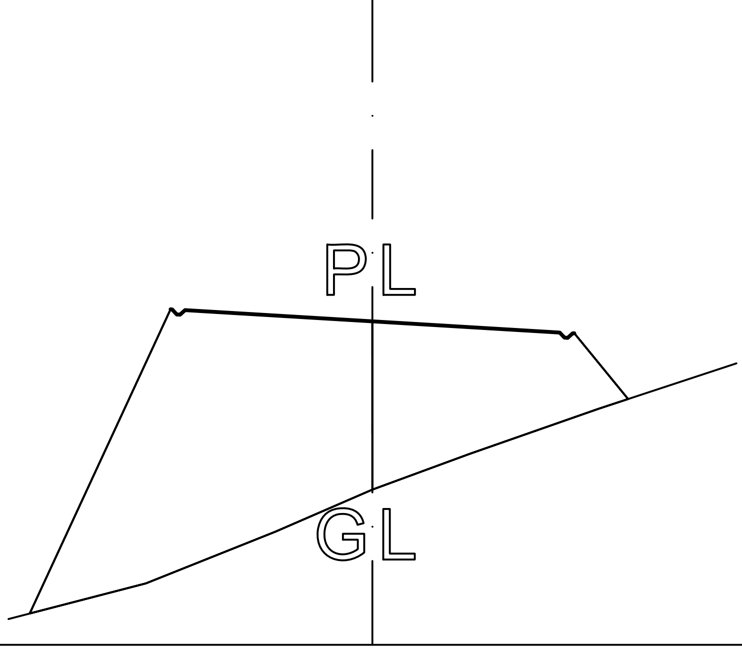
NO.ST : **27**
KM : 0+739
GL : 1964 m
PL : 1970.3 m
FILL : 205.2 m²
CUT : 0 m²




NO.ST : **28**
KM : 0+759
GL : 1959 m
PL : 1967.9 m
FILL : 282.2 m²
CUT : 0 m²

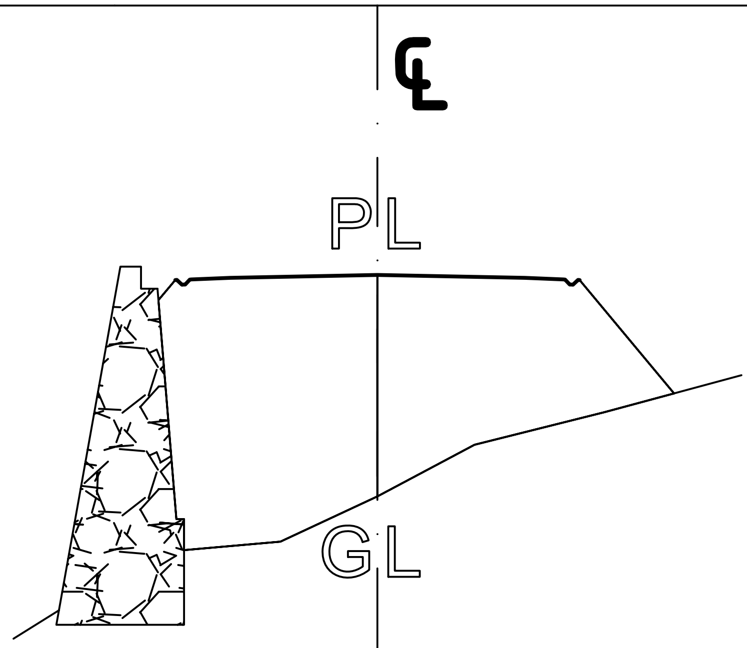



NO.ST : **29**
KM : 0+776
GL : 1955.5 m
PL : 1965.9 m
FILL : 344.6 m²
CUT : 0 m²

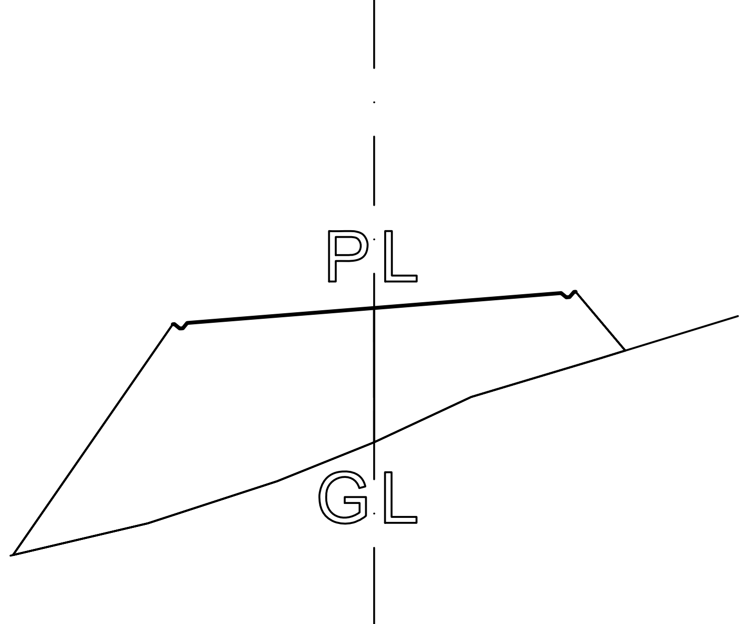


توجه : دراینجا برای جلوگیری از ریزش خاک زیر جاده ، در مواقعی که ارتفاع خاکریزی بیش از ۱۳متر است، دیوار حائل سنگی بکار رفته است .

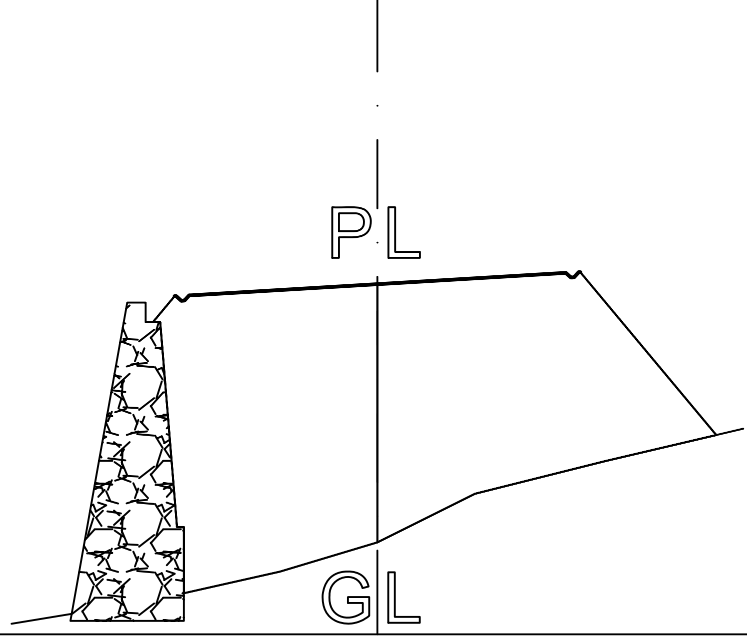
NO.ST : **30**
KM : 0+794
GL : 1950 m
PL : 1963.7 m
FILL : 362.8 m²
CUT : 0 m²



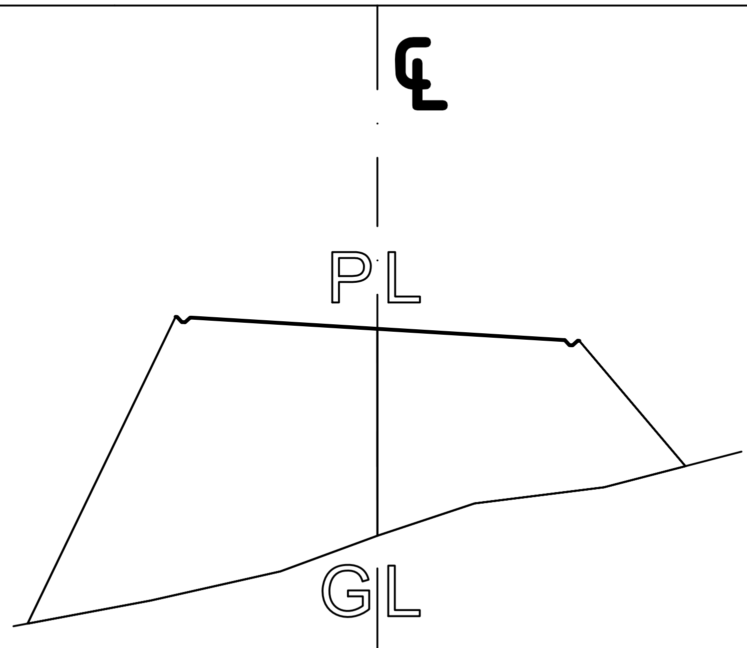

NO.ST : **31**
KM : 0+814
GL : 1953 m
PL : 1961.3 m
FILL : 269.1 m²
CUT : 0 m²



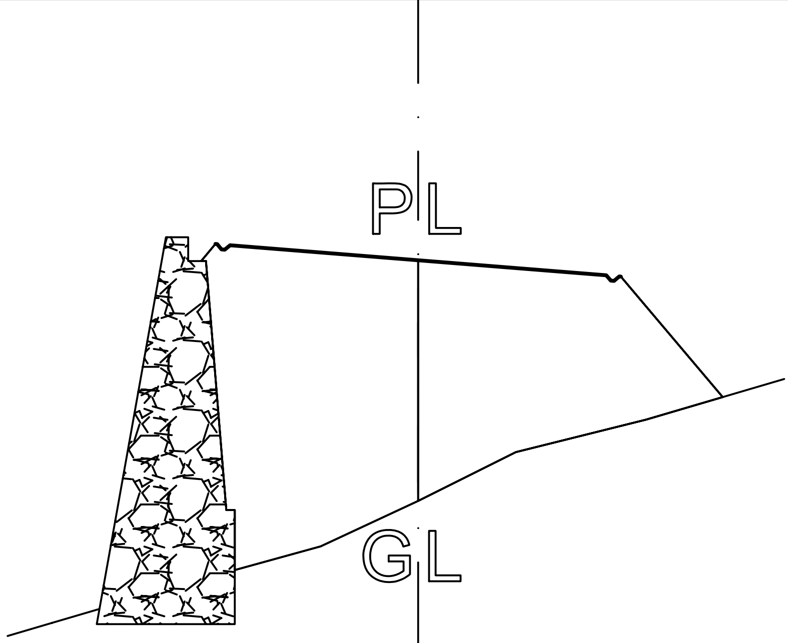

NO.ST : **32**
KM : 0+834
GL : 1943 m
PL : 1958.9 m
FILL : 442.5 m²
CUT : 0 m²



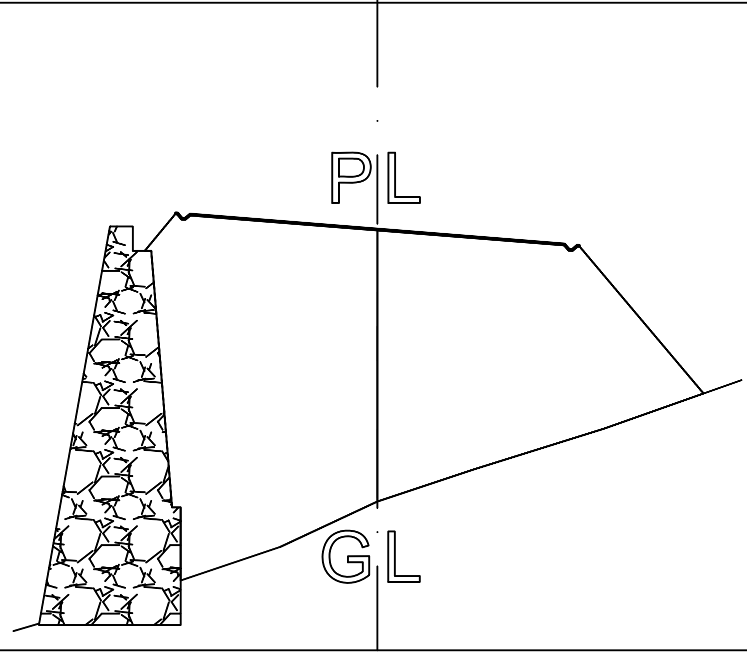
NO.ST : **33**
KM : 0+852
GL : 1944 m
PL : 1956.8 m
FILL : 432.8 m²
CUT : 0 m²



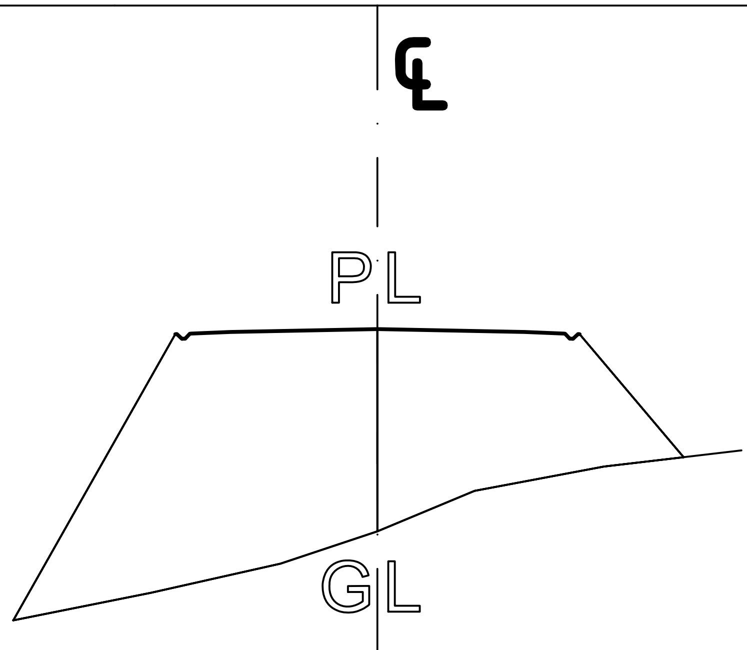

NO.ST : **34**
KM : 0+877
GL : 1939 m
PL : 1953.8 m
FILL : 395.3 m²
CUT : 0 m²



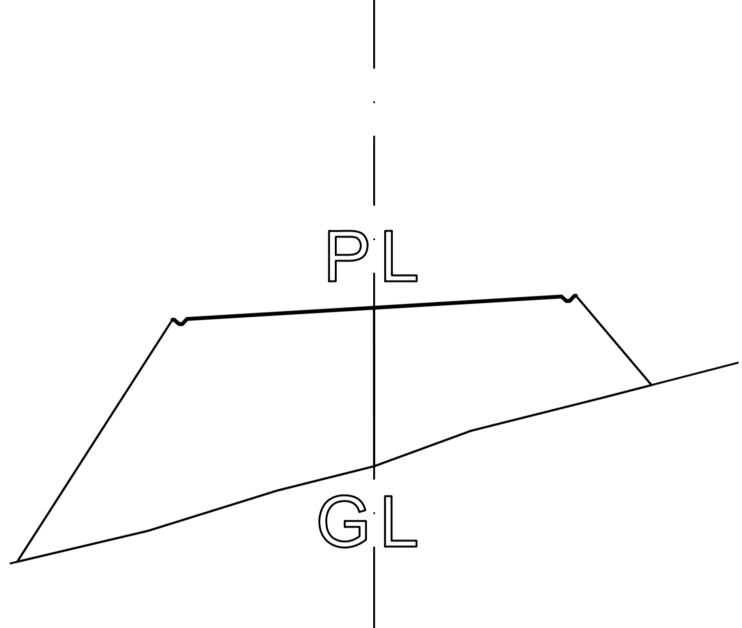

NO.ST : **35**
KM : 0+902
GL : 1934 m
PL : 1950.8 m
FILL : 486.7 m²
CUT : 0 m²



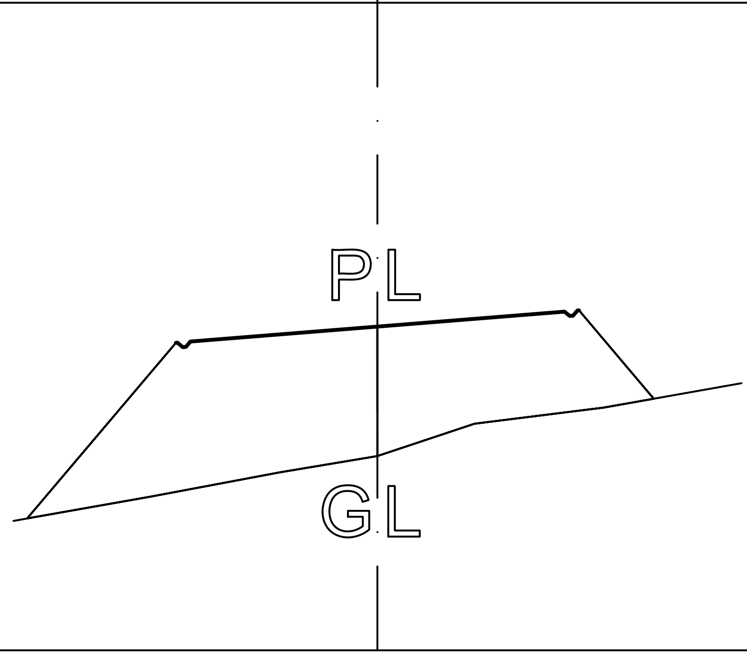
NO.ST : **36**
KM : 0+929
GL : 1935 m
PL : 1947.5 m
FILL : 410.3 m²
CUT : 0 m²



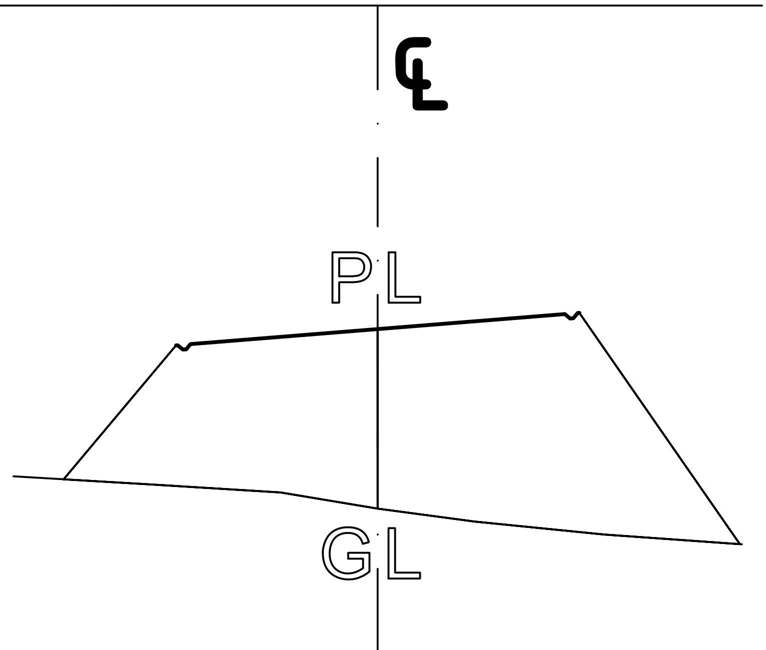

NO.ST : **37**
KM : 0+935
GL : 1937 m
PL : 1946.8 m
FILL : 315.6 m²
CUT : 0 m²



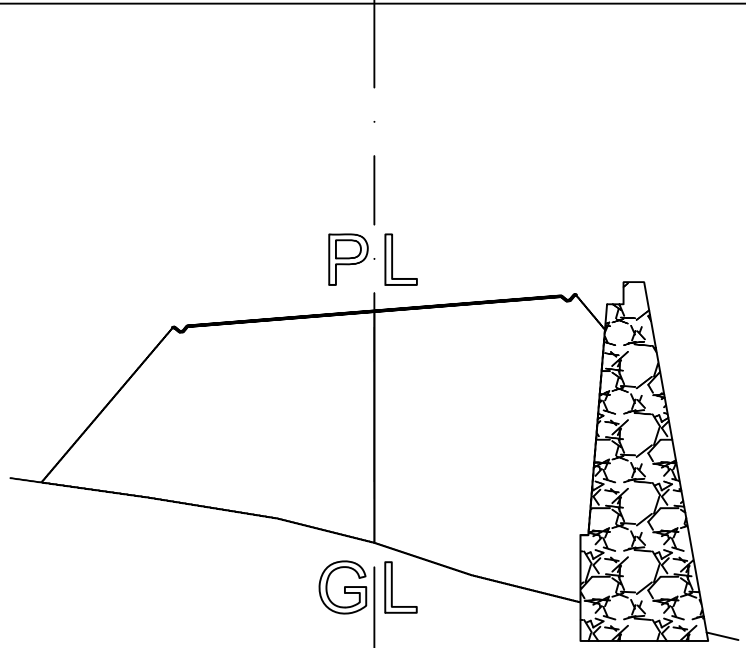

NO.ST : **38**
KM : 0+967
GL : 1935 m
PL : 1943 m
FILL : 247.7 m²
CUT : 0 m²



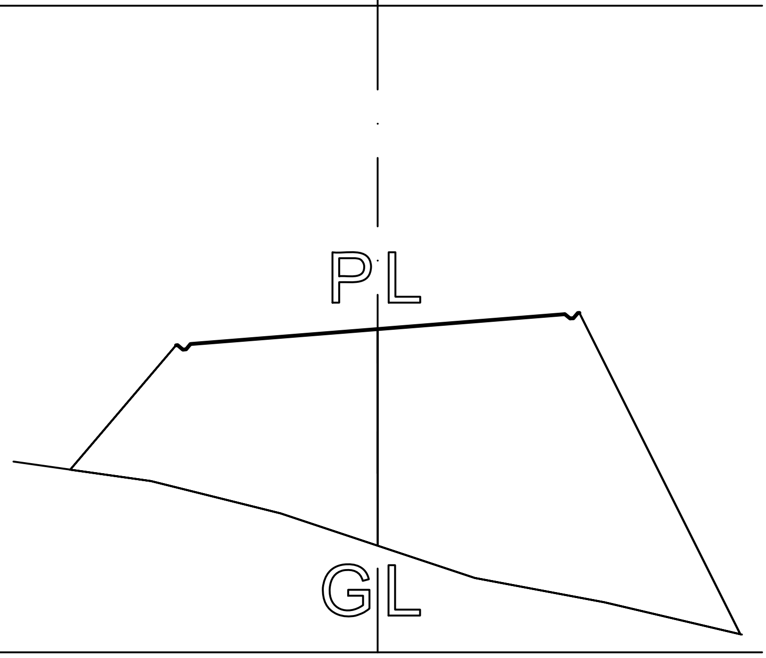
NO.ST : **39**
KM : 0+999
GL : 1928 m
PL : 1939.1 m
FILL : 372.7 m²
CUT : 0 m²




NO.ST : **40**
KM : 1+031
GL : 1921 m
PL : 1935.3 m
FILL : 425.3 m²
CUT : 0 m²




NO.ST : **41**
KM : 1+063
GL : 1918 m
PL : 1931.4 m
FILL : 447.8 m²
CUT : 0 m²



NO.ST : **42**

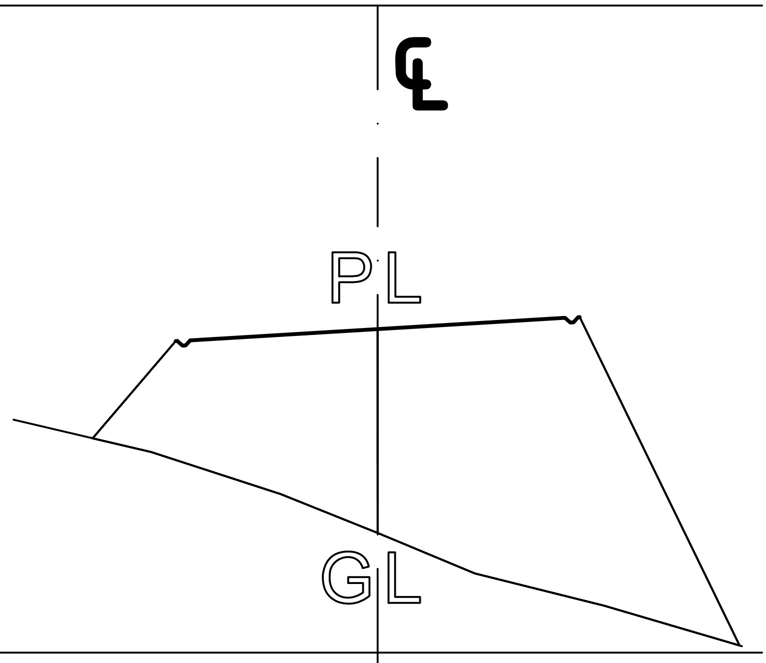
KM : 1+095

GL : 1915 m

PL : 1927.6 m

FILL : 418 m²

CUT : 0 m²




NO.ST : **43**

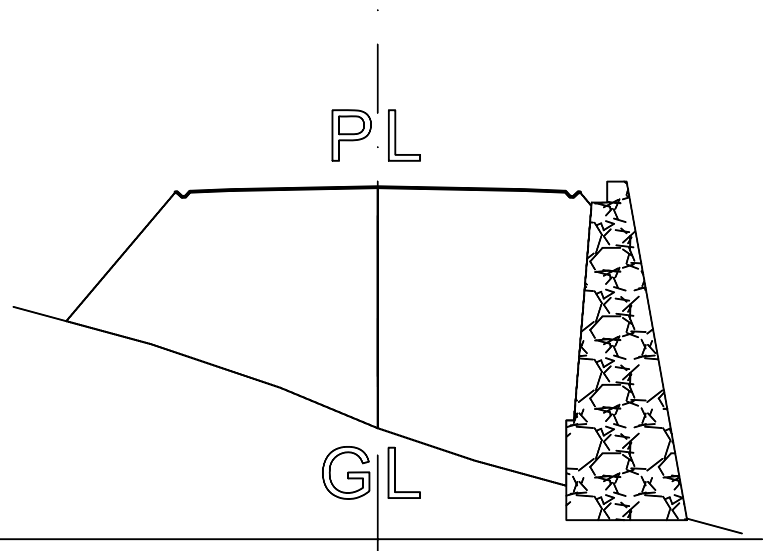
KM : 1+101

GL : 1912 m

PL : 1926.9 m

FILL : 395.9 m²

CUT : 0 m²




NO.ST : **44**

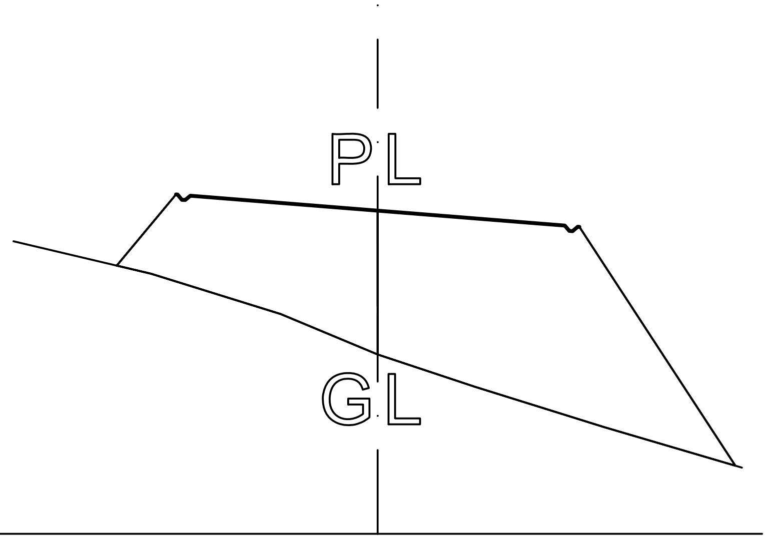
KM : 1+126

GL : 1915 m

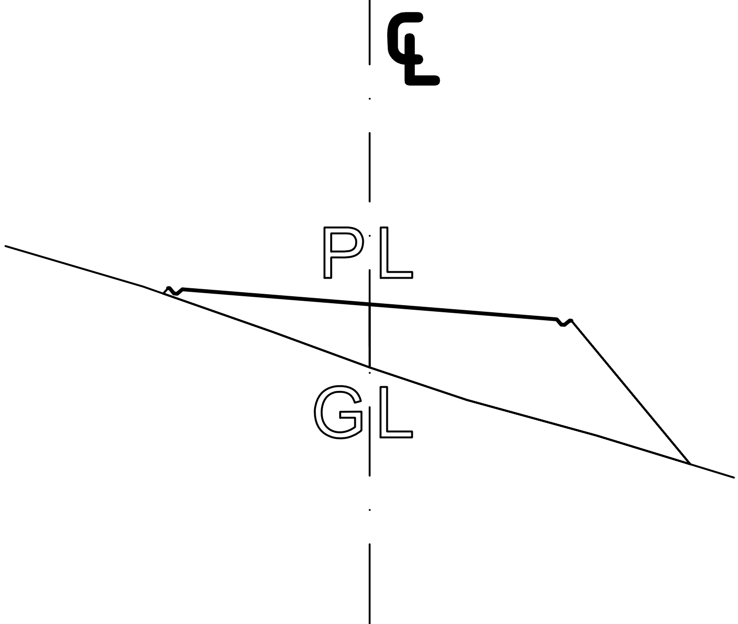
PL : 1923.9 m

FILL : 284 m²

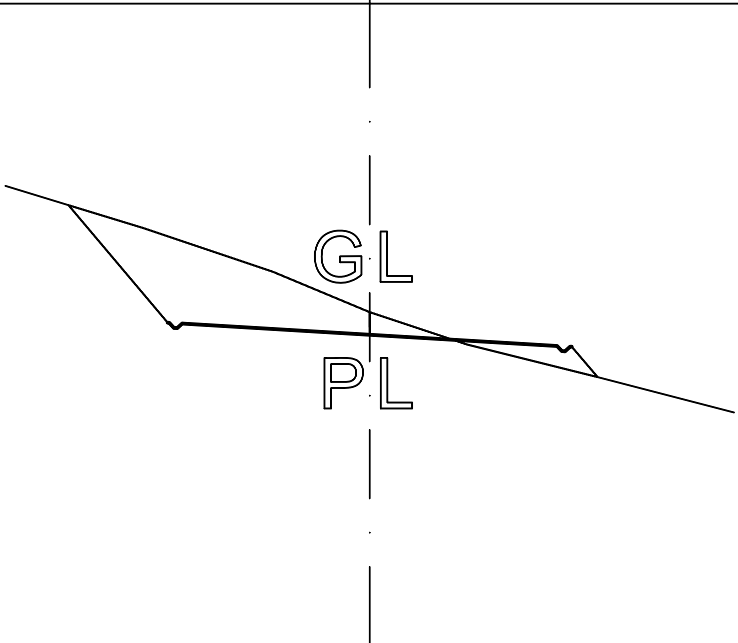
CUT : 0 m²



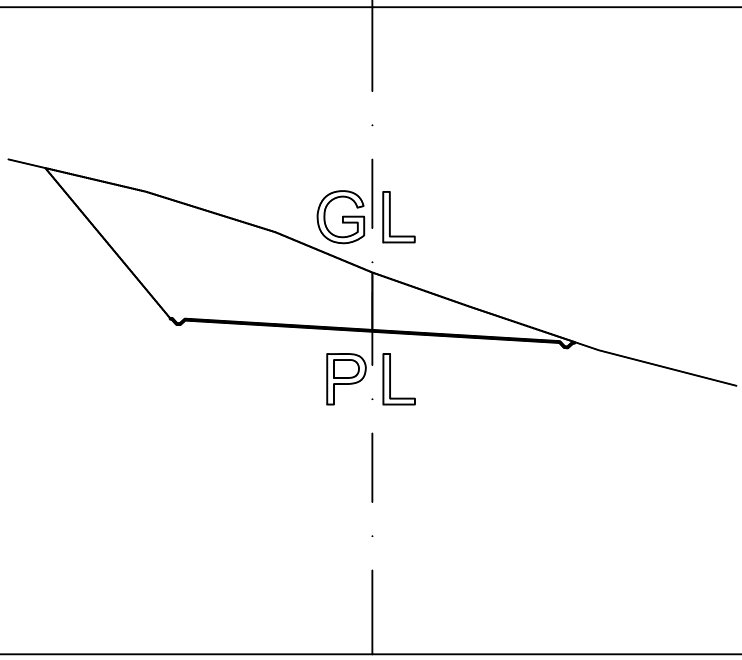
NO.ST : **45**
KM : 1+151
GL : 1917 m
PL : 1920.9 m
FILL : 117.8 m²
CUT : 0 m²



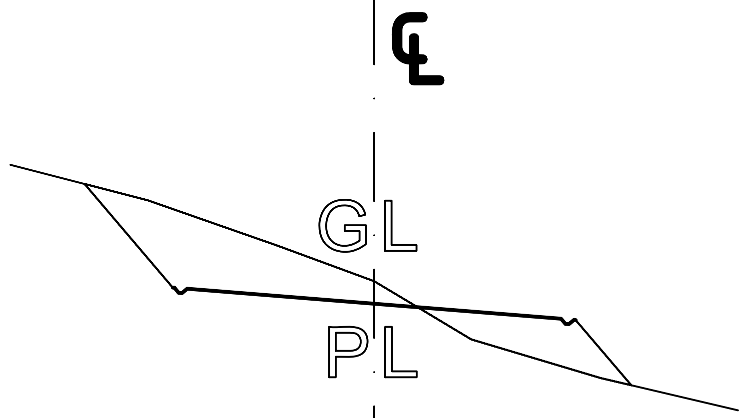

NO.ST : **46**
KM : 1+178
GL : 1919 m
PL : 1917.6 m
FILL : 6.7 m²
CUT : 63.8 m²



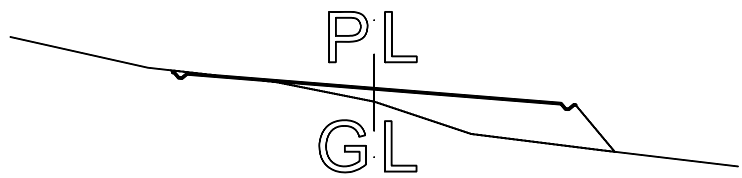

NO.ST : **47**
KM : 1+188
GL : 1920 m
PL : 1916.4 m
FILL : 0 m²
CUT : 122.4 m²



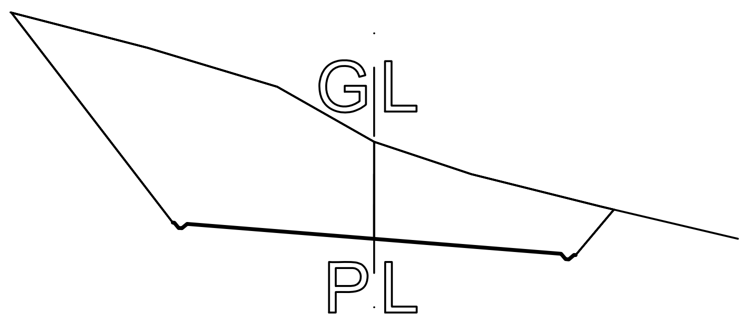
NO.ST : **48**
KM : 1+228
GL : 1913 m
PL : 1911.6 m
FILL : 23.9 m²
CUT : 54.9 m²



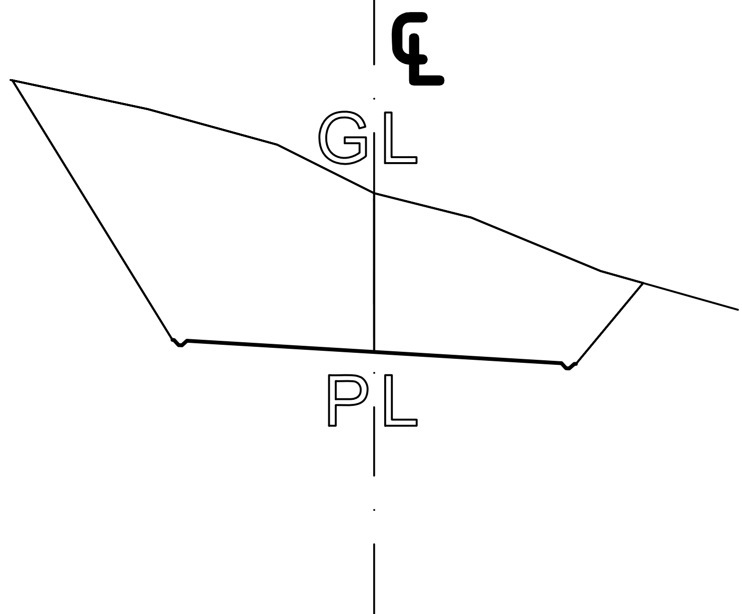

NO.ST : **49**
KM : 1+268
GL : 1906 m
PL : 1906.8 m
FILL : 31.1 m²
CUT : 0.41 m²



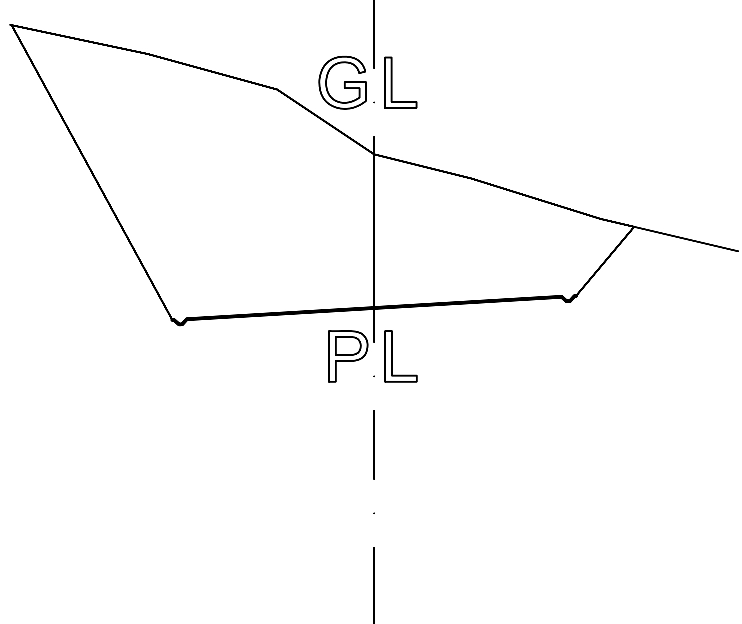

NO.ST : **50**
KM : 1+308
GL : 1908 m
PL : 1902 m
FILL : 0 m²
CUT : 219.9 m²



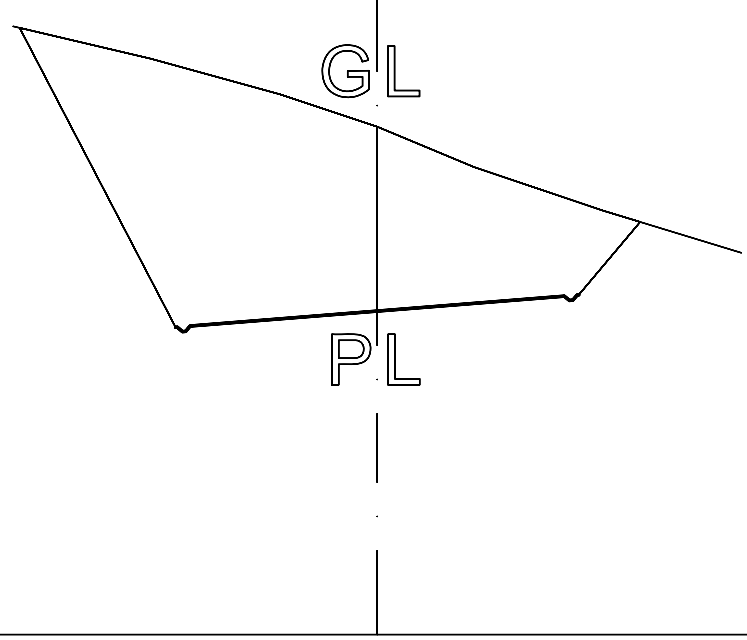
NO.ST : **51**
KM : 1+348
GL : 1907 m
PL : 1897.2 m
FILL : 0 m²
CUT : 338.1 m²



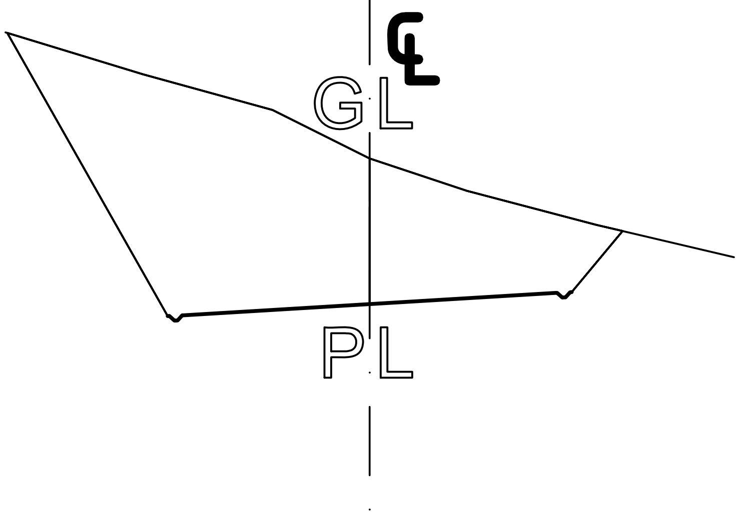

NO.ST : **52**
KM : 1+354
GL : 1906 m
PL : 1896.5 m
FILL : 0 m²
CUT : 349.5 m²



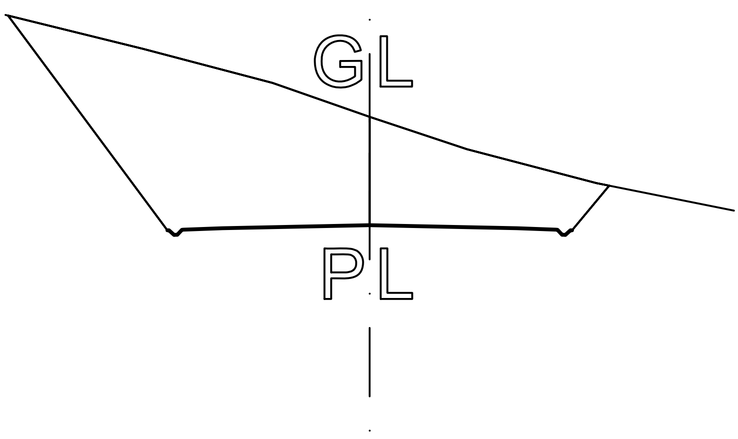

NO.ST : **53**
KM : 1+378
GL : 1905 m
PL : 1893.6 m
FILL : 0 m²
CUT : 367.4 m²



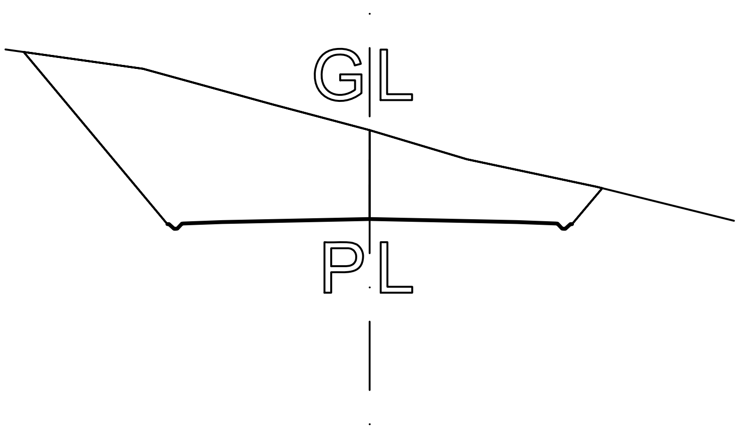
NO.ST : **54**
KM : 1+402
GL : 1900 m
PL : 1891 m
FILL : 0 m²
CUT : 313.6 m²



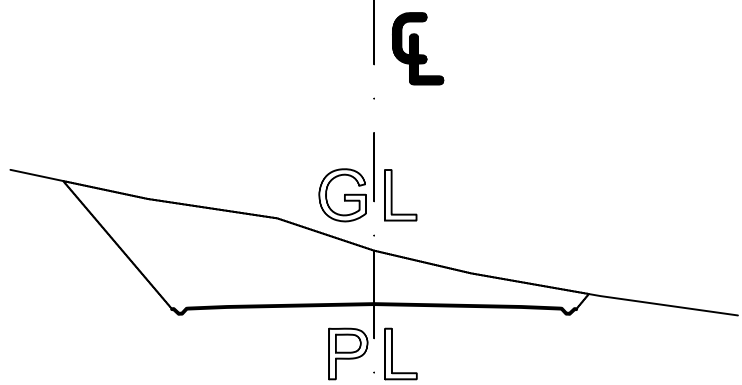

NO.ST : **55**
KM : 1+442
GL : 1893 m
PL : 1886.3 m
FILL : 0 m²
CUT : 229.1 m²



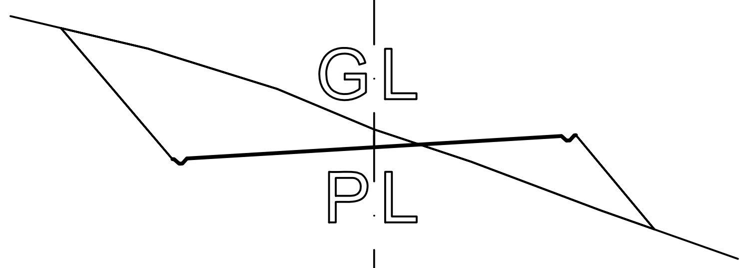

NO.ST : **56**
KM : 1+482
GL : 1887 m
PL : 1881.5 m
FILL : 0 m²
CUT : 184.5 m²



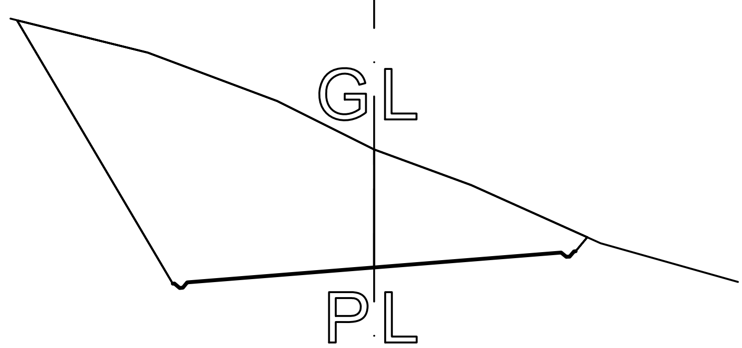
NO.ST : **57**
KM : 1+522
GL : 1880 m
PL : 1876.7 m
FILL : 0 m²
CUT : 113.6 m²




NO.ST : **58**
KM : 1+554
GL : 1874 m
PL : 1872.9 m
FILL : 29.1 m²
CUT : 72.6 m²




NO.ST : **59**
KM : 1+589
GL : 1876 m
PL : 1868.7 m
FILL : 0 m²
CUT : 255.5 m²



NO.ST : **60**

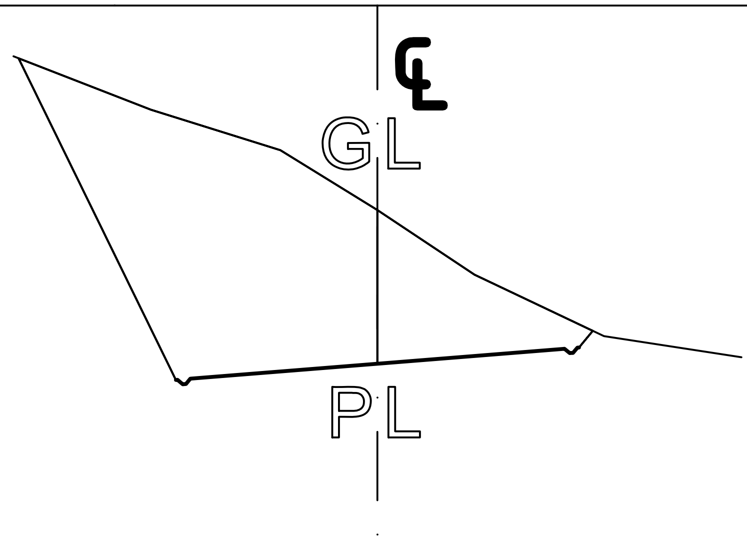
KM : 1+624

GL : 1874 m

PL : 1864 m

FILL : 0 m²

CUT : 309.7 m²




NO.ST : **61**

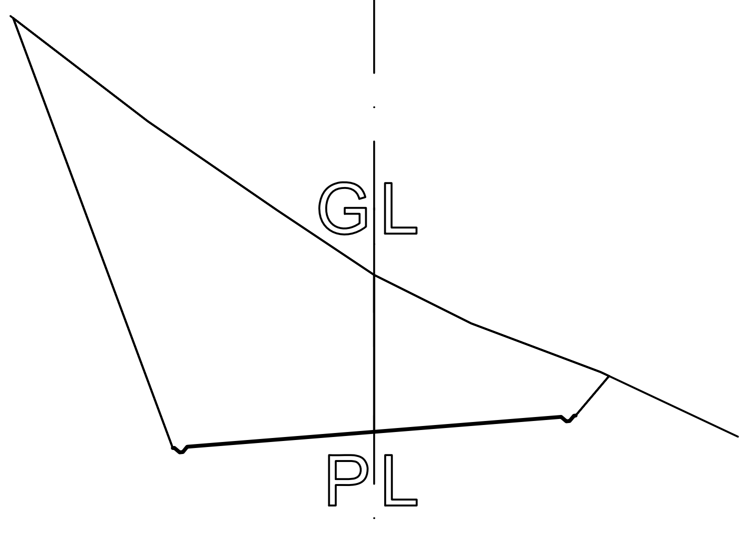
KM : 1+659

GL : 1870 m

PL : 1860.3 m

FILL : 0 m²

CUT : 355.4 m²




NO.ST : **62**

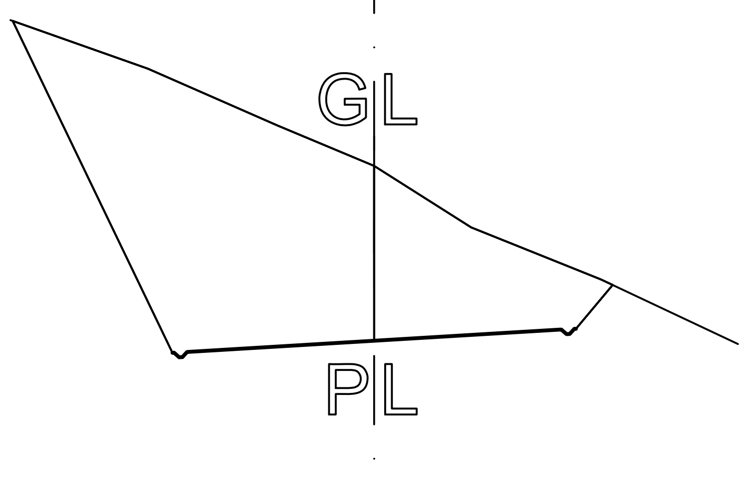
KM : 1+701

GL : 1866 m

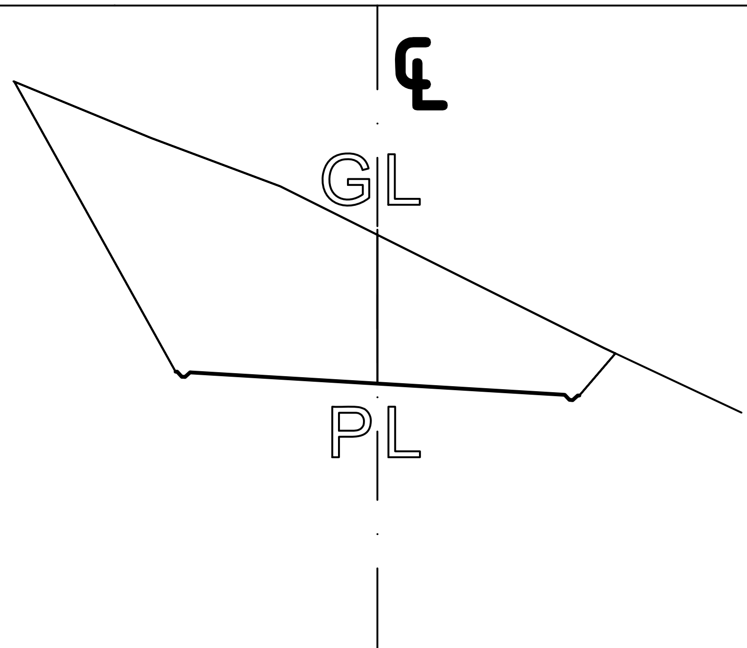
PL : 1855.2 m

FILL : 0 m²

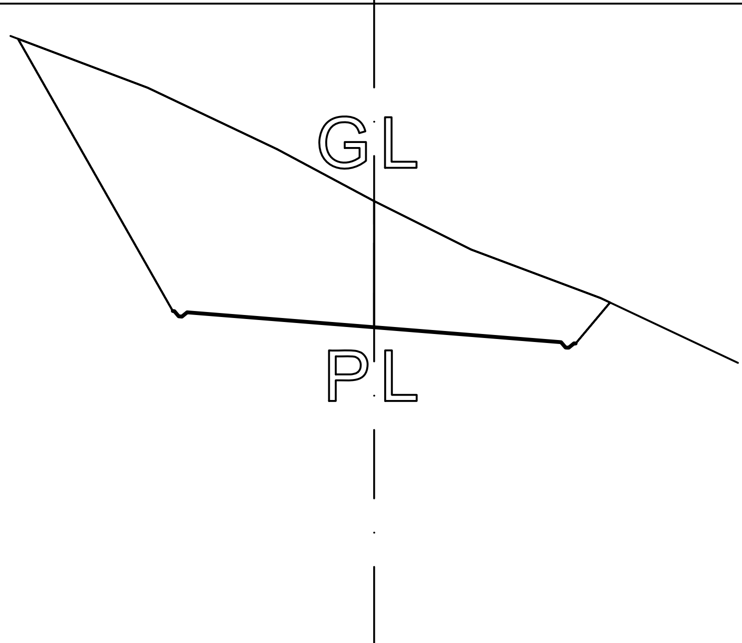
CUT : 346.4 m²



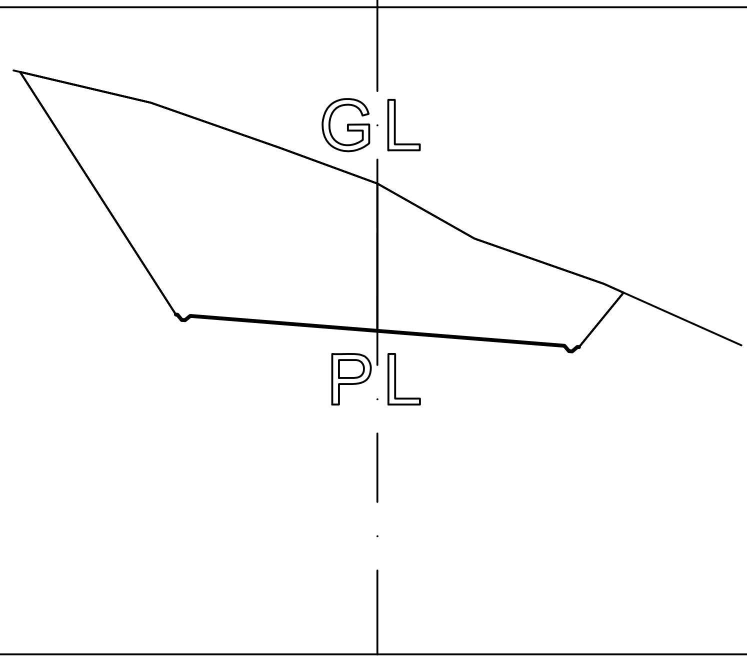
NO.ST : **63**
KM : 1+705
GL : 1864 m
PL : 1854.8 m
FILL : 0 m²
CUT : 300.3 m²



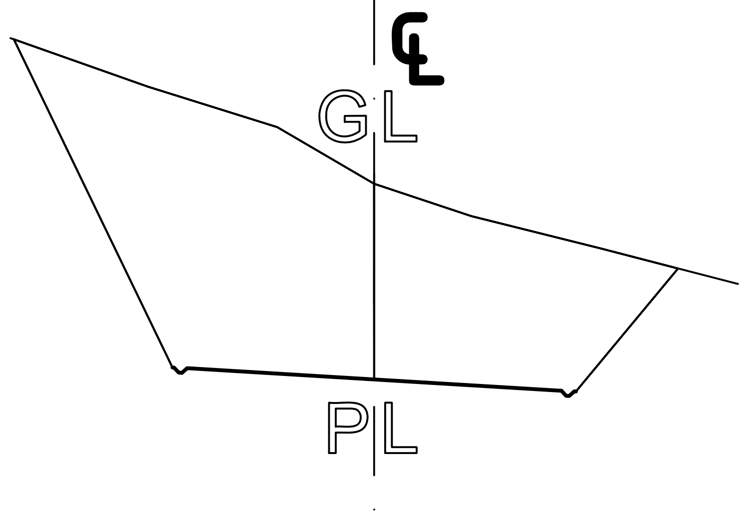

NO.ST : **64**
KM : 1+735
GL : 1859 m
PL : 1851.2 m
FILL : 0 m²
CUT : 265.4 m²



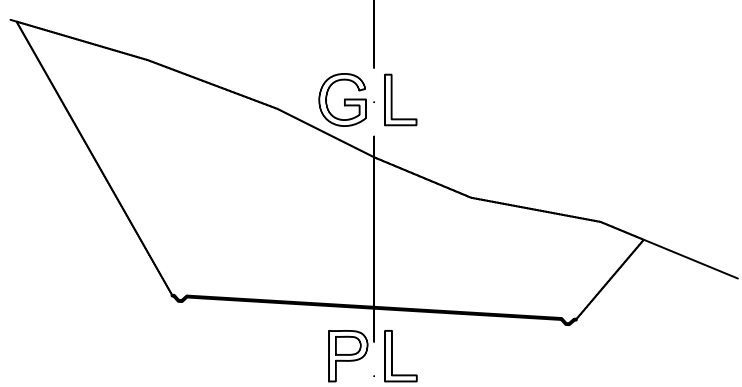

NO.ST : **65**
KM : 1+767
GL : 1857 m
PL : 1847.3 m
FILL : 0 m²
CUT : 283.1 m²



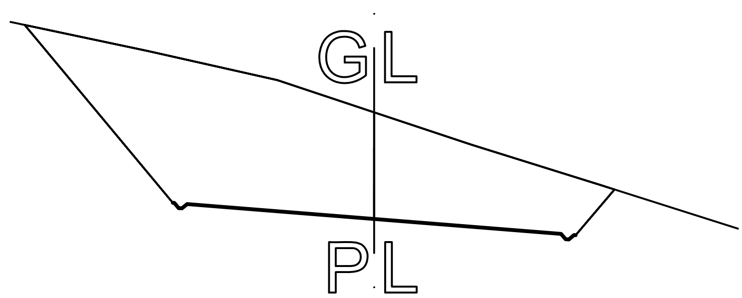
NO.ST : **66**
KM : 1+804
GL : 1855 m
PL : 1842.9 m
FILL : 0 m²
CUT : 429.6 m²




NO.ST : **67**
KM : 1+822
GL : 1850 m
PL : 1840.7 m
FILL : 0 m²
CUT : 322.7 m²




NO.ST : **68**
KM : 1+858
GL : 1843 m
PL : 1836.4 m
FILL : 0 m²
CUT : 208.7 m²



NO.ST : **69**

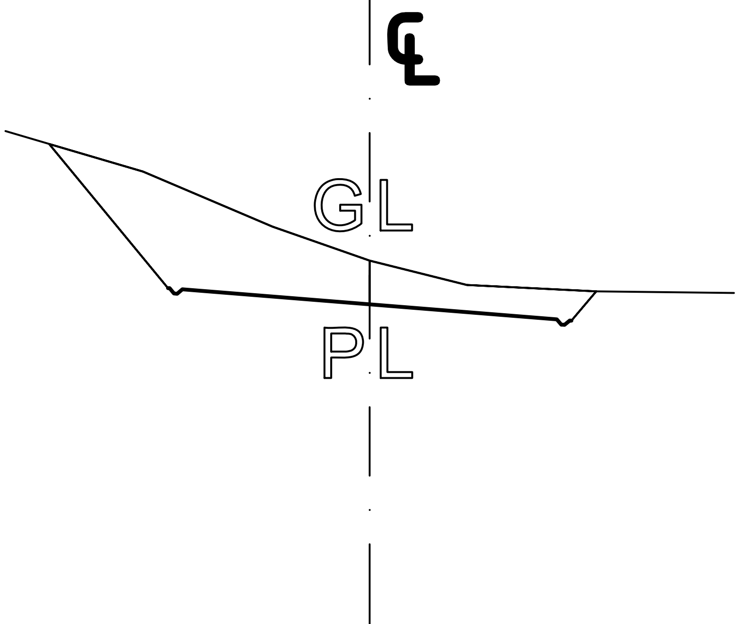
KM : 1+892

GL : 1835 m

PL : 1832.3 m

FILL : 0 m²

CUT : 107.1 m²




NO.ST : **70**

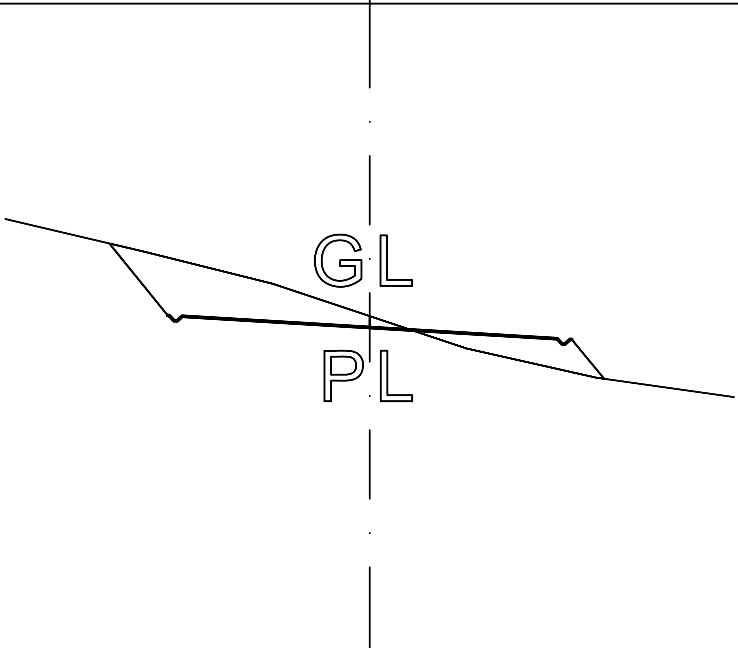
KM : 1+934

GL : 1828 m

PL : 1827.3 m

FILL : 13.1 m²

CUT : 35.8 m²




NO.ST : **A**

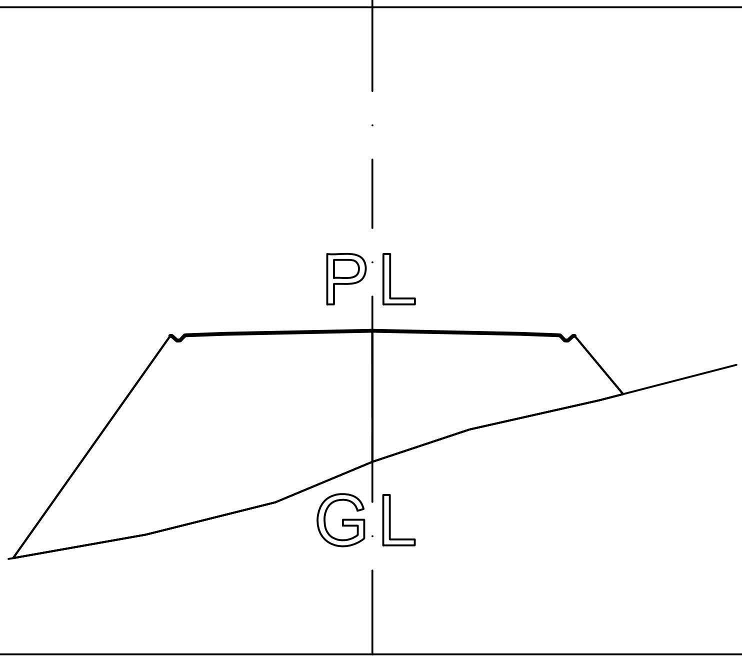
KM : 2+094

GL : 1800 m

PL : 1808.1 m

FILL : 268.9 m²

CUT : 0 m²



# Volume Of Earthwork جدول حجم عملیات خاکی

| رقوم | | | خاکریزی | | | خاکبرداری | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شماره ایستگاه | کیلومتر | فاصله نیمرخ ها | سطح نیمرخها | سطح متوسط | حجم | سطح نیمرخها | سطح متوسط | حجم |
| **B** | 0 | | 1.1 | | | 109.8 | | |
| | | 20 | | 1.3 | 26 | | 105.65 | 2113 |
| 1 | 20 | | 1.5 | | | 101.5 | | |
| | | 30 | | 0.75 | 22.5 | | 113.45 | 3403.5 |
| 2 | 50 | | 0 | | | 125.4 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 160 | 4800 |
| 3 | 80 | | 0 | | | 194.6 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 199.7 | 5991 |
| 4 | 110 | | 0 | | | 204.8 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 234.35 | 7030.5 |
| 5 | 140 | | 0 | | | 263.9 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 295.1 | 8853 |
| 6 | 170 | | 0 | | | 326.3 | | |
| | | 20 | | 0 | 0 | | 305.75 | 6115 |
| 7 | 190 | | 0 | | | 285.2 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 228.2 | 6846 |
| 8 | 220 | | 0 | | | 171.2 | | |
| | | 30 | | 0.45 | 13.5 | | 140.7 | 4221 |
| 9 | 250 | | 0.9 | | | 110.2 | | |
| | | 34 | | 0.45 | 15.3 | | 137.4 | 4671.6 |
| 10 | 284 | | 0 | | | 164.6 | | |
| | | 36 | | 0 | 0 | | 206.95 | 7450.2 |
| 11 | 320 | | 0 | | | 249.3 | | |
| | | 40 | | 0 | 0 | | 294.5 | 11780 |
| 12 | 360 | | 0 | | | 339.7 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 347.95 | 10438.5 |
| 13 | 390 | | 0 | | | 356.2 | | |
| | | 24 | | 0 | 0 | | 299.25 | 7182 |
| 14 | 414 | | 0 | | | 242.3 | | |
| | | 23 | | 0 | 0 | | 171.525 | 3945.08 |
| 15 | 437 | | 0 | | | 100.75 | | |
| | | 30 | | 26.4 | 792 | | 57.38 | 1721.4 |
| 16 | 467 | | 52.8 | | | 14 | | |
| | | 20 | | 96.05 | 1921 | | 7 | 140 |
| 17 | 487 | | 139.3 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 158.1 | 5059.2 | | 0 | 0 |
| 18 | 519 | | 176.9 | | | 0 | | |
| | | 6 | | 199.85 | 1199.1 | | 0 | 0 |
| 19 | 525 | | 222.8 | | | 0 | | |
| | | 40 | | 251.25 | 10050 | | 0 | 0 |
| 20 | 565 | | 279.7 | | | 0 | | |
| | | 30 | | 302.2 | 9066 | | 0 | 0 |
| 21 | 595 | | 324.7 | | | 0 | | |
| | | 40 | | 320.95 | 12838 | | 0 | 0 |
| 22 | 635 | | 317.2 | | | 0 | | |
| | | 38 | | 331.15 | 12583.7 | | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 673 | | 345.1 | | | 0 | | |
| | | 8 | | 343.7 | 2749.6 | | 0 | 0 |
| 24 | 681 | | 342.3 | | | 0 | | |
| | | 20 | | 282.85 | 5657 | | 0 | 0 |
| 25 | 701 | | 223.4 | | | 0 | | |
| | | 20 | | 172.75 | 3455 | | 0.45 | 9 |
| 26 | 721 | | 122.1 | | | 0.9 | | |
| | | 18 | | 163.65 | 2945.7 | | 0.45 | 8.1 |
| 27 | 739 | | 205.2 | | | 0 | | |
| | | 20 | | 243.7 | 4874 | | 0 | 0 |
| 28 | 759 | | 282.2 | | | 0 | | |
| | | 17 | | 313.4 | 5327.8 | | 0 | 0 |
| 29 | 776 | | 344.6 | | | 0 | | |
| | | 18 | | 353.7 | 6366.6 | | 0 | 0 |
| 30 | 794 | | 362.8 | | | 0 | | |
| | | 20 | | 315.95 | 6319 | | 0 | 0 |
| 31 | 814 | | 269.1 | | | 0 | | |
| | | 20 | | 355.8 | 7116 | | 0 | 0 |
| 32 | 834 | | 442.5 | | | 0 | | |
| | | 18 | | 437.65 | 7877.7 | | 0 | 0 |
| 33 | 852 | | 432.8 | | | 0 | | |
| | | 25 | | 414.05 | 10351.3 | | 0 | 0 |
| 34 | 877 | | 395.3 | | | 0 | | |
| | | 25 | | 441 | 11025 | | 0 | 0 |
| 35 | 902 | | 486.7 | | | 0 | | |
| | | 27 | | 448.5 | 12109.5 | | 0 | 0 |
| 36 | 929 | | 410.3 | | | 0 | | |
| | | 6 | | 362.95 | 2177.7 | | 0 | 0 |
| 37 | 935 | | 315.6 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 281.65 | 9012.8 | | 0 | 0 |
| 38 | 967 | | 247.7 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 310.2 | 9926.4 | | 0 | 0 |
| 39 | 999 | | 372.7 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 399 | 12768 | | 0 | 0 |
| 40 | 1031 | | 425.3 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 436.55 | 13969.6 | | 0 | 0 |
| 41 | 1063 | | 447.8 | | | 0 | | |
| | | 32 | | 432.9 | 13852.8 | | 0 | 0 |
| 42 | 1095 | | 418 | | | 0 | | |
| | | 6 | | 406.95 | 2441.7 | | 0 | 0 |
| 43 | 1101 | | 395.9 | | | 0 | | |
| | | 25 | | 339.95 | 8498.75 | | 0 | 0 |
| 44 | 1126 | | 284 | | | 0 | | |
| | | 25 | | 200.9 | 5022.5 | | 0 | 0 |
| 45 | 1151 | | 117.8 | | | 0 | | |
| | | 27 | | 62.25 | 1680.75 | | 31.9 | 861.3 |
| 46 | 1178 | | 6.7 | | | 63.8 | | |
| | | 10 | | 3.35 | 33.5 | | 93.1 | 931 |
| 47 | 1188 | | 0 | | | 122.4 | | |
| | | 40 | | 11.95 | 478 | | 88.65 | 3546 |
| 48 | 1228 | | 23.9 | | | 54.9 | | |
| | | 40 | | 27.5 | 1100 | | 27.655 | 1106.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | 1268 | | 31.1 | | | 0.41 | | |
| | | 40 | | 15.55 | 622 | | 110.155 | 4406.2 |
| 50 | 1308 | | 0 | | | 219.9 | | |
| | | 40 | | 0 | 0 | | 279 | 11160 |
| 51 | 1348 | | 0 | | | 338.1 | | |
| | | 6 | | 0 | 0 | | 343.8 | 2062.8 |
| 52 | 1354 | | 0 | | | 349.5 | | |
| | | 24 | | 0 | 0 | | 358.45 | 8602.8 |
| 53 | 1378 | | 0 | | | 367.4 | | |
| | | 24 | | 0 | 0 | | 340.5 | 8172 |
| 54 | 1402 | | 0 | | | 313.6 | | |
| | | 40 | | 0 | 0 | | 271.35 | 10854 |
| 55 | 1442 | | 0 | | | 229.1 | | |
| | | 40 | | 0 | 0 | | 206.8 | 8272 |
| 56 | 1482 | | 0 | | | 184.5 | | |
| | | 40 | | 0 | 0 | | 149.05 | 5962 |
| 57 | 1522 | | 0 | | | 113.6 | | |
| | | 32 | | 14.55 | 465.6 | | 93.1 | 2979.2 |
| 58 | 1554 | | 29.1 | | | 72.6 | | |
| | | 35 | | 14.55 | 509.25 | | 164.05 | 5741.75 |
| 59 | 1589 | | 0 | | | 255.5 | | |
| | | 35 | | 0 | 0 | | 282.6 | 9891 |
| 60 | 1624 | | 0 | | | 309.7 | | |
| | | 35 | | 0 | 0 | | 332.55 | 11639.3 |
| 61 | 1659 | | 0 | | | 355.4 | | |
| | | 42 | | 0 | 0 | | 350.9 | 14737.8 |
| 62 | 1701 | | 0 | | | 346.4 | | |
| | | 4 | | 0 | 0 | | 323.35 | 1293.4 |
| 63 | 1705 | | 0 | | | 300.3 | | |
| | | 30 | | 0 | 0 | | 282.85 | 8485.5 |
| 64 | 1735 | | 0 | | | 265.4 | | |
| | | 32 | | 0 | 0 | | 274.25 | 8776 |
| 65 | 1767 | | 0 | | | 283.1 | | |
| | | 37 | | 0 | 0 | | 356.35 | 13185 |
| 66 | 1804 | | 0 | | | 429.6 | | |
| | | 18 | | 0 | 0 | | 376.15 | 6770.7 |
| 67 | 1822 | | 0 | | | 322.7 | | |
| | | 36 | | 0 | 0 | | 265.7 | 9565.2 |
| 68 | 1858 | | 0 | | | 208.7 | | |
| | | 34 | | 0 | 0 | | 157.9 | 5368.6 |
| 69 | 1892 | | 0 | | | 107.1 | | |
| | | 42 | | 6.55 | 275.1 | | 71.45 | 3000.9 |
| 70 | 1934 | | 13.1 | | | 35.8 | | |
| | | 160 | | | | | | |
| **A** | 2094 | | 268.9 | | | | | |
| | | | | | ***222595*** | | | ***264089*** |

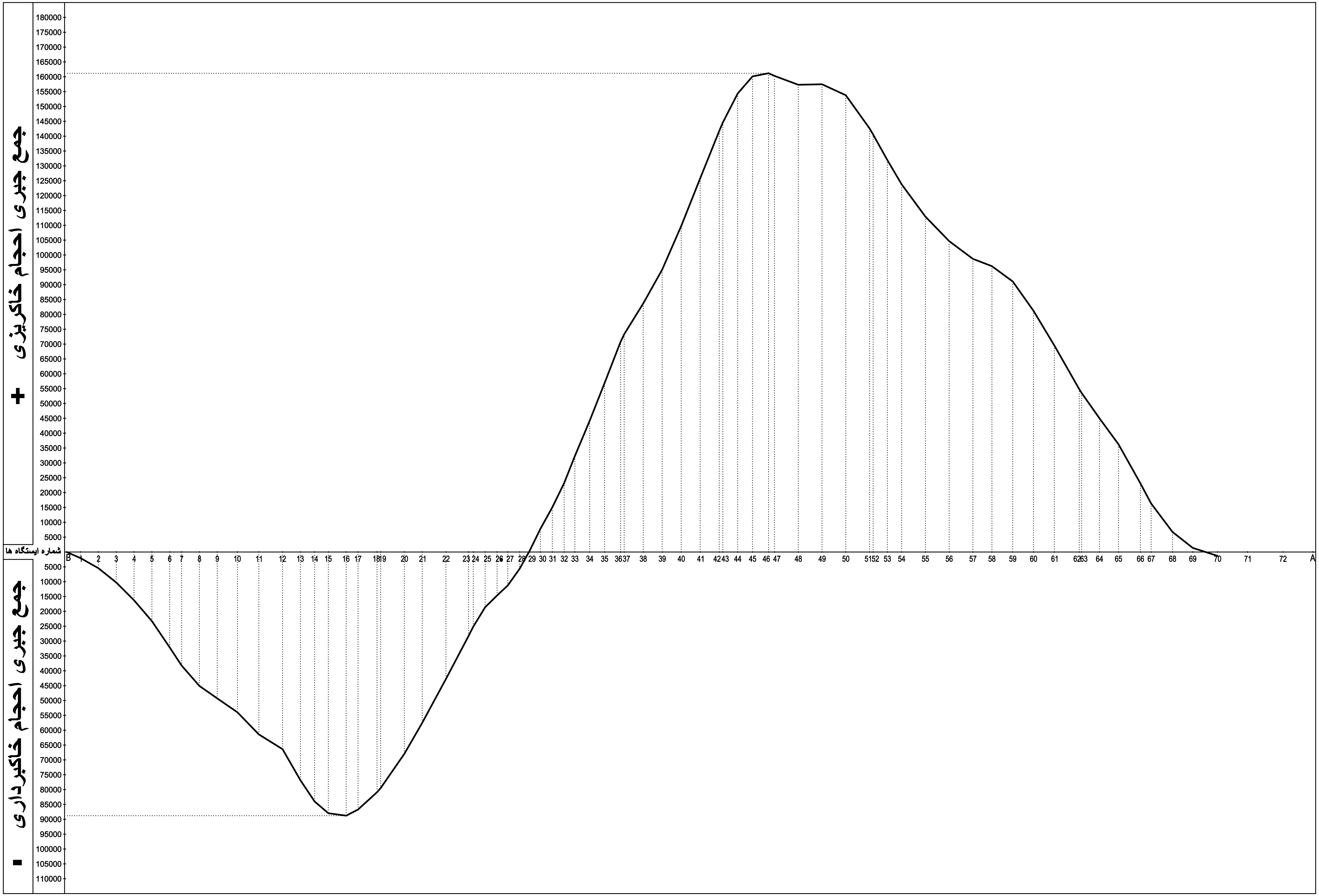
# جدول منحنی بروکنر

| شماره ایستگاه | کیلومتر | فاصله نیمرخ ها | خاکبرداری | خاکریزی | خاکریزی + ۱۵٪ انقباض | اضافه عملیات خاکی | | جمع جبری احجام تا نیمرخ مورد نظر | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | خاکریزی | خاکبرداری | | |
| B | 0 | | | | | | | 0 | |
| | | 20 | 2113 | 26 | 29.9 | 0 | 2083.1 | | -2083.1 |
| 1 | 20 | | | | | | | -2083.1 | 0 |
| | | 30 | 3403.5 | 22.5 | 25.875 | 0 | 3378.1 | | -3378.1 |
| 2 | 50 | | | | | | | -5461.2 | 0 |
| | | 30 | 4800 | 0 | 0 | | 4800 | | -4800 |
| 3 | 80 | | | | | | | -10261.2 | 0 |
| | | 30 | 5991 | 0 | 0 | | 5991 | | -5991 |
| 4 | 110 | | | | | | | -16252.2 | 0 |
| | | 30 | 7030.5 | 0 | 0 | | 7031 | | -7031 |
| 5 | 140 | | | | | | | -23283.2 | 0 |
| | | 30 | 8853 | 0 | 0 | | 8853 | | -8853 |
| 6 | 170 | | | | | | | -32136.2 | 0 |
| | | 20 | 6115 | 0 | 0 | | 6115 | | -6115 |
| 7 | 190 | | | | | | | -38251.2 | 0 |
| | | 30 | 6846 | 0 | 0 | | 6846 | | -6846 |
| 8 | 220 | | | | | | | -45097.2 | 0 |
| | | 30 | 4221 | 13.5 | 15.525 | 0 | 4205.5 | | -4205.5 |
| 9 | 250 | | | | | | | -49302.7 | 0 |
| | | 34 | 4671.6 | 15.3 | 17.595 | 0 | 4654.4 | | -4654.4 |
| 10 | 284 | | | | | | | -53957.1 | 0 |
| | | 36 | 7450.2 | 0 | 0 | | 7450 | | -7450 |
| 11 | 320 | | | | | | | -61407.1 | 0 |
| | | 40 | 11780 | 0 | 0 | | 4986 | | -4986 |
| 12 | 360 | | | | | | | -66393.1 | 0 |
| | | 30 | 10438.5 | 0 | 0 | | 10439 | | -10439 |
| 13 | 390 | | | | | | | -76832.1 | 0 |
| | | 24 | 7182 | 0 | 0 | | 7182 | | -7182 |
| 14 | 414 | | | | | | | -84014.1 | 0 |
| | | 23 | 3945.08 | 0 | 0 | | 3945 | | -3945 |
| 15 | 437 | | | | | | | -87959.1 | 0 |
| | | 30 | 1721.4 | 792 | 910.8 | 0 | 810.2 | | -810.2 |
| 16 | 467 | | | | | | | -88769.3 | 0 |
| | | 20 | 140 | 1921 | 2209.15 | 2069.2 | 0 | | 2069.2 |
| 17 | 487 | | | | | | | -86700.1 | 0 |
| | | 32 | 0 | 5059.2 | 5818.08 | 5818.08 | | | 5818.08 |
| 18 | 519 | | | | | | | -80882.02 | 0 |
| | | 6 | 0 | 1199.1 | 1378.965 | 1378.97 | | | 1378.97 |
| 19 | 525 | | | | | | | -79503.055 | 0 |
| | | 40 | 0 | 10050 | 11557.5 | 11557.5 | | | 11557.5 |
| 20 | 565 | | | | | | | -67945.555 | 0 |
| | | 30 | 0 | 9066 | 10425.9 | 10425.9 | | | 10425.9 |
| 21 | 595 | | | | | | | -57519.655 | 0 |
| | | 40 | 0 | 12838 | 14763.7 | 14763.7 | | | 14763.7 |
| 22 | 635 | | | | | | | -42755.955 | 0 |
| | | 38 | 0 | 12584 | 14471.26 | 14471.3 | | | 14471.3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 673 | | | | | | | -28284.7 | 0 |
| | | 8 | 0 | 2749.6 | 3162.04 | 3162.04 | | | 3162.04 |
| 24 | 681 | | | | | | | -25122.66 | 0 |
| | | 20 | 0 | 5657 | 6505.55 | 6505.55 | | | 6505.55 |
| 25 | 701 | | | | | | | -18617.11 | 0 |
| | | 20 | 9 | 3455 | 3973.25 | 3964.3 | 0 | | 3964.3 |
| 26 | 721 | | | | | | | -14652.81 | 0 |
| | | 18 | 8.1 | 2945.7 | 3387.555 | 3379.5 | 0 | | 3379.5 |
| 27 | 739 | | | | | | | -11273.31 | 0 |
| | | 20 | 0 | 4874 | 5605.1 | 5605.1 | | | 5605.1 |
| 28 | 759 | | | | | | | -5668.21 | 0 |
| | | 17 | 0 | 5327.8 | 6126.97 | 6126.97 | | | 6126.97 |
| 29 | 776 | | | | | | | 458.76 | 0 |
| | | 18 | 0 | 6366.6 | 7321.59 | 7321.59 | | | 7321.59 |
| 30 | 794 | | | | | | | 7780.35 | 0 |
| | | 20 | 0 | 6319 | 7266.85 | 7266.85 | | | 7266.85 |
| 31 | 814 | | | | | | | 15047.2 | 0 |
| | | 20 | 0 | 7116 | 8183.4 | 8183.4 | | | 8183.4 |
| 32 | 834 | | | | | | | 23230.6 | 0 |
| | | 18 | 0 | 7877.7 | 9059.355 | 9059.36 | | | 9059.36 |
| 33 | 852 | | | | | | | 32289.955 | 0 |
| | | 25 | 0 | 10351 | 11903.94 | 11903.9 | | | 11903.9 |
| 34 | 877 | | | | | | | 44193.8925 | 0 |
| | | 25 | 0 | 11025 | 12678.75 | 12678.8 | | | 12678.8 |
| 35 | 902 | | | | | | | 56872.6425 | 0 |
| | | 27 | 0 | 12110 | 13925.93 | 13925.9 | | | 13925.9 |
| 36 | 929 | | | | | | | 70798.5675 | 0 |
| | | 6 | 0 | 2177.7 | 2504.355 | 2504.36 | | | 2504.36 |
| 37 | 935 | | | | | | | 73302.9225 | 0 |
| | | 32 | 0 | 9012.8 | 10364.72 | 10364.7 | | | 10364.7 |
| 38 | 967 | | | | | | | 83667.6425 | 0 |
| | | 32 | 0 | 9926.4 | 11415.36 | 11415.4 | | | 11415.4 |
| 39 | 999 | | | | | | | 95083.0025 | 0 |
| | | 32 | 0 | 12768 | 14683.2 | 14683.2 | | | 14683.2 |
| 40 | 1031 | | | | | | | 109766.2025 | 0 |
| | | 32 | 0 | 13970 | 16065.04 | 16065 | | | 16065 |
| 41 | 1063 | | | | | | | 125831.2425 | 0 |
| | | 32 | 0 | 13853 | 15930.72 | 15930.7 | | | 15930.7 |
| 42 | 1095 | | | | | | | 141761.9625 | 0 |
| | | 6 | 0 | 2441.7 | 2807.955 | 2807.96 | | | 2807.96 |
| 43 | 1101 | | | | | | | 144569.9175 | 0 |
| | | 25 | 0 | 8498.8 | 9773.563 | 9773.56 | | | 9773.56 |
| 44 | 1126 | | | | | | | 154343.48 | 0 |
| | | 25 | 0 | 5022.5 | 5775.875 | 5775.88 | | | 5775.88 |
| 45 | 1151 | | | | | | | 160119.355 | 0 |
| | | 27 | 861.3 | 1680.8 | 1932.863 | 1071.6 | 0 | | 1071.6 |
| 46 | 1178 | | | | | | | 161190.955 | 0 |
| | | 10 | 931 | 33.5 | 38.525 | 0 | 892.475 | | -892.48 |
| 47 | 1188 | | | | | | | 160298.48 | 0 |
| | | 40 | 3546 | 478 | 549.7 | 0 | 2996.3 | | -2996.3 |
| 48 | 1228 | | | | | | | 157302.18 | 0 |
| | | 40 | 1106.2 | 1100 | 1265 | 158.8 | 0 | | 158.8 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | 1268 | | | | | | | 157460.98 | 0 |
| | | 40 | 4406.2 | 622 | 715.3 | 0 | 3690.9 | | -3690.9 |
| 50 | 1308 | | | | | | | 153770.08 | 0 |
| | | 40 | 11160 | 0 | 0 | | 11160 | | -11160 |
| 51 | 1348 | | | | | | | 142610.08 | 0 |
| | | 6 | 2062.8 | 0 | 0 | | 2062.8 | | -2062.8 |
| 52 | 1354 | | | | | | | 140547.28 | 0 |
| | | 24 | 8602.8 | 0 | 0 | | 8602.8 | | -8602.8 |
| 53 | 1378 | | | | | | | 131944.48 | 0 |
| | | 24 | 8172 | 0 | 0 | | 8172 | | -8172 |
| 54 | 1402 | | | | | | | 123772.48 | 0 |
| | | 40 | 10854 | 0 | 0 | | 10854 | | -10854 |
| 55 | 1442 | | | | | | | 112918.48 | 0 |
| | | 40 | 8272 | 0 | 0 | | 8272 | | -8272 |
| 56 | 1482 | | | | | | | 104646.48 | 0 |
| | | 40 | 5962 | 0 | 0 | | 5962 | | -5962 |
| 57 | 1522 | | | | | | | 98684.48 | 0 |
| | | 32 | 2979.2 | 465.6 | 535.44 | 0 | 2443.76 | | -2443.8 |
| 58 | 1554 | | | | | | | 96240.72 | 0 |
| | | 35 | 5741.75 | 509.25 | 585.6375 | 0 | 5156.113 | | -5156.1 |
| 59 | 1589 | | | | | | | 91084.6075 | 0 |
| | | 35 | 9891 | 0 | 0 | | 9891 | | -9891 |
| 60 | 1624 | | | | | | | 81193.6075 | 0 |
| | | 35 | 11639.3 | 0 | 0 | | 11639.25 | | -11639 |
| 61 | 1659 | | | | | | | 69554.3575 | 0 |
| | | 42 | 14737.8 | 0 | 0 | | 14737.8 | | -14738 |
| 62 | 1701 | | | | | | | 54816.5575 | 0 |
| | | 4 | 1293.4 | 0 | 0 | | 1293.4 | | -1293.4 |
| 63 | 1705 | | | | | | | 53523.1575 | 0 |
| | | 30 | 8485.5 | 0 | 0 | | 8485.5 | | -8485.5 |
| 64 | 1735 | | | | | | | 45037.6575 | 0 |
| | | 32 | 8776 | 0 | 0 | | 8776 | | -8776 |
| 65 | 1767 | | | | | | | 36261.6575 | 0 |
| | | 37 | 13185 | 0 | 0 | | 13184.95 | | -13185 |
| 66 | 1804 | | | | | | | 23076.7075 | 0 |
| | | 18 | 6770.7 | 0 | 0 | | 6770.7 | | -6770.7 |
| 67 | 1822 | | | | | | | 16306.0075 | 0 |
| | | 36 | 9565.2 | 0 | 0 | | 9565.2 | | -9565.2 |
| 68 | 1858 | | | | | | | 6740.8075 | 0 |
| | | 34 | 5368.6 | 0 | 0 | | 5368.6 | | -5368.6 |
| 69 | 1892 | | | | | | | 1372.2075 | 0 |
| | | 42 | 3000.9 | 275.1 | 316.365 | 0 | 2684.535 | | -2684.5 |
| 70 | 1934 | | | | | | | -1312.3275 | 0 |
| | | 160 | | | | | | | 0 |
| A | 2094 | | | | | | | | |
| | حجم خاکبرداری | | 264089 | | 255984 | حجم خاکریزی و انقباض | | | -1312.33 |

# Bruckner Diagram منحنی بروکنر



# Road Pavement طرح روسازی

برای طراحی روسازی طبق روش اشتو روال زیر را طی می نماییم :

CBR اشباع خاک بستر ← ضریب باربری خاک را طبق شکل ۹-۵ طرح روسازی راه بدست می آوریم ←آمار ۳۰ ساله هم ارز محور ۸,۲ تنی را بدست می آوریم ←SN رابدست می آوریم ← R (ضریب منطقه ای) محاسبه می شود ←SN اصلاح شده را می یابیم وبا توجه به تعداد لایه ها و فرمول های مربوطه، ضخامت هر لایه را محاسبه می کنیم.

اساس طراحی‌ها بر پایه فرضیات زیر استوار است :

۱- ترافیک راه :

2,000,000,000 ماشین در سال شروع طرح

با توجه به جدول ضرایب بار هم ارز اشتو (۸-۶) از کتاب طرح روسازی راه دکتر طباطبایی داریم:

2,000,000,000*0.0003=600,000 تعداد محور 8.2 تنی در سال شروع طرح

600,000*(1+1/300*100)^30=1604592~1,700,000 تعدادمحور8.2 تنی درسال خاتمه طرح

۲- cbr لایه بستر = ۵

۳- ضریب و توان خدمت رسانی = ۲,۵

۴- مصالح زیر اساس از جنس ماسه شکسته است

۵- مصالح اساس از جنس شن وماسه است.

۶- مصالح رویه از نوع آسفالت گرم می باشد.

**حل:**

طبق شکل ۹-۵ از کتاب روسازی راه داریم : $Cbr = 5 \rightarrow s=4$

طبق جدول ۹-۱ ضریب منطقه ای : $R= (0.8*3+0.5*6+4.5*3)/12= 1.575$

با توجه به شکل ۹-۶ SN اصلاح شده برابر است با : ۳,۵۵

فرمول ضرایب لایه و ضخامت آنها مطابق زیر است :

$$SN=1/2.5*(a1*D1+a2*D2+a3D3)$$

که در آن a1,a2,a3 با عنوان ضرایب قشر شناخته میشوند که تابعی از جنس مصالح هستندو D1,D2,D3 ضخامت های لایه های مختلف محسوب می شوند .ضرایب قشر از روی جدول (۹-۲ )مطابق ذیل بدست می آید :

A1= ضریب قشر زیر اساس= ۰,۱۱

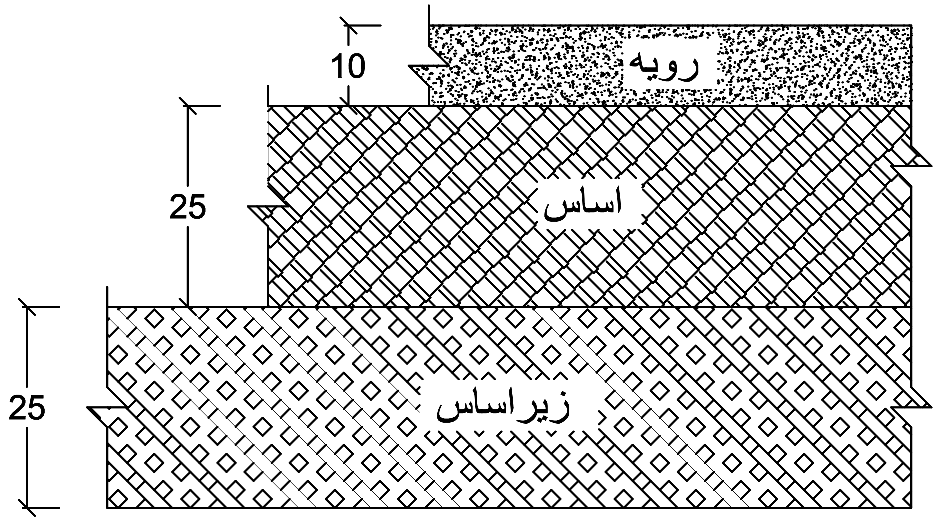
A2= ضریب قشر اساس = ۰,۰۷

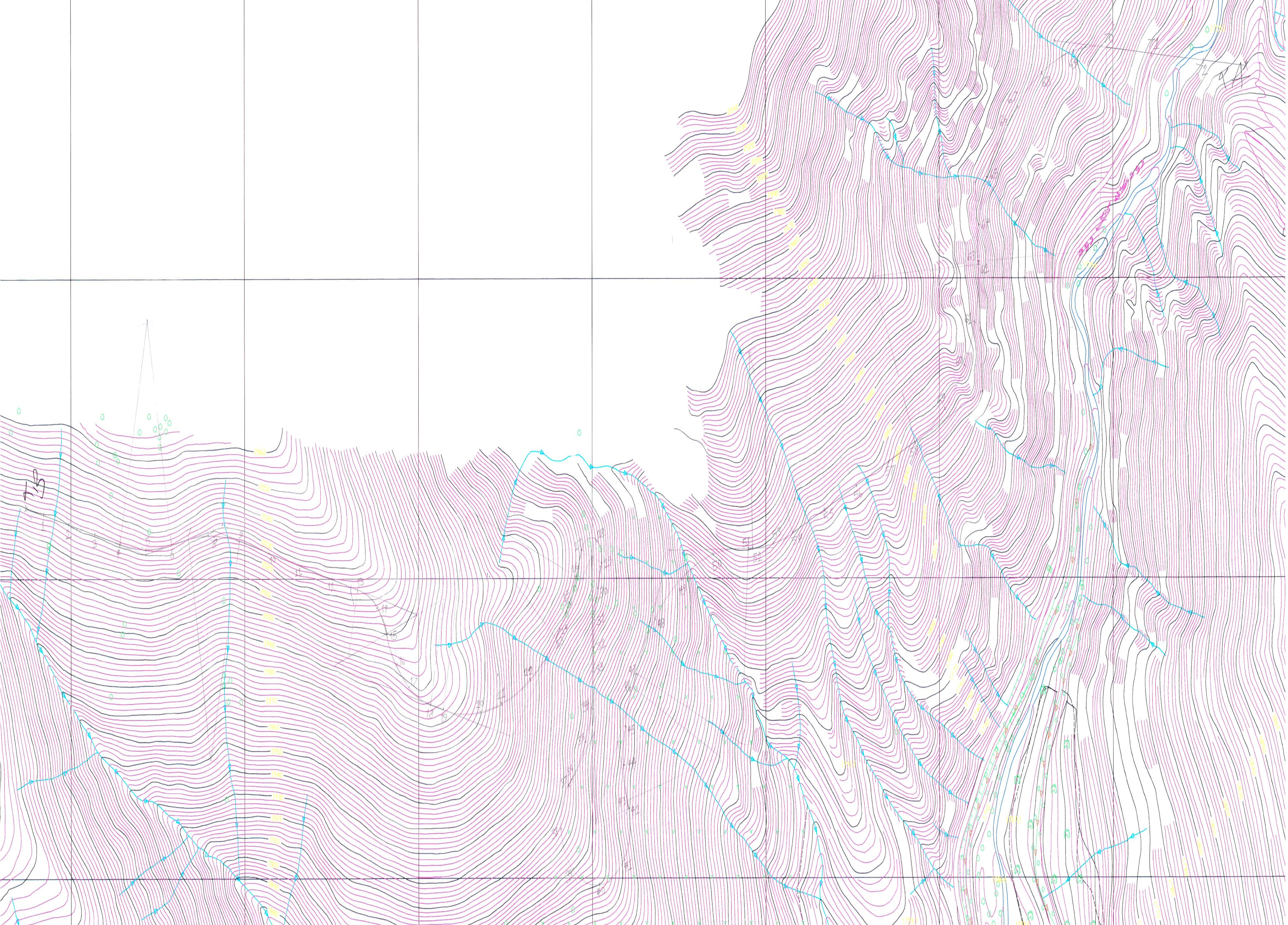
A3= ضریب قشر رویه = ۰,۴۴

بر اساس این فرمول و با توجه به SN=3.55 داریم :

**نتایج بدست آمده :**

ضخامت لایه‌های اساس و زیر اساس و رویه به ترتیب برابر ۲۵ ، ۲۵ و ۱۰ سانتی متر خواهد بود.



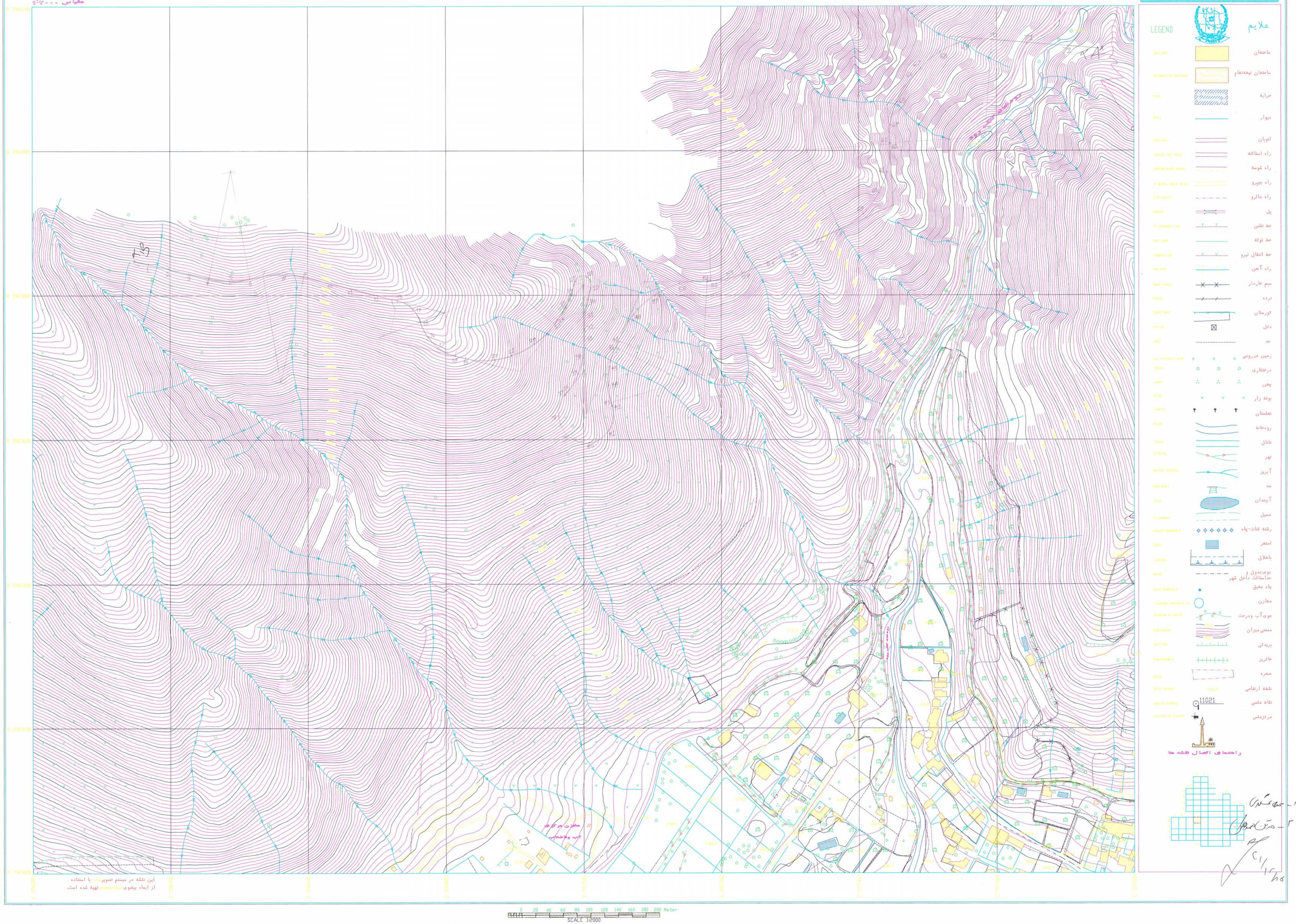


LAVASAN sheet no: D8

# سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

## لواسان

مقیاس ۲۰۰۰:۱




این نقشه در سیستم تصویر با استفاده
از ابعاد بیضوی تهیه شده است.