



دانشگاه خلیج فارس
دانشکده مهندسی

پروژه راهسازی

گروه ۵

استاد: آقای دکتر ملکوتی

نام و نام خانوادگی: نگار سگری

شماره دانشجویی: ۹۵۰۲۱۲۴۴۳

نام و نام خانوادگی: محمد برزگر

شماره دانشجویی: ۹۵۰۲۱۲۴۰۲

فصل ۱- معرفی پروژه ۳

- ۳..... مشخصات پروژه
- ۴..... حداکثر شیب طولی
- ۴..... عملکرد راه (جدول ۱-۳)
- ۴..... نوع منطقه
- ۴..... سرعت طرح (جدول ۵-۲۲)
- ۴..... حداکثر مقدار بر بلندی ϵ_{max} (بند ۵-۲-۲-۱)
- ۵..... حداقل شعاع قوس افقی (جدول ۵-۵)
- ۵..... حداکثر شعاع قوس افقی (برای قوس کلوتوتئید) (جدول ۵-۷)
- ۵..... طول مطلوب کلوتوتئید (جدول ۵-۸)
- ۷..... عرض سواره رو (جدول ۶-۲)
- ۷..... شیب عرضی سواره رو (بند ۶-۲-۲)
- ۸..... عرض شانه راه (جدول ۶-۴)
- ۹..... شیب عرضی شانه راه
- ۹..... خودروی طرح

فصل ۲- طراحی پروفیل طولی راه ۱۱

- ۱۱..... مسیر پرش
- ۱۱..... مسیر نظری با استفاده از پرگار
- ۱۲..... مشخصات قوس ها
- ۱۳..... حداقل شعاع قوس افقی
- ۱۳..... طول شیب بر بلندی LR
- ۱۴..... تعریض عرض افقی
- ۱۵..... خط پروژه
- ۱۵..... طراحی قوس های قائم

۱۵.....	قوس های قائم گنبدی
۱۷.....	قوس های قائم کاسه ای.....
۱۹.....	فصل ۳- مشخصات مقطع عرضی
۲۰.....	پارامترهای مقطع عرضی
۲۱.....	فصل ۴- مدل سازی تقاطع فرضی
۲۳.....	فصل ۵- متره و برآورد پروژه.....
۲۳.....	ریز متره.....
۲۵.....	خلاصه متره
۲۷.....	خلاصه مالی
۲۸.....	فصل ۶- نتایج نهایی و نقشه ها
۲۸.....	حجم عملیات خاکی پروژه
۳۱.....	منحنی بروکنر.....
۳۱.....	نقشه نهایی مسیر و تقاطع
۳۲.....	منابع و مآخذ

فصل ۱- معرفی پروژه



مشخصات پروژه

مسیر	نقاط مبدا و مقصد و اجباری	شیب مجاز (%)	گروه
A→B →C	A(6300,4600),B(9000,7000),C(8000, 5000)	11	۵

حداکثر شیب طولی

طبق نظر استاد گرامی ۱۱ درصد در نظر گرفته شده است.

عملکرد راه (جدول ۱-۳)

تأمین کننده دسترسی به شبکه راه استانی

-برقرارکننده ارتباط بین مولدهای ترافیکی مهم در یک استان مانند پالایشگاهها، نیروگاهها، مراکز و شهرک های صنعتی، مراکز کشاورزی و مراکز آموزشی به شهرها

-برقرارکننده ارتباط بین یک بخش یا دهستان یا چندین روستا به راه با طبقه بندی بالاتر یا به شهر

نوع منطقه

کوهستانی (بدون احتمال یخبندان)

جدول ۴-۳- سرعت طرح برای راههای فرعی

راه‌های فرعی درجه سه				راه‌های فرعی درجه یک و دو			نوع راه
سرعت طرح (کیلومتر در ساعت) برای حجم طرح مشخص شده (وسیله نقلیه در روز)							وضع پستی و بلندی
۴۰۰ به بالا	۴۰۰ تا ۲۵۰	۲۵۰ تا ۵۰	۵۰ تا ۰	۲۰۰۰ به بالا	۲۰۰۰ تا ۴۰۰	۴۰۰ تا ۰	
۸۰	۶۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	دشت
۶۰	۵۰	۵۰	۳۰	۸۰	۶۰	۵۰	تپه‌ماهور
۵۰	۳۰	۳۰	۳۰	۶۰	۵۰	۳۰	کوهستانی

سرعت طرح (جدول ۵-۲۲)

۴۰ کیلومتر در ساعت

حداکثر مقدار بریلندی ϵ_{max} (بند ۵-۲-۲-۱)

با توجه به این که ارتفاع منطقه (در بعضی مواضع) از سطح دریا بیش از هزار متر است و احتمال وقوع یخبندان وجود دارد، طبق بند ۵-۲-۲-۱ نشریه ۴۱۵ دور یا بریلندی جاده را در قوس ها حد اکثر مقدار مجاز و ۸ درصد در نظر می گیریم.

حداقل شعاع قوس افقی (جدول ۵-۵)

55 متر

۳۰	۰/۱۷۰	۸٪	۳۰
۵۵	۰/۱۶۵		۴۰
۸۵	۰/۱۶۰		۵۰
۱۲۵	۰/۱۵۳		۶۰
۱۷۰	۰/۱۴۷		۷۰
۲۳۰	۰/۱۴۰		۸۰
۳۰۵	۰/۱۳۰		۹۰
۳۹۵	۰/۱۲۰		۱۰۰
۵۰۵	۰/۱۱۰		۱۱۰
۶۶۷	۰/۰۹		۱۲۰
۸۳۲	۰/۰۸		۱۳۰

حداکثر شعاع قوس افقی (برای قوس کلوتوتئید) (جدول ۷-۵)

95 متر

جدول ۷-۵ - شعاع حداکثر قوس افقی بر حسب سرعت برای استفاده از قوس اتصال تدریجی

شعاع حداکثر (متر)	سرعت (کیلومتر در ساعت)
۲۴	۲۰
۵۴	۳۰
۹۵	۴۰
۱۴۸	۵۰
۲۱۳	۶۰
۲۹۰	۷۰
۳۷۹	۸۰
۴۸۰	۹۰
۵۹۲	۱۰۰

طول مطلوب کلوتوتئید (جدول ۸-۵)

22 متر

جدول ۸-۵ - طول مطلوب برای قوس اتصال تدریجی

طول اتصال تدریجی (متر)	سرعت (کیلومتر در ساعت)
۱۱	۲۰
۱۷	۳۰
۲۲	۴۰
۲۸	۵۰
۳۳	۶۰
۳۹	۷۰
۴۴	۸۰
۵۰	۹۰
۵۶	۱۰۰
۶۱	۱۱۰
۶۷	۱۲۰
۷۲	۱۳۰

طول قوس اتصال تدریجی نباید از طول بدست آمده از روابط (۷-۵) و (۸-۵) (هر کدام که بزرگتر است) کمتر باشد.

$$L_{s,min} = 2/19 \sqrt{R} \quad (7-5)$$

$$L_{s,min} = 0.018 \frac{V^3}{R} \quad (8-5)$$

که در آن:

$$L_{s,min} = \text{حداقل طول منحنی اتصال تدریجی (متر)}$$

$$V = \text{سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)}$$

$$R = \text{شعاع قوس دایره‌ای (متر)}$$

طول قوس اتصال تدریجی نباید از طول بدست آمده از رابطه (۹-۵) بیشتر باشد.

$$L_{s,max} = 4/90 \sqrt{R} \quad (9-5)$$

که در آن:

$$L_{s,max} = \text{حداکثر طول منحنی اتصال تدریجی (متر)}$$

$$R = \text{شعاع قوس دایره‌ای (متر)}$$

$$L_{s,min} = 2.19 * \sqrt{95} = 21.345 \text{ m}$$

$$L_{s,min} = 0.018 * \frac{40^3}{95} = 12.126 \text{ m}$$

$$L_{s,max} = 4.90 * \sqrt{95} = 47.759 \text{ m}$$

عرض سواره رو (جدول ۶-۲)

طبق جدول ۶-۲ از نشریه ۴۱۵، ۳.۶۵ متر عرض برای هر دو سواره رو در نظر گرفته می شود.

جدول ۶-۲- عرض سواره رو در راه های فرعی درجه یک و دو

حداقل عرض سواره رو (متر) ^۱ برای احجام طرح مشخص شده (وسیله نقلیه در روز)				
سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	کمتر از ۴۰	۴۰ تا ۱۵۰	۱۵۰ تا ۲۰۰	بیش از ۲۰۰
۳۰	۶/۰۰ ^۲	۶/۰۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۴۰	۶/۰۰ ^۲	۶/۰۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۵۰	۶/۰۰ ^۲	۶/۰۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۶۰	۶/۰۰ ^۲	۶/۵۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۷۰	-	۶/۵۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۸۰	-	۶/۵۰	۶/۵۰	۷/۳۰
۹۰	-	-	-	۷/۳۰
۱۰۰	-	-	-	۷/۳۰

شیب عرضی سواره رو (بند ۶-۲-۲)

طبق بند ۶-۲-۲ نشریه ۴۱۵، شیب عرضی برای تخلیه و هدایت آب از سطح رویه به خارج از مسیر می باشد. میزان شیب عرضی در قسمت های مستقیم و قوس های افقی با شعاع بزرگ که احتیاج به برابندی نداشته باشد، به طبقه بندی عملکردی راه، نوع رویه، تعداد خط های عبور، شرایط جوی منطقه عبور راه و بالاخره سرعت طرح بستگی دارد شیب عرضی . برای رویه های آسفالتی و بتنی جدید و روکش ۲/۵ درصد و برای رویه های شنی ۳ تا ۵ درصد است.

از نظر کمتر و هدایت خودرو، بهتر است شیب عرضی سواره رو کمتر از ۲ درصد باشد.

حداکثر اختلاف جبری شیب عرضی میان دو خط مجاور دارای جهت حرکت ترافیک مخالف، از ۴ و ۶ درصد به ترتیب در پروژه های نوسازی و بهسازی تجاوز نکند.

برای پروژه مورد نظر شیب عرضی جاده را ۲ درصد در نظر می گیریم.

عرض شانه راه (جدول ۴-۶)

شانه، بخشی از کف راه است که در طرفین سواره توقف اضطراری خودروها به کار می رود. شانه، نوعی نگهدار برای لایه های آستر و رویه راه است.

شانه باید هم سطح سواره باشد. در صورت تفاوت رویه شانه با سواره رو، اختلاف سطح می تواند حداکثر ۱.۵

باشد. عرض شانه طرفین راه برای این پروژه با توجه به جدول ۴-۶ از نشریه ۴۱۵، ۱.۸۵ متر در نظر گرفته شده

است.

جدول ۴-۶- عرض شانه طرفین راهها

عرض شانه (متر)		تعداد خط عبور	نوع راه
چپ	راست		
۱/۵۰ ^۲	۳/۰۰ ^۱	۴	آزادراه و بزرگراه
۲/۰۰ ^۲	۳/۰۰ ^۱	۶ یا بیشتر	آزادراه و بزرگراه
۱/۵۰ ^۲	۲/۴-۳	۴	راه اصلی درجه یک جداشده
۲/۰۰ ^۲	۲/۴-۳	۶	راه اصلی درجه یک جداشده
۱/۸۵-۲/۸۵	۱/۸۵-۲/۸۵	۲	راه اصلی درجه یک دو خطه
		ADT سال طرح	
۱/۲۰	۱/۲۰	۲	کمتر از ۴۰۰
۱/۸۵	۱/۸۵	۲	بین ۴۰۰ تا ۲۰۰۰
۲/۴۰	۲/۴۰	۲	بیشتر از ۲۰۰۰
		ADT سال طرح	
۰/۶۵	۰/۶۵	۲	کمتر از ۴۰۰
۱/۵۰	۱/۵۰	۲	بین ۴۰۰ تا ۱۵۰۰
۱/۸۵	۱/۸۵	۲	بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰
۲/۴۰	۲/۴۰	۲	بیشتر از ۲۰۰۰

۱- چنانچه حجم وسایل نقلیه سنگین در ساعت طرح در یک جهت از ۲۵۰ وسیله نقلیه در ساعت تجاوز کند، عرض شانه راست، باید حداقل ۳/۶۵ متر باشد.

۲- برای عرض شانه خاکی به ردیف (۶-۸-۲-ت) مراجعه شود.

تبصره: در صورت رویه دار کردن بخشی از شانه در راههای اصلی درجه ۲ و فرعی، بقیه عرض بدون رویه بخشی از شانه خاکی محسوب شده و نیازی به شانه خاکی جداگانه نیست.

شیب عرضی شانه راه

شیب عرضی شانه های رویه دار (آسفالتی یا بتنی) در قسمت های مستقیم و قوس های افقی باز، ۴ تا ۵ درصد و شانه های شنی، ۵ تا ۶ تعیین می شود. در محل هایی که سواره رو، دارای شیب عرضی یکسره یا بریلندی باشد، مقدار و جهت شیب عرضی شانه را باید به نحوی تعیین کرد که اختلاف جبری شیب شانه و سواره از ۸ درصد بیشتر نشود.

برای تخلیه سریعتر آب باران، بهتر است شیب عرضی شانه حداقل ۱ درصد بیشتر از شیب سواره مجاور باشد.

شیب عرضی شانه های راه در این پروژه ۴ درصد در نظر گرفته شده است.

خودروی طرح

کامیون نوع اول را به عنوان خودروی طرح انتخاب کردیم، دلیل این انتخاب، نوع ترافیک فرض شده ی مسیر می باشد، کیفیت آن و تعداد آمد و شد در روز (همگی این پارامتر ها در جدول ۱ مشخص شده اند). در شکل ۲ - ابعاد و مشخصات مسیر گردش خودروی طرح آورده شده است.

مشخصات خودروی طرح انتخابی (کامیون نوع اول)

کامیون نوع اول	مشخصه
۱۵.۲	فاصله محور ابتدا و انتها
۰.۹	پیش آمدگی جلو
۰.۶	پیش آمدگی عقب
۱۶.۸	طول وسیله نقلیه
۲.۶	عرض وسیله نقلیه
۴.۱	ارتفاع وسیله نقلیه
۵.۲	حاصل شعاع دایره داخلی گردش
۱۳.۷	حداقل شعاع دایره خارجی گردش
۱۳.۹	شعاع گردش لبه خارجی

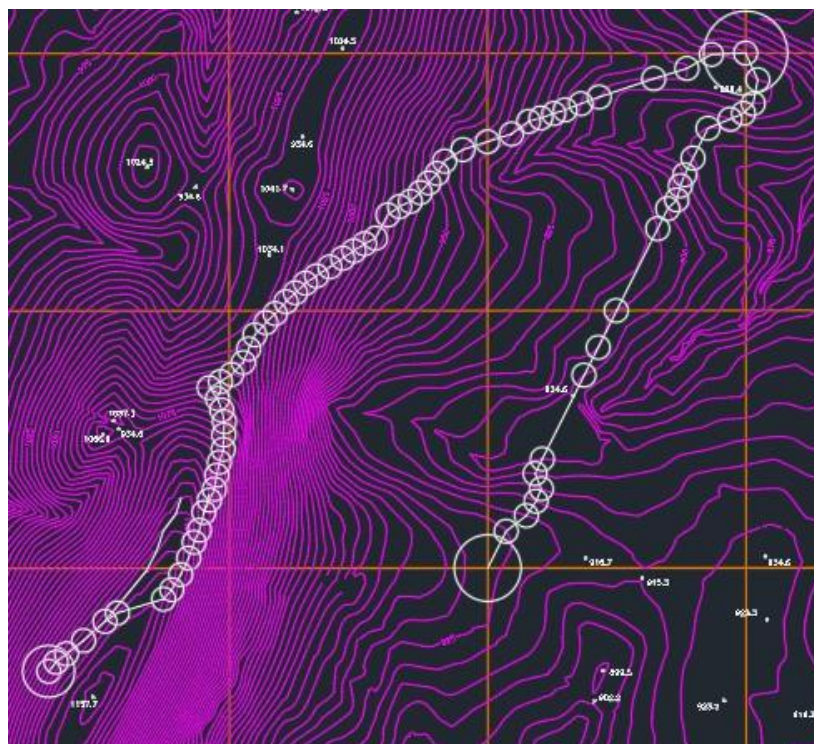
فصل ۲- طراحی پروفیل طولی راه

مسیر پرش

از به هم وصل کردن نقاط مبداء، اجباری و مقصد، مسیر پرش بوجود می آید.

نشان نقطه	نوع نقطه	X	Y
A	مبدا	6300	4600
B	مقصد	9000	7000
C	نقطه اجباری	8000	5000

مسیر نظری با استفاده از پرگار



برای ترسیم مسیر نظری باید شعاع پرگار برای مسیر یابی را محاسبه کنیم. با توجه به فایل توپوگرافی دریافت شده، فاصله بین خطوط تراز ۵ متر است و شیب مجاز نیز ۱۱ درصد در نظر گرفته شده است، طبق فرمول زیر شعاع مسیرها بدست می آید:

$$R = \frac{5}{0.11} = 45 \text{ m}$$

از به هم متصل نمودن محل برخورد محیط دایره های رسم شده با خطوط هم تراز، مسیر نظری حاصل می شود.

بعد از ترسیم واریانت ها مختلف و انتخاب بهترین آنها، باید مسیر قطعی را ترسیم کنیم، برای این کار هر چند خط شکسته را به یک خط راست تبدیل می کنیم. با این کار تعداد پیچ ها به حد قابل قبولی می رسد.

مسیر قطعی نیز به تایید استاد گرامی رسیده است و اصلاحات مد نظر ایشان در آن اعمال شد.

مشخصات قوس ها

No.	Type	Tangency Constraint	Parameter Constrai...	Parameter C...	Length	Minimum Spiral Length	Radius	Minimum Radius	Design Speed
1	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	327.237m				40 km/h
2.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
2.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	0.746m				40 km/h
2.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
3	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	125.109m				40 km/h
4.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
4.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	29.364m				40 km/h
4.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
5	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	608.105m				40 km/h
6.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
6.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	25.191m				40 km/h
6.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
7	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	111.637m				40 km/h
8.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
8.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	51.306m				40 km/h
8.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
9	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	1244.468m				40 km/h
10.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	33.000m	95.000m	41.000m	40 km/h
10.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	12.490m				40 km/h
10.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	33.000m			40 km/h
11	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	1238.245m				40 km/h
12.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
12.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	97.763m				40 km/h
12.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
13	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	307.269m				40 km/h
14.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
14.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	35.714m				40 km/h
14.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
15	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	174.503m				40 km/h
16.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
16.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.427m				40 km/h
16.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
17	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	1375.427m				40 km/h
18.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
18.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	6.069m				40 km/h
18.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
19	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	99.269m				40 km/h
20.1	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m	55.000m	41.000m	40 km/h
20.2	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	24.770m				40 km/h
20.3	Spiral-Curv...	Constrained on Both Sides (F...		SpiIn-Radi...	22.000m	40.000m			40 km/h
21	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	181.298m				40 km/h

حداقل شعاع قوس افقی

مطابق رابطه ۴-۵ نشریه ۴۱۵، حداقل شعاع قوس افقی به صورت زیر تعیین می گردد:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127 (\epsilon_{max} + f_{max})} = \frac{40^2}{127(0.11 + 0.16)} = 46.7m$$

مقدار رند شده حداقل شعاع قوس افقی در جدول ۵-۵ برابر ۴۷ متر لحاظ شده است ولی بر اساس جداول ۵۵ متر در نظر گرفته شده است.

طول شیب بر بلندی L_r

مطابق رابطه ۵-۱۸ نشریه ۴۱۵، طول شیب بر بلندی، از رابطه زیر به دست می آید:

$$L_r = \frac{(wn_1)e_d}{\Delta} (b_w) = \frac{(3.65 \times 1.0)8}{0.7} 1.0 = 41.7 m$$

L_r : حداقل طول شیب بر بلندی (متر)

Δ : حداکثر شیب طولی نسبی لبه سواره‌رو (جدول (۵-۱۵))

n_1 : تعداد خط‌های چرخش یافته

W : عرض هر خط عبور (متر)

e_d : میزان بر بلندی طرح (درصد)

b_w : ضریب اصلاحی تعداد خط‌های چرخش یافته (مطابق جدول (۵-۱۶)).

جدول ۵-۱۵- حداکثر شیب طولی نسبی برای سرعت‌های مختلف

شیب نسبی حداکثر (درصد)	سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)
-/۸۰	۲۰
-/۷۵	۳۰
-/۷۰	۴۰
-/۶۵	۵۰
-/۶۰	۶۰
-/۵۵	۷۰
-/۵۰	۸۰
-/۴۷	۹۰
-/۴۴	۱۰۰
-/۴۱	۱۱۰
-/۳۸	۱۲۰
-/۳۵	۱۳۰

تعریض عرض افقی

گاهی لازم است عرض سواره رو در قوس افقی افزایش داده شود، دلیل های این افزایش عرض عبارت است از:

۱. وسیله نقلی در قوس افقی عرض بیشتری اشغال میکند.
 ۲. معمولاً راننده در قوس افقی، به سختی می تواند از محوری که در آن رانندگی می کند پیروی نماید.
- مطابق جدول ، این مقدار تعریض برابر ۰.۵ متر در نظر گرفته شده اما از آنجا که در نشریه گفته شده که مقدار حداقل تعریض، ۰.۶ متر می باشد و از مقادیر کمتر از این مقدار، به دلیل تاثیر ناچیز، صرف نظر می شود، پس می توانیم از تعریض عرض در قوس های افقی، چشم پوشی کنیم.

میزان اضافه عرض سواره راه های دو خطه برای کامیون نوع اول (مطابق جدول ۵ - ۱۰ نشریه ۴۱۵)

جدول ۵-۱۰- میزان اضافه عرض سواره رو راه های دو خطه (برای کامیون نوع اول)

عرض سواره‌رو = ۷/۳ متر سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)							عرض سواره‌رو = ۶/۵۰ متر سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)							عرض سواره‌رو = ۶ متر سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)						
شعاع قوس (متر)	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰		
۳۰۰۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۵	-/۵	-/۶	-/۶	-/۶	-/۶		
۲۵۰۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۵	-/۶	-/۶	-/۶	-/۶	-/۶		
۲۰۰۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۰	-/۱	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۳	-/۴	-/۶	-/۶	-/۶	-/۶	-/۶	-/۷		
۱۵۰۰	-/۰	-/۰	-/۱	-/۱	-/۱	-/۱	-/۳	-/۳	-/۴	-/۴	-/۴	-/۴	-/۶	-/۶	-/۷	-/۷	-/۷	-/۷		
۱۰۰۰	-/۱	-/۱	-/۱	-/۲	-/۲	-/۲	-/۴	-/۴	-/۴	-/۵	-/۵	-/۵	-/۷	-/۷	-/۷	-/۸	-/۸	-/۸		
۹۰۰	-/۱	-/۱	-/۲	-/۲	-/۲	-/۳	-/۴	-/۴	-/۵	-/۵	-/۵	-/۶	-/۷	-/۷	-/۸	-/۸	-/۸	-/۹		
۸۰۰	-/۱	-/۲	-/۲	-/۲	-/۳	-/۳	-/۴	-/۵	-/۵	-/۵	-/۶	-/۶	-/۷	-/۸	-/۸	-/۸	-/۹	-/۹		
۷۰۰	-/۲	-/۲	-/۲	-/۳	-/۳	-/۴	-/۵	-/۵	-/۵	-/۶	-/۶	-/۷	-/۸	-/۸	-/۸	-/۹	-/۹	۱/۰		
۶۰۰	-/۲	-/۳	-/۳	-/۳	-/۴	-/۴	-/۵	-/۶	-/۶	-/۶	-/۷	-/۷	-/۸	-/۹	-/۹	-/۹	۱/۰	۱/۰		
۵۰۰	-/۳	-/۳	-/۴	-/۴	-/۵	-/۵	-/۶	-/۶	-/۷	-/۷	-/۸	-/۸	-/۹	-/۹	۱/۰	۱/۰	۱/۱	۱/۱		
۴۰۰	-/۴	-/۴	-/۵	-/۵	-/۶	-/۶	-/۷	-/۷	-/۸	-/۸	-/۹	-/۹	۱/۰	۱/۰	۱/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۲		
۳۰۰	-/۵	-/۶	-/۶	-/۷	-/۸	-/۸	-/۸	-/۹	-/۹	۱/۰	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۴		
۲۵۰	-/۶	-/۷	-/۸	-/۸	-/۹		-/۹	۱/۰	۱/۱	۱/۱	۱/۲		۱/۲	۱/۳	۱/۴	۱/۴	۱/۵			
۲۰۰	-/۸	-/۹	۱/۰	۱/۰			۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۳			۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۶				
۱۵۰	۱/۱	۱/۲	۱/۳	۱/۳			۱/۴	۱/۵	۱/۶	۱/۶			۱/۷	۱/۸	۱/۹	۱/۹				
۱۴۰	۱/۲	۱/۳					۱/۵	۱/۶					۱/۸	۱/۹						
۱۳۰	۱/۳	۱/۴					۱/۶	۱/۷					۱/۹	۲/۰						
۱۲۰	۱/۴	۱/۵					۱/۷	۱/۸					۲/۰	۲/۱						
۱۱۰	۱/۵	۱/۶					۱/۸	۱/۹					۲/۱	۲/۲						
۱۰۰	۱/۶	۱/۷					۱/۹	۲/۰					۲/۲	۲/۳						
۹۰	۱/۸						۲/۱						۲/۴							
۸۰	۲/۰						۲/۳						۲/۶							
۷۰	۲/۳						۲/۶						۲/۹							

خط پروژه

خط پروژه، تصویر قائم مقطع راه می باشد. سطوح بالای خط پروژه معرف خاکبرداری و سطوح زیر آن معرف خاکریزی می باشند. نکاتی که در رسم خط پروژه رعایت کرده ایم به اختصار در زیر آورده شده است:

۱. شیب طولی خط پروژه از شیب طولی مجاز (که در فصل اول، آنرا ۱۱ درصد لحاظ کردیم) کمتر است.
۲. خط پروژه به گونه ای رسم شده که حتی امکان بین عملیات خاکبرداری و خاکریزی تعادل برقرار شود.
۳. شیب طولی حداقل که در نشریه ۴۱۵ برابر ۰.۳ درصد به طور مطلوب برای راه بدون جدول در کناره راه در نظر گرفته شده است در نقاط مسطح رعایت شده است.
۴. خط پروژه به گونه ای رسم شده که برای طراحی قوس های قائم، مسافت دیدی راننده دچار اشکال نشود.
۵. تا جایی امکان از هم مکانی قوس های قائم و افقی، اجتناب شده است.

طراحی قوس های قائم

بعد از مشخص شدن مشخصات قوس های افقی این پروژه، نوبت به قوس های قائم می رسد. قوس های قائم متداول، دو نوع گنبدی و کاسه ای می باشند، در ادامه مشخصات مناسب این پروژه را شرح خواهیم داد.

قوس های قائم گنبدی

برای رسم قوس های قائم گنبدی، دو نوع فاصله دید مطرح شده است، یکی فاصله دید توقف که مقادیر آیین نامه ای آن و دیگری فاصله دید سبقت که مقادیر آن نیز در جدول - ۱۰ آورده شده است. در هنگام مدل سازی مسیر قائم برای قوس های گنبدی، ما از فاصله دید توقف 50 متر استفاده کرده ایم. دلیل این امر آن است که اگر فاصله دید سبقت یعنی ۲۷۰ در نظر گرفته میشد، حجم عملیات خاکی شدیداً غیر اقتصادی شده، از طرفی می دانیم که در عرف راهسازی کشور، اغلب در محل قوس های قائم تند، راه به صورت سبقت ممنوع می باشد، پس این فرض ما، با معیار های طراحی راه نیز منطبق است.

جدول ۵-۲۵- مقادیر حداقل K برای قوس قائم گنبدی برای فاصله دید توقف ($L = \frac{AS^2}{658}$)

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	فاصله دید توقف (متر)	میزان انحنای قائم طرح (k)
۲۰	۲۰	۱
۳۰	۳۵	۲
۴۰	۵۰	۴
۵۰	۶۵	۷
۶۰	۸۵	۱۱
۷۰	۱۰۵	۱۷
۸۰	۱۳۰	۲۶
۹۰	۱۶۰	۳۹
۱۰۰	۱۸۵	۵۲
۱۱۰	۲۲۰	۷۴
۱۲۰	۲۵۰	۹۵
۱۳۰	۲۸۵	۱۲۴

جدول ۵-۲۶- مقادیر حداقل K برای قوس قائم گنبدی برای فاصله دید سبقت ($L = \frac{AS^2}{864}$)

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	فاصله دید سبقت (متر)	میزان انحنای قائم طرح (k)
۳۰	۲۰۰	۴۶
۴۰	۲۷۰	۸۴
۵۰	۳۴۵	۱۳۸
۶۰	۴۱۰	۱۹۵
۷۰	۴۸۵	۲۷۲
۸۰	۵۴۰	۳۳۸
۹۰	۶۱۵	۴۳۸
۱۰۰	۶۷۰	۵۲۰
۱۱۰	۷۳۰	۶۱۷
۱۲۰	۷۷۵	۶۹۵
۱۳۰	۸۱۵	۷۶۹

قوس های قائم کاسه ای

برای قوس های کاسه ای، مطابق جدول، مقدار فاصله دید توقف برابر ۵۰ متر برای نرم افزار تعریف شد.

جدول ۵-۲۷- مقادیر حداقل K برای قوس قائم کاسه ای $(L = \frac{AS^2}{120+3.5S})$

سرعت طرح (کیلومتر در ساعت)	فاصله دید توقف (متر)	میزان انحنای قائم طرح (k)
۲۰	۲۰	۳
۳۰	۳۵	۶
۴۰	۵۰	۹
۵۰	۶۵	۱۳
۶۰	۸۵	۱۸
۷۰	۱۰۵	۲۳
۸۰	۱۳۰	۳۰
۹۰	۱۶۰	۳۸
۱۰۰	۱۸۵	۴۵
۱۱۰	۲۲۰	۵۵
۱۲۰	۲۵۰	۶۳
۱۳۰	۲۸۵	۷۳

Vertical Curve Settings

Select curve type:
Parabolic

Crest curves

☒ Length: 50.000m
☐ K value: 50.000

☐ Length: 200.000m
☒ Default Radius: 50.000m

Length1: 100.000m
 Length2: 100.000m

Sag curves

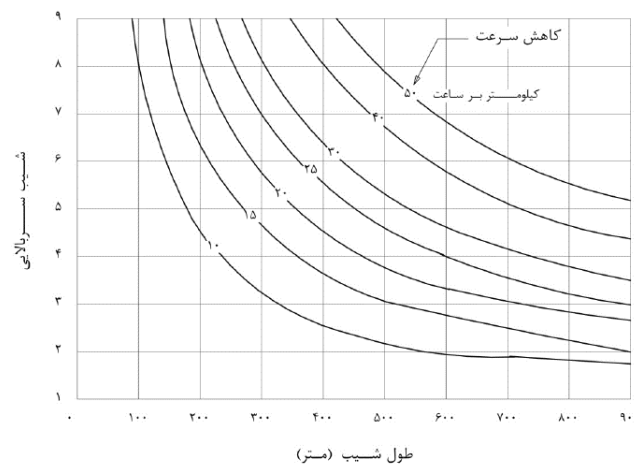
☒ Length: 50.000m
☐ K value: 50.000

☐ Length: 200.000m
☒ Default Radius: 50.000m

Length1: 100.000m
 Length2: 100.000m

OK Cancel Help

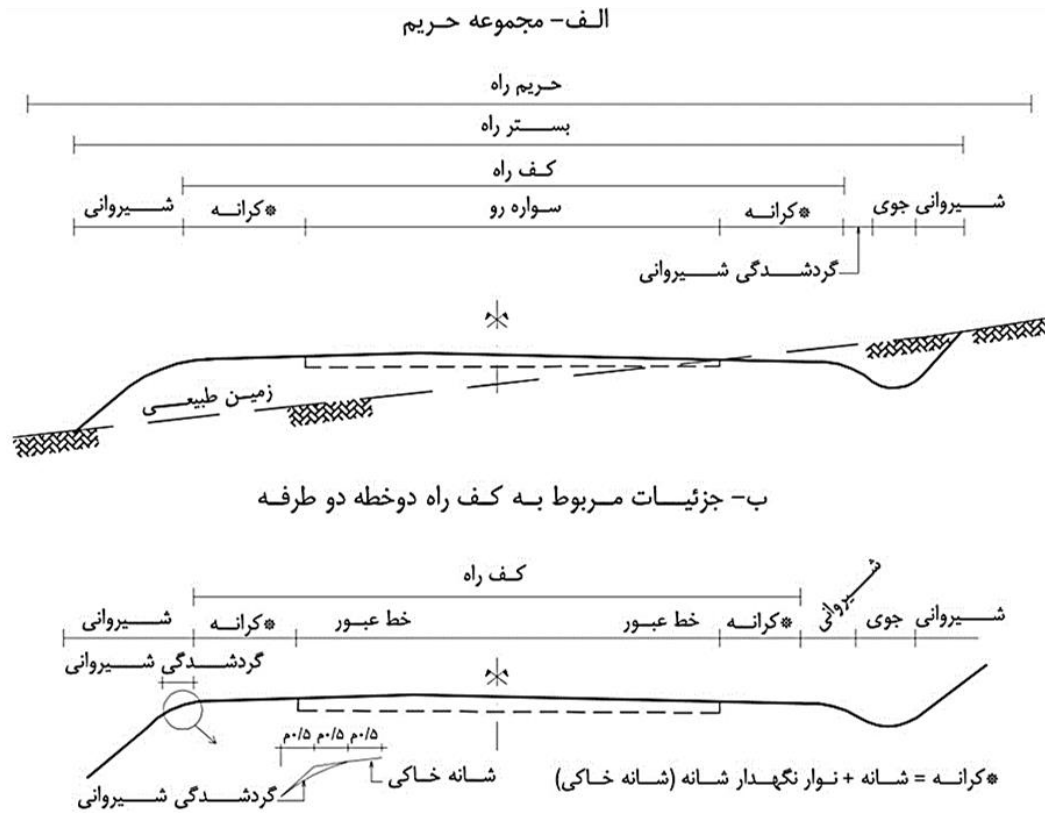
تنظیمات اعمالی در بخش Vertical Curve Settings نرم افزار



مقدار کاهش سرعت بر اساس شیب (این مقادیر به صورت اتوماتیک در محاسبات نرم افزار اعمال می شود)

فصل ۳- مشخصات مقطع عرضی

پروفیل عرضی نشان دهنده ابعاد و شیب عرضی سواره رو، شانه ها و میانه راه (در صورت وجود)، شیب عرضی شیروانی خاکبرداری یا خاکریز و موقعیت نهر های جانبی است.



نمونه مقطع عرضی راه دو خطه (طبق نشریه ۴۱۵)

در جدول زیر، مشخصات روسازی، و سایر پارامترهای مقطع عرضی، که در نقشه های خروجی نرم افزار نیز به خوبی مشخص است، آورده شده.

پارامترهای مقطع عرضی

پارامتر	مقدار	معیار
ضخامت لایه رویه (آسفالت)	۲۰ سانتی متر	فرض
ضخامت لایه اساس	۲۵ سانتی متر	فرض
ضخامت لایه زیر اساس	۳۰ سانتی متر	فرض
شیب خاکریز	۰.۵:۱	
شیب خاکبرداری	(۰.۵:۱)	
عرض سواره رو	۳.۶۵ متر	جدول ۶-۲ نشریه ۴۱۵
شیب سواره رو	۲ درصد	فرض
عرض شانه راه	راست ۱.۸۵ متر، چپ ۱.۸۵ متر	جدول ۶-۴ نشریه ۴۱۵
شیب شانه راه	۴ درصد	بند ۶-۳-۱ نشریه ۴۱۵
عرض آبراهه بتنی	۰.۴۵ متر	فرض
شیب آبراهه بتنی	۸ درصد	فرض

فصل ۴ – مدل سازی تقاطع فرضی

در این بخش یک مسیر فرعی با مسیر ما در یک قسمت بدون قوس قائم و افقی طلاقی پیدا کرده برای مدل سازی تقاطع، ابتدا بایستی برای مسیر جدید، یک Alignment تعریف کنیم (زاویه تقاطع ۹۰ درجه است، مقدار حداکثر بریلندی که ۱۱ درصد است را برای آن در نظر میگیریم)، سپس برای آن یک پروفیل طولی تعریف می کنیم (مشابه همان روندی که برای مسیر اصلی طی کرده بودیم)، بعد از تعریف مسیر متقاطع، روی گزینه ی **Create Intersection** کلیک می کنیم. به صورت دلخواه کلیه مشخصات راه فرعی را برابر با مسیر اصلی انتخاب می کنیم.

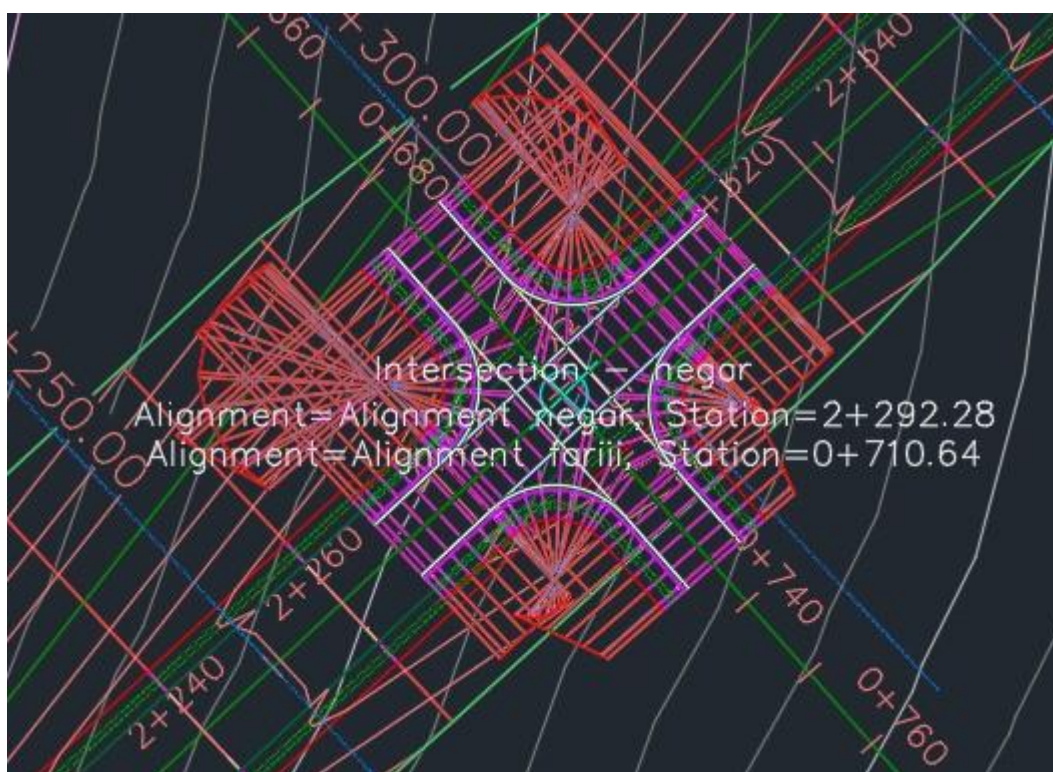
سپس محل تقاطع را انتخاب کرده، با زدن دکمه **Enter** و انتخاب مسیر اصلی که همان مسیر طراحی شده قبلی می باشد، پنجره زیر باز خواهد شد، برای حفظ شیب مسیر اصلی، بایستی تیپ تقاطع را روی حالت **Primary Road Crowned Maintained** قرار داد. سپس روی گزینه **Next** کلیک می کنیم. در پنجره بعد، روی **Offset Parameters** کلیک می کنیم.

مقدار **Offset** ها مربوط به مسیر فرعی را مقدار ۳.۶۵ و **offset** مربوط به مسیر اصلی را نیز ۳.۶۵ معادل عرض مسیر قرار میدهیم، سپس روی **OK** کلیک می کنیم.

دوباره به پنجره **Create Intersection-Geometry Design** برگشت داده شدیم، اکنون به قسمت **Curb Return Parameters** رفته و شعاع هر چهار جهت قسمت **SE، NE، SW و NW** را روی ۱۰ متر تنظیم می کنیم (بر طبق نشریه ۴۱۵، ۱۰ متر، مینیمم شعاع می باشد) تیپ قوس هم به صورت دایره مطلوب می باشد، سپس روی **OK** کلیک می کنیم.

دوباره به پنجره **Create Intersection-Geometry Design** برگشت داده شدیم، اکنون به قسمت **Lane Slope Parameters** رفته، و شیب ۲ درصد را برای هر دو مسیر در هر دوخط در نظر می گیریم (طبق آیین نامه، این شیب بین ۱.۵٪ تا ۲٪ متغیر می باشد که ما آن را ۲ معادل مسیر اصلی در نظر می گیریم) سپس **OK** کرده.

دوباره به پنجره Create Intersection-Geometry Design برگشت داده شدیم، برای آخرین تنظیمات این قسمت، روی گزینه Curb Return Profile Parameters، کلیک کرده، طول خطوط ورود و خروج قوس را ۱۰ متر در نظر می گیریم، سپس روی OK کلیک می کنیم، در نهایت روی Next کلیک می کنیم. در قسمت Create Intersections-Corridor Reign، تیک مربوط به ایجاد corridor را فعال می کنیم. سایر تنظیمات را به صورت پیش فرض نرم افزار، قرار می دهیم، در نهایت روی Create Intersections، کلیک کرده تا تقاطع مورد نظر ایجاد شود.



فصل ۵ - متره و برآورد پروژه

ریز متره

ردیف	شرح عملیات	واحد	ابعاد			مقدار	توضیحات
			طول	عرض	ارتفاع		
فصل اول: عملیات تخریب							
۱	بوته کنی در زمین های پوشیده از بوته	متر مربع	۶۵۳۸	۱۱		۷۱۹۱۸	طول قسمت خاکریزی
فصل سوم: عملیات خاکی با ماشین							
۲	شخم زدن بخش های بوته کنی شده تا عمق ۱۵ سانتی متر	متر مربع	۶۵۳۸	۱۱		۷۱۹۱۸	عرض: طول جاده+مقداری بیشتر
۳	خاکبرداری در زمین های خاکی تا مسافت ۲۰متر	متر مکعب	۲۴۹۳۵۷.۳۶			۲۴۹۳۵۷.۳۶	
۴	خاکبرداری در زمین های خاکی تا مسافت ۱۰۰متر	متر مکعب	۲۴۹۳۵۷.۳۶			۲۴۹۳۵۷.۳۶	
۵	خاکبرداری در زمین های خاکی تا مسافت ۵۰۰متر	متر مکعب	۲۴۹۳۵۷.۳۶			۹۹۷۴۲۹.۴۴	
۶	حمل مواد حاصل تا ۱۰کیلومتر	متر مکعب	۲۴۹۳۵۷.۳۶			۲۳۶۸۸۹۴.۹۲	
۷	تسطیح بستر خاکریز با گریدر	متر مربع	۶۵۳۸	۱۱		۷۱۹۱۸	
۸	خاکبرداری از فرضه در هر نوع زمین جهت مصرف در خاکریزی بارگیری، حمل تا یک کیلومتر و بارندازی	متر مکعب	۱۹۳۳۴			۱۹۳۳۴	
۹	آپاشی و کوبیدن بستر خاکریز ها با تراکم ۸۵ درصد به روش آشتو اصلاحی تا عمق ۱۵ سانتی متر	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۱۵	۱۰۷۸۷.۷	هم خاکبرداری و هم خاکریزی
فصل چهاردهم: زیر اساس، اساس و پالانت							
۱۰	تهیه ی مصالح زیر اساس	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۳	۲۱۵۷۵.۴	
۱۱	تهیه ی مصالح اساس	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۲۵	۱۷۹۷۹.۵	
۱۲	پخش،آپاشی،تسطیح و قشرهای زیر اساس با تراکم ۱۰۰ درصد. که پس از کوبیدن حداکثر ضخامت ۱۵ سانتی متر شود	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۳	۲۱۵۷۵.۴	
۱۳	رطوبت دهی، پخش با فینشر و کوبیدن قشر اساس به ضخامت حداکثر ۱۰ با حداقل ۱۰۰ درصد تراکم، به روش آشتو اصلاحی.	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۱۵	۱۰۷۸۷.۷	
۱۴	رطوبت دهی، پخش با فینشر و کوبیدن قشر اساس به ضخامت بیش از ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر با حداقل ۱۰۰ درصد تراکم، به روش آشتو اصلاحی.	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۱	۷۱۹۱۸	
۱۵	اضافه بها به ردیف های ۱۴۰۷۰۱ تا ۱۴۰۷۰۴، بابت سختی اجرای زیر اساس و اساس در شانه سازی های به عرض ۲ تا ۲ متر.	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۳	۲۱۵۷۵.۴	پخش زیر اساس
۱۶	اضافه بها به ردیف های ۱۴۰۷۰۱ تا ۱۴۰۷۰۴، بابت سختی اجرای زیر اساس و اساس در شانه سازی های به عرض ۲ تا ۲ متر.	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۱۵	۱۰۷۸۷.۷	پخش اساس لایه اول

۱۷	افزافه بها به ردیف های ۱۴۰۷۰۱ تا ۱۴۰۷۰۴ ، بابت سختی اجرای زیر اساس و اساس در شانه سازی های به عرض تا ۲ متر.	متر مکعب	۶۵۳۸	۱۱	۰.۱	۷۱۹۱.۸	پخش اساس لایه دوم
فصل پانزدهم: آسفالت							
۱۸	تهیه و اجرای بتن آسفالتی هرگاه دانه بندی مصالح تا ۲۵ میلی متر باشد. به ازای هر سانتی متر ضخامت آسفالت	متر مکعب	۶۵۳۸	۷.۳	۰.۰۵	۲۳۸۶.۳۷	
۱۹	تهیه و اجرای بتن آسفالتی هرگاه دانه بندی مصالح تا ۱۹.۵ میلی متر باشد. به ازای هر سانتی متر ضخامت آسفالت	متر مکعب	۶۵۳۸	۷.۳	۰.۱	۴۷۷۲.۷۴	
فصل هجدهم: ساختمان ها،علائم و تجهیزات ایمنی							
۲۰	خط کشی کل مسیر	متر طول	۶۵۳۸			۶۵۳۸	

خلاصه متره

ردیف	شرح ردیف	شماره ردیف فهرست بها	واحد	مقدار	قیمت واحد(ریال)	قیمت واحد کل(ریال)	ملاحظات
فصل اول: عملیات تخریب							
۱	بوته کتی در زمینهای پوشیده شده از بوته و خراج کردن ریشه های آن از محل عملیات.	۱۰۱۰۱	متر مربع	۷۱۹۱۸	۷۹۰	۵۶۸۱۵۳۲۰	
جمع فصل							۵۶۸۱۵۳۲۰
فصل سوم: عملیات خاکی با ماشین							
۲	شخم زدن هرنوع زمین غیرسنگی با وسیله مکانیکی، به عمق تا ۱۵ سانتی متر.	۳۴۱۰۱	متر مربع	۷۱۹۱۸	۱۸۰۰	۱۲۹۴۵۲۴۰۰	
۳	خاکبرداری در زمین نوع چهار و حمل مواد حاصله از آن تا فاصله ۵۰ متر از مرکز ثقل برداشت و توده کردن	۳۴۴۰۱	متر مکعب	۳۴۹۳۵۷.۳۶	۱۹۳۰۰۰	۴۸۱۳۵۹۷۰۴۸۰	
۴	بارگیری مواد حاصل از عملیات خاکی یا خاکهای توده شده و حمل آن با کامیون یا هر نوع وسیله مکانیکی دیگر، تا فاصله ۱۰۰ متری مرکز ثقل برداشت و تخلیه آن (صرفاً برای یک بار).	۳۰۷۰۱	متر مکعب	۳۴۹۳۵۷.۳۶	۵۷۴۰۰	۱۴۳۱۳۱۱۲۴۶۴	
۷	خاکبرداری از قرضه در هر نوع زمین جهت مصرف در خاکریزی بارگیری، حمل تا یک کیلومتر و بارندازی	۳۵۱۰۱	متر مکعب	۱۹۳۳۴	۱۹۳۰۰۰	۳۷۱۳۱۳۸۰۰۰	
۹	پخش، آب پاشی، تسطیح، پروفیله کردن، رگلاژ و کوبیدن قشرهای خاکریزی و تونان یا ۸۵ درصد کوبیدگی، به روش آشتو اصلاحی، وقتی که ضخامت قشرهای خاکریزی پس از کوبیده شدن، حداکثر ۱۵ سانتی متر باشد.	۳۵۳۰۱	متر مکعب	۱۰۷۸۷.۷	۵۸۰۰۰	۶۲۵۶۸۶۶۰۰	
جمع فصل							۶۶۹۰۶۳۴۹۹۴۴
فصل چهاردهم: زیر اساس، اساس و بالانت							
۱۰	تهیه مصالح زیر اساس از مصالح رودخانه ای، بارگیری و حمل تا فاصله یک کیلومتری معدن و بارندازی در محل مصرف، وقتی که دانه بندی صفر تا ۵۰ میلی متر باشد،	۱۴۰۱۰۱	متر مکعب	۲۱۵۷۵.۴	۳۰۴۰۰۰	۶۵۵۸۹۳۱۶۰۰	
۱۱	تهیه مصالح اساس از مصالح رودخانه ای، بارگیری و حمل تا فاصله یک کیلومتری معدن و بارندازی در محل مصرف، وقتی که دانه بندی صفر تا ۵۰ میلی متر باشد و حداقل ۷۵ درصد مصالح مانده روی الک نمره ۴ در دو جبهه شکسته شود.	۱۴۰۴۰۱	متر مکعب	۱۷۹۷۹.۵	۵۱۲۰۰۰	۹۲۰۵۵۰۴۰۰۰	
۱۲	پخش، آب پاشی ، تسطیح و کوبیدن قشر زیراساس به ضخامت بیشتر از ۱۵ سانتی متر یا حداقل ۱۰۰ درصد تراکم، به روش آشتو اصلاحی.	۱۴۰۷۰۲	متر مکعب	۲۱۵۷۵.۴	۹۰۵۰۰	۱۹۵۲۵۷۳۷۰۰	
۱۳	رطوبت دهی، پخش با فینشر و کوبیدن قشر اساس به ضخامت بیش از ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر یا حداقل ۱۰۰ درصد تراکم، به روش آشتو اصلاحی.	۱۴۰۷۰۴	متر مکعب	۱۷۹۷۹.۵	۱۲۸۰۰۰	۲۳۰۱۳۷۶۰۰۰	

۱۴	افزافه بها به ردیف های ۱۴۰۷۰۱ تا ۱۴۰۷۰۴ ، پابت سختی اجرای زیر اساس و اساس در شانه سازی های به عرض تا ۲ متر.	۱۴۰۸۰۱	متر مکعب	۳۹۵۵۴.۹	۵۲۴۰۰	۲۰۷۲۶۷۶۷۶۰
جمع فصل						
فصل پانزدهم: آسفالت						
۱۵	تهیه و اجرای بتن آسفالتی با سنگ شکسته از مصالح برای (PG) رودخانه ای و قیر مناسب از رده عملکردی قشر آستر (ببندر)، هرگاه دانه بندی مصالح صفر تا ۲۵ میلی متر باشد، به ازای هر سانتی متر ضخامت آسفالت.	۱۵۰۶۰۳	متر مکعب	۲۳۸۶۳۷	۱۰۲۰۰۰	۲۴۳۴۰۹۷۴۰
۱۶	تهیه و اجرای بتن آسفالتی با سنگ شکسته از مصالح برای (PG) رودخانه ای و قیر مناسب از رده عملکردی قشر رویه (توپکا) ، هرگاه دانه بند ی مصالح صفر تا ۱۹ میلی متر باشد، به ازای هر سانتی متر ضخامت آسفالت.	۱۵۰۶۰۵	متر مکعب	۴۷۷۲۲.۷۴	۱۱۱۵۰۰	۵۳۳۱۶۰۵۱۰
جمع فصل						
فصل هجدهم: ساختمان ها، علائم و تجهیزات ایمنی						
۱۷	تهیه مصالح و خط کشی منقطع و متناوب ۳ متر پر و ۹ متر خالی به عرض ۱۵ سانتی متر با رنگ گرم ترافیکی یا دوام ۱۸ ماهه	۱۸۰۳۰۱	متر طول	۶۵۳۸	۷۶۸۰۰	۵۰۲۱۱۸۴۰۰
جمع فصل						

خلاصه مالی

شماره فصل	موضوع فصل	مبلغ فصل ها	ملاحظات
۱	عملیات تخریب	۵۶۸۱۵۲۲۰	
۳	عملیات خاکی با ماشین	۶۶۹۰۶۳۴۹۹۴۴	
۱۴	زیر اساس، اساس، زیر پالاست و پالاست	۲۲۰۹۱۰۵۲۰۶۰	
۱۵	آسفالت	۷۷۵۵۷۰۲۵۰	
۱۸	ساختمان ها، علایم و تجهیزات ایمنی	۵۰۲۱۱۸۴۰۰	
	جمع کل	۹۰۳۳۱۹۰۵۸۷۴	
	جمع کل به ازای هر کیلومتر	۱۳,۸۱۶,۴۴۳,۲۳۶	

فصل ۶- نتایج نهایی و نقشه ها

حجم عملیات خاکی پروژه

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
0+050.00	0.00	50.35	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.00	0.00	74.11	0.01	3111.30	0.01	3111.30
0+150.00	0.09	55.17	2.36	3231.86	2.36	6343.17
0+200.00	5.88	18.48	149.46	1841.24	151.82	8184.40
0+250.00	44.54	1.08	1260.59	488.95	1412.41	8673.35
0+300.00	45.83	0.00	2259.25	26.90	3671.66	8700.26
0+350.00	0.00	38.85	1202.56	950.35	4874.22	9650.61
0+400.00	0.20	13.11	5.23	1272.49	4879.45	10923.10
0+450.00	1.78	0.00	49.59	327.75	4929.04	11250.85
0+500.00	2.92	0.02	117.41	0.44	5046.45	11251.29
0+550.00	4.06	0.19	182.89	4.87	5229.33	11256.16
0+600.00	0.67	0.03	119.61	5.56	5348.95	11261.72
0+650.00	0.02	1.15	17.20	29.55	5366.14	11291.27
0+700.00	0.00	3.63	0.38	119.50	5366.53	11410.77
0+750.00	0.00	5.05	0.00	217.00	5366.53	11627.77
0+800.00	0.00	71.37	0.00	1910.51	5366.53	13538.28
0+850.00	0.00	160.75	0.00	5803.02	5366.53	19341.30
0+900.00	0.00	172.81	0.00	8338.98	5366.53	27680.28
0+950.00	0.00	102.04	0.00	6871.28	5366.53	34551.56
1+000.00	12.35	0.00	308.74	2551.03	5675.27	37102.59

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
1+050.00	0.00	79.97	308.74	1999.31	5984.02	39101.91
1+100.00	0.00	72.16	0.00	3803.43	5984.02	42905.34
1+150.00	0.00	39.66	0.00	2795.67	5984.02	45701.01
1+200.00	0.85	24.91	21.71	1581.15	6005.72	47282.16
1+250.00	0.00	83.05	23.06	2503.28	6028.78	49785.44
1+300.00	0.00	134.56	0.00	5440.31	6028.78	55225.75
1+350.00	0.00	126.62	0.00	6529.53	6028.78	61755.28
1+400.00	0.00	49.44	0.00	4494.17	6028.78	66249.45
1+450.00	4.89	11.26	134.53	1469.27	6163.32	67718.72
1+500.00	0.30	12.57	129.80	595.63	6293.11	68314.35
1+550.00	0.00	17.07	7.43	740.88	6300.54	69055.22
1+600.00	5.34	0.03	133.45	427.54	6433.99	69482.76
1+650.00	43.09	0.00	1210.72	0.81	7644.71	69483.57
1+700.00	39.64	0.00	2068.22	0.02	9712.93	69483.59
1+750.00	0.00	43.85	990.96	1096.30	10703.89	70579.90
1+800.00	0.00	156.40	0.00	5006.34	10703.89	75586.23
1+850.00	0.00	143.91	0.00	7507.83	10703.89	83094.06
1+900.00	0.00	100.40	0.00	6107.88	10703.89	89201.94
1+950.00	0.00	87.08	0.02	4687.18	10703.91	93889.11
2+000.00	0.00	86.33	0.02	4335.40	10703.93	98224.51

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
2+050.00	0.00	102.56	0.05	4722.22	10703.98	102946.73
2+100.00	0.00	152.52	0.05	6376.86	10704.03	109323.59
2+150.00	0.00	216.47	0.00	9224.81	10704.03	118548.40
2+200.00	0.00	244.81	0.00	11532.09	10704.03	130080.49
2+250.00	0.00	258.81	0.05	12590.40	10704.08	142670.89
2+300.00	0.00	259.71	0.05	12963.04	10704.14	155633.93
2+350.00	0.00	183.61	0.00	11083.21	10704.14	166717.14
2+400.00	0.00	126.39	0.00	7750.00	10704.14	174467.14
2+450.00	0.00	134.14	0.00	6513.15	10704.14	180980.29
2+500.00	0.00	123.80	0.00	6448.50	10704.14	187428.80
2+550.00	0.02	77.41	0.38	5030.37	10704.52	192459.16
2+600.00	0.00	30.69	0.38	2702.52	10704.90	195161.68
2+650.00	5.90	3.76	147.53	861.04	10852.43	196022.72
2+700.00	16.23	0.00	553.34	93.88	11405.77	196116.60
2+750.00	14.38	0.00	745.37	0.00	12151.14	196116.60
2+800.00	28.10	0.00	1062.00	0.00	13213.14	196116.60
2+850.00	3.36	9.68	786.54	241.90	13999.67	196358.50
2+900.00	0.00	69.04	84.06	1967.78	14083.74	198326.28
2+950.00	0.00	75.56	0.00	3614.97	14083.74	201941.25
3+000.00	0.00	76.92	0.00	3812.19	14083.74	205753.44

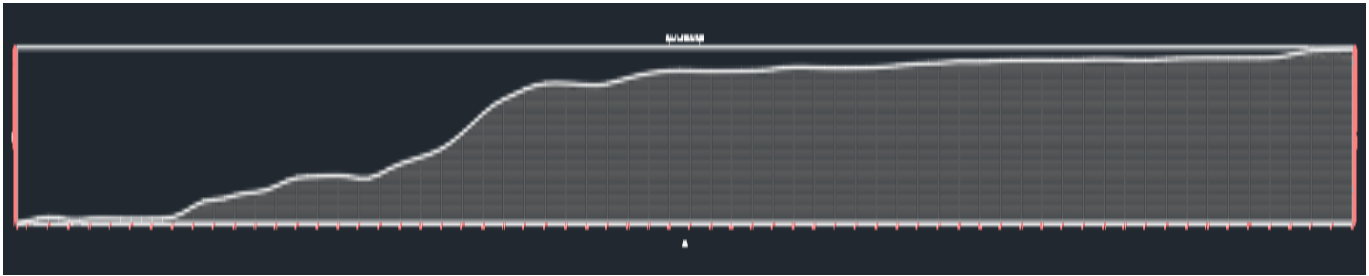
Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
3+050.00	0.00	67.84	0.00	3619.07	14083.74	209372.51
3+100.00	0.00	45.66	0.00	2837.59	14083.74	212210.10
3+150.00	0.00	28.71	0.01	1859.42	14083.74	214069.52
3+200.00	0.00	21.64	0.01	1258.74	14083.75	215328.26
3+250.00	0.60	4.48	15.09	652.89	14098.84	215981.16
3+300.00	14.82	0.00	385.63	111.95	14484.46	216093.11
3+350.00	11.75	0.48	664.39	12.05	15148.86	216105.16
3+400.00	0.00	2.84	293.86	83.05	15442.71	216188.20
3+450.00	0.00	3.77	0.01	165.31	15442.72	216353.52
3+500.00	0.00	4.45	0.00	205.52	15442.72	216559.04
3+550.00	0.00	6.36	0.00	270.22	15442.72	216829.26
3+600.00	0.00	8.43	0.00	369.68	15442.72	217198.93
3+650.00	0.00	9.21	0.00	440.91	15442.72	217639.84
3+700.00	0.00	42.90	0.00	1302.74	15442.72	218942.58
3+750.00	0.00	27.28	0.01	1754.39	15442.73	220696.97
3+800.00	0.01	8.38	0.19	891.30	15442.92	221588.27
3+850.00	5.19	0.13	129.92	212.57	15572.84	221800.84
3+900.00	14.59	0.00	494.53	3.18	16067.36	221804.02
3+950.00	10.77	0.00	633.96	0.00	16701.33	221804.02
4+000.00	1.30	1.17	301.70	29.28	17003.03	221833.30

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
4+050.00	0.68	3.65	52.47	109.21	17055.51	221942.51
4+100.00	0.36	4.42	27.78	182.52	17083.29	222125.04
4+150.00	0.00	9.02	9.32	329.98	17092.61	222455.02
4+200.00	0.00	15.48	0.00	612.70	17092.61	223067.72
4+250.00	0.00	20.99	0.00	911.96	17092.61	223979.68
4+300.00	0.00	26.64	0.00	1190.79	17092.61	225170.47
4+350.00	0.00	25.34	0.00	1299.50	17092.61	226469.97
4+400.00	0.00	19.07	0.00	1110.39	17092.61	227580.35
4+450.00	0.00	12.10	0.00	779.09	17092.61	228359.44
4+500.00	0.01	7.49	0.20	469.68	17092.81	228829.12
4+550.00	0.00	33.03	0.19	1000.11	17093.00	229829.22
4+600.00	0.00	6.72	0.00	993.80	17093.00	230823.03
4+650.00	8.98	0.00	224.44	168.01	17317.44	230991.04
4+700.00	0.67	4.11	241.23	102.69	17558.67	231093.73
4+750.00	0.00	16.27	18.05	506.43	17576.72	231600.16
4+800.00	0.13	10.77	3.13	678.00	17579.85	232278.16
4+850.00	0.39	5.48	12.81	406.31	17592.66	232684.47
4+900.00	0.73	5.53	27.86	275.23	17620.52	232959.70
4+950.00	0.00	6.19	18.28	293.01	17638.79	233252.71
5+000.00	6.55	0.00	163.74	154.76	17802.53	233407.47

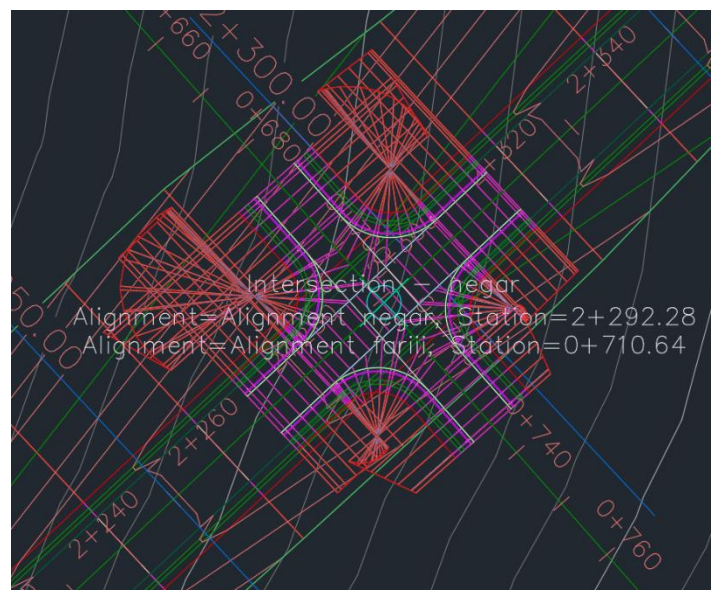
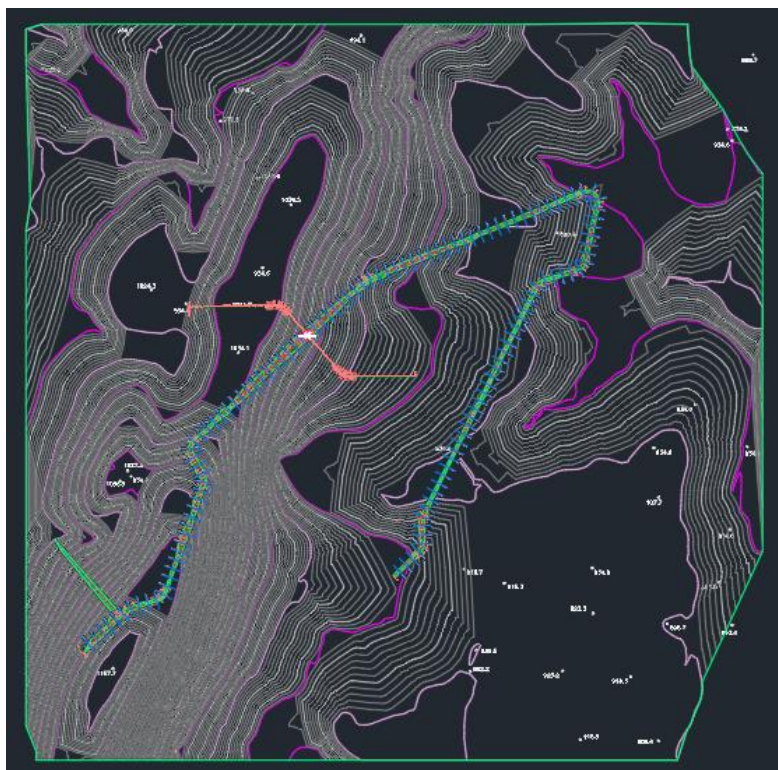
Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
5+050.00	2.10	1.39	216.21	34.76	18018.74	233442.23
5+100.00	0.66	3.00	69.02	109.88	18087.76	233552.11
5+150.00	0.08	5.08	18.60	202.02	18106.36	233754.13
5+200.00	0.06	5.44	3.68	262.96	18110.04	234017.09
5+250.00	0.00	7.80	1.60	330.94	18111.64	234348.03
5+300.00	0.60	2.59	14.95	259.51	18126.59	234607.55
5+350.00	8.79	0.00	234.78	64.63	18361.37	234672.17
5+400.00	4.68	0.08	336.83	1.93	18698.20	234674.10
5+450.00	5.46	0.31	253.50	9.66	18951.70	234683.76
5+500.00	0.69	4.42	153.75	118.18	19105.45	234801.94
5+550.00	0.00	11.71	17.25	403.24	19122.70	235205.17
5+600.00	0.00	16.57	0.00	707.04	19122.70	235912.22
5+650.00	0.00	9.49	0.01	651.61	19122.71	236563.83
5+700.00	0.00	5.07	0.09	364.01	19122.80	236927.84
5+750.00	0.05	2.11	1.25	179.30	19124.04	237107.14
5+800.00	0.48	0.07	13.19	54.28	19137.23	237161.42
5+850.00	0.12	0.14	14.99	5.18	19152.23	237166.60
5+900.00	0.04	0.42	3.86	14.03	19156.09	237180.63
5+950.00	0.01	0.97	1.19	34.62	19157.28	237215.25
6+000.00	0.00	2.82	0.29	94.64	19157.57	237309.89

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
6+050.00	3.49	0.28	87.29	77.53	19244.86	237387.42
6+100.00	0.00	19.58	87.29	496.48	19332.14	237883.90
6+150.00	0.00	37.01	0.00	1411.29	19332.14	239295.19
6+200.00	0.00	63.83	0.00	2511.10	19332.14	241806.29
6+250.00	0.00	55.66	0.00	2987.08	19332.14	244793.36
6+300.00	0.00	29.34	0.00	2121.07	19332.14	246914.43
6+350.00	0.00	16.10	0.00	1102.49	19332.14	248016.92
6+400.00	0.05	8.12	1.14	604.71	19333.28	248621.63
6+450.00	0.00	7.58	1.13	392.44	19334.41	249014.07
6+500.00	0.00	6.15	0.00	343.29	19334.41	249357.36

منحنی بروکنر



نقشه نهایی مسیر و تقاطع



منابع و مأخذ

۱. نشریه ۴۱۵ «آیین نامه طرح هندسی راه های ایران»، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۹۱.
۲. نشریه ۲۳۴ «آیین نامه روسازی آسفالتی راه های ایران»، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۹۰.
۳. فهرست بهای واحد پایه رشته راه، راه آهن و باند و فرودگاه رشته راه و ترابری ، سال ۱۴۰۰