

۷ کارنیل، بزرگترین شبکه موفقیت ایرانیان می باشد، که افرادی زیادی توانسته اند با آن به موفقیت برسند، فاطمه رتبه ۱۱ کنکور کارشناسی، محمد حسین رتبه ۶۸ کنکور کارشناسی، سپیده رتبه ۳ کنکور ارشد، مریم و همسرش راه اندازی تولیدی مانتو، امیر راه اندازی فروشگاه اینترنتی، کیوان پیوستن به تیم تراکتور سازی تبریز، میلاد پیوستن به تیم صبا، مهسا تحصیل در ایتالیا، و.... این موارد گوشه از افرادی بودند که با کارنیل به موفقیت رسیده اند، شما هم می توانید موفقیت خود را با کارنیل شروع کنید.

برای پیوستن به تیم کارنیلی های موفق روی لینک زیر کلیک کنید.

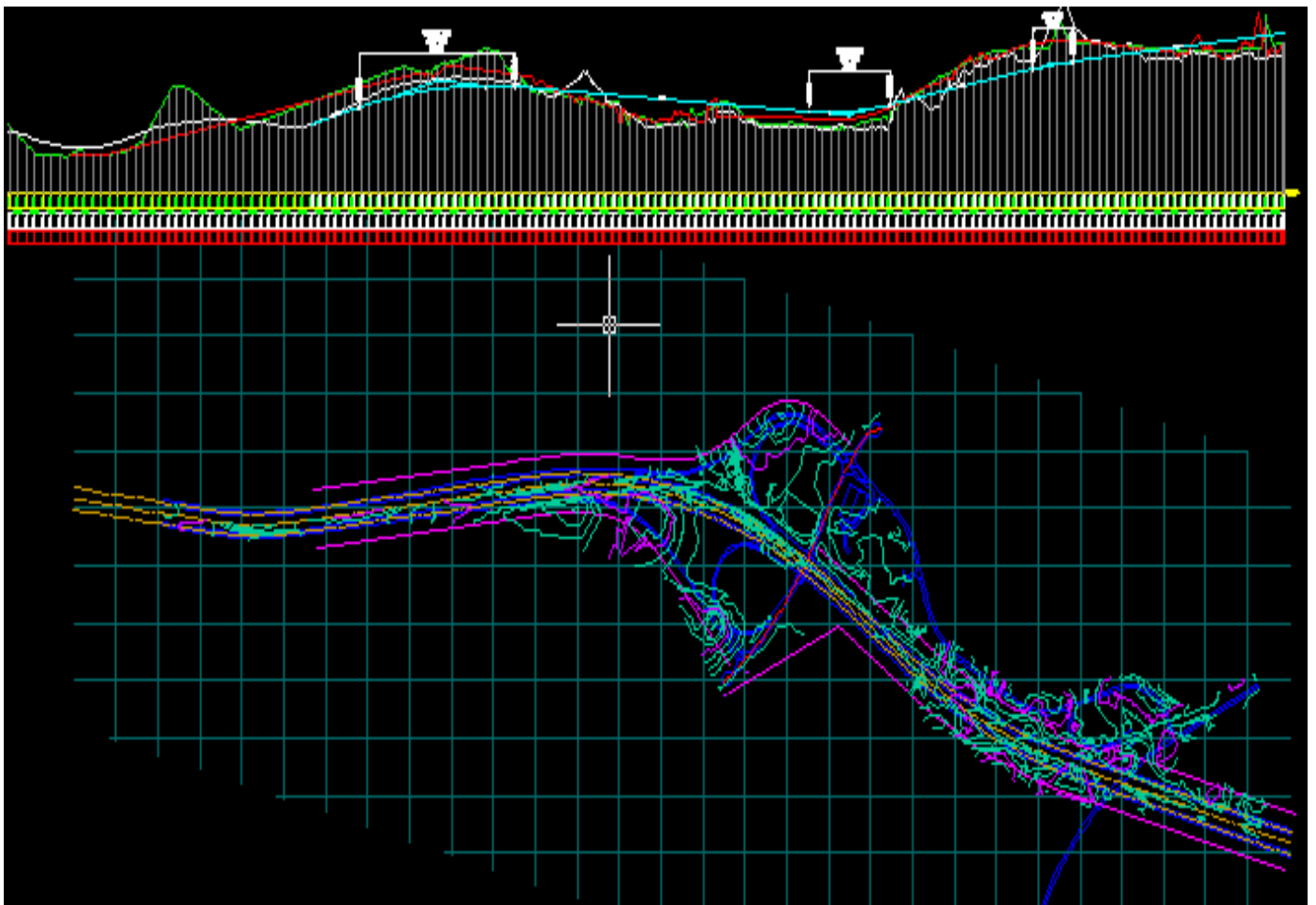
www.karnil.com

همچنین برای ورود به کانال تلگرام کارنیل روی لینک زیر کلیک کنید.

<https://telegram.me/karnil>

آموزش کاربردی نرم افزار

land development & civil design



تهیه و تنظیم
علیرضا شریفی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	مقدمه
۴	۱ - مدیریت پروژه
۴	۱ - ۱ ساخت پروژه
۵	۱ - ۲ تنظیمات پروژه
۱۱	۲ - مدیریت نقاط
۱۱	۱ - ۲ معرفی گزینه <i>list point</i>
۱۲	۲ - ۲ وارد کردن نقاط
۱۳	۲ - ۳ نحوه نمایش نقاط
۱۵	۲ - ۴ <i>Label</i> گذاری برای نقاط
۱۶	۲ - ۵ گروه بندی نقاط
۱۹	۲ - ۶ لایه بندی نقاط
۲۰	۳ - ایجاد سطح
۲۸	۴ - ایجاد منحنی میزان
۲۸	۴ - ۱ تولید منحنی
۳۰	۴ - ۲ برچسب گذاری روی منحنی میزان ها
۳۱	۴ - ۳ اصلاح مثلث بندی
۳۲	۴ - ۴ تقسیم بندی منطقه بر اساس شیب
۳۵	۵ - طراحی مسیر
۳۵	۵ - ۱ تعریف مسیر
۳۶	۵ - ۲ قوسها
۴۱	۵ - ۲ زدن کیلومتر از مسیر
۴۲	۶ - پروفیل طولی
۵۰	۷ - ترسیم و تعریف خط پروژه
۵۰	۷ - ۱ ترسیم خط پروژه
۵۱	۷ - ۲ قوس های قائم
۵۲	۷ - ۳ تعریف خط پروژه
۵۲	۷ - ۴ برچسب گذاری روی پروفیل طولی

۵۴	.....	۸ - پروفیل عرضی
۵۵	.....	۸-۱ طراحی تمپلت (Template)
۵۹	.....	۸-۲ مراحل ترسیم پروفیل عرضی
۶۷	.....	۹ - محاسبه حجم عملیات خاکی مسیر
۶۹	.....	۱۰ - منحنی بروکنر
۷۰	.....	۱۱ - محاسبه احجام
۷۰	.....	۱۱-۱ تعریف قشر (Stratum)
۷۱	.....	۱۱-۲ تعریف سایت (site)
۷۳	.....	۱۱-۳ محاسبه حجم
۷۸	.....	۱۲ - ترسیم منحنی میزان های خاکریزی و خاکبرداری برای یک محوطه

پیشگفتار

آشنایی با نرم افزارهای *Land & Civil* به عنوان جامع ترین و کاملترین نرم افزارهای موجود در زمینه علوم نقشه برداری و عمران، میتواند نقطه قدرتی باشد برای کسانی که در این زمینهها مشغول به کار هستند و در کارهای طراحی و ترسیم بسیار سودمند خواهد بود.

از آنجایی که این نرم افزار برای استفاده انواع کاربران به طور کامل طراحی شده است لذا دارای هزاران دستور با قابلیت های متفاوت و گوناگون می باشد بنابراین طبیعی بنظر می رسد که همه این دستورات به کار ما نمی آید و حتی امکان دارد از برخی از دستورات اصلاً استفاده نکنیم. به همین علت و برخی پیچیدگی ها در یادگیری نرم افزار ، سعی بنده بر این بوده که مطالب را بصورت واضح و به زبان ساده و در عین حال کامل بیان کنم تا مورد استفاده اکثر علاقمندان قرار بگیرد.

در این مطالب به طور کاربردی به توضیح نرم افزار پرداخته شده و یقیناً نمی تواند مرجع کاملی برای همه کاربران باشد. ولی برای مهندسين نقشه برداری که تمایل به یادگیری نرم افزار دارند بسیار مفید و مؤثر خواهد بود. توصیه می شود، برای کاربران حرفه ای و کسانی که این مطالب برایشان کفایت نمی کند، از *Help* بسیار قوی نرم افزار بهره گرفته و یا به یکی از مراجع موجود در بخش منابع مراجعه نمایند.

در پایان از زحمات و راهنمایی های مهندس دانشور از سازمان نقشه برداری کشور و مهندس جواد احمدی که در تهیه این مجموعه بنده را یاری نموده اند تشکر و قدردانی نموده و برایشان آرزوی موفقیت دارم. امیدوارم مجموعه حاضر گامی در جهت پیشرفت مهندسی نقشه برداری باشد. از هر نوع انتقاد و پیشنهاد سازنده شما صاحب نظران ارجمند در جهت اصلاح این مجموعه استقبال می شود. باشد روزی را شاهد باشیم که این مطالب به مرجعی غنی و قدرتمند تبدیل شود.

علیرضا شریفی سودکلائی

مرداد ماه ۱۳۸۷

مقدمه

نرم افزار حاضر دارای سه محیط کاری میباشد که قابلیت و توانمندی خاص خودش را برای کاربران فراهم میکند . آشنایی با این نرم افزا به تنهایی میتواند علاوه بر یادگیری نرم افزارهای *Land* و *Civil* که در زمینه های علوم نقشه برداری (*Surveying*) و عمران (*Civil*) میباشد ، نقطه عطفی در دنیای نرم افزارهای رشته نقشه برداری محسوب می آید . از طرفی نرم افزارهایی که در زمینه های نقشه برداری وجود داشت محیط آن با محیط *Auto Cad* که یک محیط شناخته شده است ، برای مهندسين عمران و نقشه برداری بیگانه بودند و از سویی تحت سیستم *Dos* بودند اما این نرم افزار ضمن سازگاری با محیط *Auto Cad* تحت *Windows* عمل میکند .

سه محیط کاری این نرم افزار عبارتند است : (۱) *Land desktop complete*

(۲) *Civil Design*

(۳) *Surveying*

البته لازم به ذکر است که این سه محیط بطور جداگانه بایستی نصب گردند .

این نرم افزار پیشرفته ترین و راحت ترین و دارای نرم ترین محیط ولی از سویی پر حجم ترین نرم افزار نقشه برداری در دنیا است که توسط شرکت *Auto Desk* آمریکا تولید شده است . ضمن اینکه این نرم افزار دارای چندین نوع *Help* میباشد که این کاربرد و فراگیری نرم افزار را آسان میکند .

بطور پیشنهادی برای اینکه یادگیری این نرم افزار برایتان آسان گردد، پروژه های را تعریف کرده و به ترتیب مراحل انجام ترسیم را بصورت زیر انجام می دهیم :

۱. مدیریت پروژه

۲. مدیریت نقاط

۳. تعریف *Surface* و مدیریت آن

۴. تعریف *Contour* و مدیریت آن

۵. طراحی مسیر روی منحنی میزان ها و مدیریت آن

۶. ترسیم قوسها و انواع آن

۷. ترسیم پروفیل طولی

۸. ترسیم خط پروژه

۹. ترسیم پروفیل عرضی و طراحی تمپلت

۱۰. گرفتن گزارشات

۱۱. محاسبه حجم عملیات خاکبرداری

۱۲. ترسیم منحنی بروکنر

۱۳. محاسبه حجم عملیات خاکی بین دو سطح

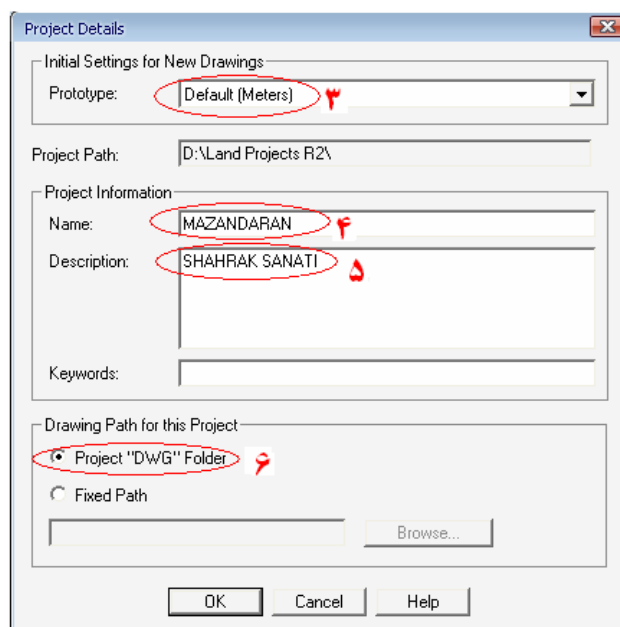
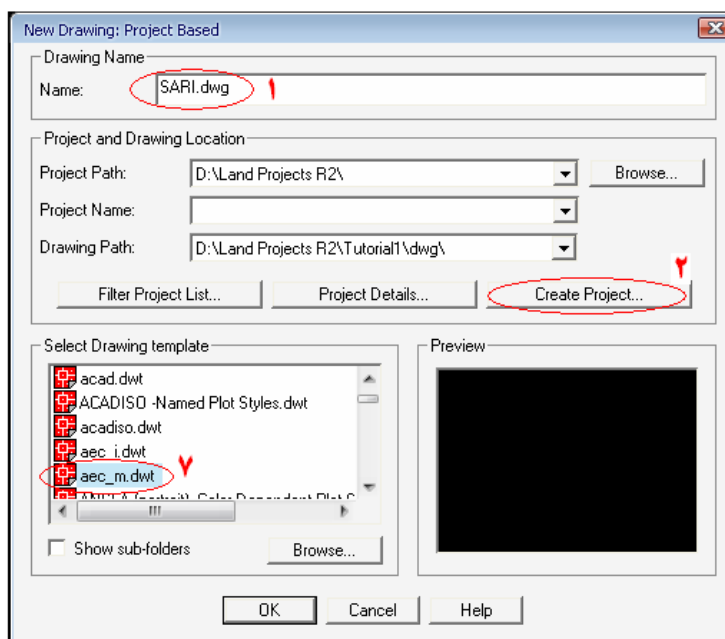
البته بحث *Label* (برچسب گذاری) را برای نقاط، منحنی میزان و پروفیل ها در همان مباحث خودشان ارائه خواهد شد .

۱ - مدیریت پروژه

۱ - ۱ ساخت پروژه:

برای شروع کار با نرم افزار، ضروریست ابتدا پروژه‌ای تعریف گردد.

File ► New ► N.W



۱. در این قسمت اسمی را برای ترسیم خودتان در نظر بگیرید.

۲. در این قسمت شما بایستی پروژه‌ای را تعریف نمایید.

تذکر: ترسیم (*Drawing*) و پروژه (*Project*) دو مفهوم متفاوت بوده و نام ترسیم، همان نام نقشه‌ای که شما

طراحی میکنید، است ولی پروژه امکان دارد دارای چندین ترسیم باشد.

۳. در این قسمت در لیست *prototype* متر (*m*) را بر می‌گزینیم.

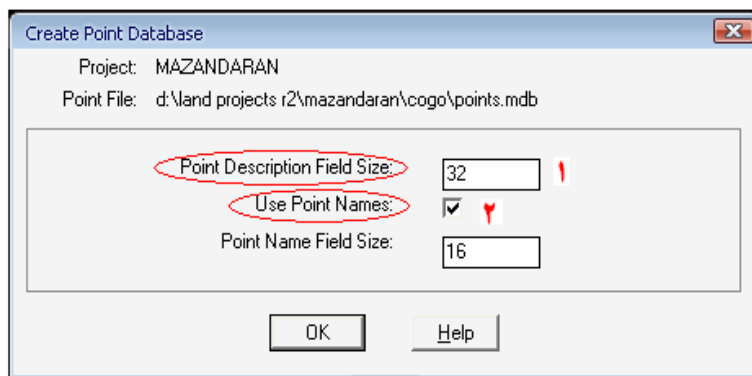
- ۴. در این قسمت نامی را به پروژه مورد نظر می‌دهید .
- ۵. اگر توضیحاتی را در مورد پروژه ضروری میدانید مبنی بر اینکه بایستی قید گردد، بنویسید .
- تذکر:** امکان دارد دو پروژه بنام *mazandaran* داشته باشیم ولی مقیاس یکی ۱:۵۰۰ و مقیاس دیگری ۱:۱۰۰۰ باشد .
- ۶. در این قسمت *DWG* را تیک می‌زنید اگر می‌خواهید ترسیمتان با این پسوند و در این پوشه ذخیره گردد . در غیر این صورت مسیر ذخیره سازی را که علاقمند هستید، می‌دهید .
- ۷. الگوهای ترسیم در این قسمت آمده است، شما می‌توانید بنا به نیاز خود الگوی مورد نظر را انتخاب نمایید .
- تذکر:** در ایران معمولاً از الگوی *aec-m. dwg* استفاده می‌شود .

ذکر چند نکته :

- (a) قسمت *project path* محل قرارگیری و نصب نرم‌افزار می‌باشد .
- (b) قسمت *Drawing path* محل ذخیره‌سازی ترسیمات می‌باشد .
- (c) در قسمت *keywords* شما یک کلمه کلیدی را تایپ می‌کنید . وقتی که تعداد ترسیمات در پروژه‌های زیاد می‌شود ، می‌توانید با این کلمه کلیدی به پروژه مورد نظر دسترسی پیدا کنید .

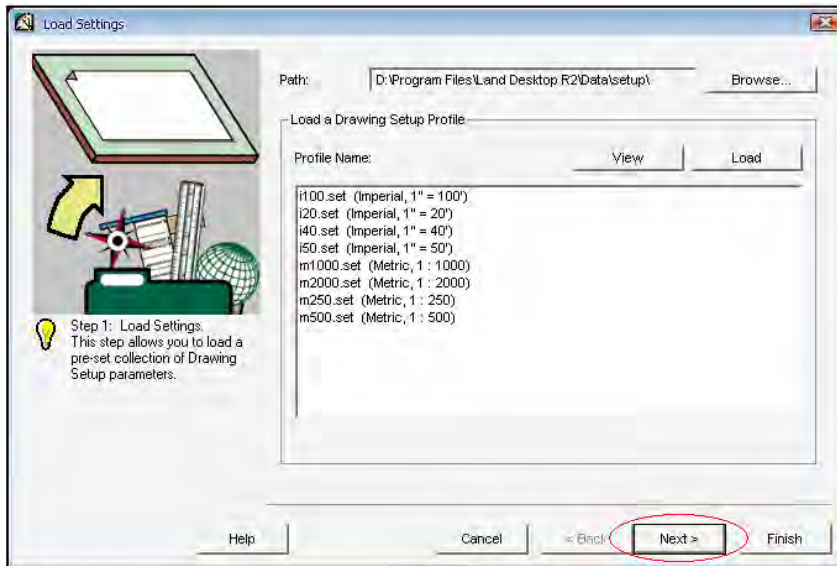
۲ - ۱ تنظیمات پروژه:

همانطور که ملاحظه کردید در بخش قبلی پروژه ساخته شد. بلافاصله بعد از اینکه پروژه ساخته شد بطور خودکار وارد تنظیمات می‌شوید . ابتدا پنجره زیر باز می‌گردد :

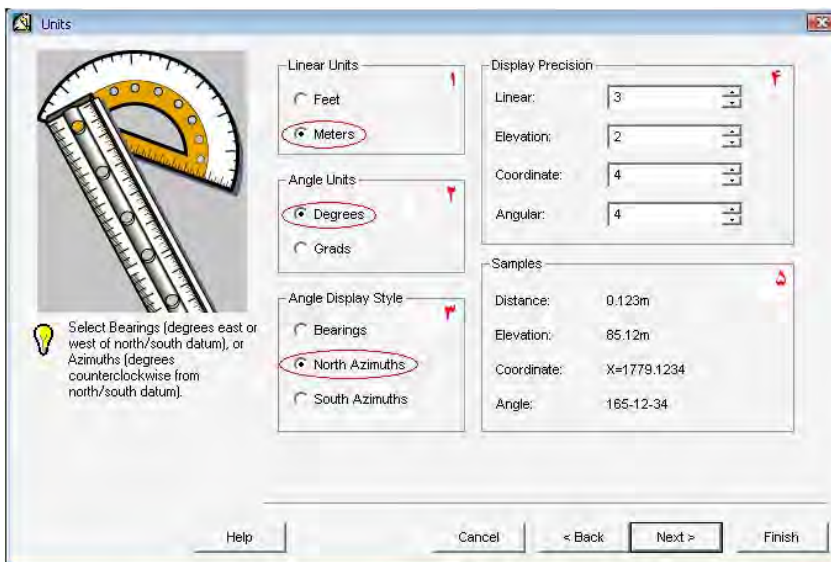


- ۱. تعداد کاراکترهایی که شما می‌توانید در توضیحات پروژه از آن استفاده نمایید، می‌باشد .
- ۲. اگر تیک بزنیید، بایستی تعداد کاراکترهایی که برای نام نقاط استفاده می‌شود، ذکر کنید .
- تذکر:** فایل *cogo* را که در بالای پنجره می‌آید، خود نرم‌افزار می‌سازد .

- با *ok* کردن پنجره فوق وارد پنجره *Laod setting* می‌شوید . در صفحه بعد ملاحظه نمایید.

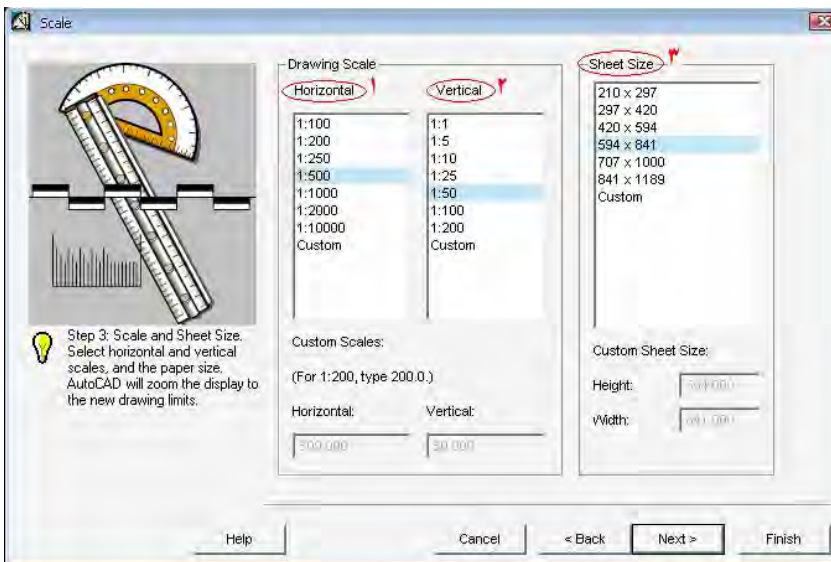


در این پنجره شما می‌توانید تمامی لیست تنظیمات پیش فرض و تنظیماتی که خودتان انجام می‌دهید را ببینید .
 با زدن *Next* به پنجره‌های تنظیمات مورد نظر خود میرسید که باید یکی یکی این تنظیمات را انجام بدید .



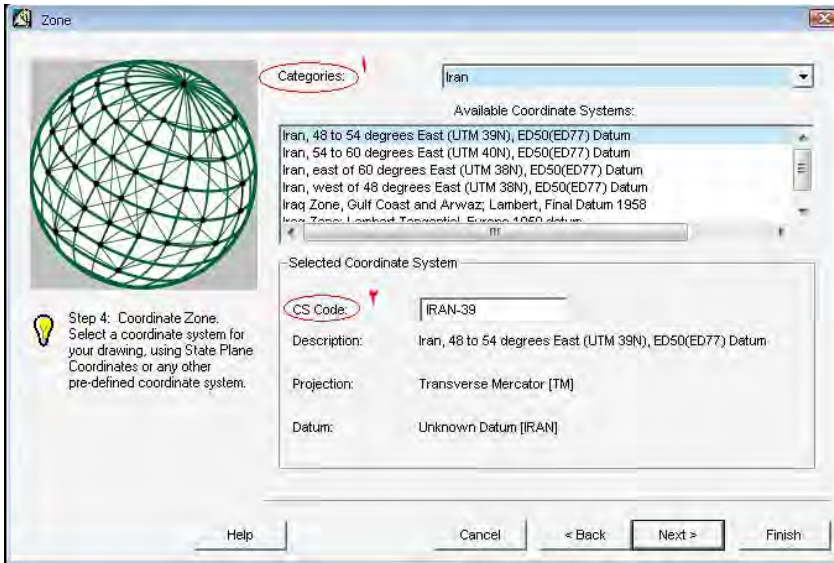
(a) تنظیمات واحدها

۱. واحد خطوط را معرفی کنید .
۲. واحد درجه را معرفی کنید .
۳. نوع آزیموت را معرفی کنید .
۴. دقت‌های تنظیمات را می‌تواند وارد نماید .
۵. مثال‌هایی از تنظیمات انجام شده را نمایش می‌دهد .



(b) تنظیمات مقیاس

۱. مقیاس افقی را می‌دهید .
۲. مقیاس ارتفاعی را می‌دهید .
۳. اندازه شیت نقشه را می‌دهید .

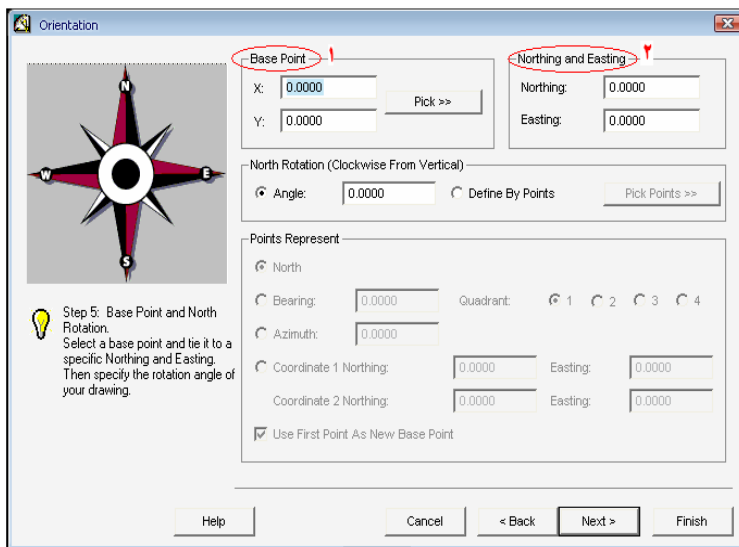


(c) تنظیمات منطقه

- ۱. نام ایران را میزنید .
- ۲) کد مورد نظر را می نویسید .

تذکر :

- ایران در زونهای ۳۹ و ۴۰ قرار دارد . (سیستم تصویر مورد نظر *UTM* و تحت بیضوی *WGS۸۴* میباشد)
- کلا این تنظیم برای انتقال طولهای ژئودزی روی زمین به سیستم تصویر *UTM* (ترانس مرکاتور جهانی) میباشد .



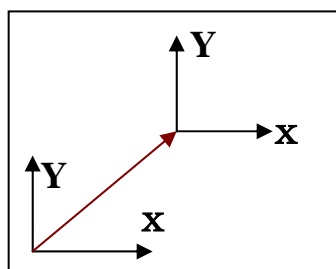
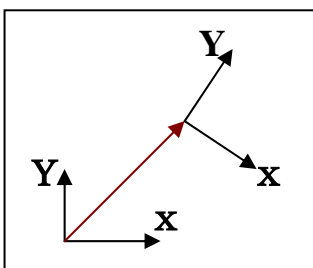
(d) تنظیمات توجیه و چرخش

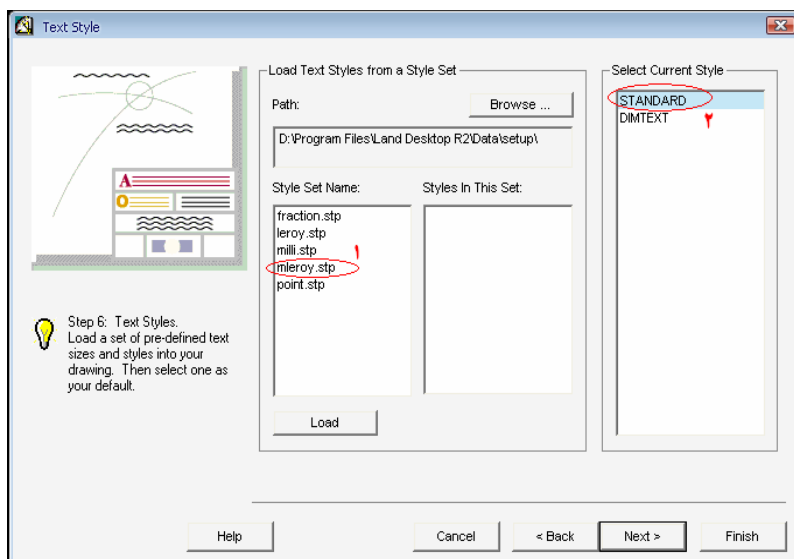
در این قسمت شما تنظیم مربوط به صفحه نقشه تان را (معمولا برای تسلط بیشتر به نقشه) در نظر میگیرید .

- ۱ . نقطه مبنايي را که دوست دارید نقشه تان حول آن تغییر کند، میدهید .
- ۲ . مختصات نقطه اي را وارد کنید که می خواهید به نقطه مبنا فیت شود .

تذکر : معمولا ما آن را صفر در نظر

میگیریم .

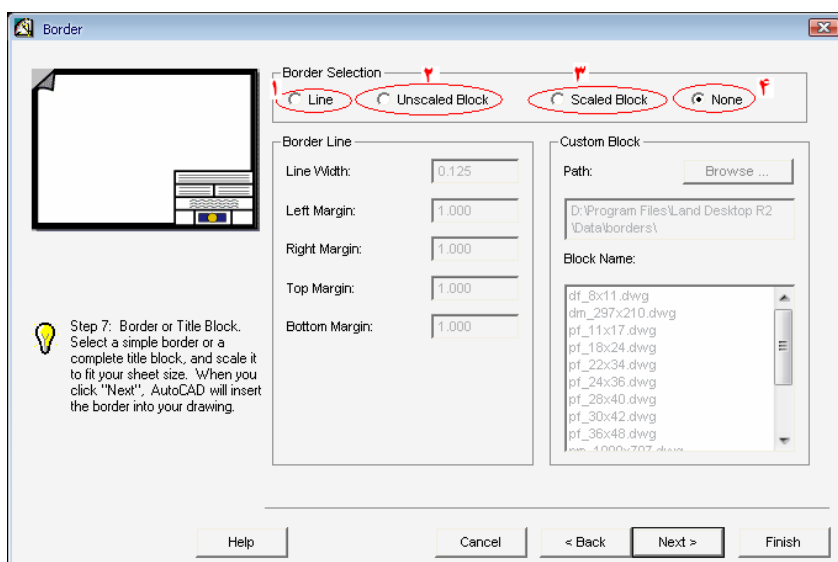




e) تنظیمات سبک متن

۱. در قسمت *Style set Name*، مجموعه سبک‌های متون دیده میشود.
 ۲. در قسمت *set current style* سبک‌های متنی جاری را نمایش میدهد.
- در نهایت با *load* کردن سبک مورد دلخواه، میتوانید آنرا جاری نمایید.

تذکر: برای واحدهای متریک، از *mili.set* و *mileroy.set* استفاده میشود و مابقی برای واحدهای فوت میباشد.

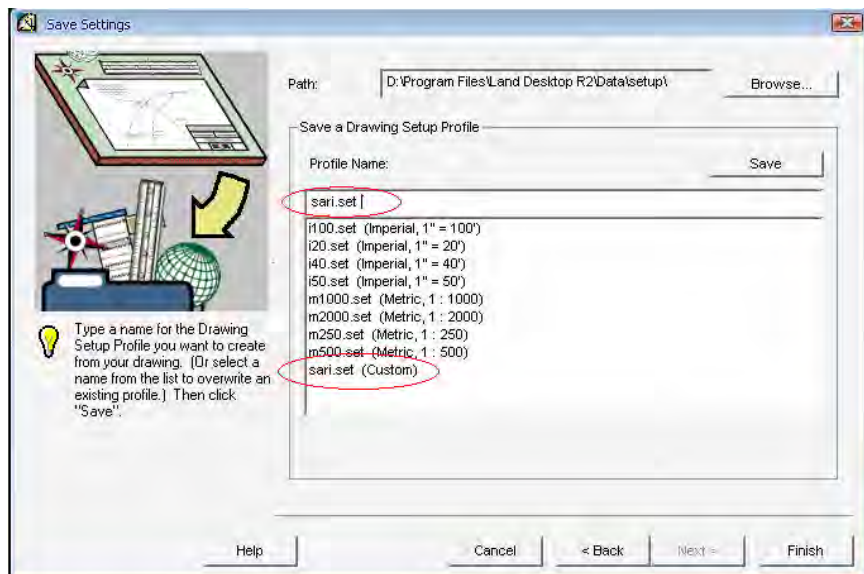


f) تنظیمات حاشیه نقشه

در کادر *Border selection* داریم:

۱. *Line*، متداول‌ترین گزینه بوده و با فعال کردن آن، کادر *Border Line* روشن میگردد. در این کادر پهنای خط، فواصل خالی از چپ، راست، بالا و پائین قابل تنظیم میباشد.
۲. بلوک‌های بدون مقیاس میباشد. با فعال کردن آن، کادر *Custom block* روشن شده و میتوانید از بلوک‌های پیش‌ساخته بعنوان حاشیه استفاده کنید.
۳. بلوک‌های مقیاس‌دار میباشد. با فعال کردن آن، کادر *Custom block* روشن شده و میتوانید از بلوک‌های پیش‌ساخته بعنوان حاشیه استفاده کنید.
۴. وقتی نمی‌خواهید از حاشیه‌ای استفاده نمائید، انتخاب نمائید.

تذکر: معمولاً ترجیح داده میشود حاشیه در انتهای ترسیم نقشه تنظیم گردد.

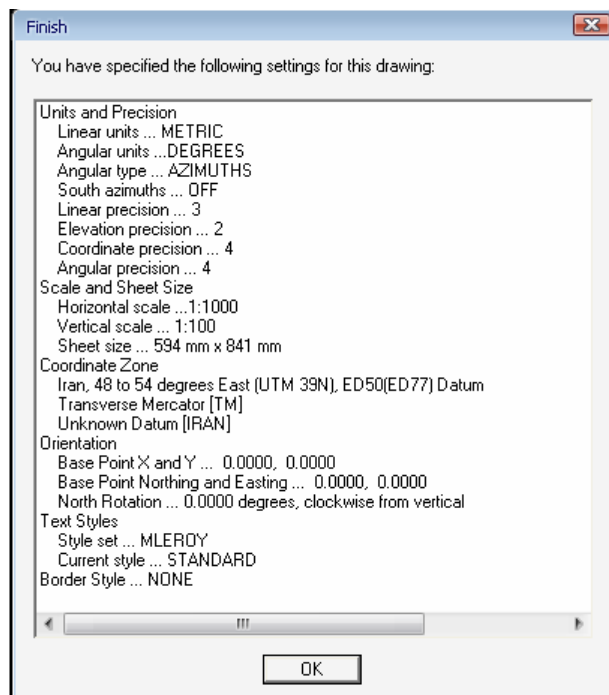


g ذخیره سازی تنظیمات

در نهایت بعد از اینکه تنظیم آخر (*Border*) انجام شد، حالا بایستی ذخیره گردد. در قسمت *profile Name* نام مورد نظر برای تنظیمات خود، تایپ میکنید و *save* را میزنید.

تذکر: بعد از اینکه عمل *save* را انجام دادید، خواهید دید که نام تنظیم مورد نظر در لیست تنظیمات شما آمده است. حال در هر ترسیمی که خواستید، میتوانید از این تنظیم استفاده نمائید.

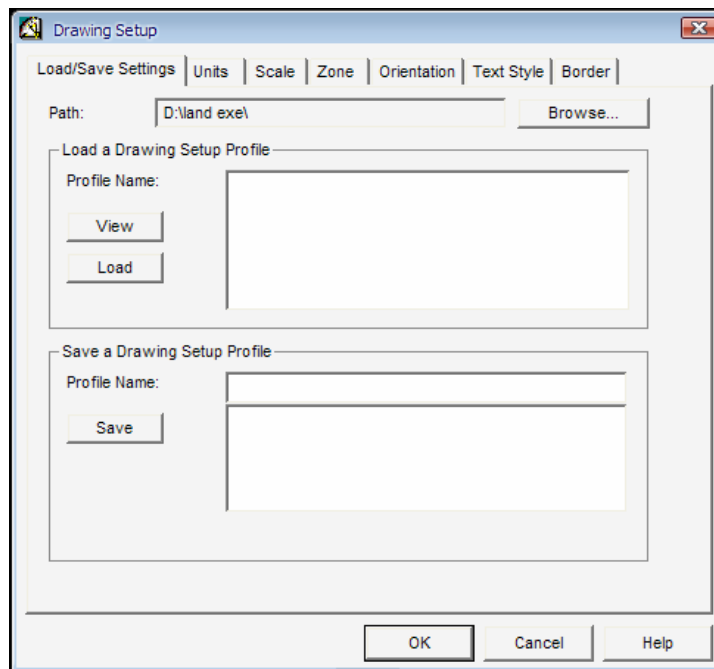
در نهایت، بعد از اتمام و ذخیره سازی تنظیمات، گزارشی از تنظیم انجام گرفته را میتوانید مانند ذیل ببینید. 



راه میانبر برای تنظیمات پروژه:

Project ► drawing set up ► N.W

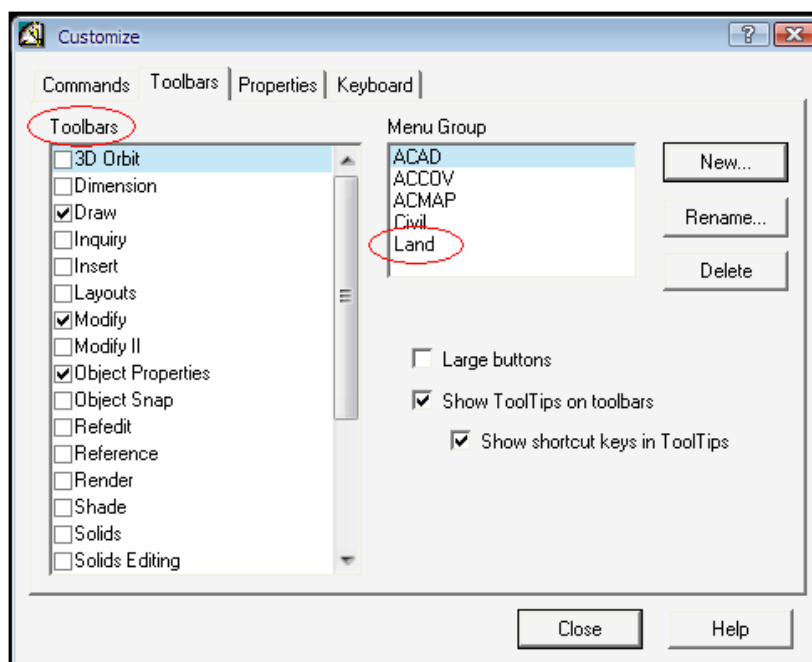
در این پنجره‌ای که باز میشود، میتونید هر تنظیمی را که فکر میکنید نیاز به اصلاح دارد را درست مینمائید.



نکته کاربردی:

✓ *Land* نیز مانند *Cad* قابلیت سفارشی کردن دستورات را دارد. بنابراین برای این کار میتونید در خط فرمان *Menu load* را تایپ کرده و انتخاب نمائید.

✓ برای ظاهر ساختن نوار ابزار خاص، روی یکی از نوار ابزارها کلیک راست نمائید و بعد *customize* را بزنید. در تب *toolbars* در گزینه *Menu Group*، *Land* را بزنید و در قسمت *toolbars* ابزار مورد استفاده را برگزینید و در آخر *close* نمائید.



۲ - مدیریت نقاط

ذکر دو مفهوم: ۱. *Data base* (پایگاه داده) ۲. *Drawing* (نقشه)

- اگر نقطه‌ای را در صفحه نقشه خود *remove* نمائید، شاید از صفحه نقشه‌تان پاک شود ولی همچنان در پایگاه داده وجود دارد و حذف نشده است. البته این در *SDR* فرق میکند و شما میتوانید به راحتی نقطه‌ای را حذف کنید. بنابراین در اینجا کمی دقت لازم است.

- برای حذف نقطه از پایگاه داده از طریق زیر عمل نمائید:

Point ➤ edit points ➤ earase

سؤال: آیا امکان بازگرداندن نقاط حذف شده پایگاه داده وجود دارد؟

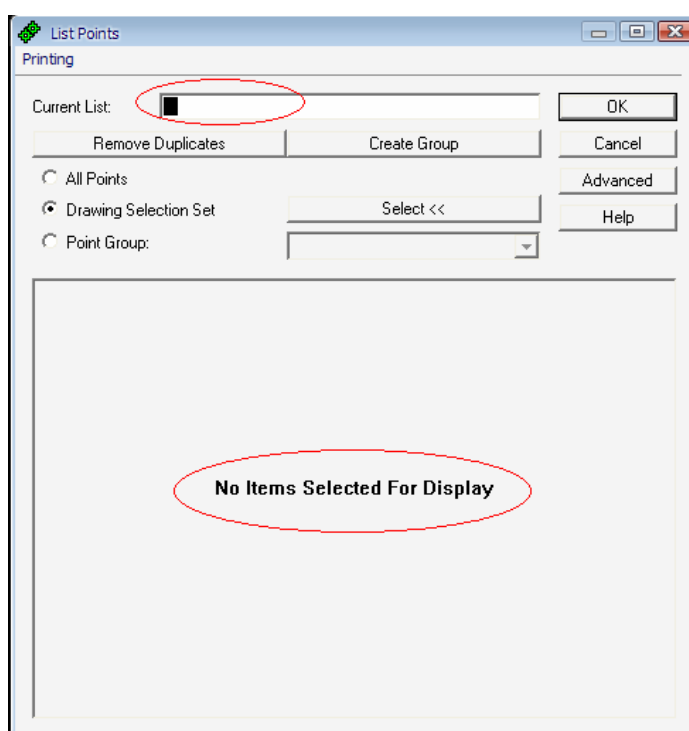
جواب: بله

Point ➤ edit points ➤ unearase

میتوان از طریق روبرو عمل کرد:

۱ - ۲ معرفی گزینه *list point*:

Point ➤ list point ... ➤ N.W



- همانطور که ملاحظه می‌فرمائید هیچ‌گونه اطلاعاتی در این پنجره، ذخیره نشده است.
- اینجا مکانی است که شما میتوانید گروه‌بندی‌های نقاط را ببینید. اما بدلیل اینکه هنوز هیچ‌گونه گروه‌بندی صورت نگرفته است، اطلاعاتی ندارید.
- با گروه بندی نقاط شما میتوانید نقاط را مدیریت کرده و با توجه به نیازهای خود از یکسری نقاط در ترسیمتان استفاده نمائید. بعنوان مثال شما نمی‌خواهید نقاط ترانسه را در ترسیم خود داشته باشید.

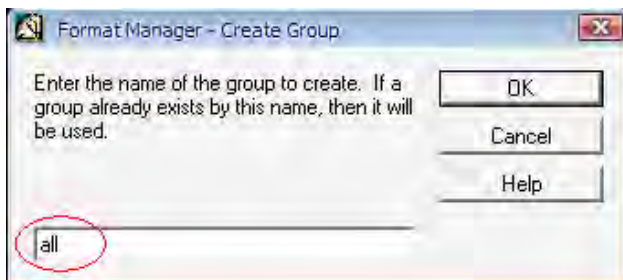
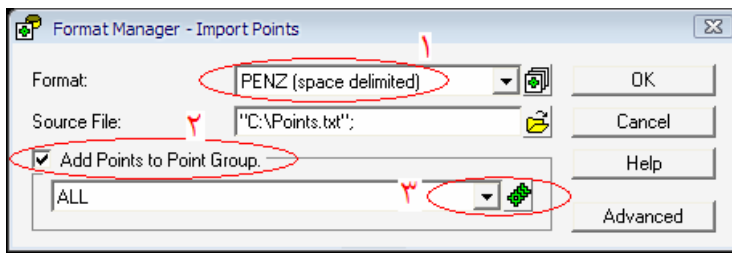
این گزینه را برای مقایسه مراحل کاری، به شما معرفی شد.
 - ما در واقع میخواهیم نقاط را به گروههایی مثل گروه نقاط توپوگرافی، تیر، جاده، ترانشه، خطالقعر، خطالراس و ... تقسیم بندی نمائیم.

✓ قبل از اینکه گروه بندی را انجام بدهیم، ابتدا باید خود نقاط را به نرم افزار معرفی کنیم تا بدانیم کدام سری از نقاط را میخواهیم مدیریت کنیم.

۲-۲ وارد کردن نقاط:

مسیر زیر برای وارد کردن نقاط میباشد:

Point ► import/export ► import point ► N.W



۱. فرمت ورودی نقاط است.

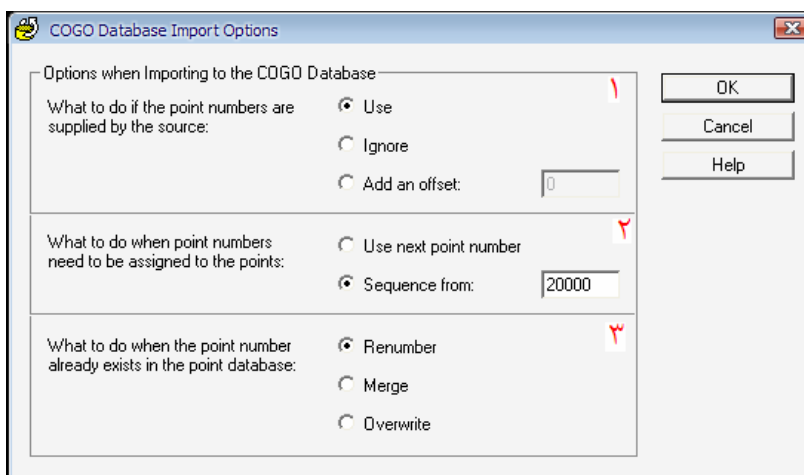
۲. اگر تیک بزنی، نوار زیرین روشن میگردد.

۳. با زدن دکمه سبز رنگ پنجره روبرو باز میشود و کلمه *all* را تایپ نمائید.

- در قسمت *source file*، میتوانید مسیر فایل نقاط را میدهید.

نکته: در قسمت یک، امکان تعریف فرمت های جدید نیز وجود خواهد داشت.

- با *ok* کردن پنجره ها، وارد پنجره جدیدی خواهید شد:



۱.

☞ *Use*: نقاط را همانطور که هست، استفاده میکند.

☞ *Ignore*: شماره های تکراری را وارد نمی کند. (نادیده میگیرد)

☞ *Add an offset*: نقاط را با یک شیفت وارد میکند. بعنوان مثال شماره ۱۰۰ را با دادن شیفت ۱۳۵۰ تا ۱۴۵۰ وارد میکند.

۲.

Used next point number: شماره بعدی را به نقطه تکراری واگذار میکند.

Sequence from: یک شماره اختیاری برای نقاط تکراری در نظر میگیرد. مثلا ۲۰۰۰۰ به بالا

۳.

Renumber: شمارهها را عوض میکند.

Merge: مختصات نقاط را با هم در یک قالب میریزد. برای مثال شما یکسری نقاط دوبعدی (x,y) دارید و میخواهید از روی نقشه عکسی z این نقاط را هم داشته باشید و تبدیل به (x,y,z) گردانید. در واقع یکپارچهسازی نقاط است.

هدف از پنجره فوق: برای وارد کردن نقطه ایی. اگر دقت نکنید جایگزین نقاط قبلی میشود و مشکل ایجاد میکند. مثال / در یک منطقه ای توپوگرافی کردید و یک قسمت گپی دارید و شماره های گپی، امکان دارد با شماره نقاط موجود در پایگاه داده یکی باشد، اگر دقت نکنید امکان دارد جایگزین نقاط قبلی شود.

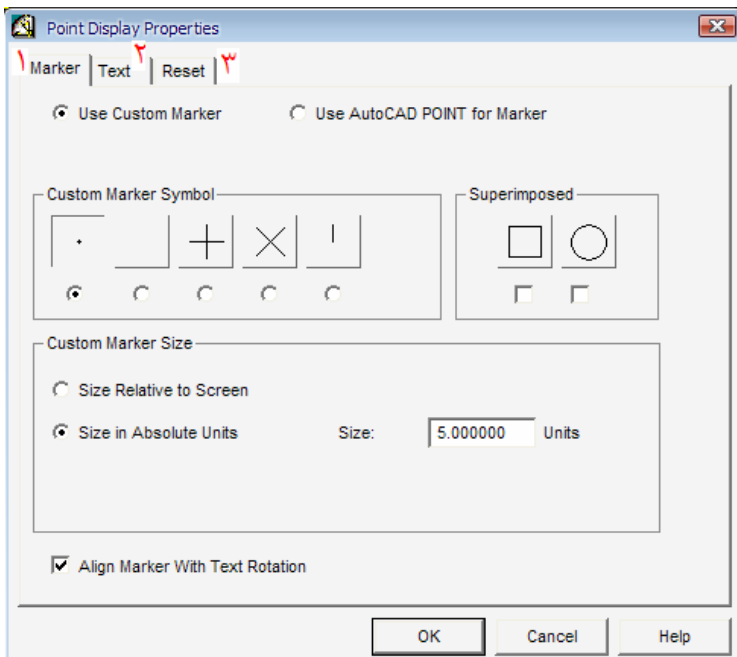
۳ - ۲ نحوه نمایش نقاط:

Point ► edit point ► Display properties ► N.W

در نوار فرمان سؤال می پرسد که چه نقاطی مد نظر است، همه / گروه / توضیحات / ...



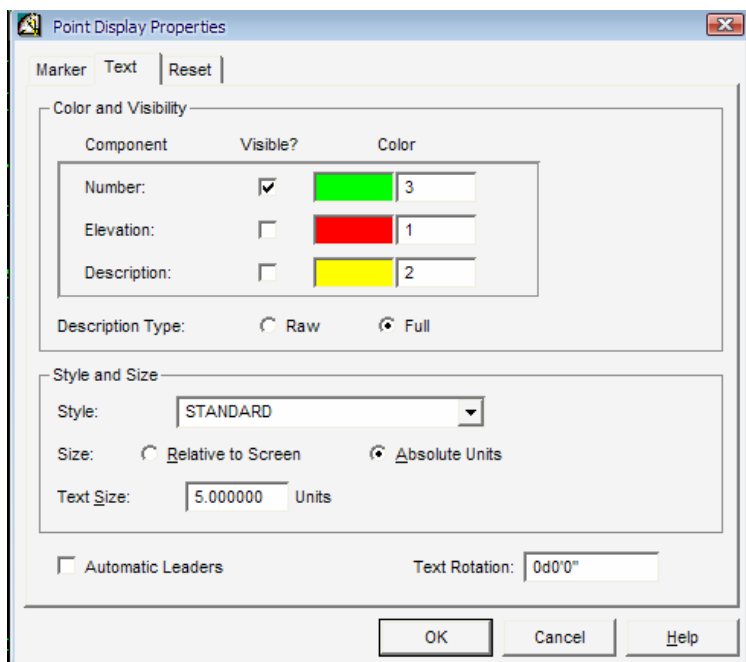
all - را تایپ کرده و ← را بزنید. پنجره زیر ظاهر میشود که مربوط به تنظیمات نقاط است:



۱. تب Marker

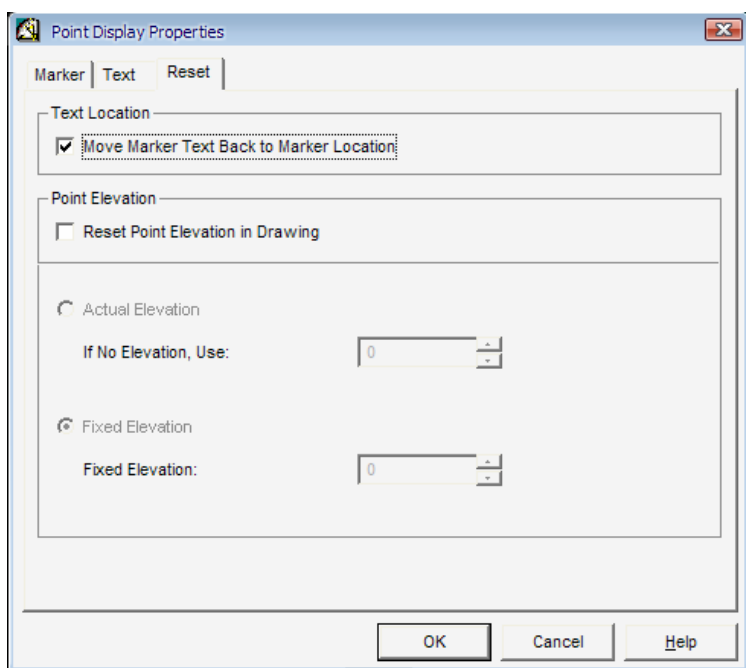
سمبل نقطه را عوض میکند.

در زیر هم سایز سمبل را هم میتوانید خودتان معرفی و هم میتوانید پیش فرض را برگزینید.



۲. تب Text

دارای سه نوع اطلاعات (شماره ، ارتفاع و توضیح نقطه) میباشد: هر کدام را که در نظر داریم در صفحه نقشه مان باشد را تیک میزنیم.



۳. تب Reset

محل قرارگیری شماره نقاط است که بایستی در نظر گرفته شود.

تذکر: این تنظیمات مربوط به صفحه نقشه برای ترسیم میباشد و در پلات نهایی نمی آید. - بهتر است همین جا که داریم نقاط را تنظیم می کنیم مبحث label گذاری را برای نقاط بیان کنیم.

۴ - ۲ Label گذاری برای نقاط (برچسب گذاری):

TP

♦ ۱.۶
۱۰.۳۲,۳۴

- در پلات نهایی فقط شماره نقاط آورده میشود و شماره نقطه و توضیحات نمی آید.

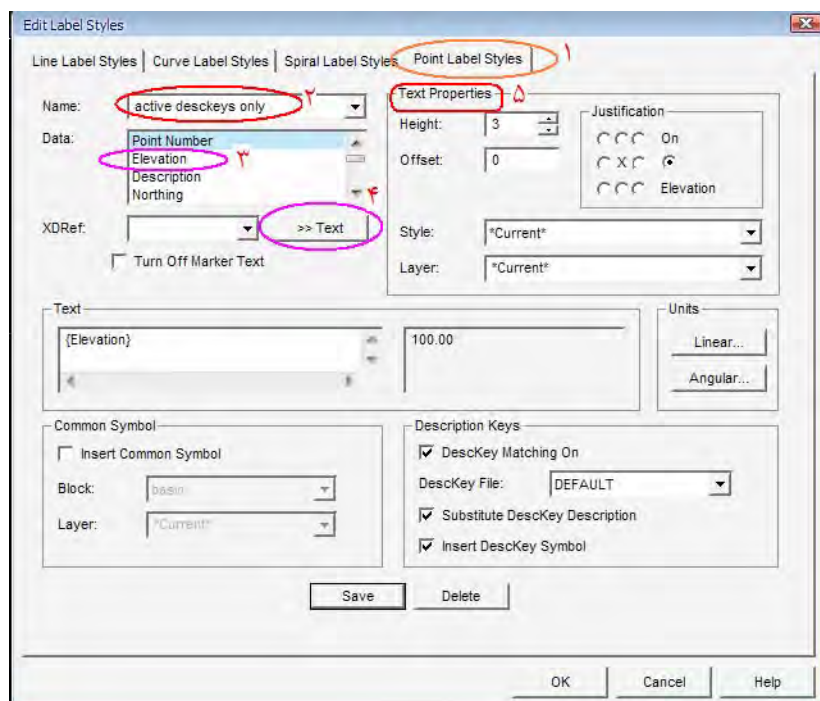
۱۰.۳۲♦۳۴

- بهترین حالت این است که خود نقطه را بعنوان اعشار ارتفاع در نظر بگیریم.

✳ ابتدا بایستی از طریق *Menu palettes* ، *Project* ، *land Development* را فعال کنیم و *label* در نوار منو قرار گیرد.

✳ حالا مسیر زیر را برای برچسب گذاری طی میکنیم:

Label ➤ *edit label styles ...* ➤ *N.W*



۱. تب *point label style* را انتخاب می کنیم.

۲. گزینه *active desckeys only* را انتخاب می کنیم.

۳. ارتفاع را انتخاب می کنیم.

۴. *text* را حتما بایستی بزیند.

۵. در این قسمت محل قرارگیری برچسب ، اندازه و افست داده میشود.

تذکر: در قسمت *style* و *layer* نیز لایه ای که میخواهید در آن ذخیره نمائید معین نمائید.

تذکر: حتما بایستی تغییرات انجام شده را ذخیره نمائید.

۵ - ۲ گروه بندی نقاط:

علت های گروه بندی:

ما نقاطی را برداشت کردیم که میتواند شامل توپوگرافی و تیر و رودخانه و جاده و ... باشد.

۱. گروه بندی در ترسیم نقاط کمک می کند.

۲. استفاده از یک گروه نقطه خاص در ترسیم مثل توپوگرافی

۳. دادن مدیریت به شما مبنی بر اینکه کدام گروه نقطه در مثلث بندی شرکت کند . بطور کلی میتوانید فایل نقشه خود را مدیریت نمائید.

نکته: گروه بندی را برای *Description* نقاط انجام میدهیم.

نکته: *Land* قابلیت شماره گذاری نقاط به صورت حروفی مثل A1 را ندارد و بایستی حتما شماره نقاط عددی وارد گردد.

بنابراین گروه بندی کردن نقاط با *Description* میتواند کمک کند که ما نوع نقاط را بتوانیم، تشخیص بدهیم.

نکته: اگر شماره نقطه ای را بصورت A1 وارد نمائید ، نمی شمارد و می ایستد. در حالی که در *SDR* اینطور نمیباشد.

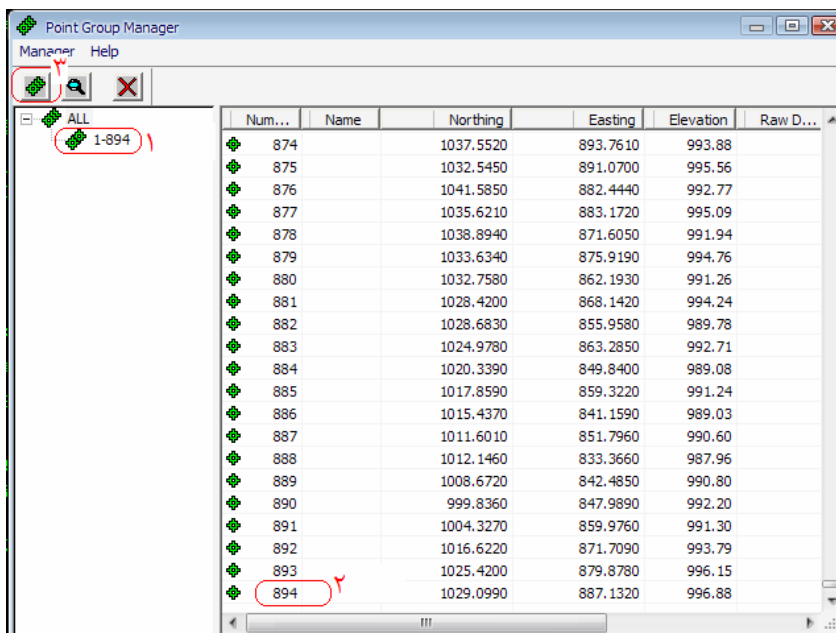
نکته: بهترین فایل خواندنی برای *land* ، *PENZD* میباشد.

P	X	Y	Z	D
۱۰۲۴	۱۱۲۰/۳۷	۹۸۵/۲۵	۵۶۱/۶۵	TP

برای گروه بندی، مسیر زیر را میرویم:

Point ► point management ► point Group manager ... ► N.W

پنجره ای بنام *point Group manager* باز می شود:



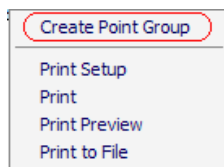
۱. با باز کردن گروه نقطه *all*، کلیه نقاط که در اینجا، ۸۹۴ تاست نمایش داده میشود.

۲. برای دقت کردن شما نمایش داده شده است. (قیاس)

- با راست کلیک کردن در قسمت ۱ پنجره روبرو می آید.

- میتوانید گروه نقاط جدید را انتخاب نمائید.

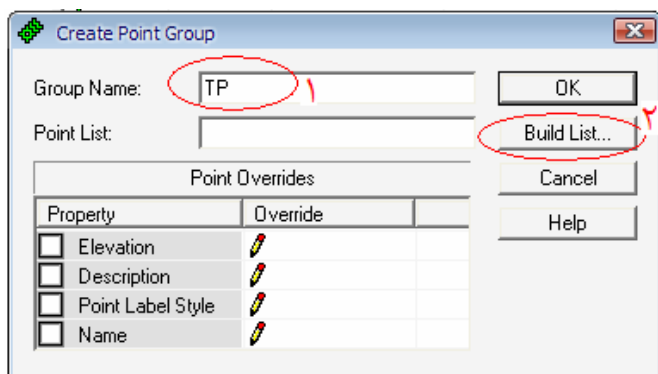
- پنجره *Create point Group* ایجاد می گردد.



۱. نام گروهی را میخواهید بسازید، بنویسید.

۲. با زدن *built list*

وارد پنجره *point list* میشوید.



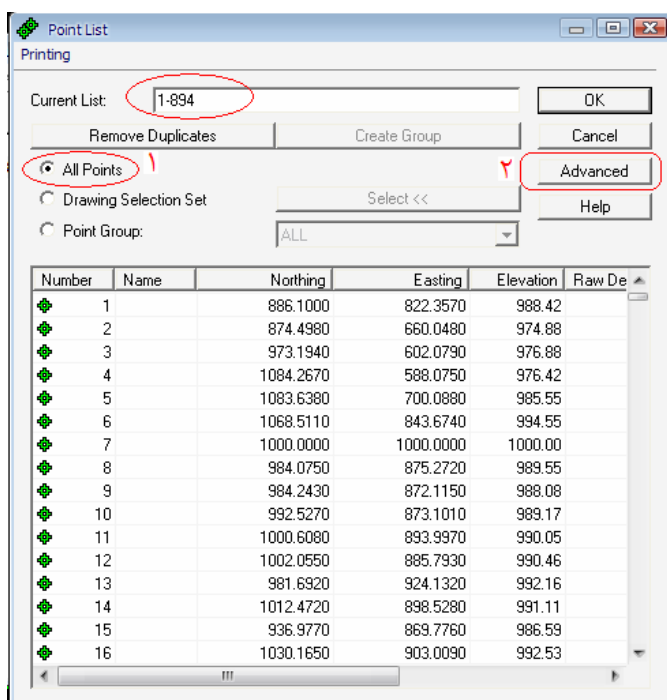
۱. در این پنجره، گزینه *all points* را تیک بزیند

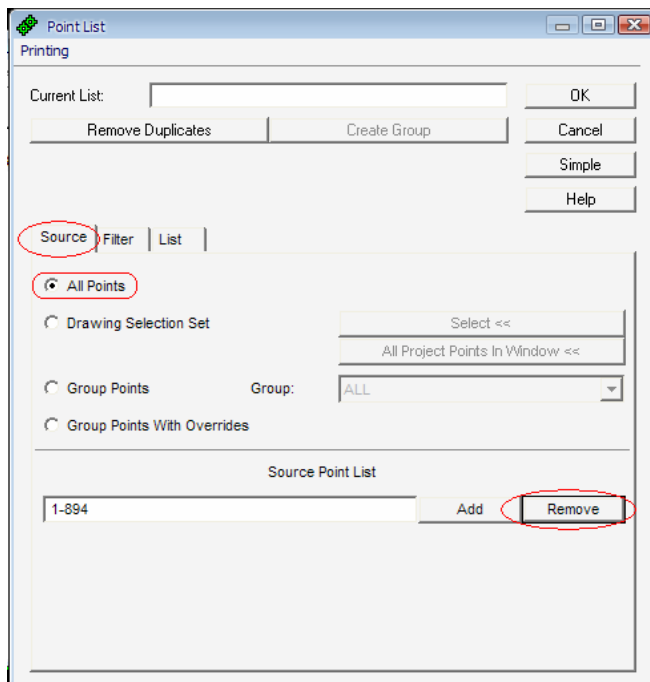
تا همه نقاط در گروه بندی شرکت نمایند.

۲. از طریق *Advanced*، وارد پنجره

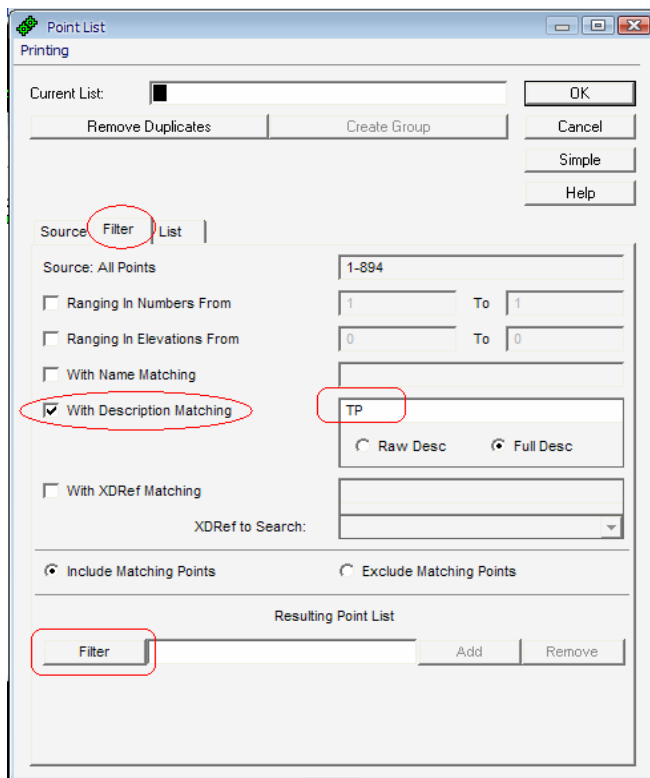
Point list میشوید که بایستی تنظیمات

مورد نظر را رعایت نمائید.





✳ در تب *source* ، *all point* را تیک میزنیم.
✳ تب *Remove* را زده ، تا نقاط از لیست جاری خارج شوند.



✳ در تب فیلتر ، شما نقاط را بر اساس موارد زیر فیلتر می نمائید.
- نام نقاط
- ارتفاع نقاط
- شماره نقطه
- توضیحات
✳ ما بیشتر بر اساس توضیحات، نقاط را فیلتر می کنیم.
تذکر: دقت نمائید که برم افزار نسبت به حروف کوچک و بزرگ تفاوت قائل است.
✳ تب *Filter* را در قسمت پائین صفحه بفشارید، تا نقاط در لیست فیلتر قرار بگیرد.
✳ *Add* را بزنید تا نقاط فیلتر شده، در لیست جاری قرار بگیرد.
✳ با دو بار *ok* کردن گروه نقاط شما ساخته میشود.

۶ - ۲ لایه بندی نقاط:

در نقاطی را که گروه بندی کردیم، در لایه جاری که همان لایه صفر است، قرار گرفته اند و این برای ما مطلوب تلقی نگردیده و باید هر گروه نقطه در لایه مخصوص به خودش قرار بگیرد. بعنوان مثال باید گروه نقاط *TP* در لایه *TP* و گروه نقاط *Cr* در لایه *Cr* قرار بگیرد. مراحل انجام لایه بندی نقاط:

★ ایجاد لایه مورد نظر و جاری کردن آن

★ فرمان *ROBOTO* را اجرا نمائید: *Remove From Drawing ...*

اجرای دستور، در نوار فرمان سؤال می پرسد چه سری از نقاط را جابجا خواهید کرد (گروهی از نقاط / همه نقاط / ...)

★ *GROUP* را انتخاب کنید.

★ نام گروه مدنظر را در نوار فرمان بدهید. مثلا *TP*

★ با اجرای فرمان زیر نقاط را به لایه مورد نظر انتقال دهید.

Insert point to Drawing ...

★ در نوار فرمان سؤال می پرسد به کدام گروه انتقال پیدا کند؟ تایپ مثلا *TP*

👉 تا اینجا کار گروه بندی نقاط انجام گرفت.

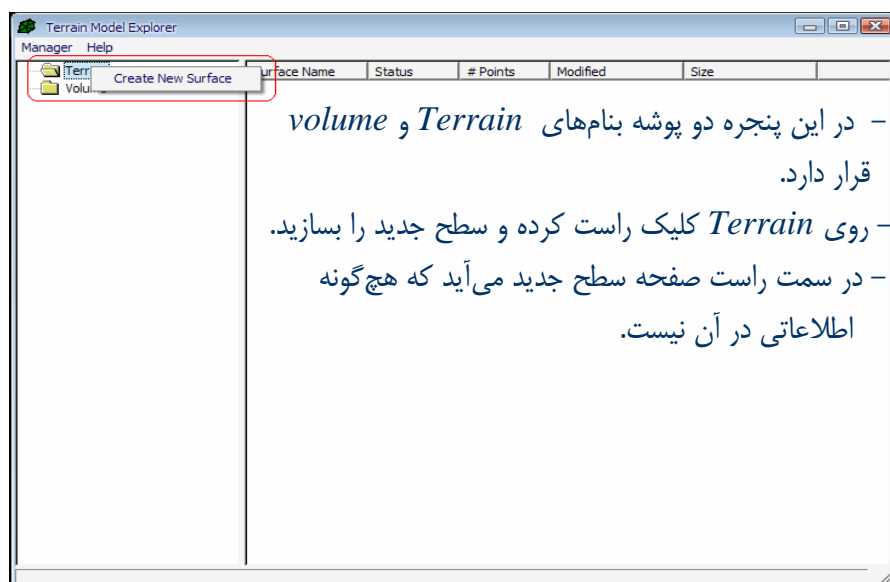
۳ - ایجاد سطح (Surface) :

مراحل انجام:

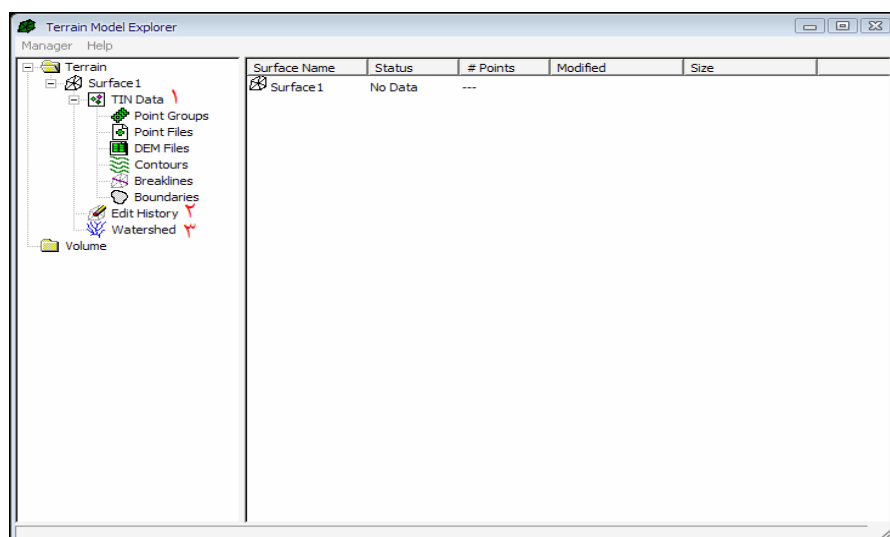
۱. ایجاد یک لایه به نام *Bound* و جاری نمودن آن
 ۲. ترسیم *Boudary* دور تا دور نقاط برداشتی با دستور *polyline*
- علت:** اگر محیط نقشه دقیقا مشخص نباشد، در این صورت در گوشه‌ها مثلث‌ها مناسب شکل نگرفته و امکان دارد منحنی‌ها در گوشه برگردند.
- تذکر: دقت کنید هنگام ترسیم *polyline*، حتما *Osnap* فعال باشد.
- علت:** تا از ایجاد نقاط جدید جلوگیری کند.
- نکته:** برای *polyline* کردن خطوط می‌توانید از دستور *PEdit* (تایپ *PE*) استفاده نمایید.
۳. ایجاد سطح

Terrain ► Terrain model Explorer ► N.W

پنجره *Terrain model Explorer* باز میشود:

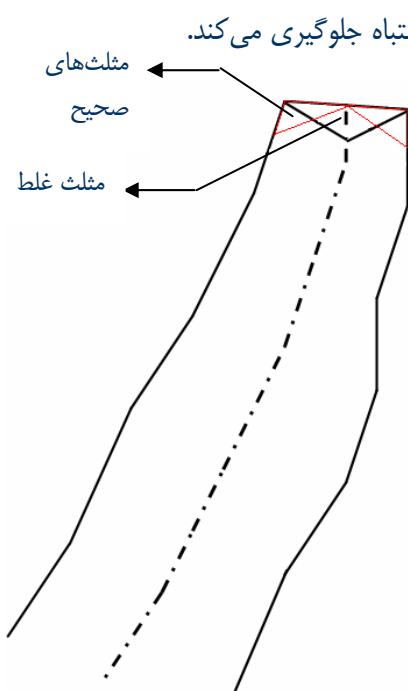


۴. مهم‌ترین اطلاعاتی که در یک فایل *Surface* است را می‌توانید در پنجره زیر ببینید.



۱. داده‌های مثلثی
 - گروه نقطه
 - فایل نقطه
 - فایل *DEM*
 - منحنی‌ها
 - *Breakline*
 - *Boundary line*
۲. فایل ذخیره‌سازی تغییرات
۳. *watershed*

- گروه نقطه: از این طریق معرفی میکنید که کدام گروه نقاط در مثلث بندی شرکت نماید. روی گروه نقطه راست کلیک کرده و گروه نقاط مورد نظر را معرفی مینمائید.
- فایل نقاط : نقاطی را که قبلا به *Drawing* معرفی نشده اند (*import* نشدند) را میتوانید از این طریق از فایل بیرونی به *surface* معرفی کنید. روی فایل نقطه کلیک راست کرده و هم میتواند از فایل بیرونی نقاط را به *surface* معرفی کنید و هم میتوانید نقاطی را که در ترسیم به نقشه اضافه شدند و در پایگاه داده وجود ندارند را به *surface* معرفی نمائید.
- مدل های رقومی ارتفاعی: با راست کلیک کردن روی این گزینه، پنجره ای باز می شود که در این پنجره نام *DEM* مورد نظر را می دهیم (از طریق باز کردن فایل مورد نظر) و بعد حتما بایستی در قسمت *CS Code*، زون را مشخص نمائید.



- : با شناسایی نقاط خط القعر و خط الراس، از ایجاد مثلث های نامطمئن و اشتباه جلوگیری می کند.

- میتوانید خطوط *Breakline* را در اینجا معرفی کنید.

میتوانید بر اساس :

۱. تعریف نقاط

۲. تعریف شماره نقطه

۳. تعریف پلی لاین

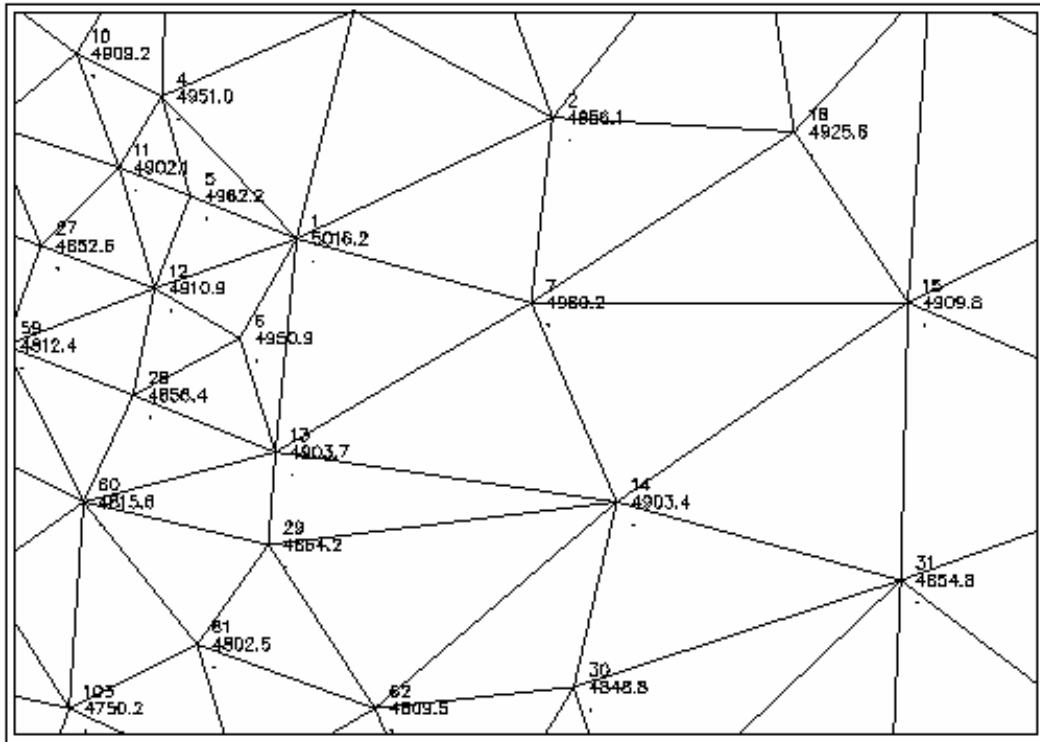
...

نکته مهم: خطوطی که بصورت دوبعدی ترسیم میشوند به هیچ عنوان ،

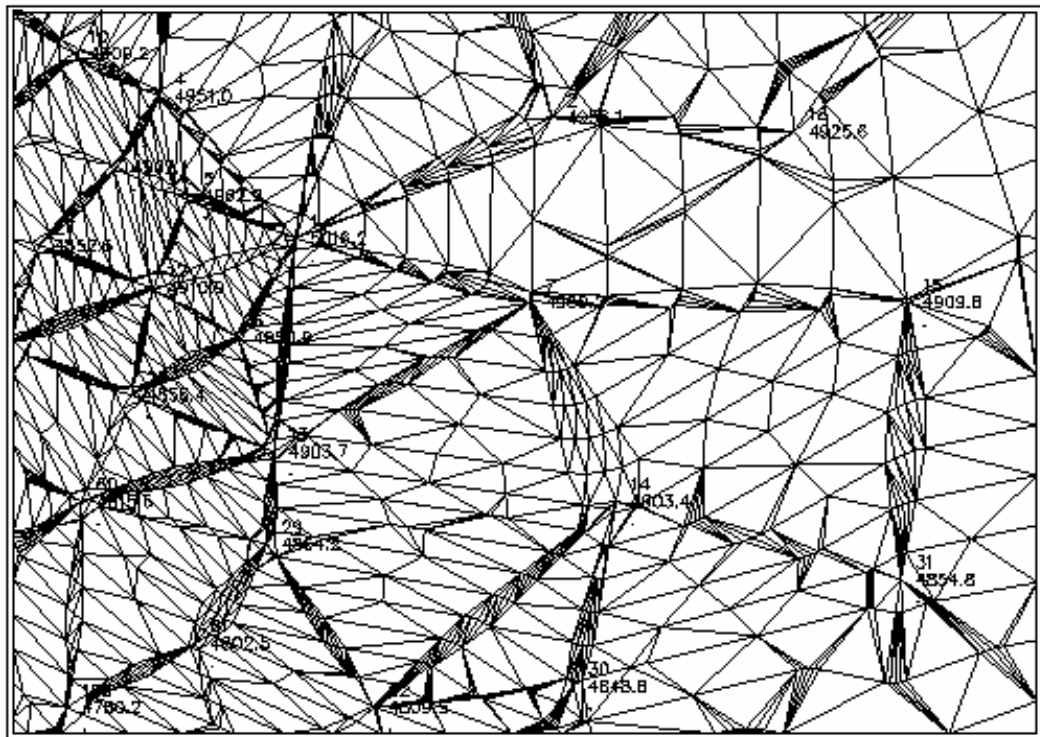
بعنوان *Breakline* نمی توانند مورد استفاده قرار بگیرند .

نکته: خطوط *Breakline* حتما باید سه بعدی باشند.

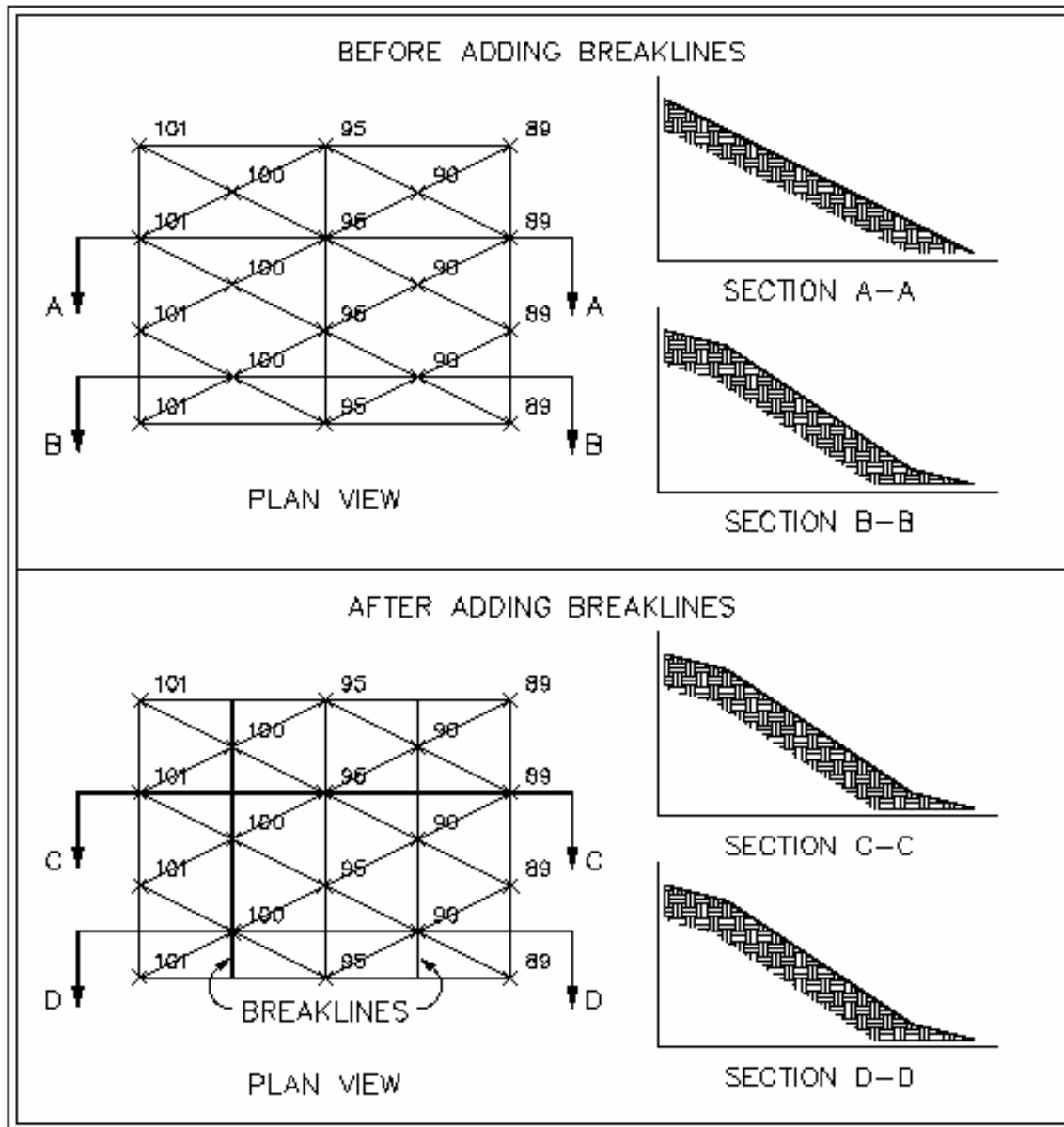
نکته: به نوار دستور دقت کنید.



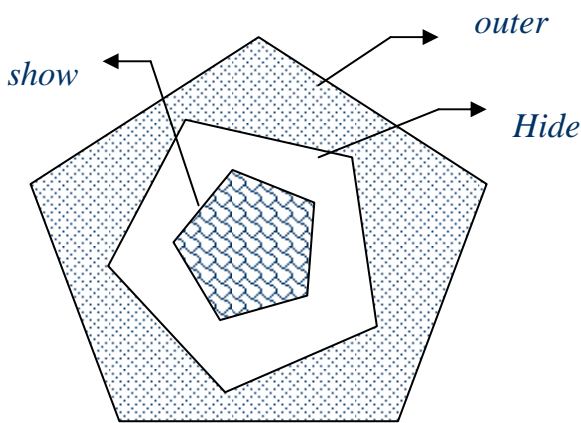
شکل ۳-۱: ایجاد سطح مثلث بندی توسط داده های نقطه



شکل ۳-۲: ایجاد سطح مثلث بندی توسط داده های منحنی میزانها



شکل ۳-۳: اثر زدن Break line



▪ **Boundary (مرز):**

در *land* سه نوع مرز داریم: - *outer*

- *Hide*

- *show*

☞ *outer* معادل *include Boundary* است در نرم افزار

SDR

نکته: مساحتی که داخل این مرز باشد، مثلث بندی خواهد شد.

نکته: این مرز باید کاملا بسته باشد و تمام پروژه را در بر گیرد.

☞ *Hide*: این مرز باید کاملا بسته باشد و مساحتی که در این مرز قرار می گیرد،

مثلث بندی نمی شود و منحنی میزان نمی خورد.

نکته: معادل *omit Boundary* در *SDR* است.

☞ *show*: این مرز برایمان مثلث بندی می شود و منحنی میزان می خورد با این تفاوت که در درون مرز *Hide* است.

نکته: درونی ترین مرز *show* و بیرونی ترین مرز *outer* است.

نکته: *show* حتما باید داخل *Hide* باشد.

نکته: خطوط *Boundary* حتما باید با *polyline* ترسیم شوند.

✓ برای معرفی *Boundary*، بعد از کلیک راست و انتخاب *Boundary*، باید به سؤالات موجود در نوار فرمان پاسخ دهید.

- باندری مورد نظر را انتخاب کنید.

- نام باندری را می دهید.

- نوع باندری ها را مشخص می کنید.

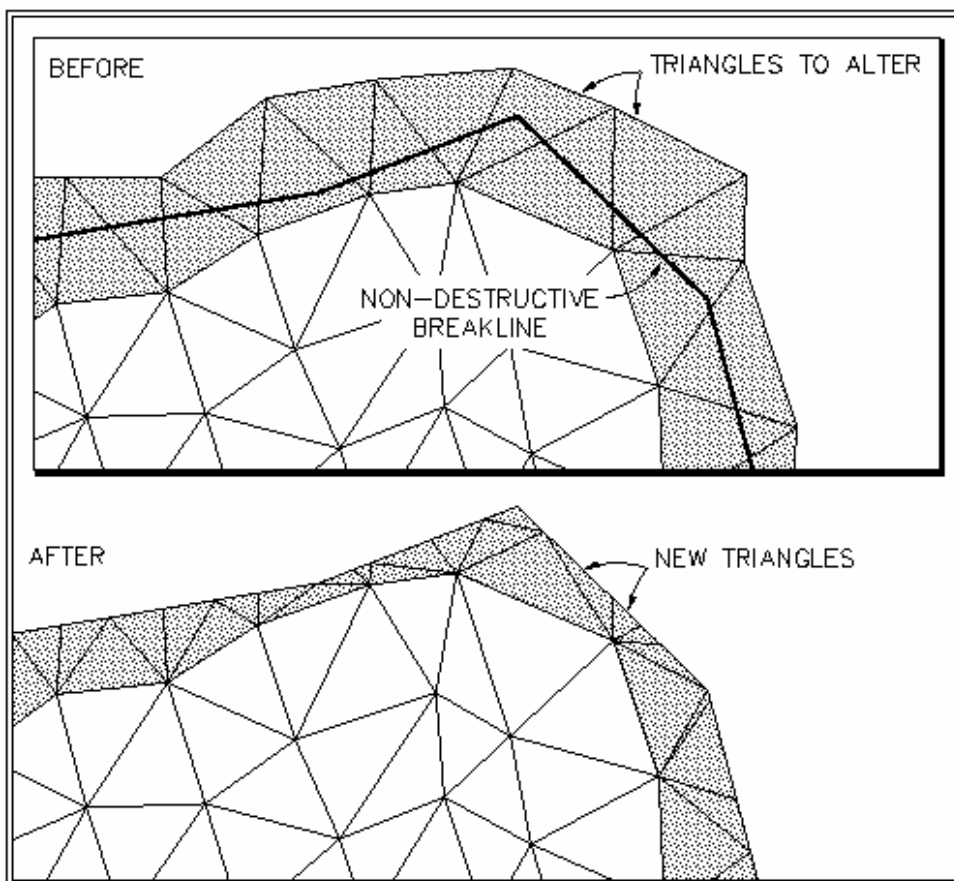
- سؤال می پرسد که آیا در گوشه های ترسیم (در طول لبه) *Breakline* در نظر بگیریم ؟ *Yes*

- باندری مورد نظر ساخته میشود .

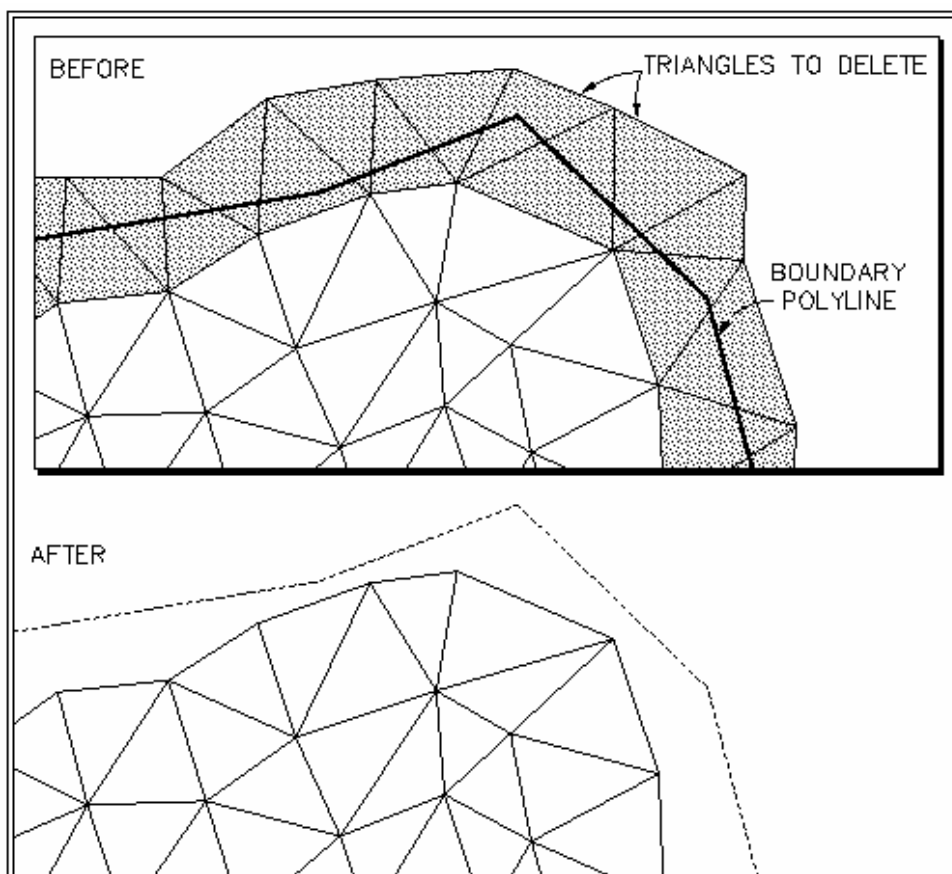
سؤال: در نظر گرفتن *Breakline* در طول لبه به چه درد می خورد؟

نکته: هر مثلثی که *Boundary* را قطع کند در مثلث بندی شرکت می کند. (شکل اول صفحه بعد)

نکته: هر مثلثی که *Boundary* را قطع کند در مثلث بندی شرکت نمی کند. (شکل دوم صفحه بعد)



شکل ۳-۴: Break line غیرمخرب برای باندری بیرونی



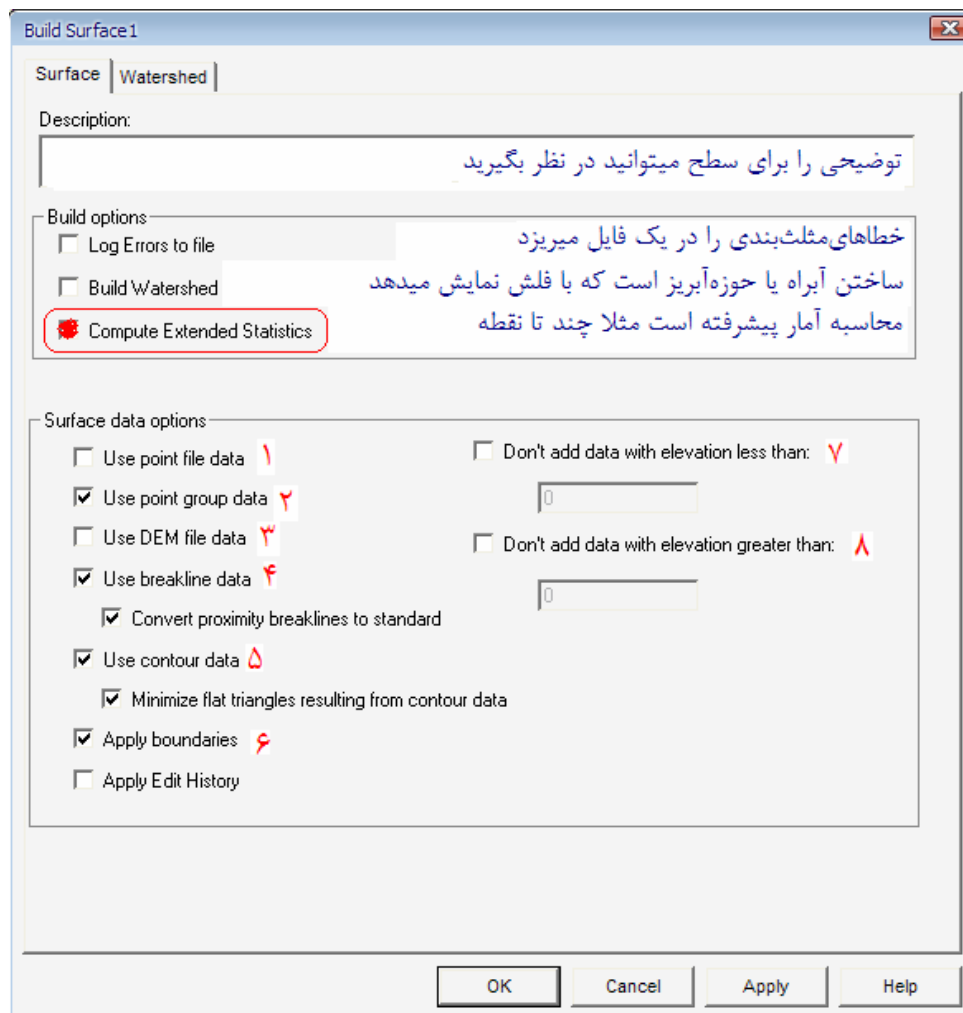
شکل ۳-۵: Break line مخرب برای باندری بیرونی

ساخت و طراحی Surface

Terrain ➤ Terrain Model Explor ➤

surface

با کلیک راست کردن روی *surface*، گزینه *Built...* را بزنید که وارد پنجره *Built surface* میشوید:



۱. استفاده از فایل نقطه مجاز است.

۲. استفاده از گروه نقطه مجاز است.

۳. استفاده از فایل *DEM* مجاز است.

۴. استفاده از داده‌های *Breakline* مجاز است.

- اگر قسمتی از *Breakline* اشکال داشت به استاندارد تبدیل می‌کند.

۵. استفاده از داده‌های منحنی‌های قبلی مجاز است.

- مثلث‌های مسطح را به حداقل می‌رساند.

۶. *Boundary* را قبول می‌کند.

- ویرایش‌هایی را که برای سطح در نظر گرفته‌اید را در پوشه‌ای حفظ می‌کند و اگر سطح دیگری بسازید همین

ویرایش‌ها را می‌توانید استفاده کنید.

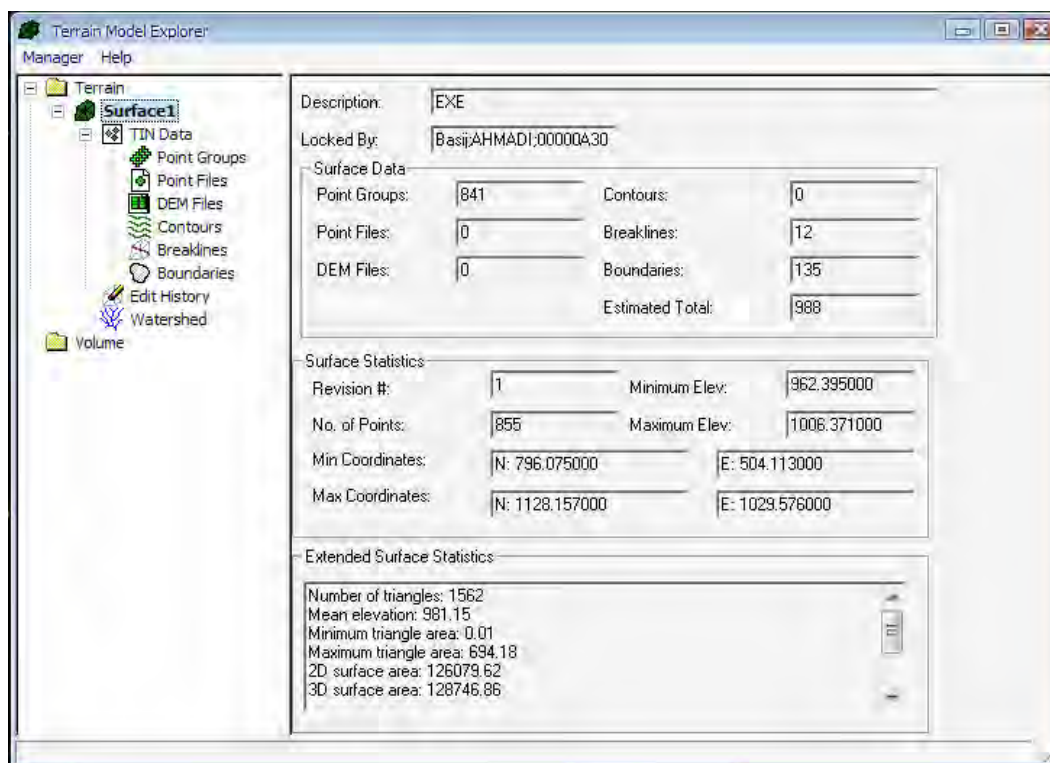
۷. حد پائین ارتفاعی را که در ساختن سطح، وارد شد را می‌دهید.

۸. حد بالایی ارتفاعی را که در ساختن سطح، وارد شد را می‌دهید.

علت: جلوگیری از ورود نقاط اشتباه در تولید سطح.

بعنوان مثال اگر حد پائین را ۹۵۰ وارد کردید ارتفاع ۹۴۵ دیگر در مثلث‌بندی شرکت داده نمی‌شود.

با انجام اعمال فوق سطح شما ساخته شده و شما می‌توانید اطلاعات مربوط به سطح ساخته شده را ببینید.



دیدن مثلث‌بندی

برای دیدن مثلث‌بندی ایجاد شده در سطحی که ساختیم مسیر زیر را می‌رویم.

Terrain ➤ *Edit surface* ➤ *Import Dline*

– با انجام مرحله فوق در نوار فرمان سؤال می‌پرسد که آیا سطح قبلی را پاک کنم؟ (yes)

تذکر: مثلث‌بندی در لایه *SRF-view* ذخیره می‌کند.

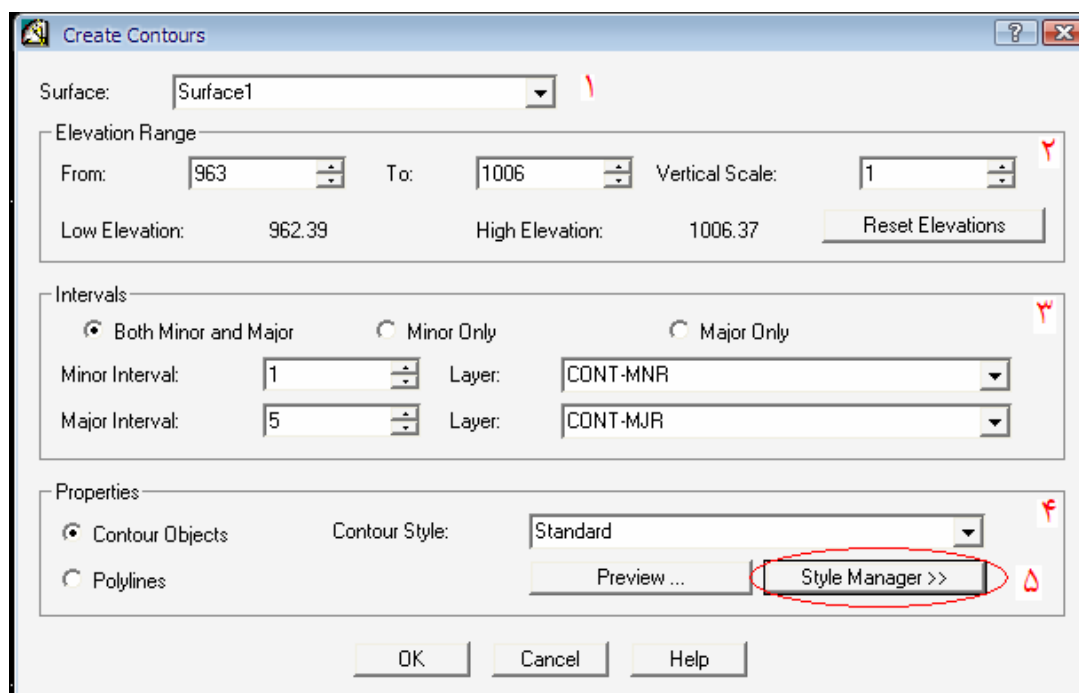
۴ - ترسیم Contour

۴-۱ تولید منحنی :

از مسیر زیر عمل کنید:

Terrain ► Create contour... ► N.W

پنجره زیر باز میشود:



۱. در این قسمت نام سطح مورد نظر را می‌دهید.

۲. در این قسمت min و max ارتفاع موجود در سطح را خودش به صورت پیش فرض میدهد اما شما هم می‌تواند تغییر دهید.

۳. تنظیم فاصله منحنی‌های اصلی و فرعی است.

تذکر: در اینجا می‌توانید لایه‌ای که منحنی‌های اصلی و فرعی ذخیره می‌شوند را تغییر دهید. (*layer*)

۴. در قسمت *properties*، می‌توانید تنظیمات مربوط به منحنی میزان را انجام دهید.

– *Contour Objects*: تنظیمات انجام می‌شود.

– *polyline*: منحنی را بصورت پلی‌لاین در نظر می‌گیرد.

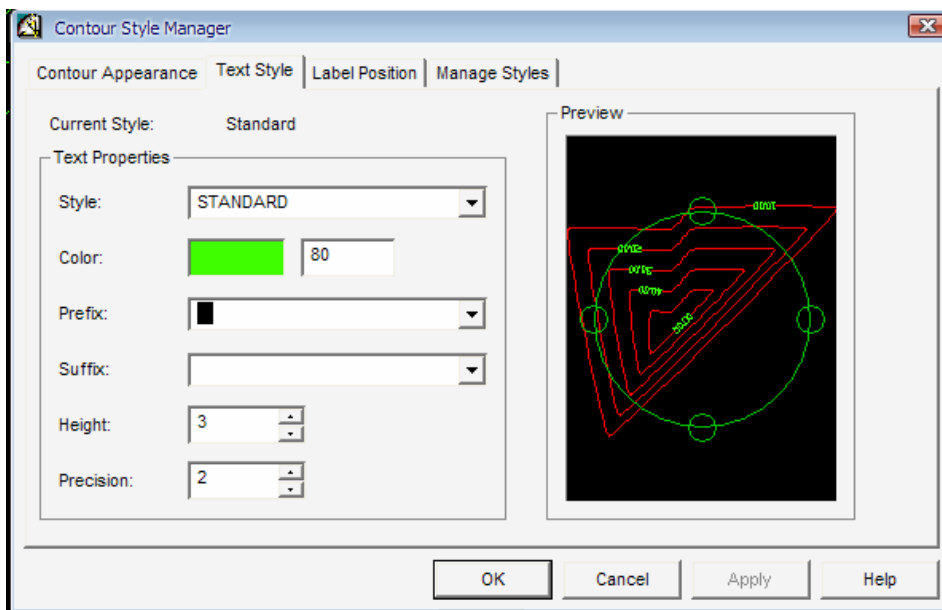
۵. در اینجا شما در تب *Style Manager...* تنظیمات را انجام بدهید.

دارای ۴ تب می‌باشد: الف) *contour appearance*

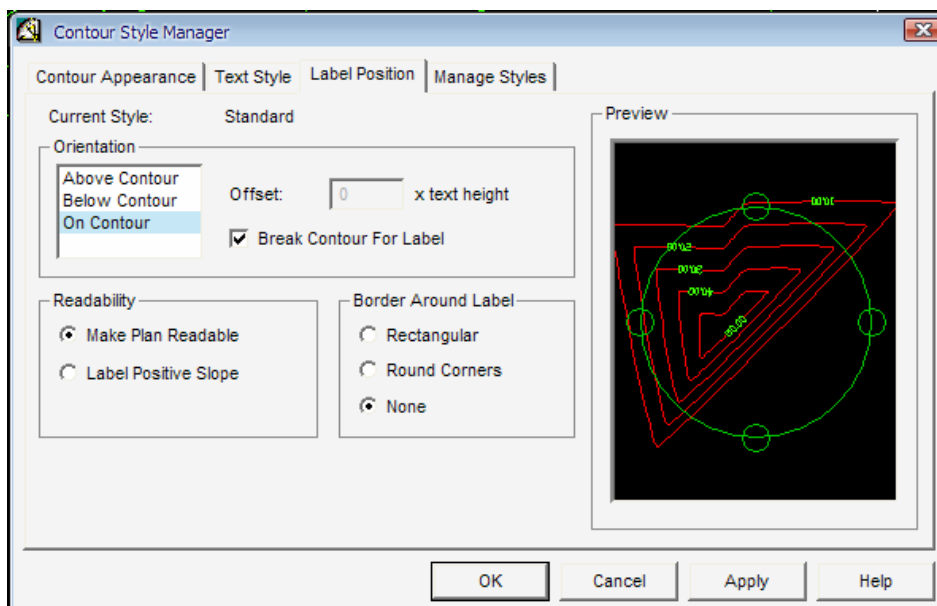
ب) *text style*

ج) *lable position*

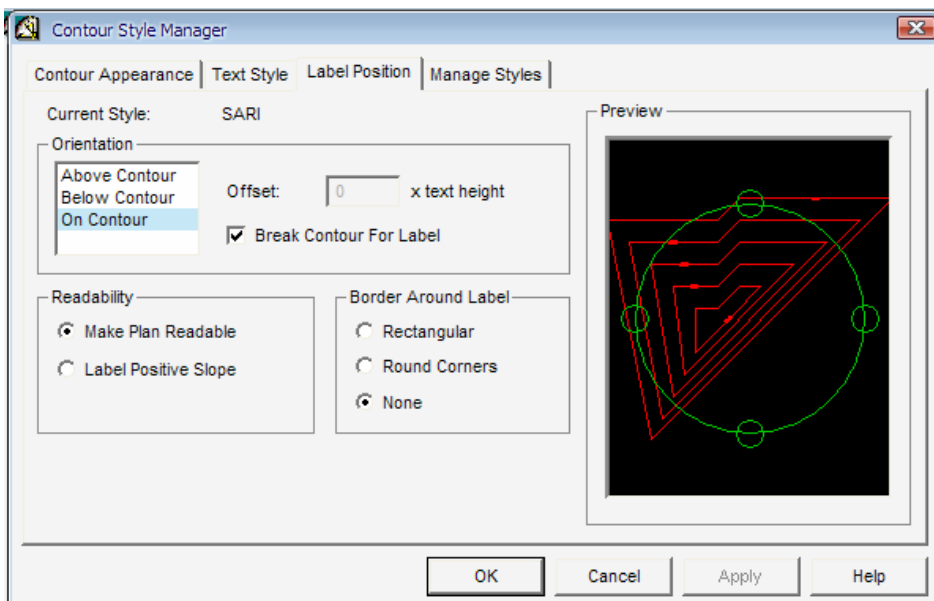
د) *manage styles*



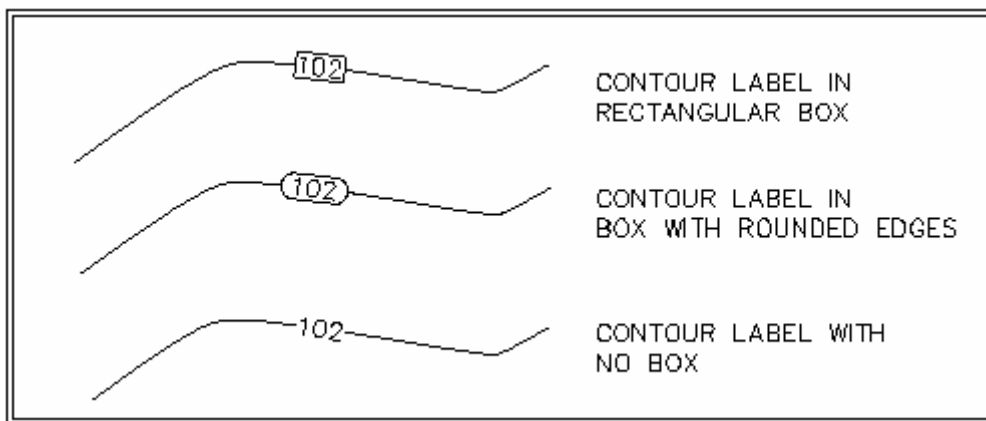
contour appearance (الف)



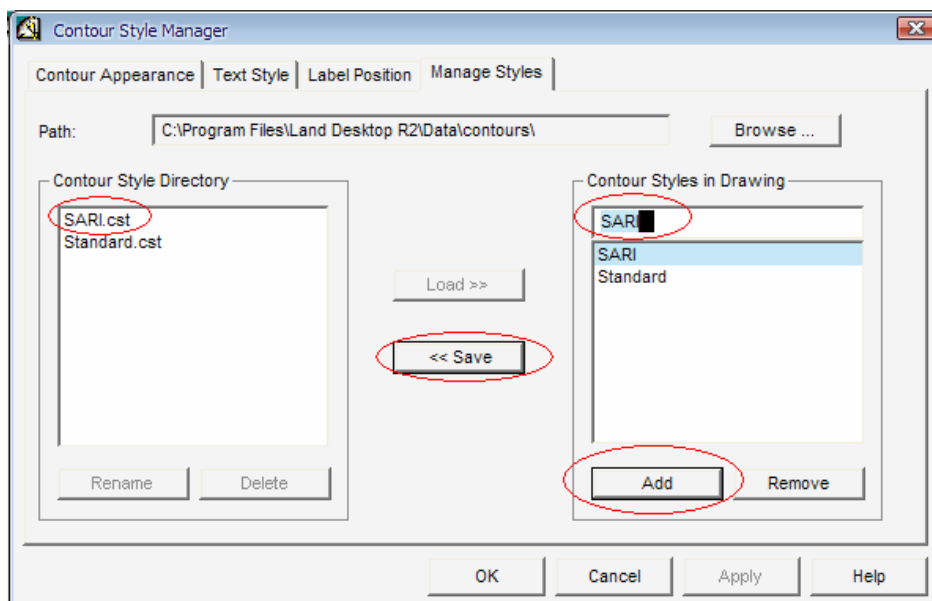
text style (ب)



lable position (ج)



شکل ۱-۴: حاشیه برچسب گذاری منحنی میزانها



manage styles (د)

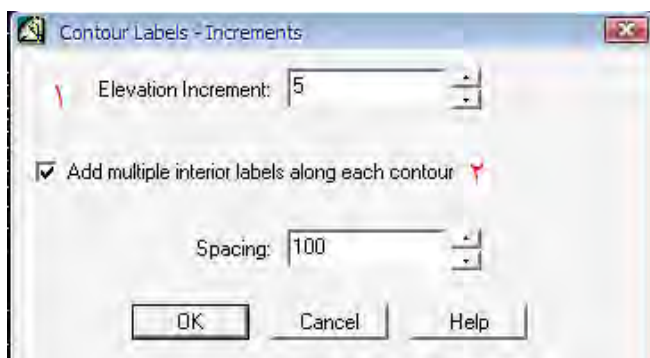
- برای ذخیره تنظیمات انجام شده به عنوان یک style و برای پروژه‌های دیگر می‌توانید این style را استفاده نمایید.

بعد از اینکه این تنظیمات انجام شد، نرم‌افزار منحنی‌های میزان شما را می‌زند.

۲-۴ Label گذاری برای منحنی میزانها:

مسیر زیر را می‌رود:

Terrain > Contour label > Group Interior > N.W



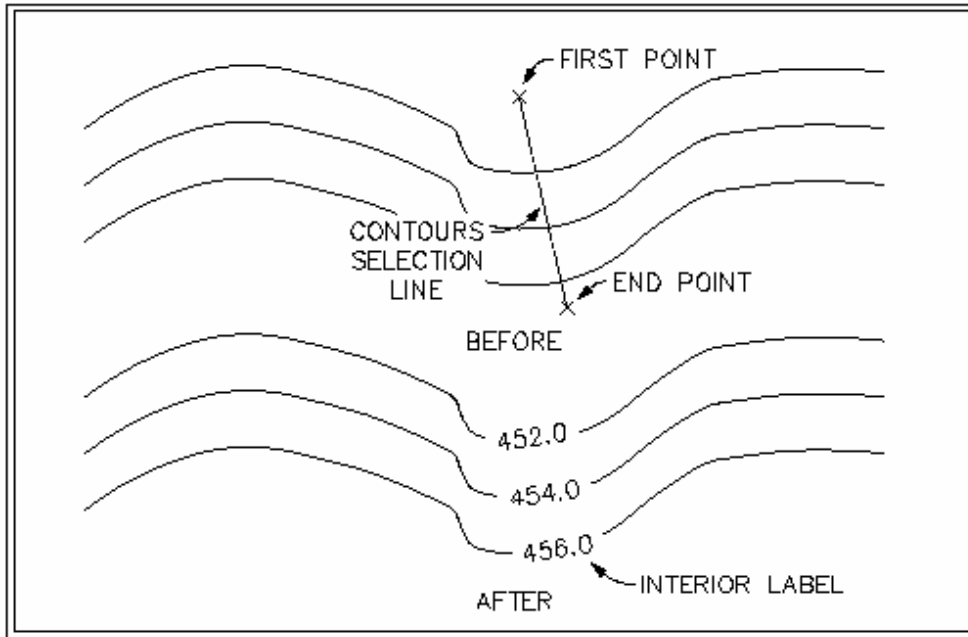
۱. به‌ازای چند متر تغییر ارتفاعی، برچسب بزند.
 ۲. برچسب‌ها چند متر از هم فاصله داشته باشند.
- تذکر:** دقت کنید در خط فرمان نقطه اول را می‌خواهد.

نکته: برای پاک کردن برچسبها مسیر زیر را بروید:

Terrain ➤ *Contour label* ➤ *Delete labels*

تذکر: برای پاک کردن برچسبها باید ابتدا منحنی موردنظر را به حالت انتخاب در آورده و بعد در نزدیکی آن کلیک کنید.

تذکر: امکان پاک کردن کل برچسبها بصورت کلی هم وجود دارد.



شکل ۲-۴: برچسب گذاری روی منحنی میزان در یک مقطع

۳-۴ اصلاح مثلث بندی:

برای اینکه منحنی های میزان ویرایش شوند لازم است مثلث بندی را اصلاح کنید.

Terrain ➤ *Edit surface* ➤ *Flip Face*

شما می توانید مثلث هایی را که مشکل دارند، اطلاع آنها را جابجا نمائید تا مثلث ای صحیح را تشکیل دهید.

تذکر: در اینجا می توانید خود نقاط (x,y,z) را نیز اصلاح نمائید و یا حذف نمائید.

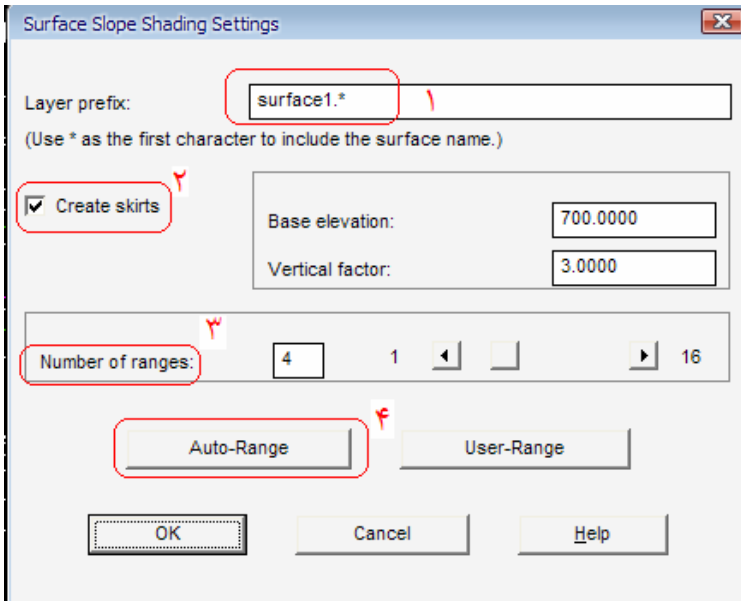
- برای اینکه مثلث های جدید را ببینید در همان *Edit surface* ، *Import 3Dline* را بزنید.

- برای اینکه منحنی میزان جدید را ببینید، مسیر زیر را بروید.

Terrain ➤ *Create contour...*

۴-۴ تقسیم بندی منطقه بر اساس شیب:

Terrain ➤ surface Display ➤ slop Arrows ➤ N.W



۱. یک اسم به این تقسیم بندی بدهید.
 ۲. شیب هارا با فلش نمایش می دهد.
 - تذکر: ارتفاع مبنا و مقیاس را باید به آن معرفی کنید.
 ۳. تعداد تقسیم بندی منطقه است.
 ۴. در این قسمت میتوانید تقسیم بندی را ببینید.
- تذکر:** می توانید بعضی از فاکتورها را به سلیقه خودتان تغییر بدهید.

نکته: تقسیم بندی شیب منطقه بدین صورت است:

نوع منطقه	درصد تغییرات شیب
دشت	۰ - ۳
تپه و ماهور	۳ - ۷
کوهستانی	۷ - ۱۵
کوهستان سخت	۱۵ - ۲۵
کوهستان خیلی شدید	۲۵ به بالا

* در شکل صفحه بعد می توانید تصویر نقشه ای را که تقسیم بندی شیب آن صورت گرفته است ببینید.



شکل ۳-۴ : تقسیم بندی منطقه بر اساس شیب در روی منحنی میزان

تذکر: در پنجره *Rang Statistics*، خصوصیات ارتفاعی منطقه نمایش داده می شود.

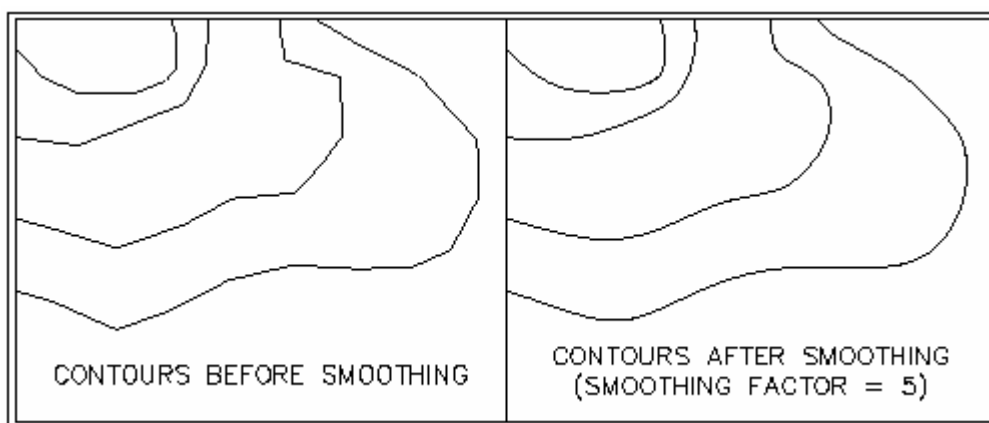
- در اینجا می توانید هم در یک فایل متنی و یا روی صفحه نقشه این اطلاعات را داشته باشید.
- این اطلاعات می تواند رنگ، شیب، مساحت و ... باشد. البته بستگی به شما دارد که چه نوع اطلاعاتی را بخواهید.

شیب بندی نقشه:

باید در پالت موضوعی *Civil* باشید.

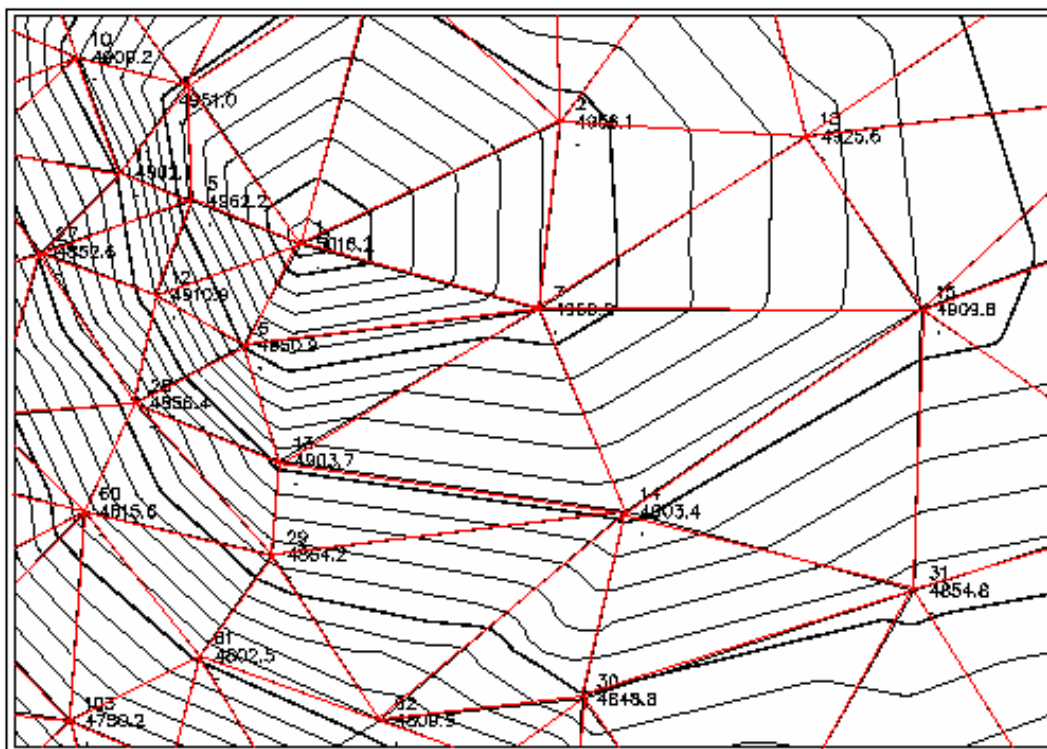
از منوی *Sheet manager* تنظیمات مربوطه را انجام دهید.

★ منحنی نرم شده:



شکل ۴-۴: منحنی های نرم شده

★ منحنی ترسیم شده روی سطح:



شکل ۴-۵: منحنی میزان ترسیم شده روی سطح مثلث بندی

۵ - طراحی مسیر (Alignment):

۱ - ۵ تعریف مسیر

ابتدا بحث مربوط به طراحی مسیر گفته می شود برای اینکه ذهن شما آماده شود ولی این انتهای کار نیست. شما بایستی در نظر داشته باشید که قوسها از هرنوعی جزء مسیر مورد نظر هستند پس قبل از تعریف مسیر، باید قوسها بر روی مسیر پیشنهادی آورده شود.

✓ تعریف پروفیل طولی مستلزم داشتن مسیر و طراحی آن می باشد.

✓ برای تعریف پروفیل طولی دو پارامتر را لازم داریم: ۱. سطح (surface) ۲. مسیر (Alignment)

* برای طراحی مسیر روی منحنی میزانها مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. جاری کردن سطح مورد نظر

۲. ایجاد لایه ای به نام *Alignment* و جاری کردن آن

۳. ترسیم مسیر با *polyline* یا *line* (فرقی نمی کند)

۴. معرفی مسیر به نرم افزار

Alignment ► *Define from object*

- اگر با *line* ترسیم گردد.

Alignment ► *Define from Polyline*

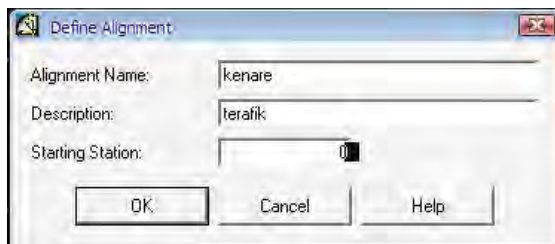
- اگر با *polyline* ترسیم گردد.

۵. پنجره زیر باز می شود.

- برای مسیر نام انتخاب نمائید.

- برای مسیر توضیح اگر دارید، بنویسید.

- *Km* ایستگاه شروع را مشخص نمائید.



تذکر:

قبل از پنجره فوق، در نوار فرمان سؤالاتی را می پرسد که شما بایستی بدان با دقت پاسخ دهید.

۱. انتخاب اولین *object*

۲. انتخاب سایر *object* ها

۳. نقطه شروع

۴. *Km* شروع

۵. *Km* پایانی

۲- ۵ قوس‌ها (Curve):

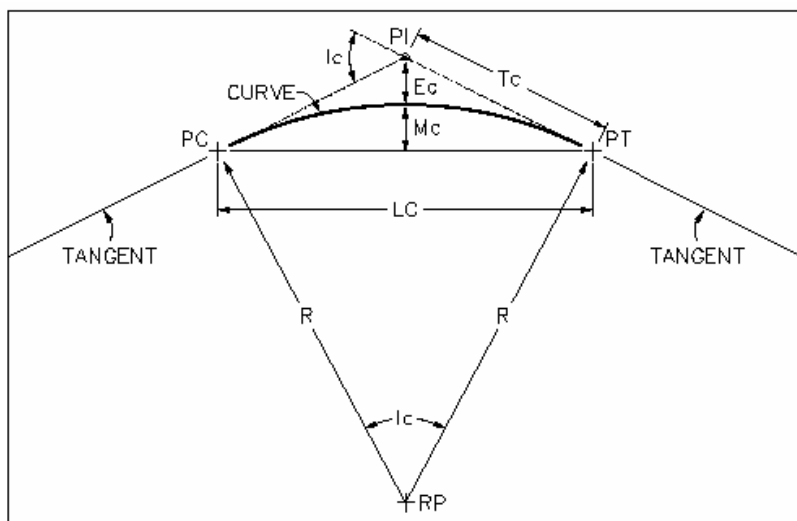
انواع قوسها:

۱. ساده

۲. مرکب (چند مرکزی)

۳. اتصال

قوس ساده:



شکل ۱ - ۵: قوس ساده

Attention

a)

Under **Curve Stations**, the station, northing, and easting information is displayed for the following items:

- **PC**: Point of Curvature
- **PI**: Point of Intersection
- **PT**: Point of Tangency
- **RP**: Radius Point

You cannot edit this data. If the current PI has no **curve**, then only the PI station, northing and easting, and overall PI central angle are displayed.

b)

You can edit the following information for the **curve**:

- **R**: Radius
- **L**: Length of **curve**
- **Tc**: Tangent length of the circular **curve**
- **LC**: Length of long chord
- **D**: Degree of **curve**
- **Mc**: Middle ordinate of the circular **curve**
- **Ec**: External secant of the circular **curve**

c)

You can view, but not edit, the following information:

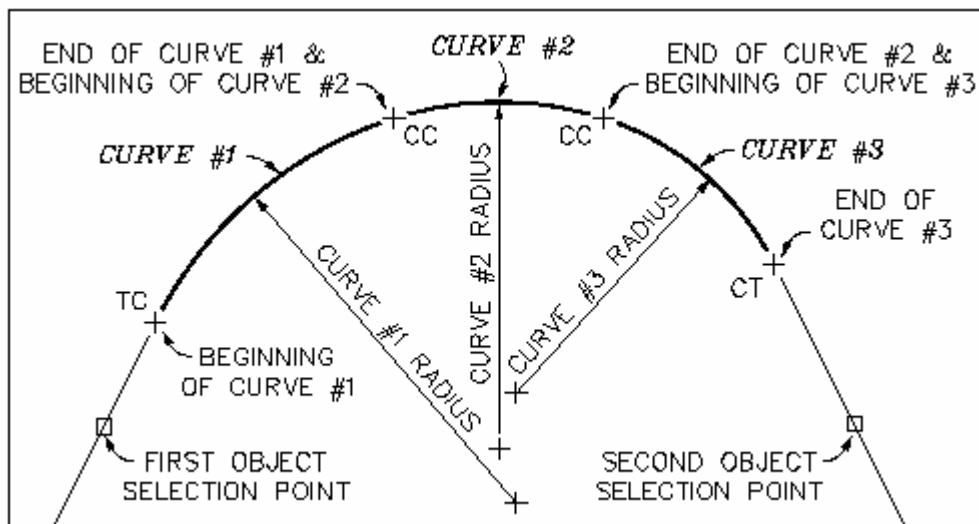
- **Ic**: Central angle of the circular **curve**
- **I**: Total central angle of the overall PI (**curves** and spirals) when a spiral exists

◀ ترسیم قوس :

۱. Line/Curve ➤ curve between two lines
۲. Line/Curve ➤ curve on two lines

- دستور اول طول تانژانت‌های قوس را حذف می‌کند.
- دستور دوم طول تانژانت‌های قوس را حفظ می‌کند.

قوس چند مرکزی (Multiple Curve) :



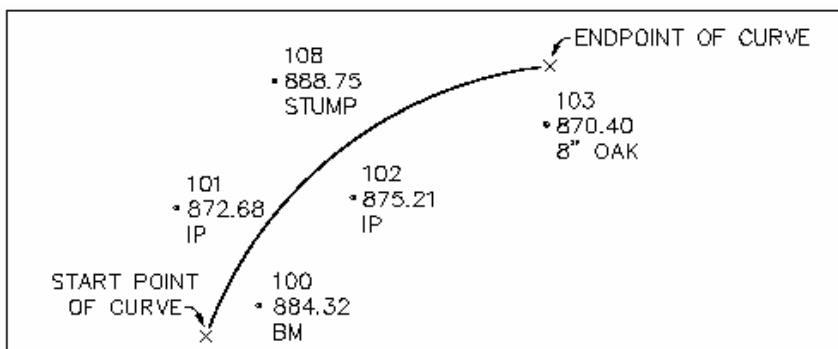
شکل ۲-۵: قوس چند مرکزی

نکته: برای ترسیم این قوس با ۳ مرکز، دادن دو شعاع کافیست و نرم‌افزار قوس سوم را به عنوان قوس شناور در نظر می‌گیرد. در غیر این صورت قوس را یکپارچه در نظر نمی‌گیرد.
تذکر: بعد از اجرای دستور، در نوار فرمان:

۱. تعداد قوسها
۲. شماره قوس شناور
۳. شعاع و طول، قوسها را می‌دهید.

◀ برازش یک قوس دایره‌ای بین چند نقطه:

Line/Curve ▶ Best fit Curve



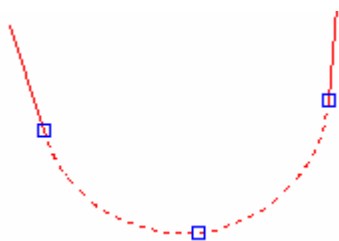
شکل ۳-۵: منحنی برازش داده شده بر چند نقطه

◀ دایره و عبور از یک نقطه ثابت:

Line/Curve ▶ Curve though point

مراحل ترسیم قوس در این حالت:

۱. مشخص کردن دو امتداد که بایستی با قوس اتصال یابند.
۲. مشخص کردن نقطه‌ای به عنوان وسط قوس

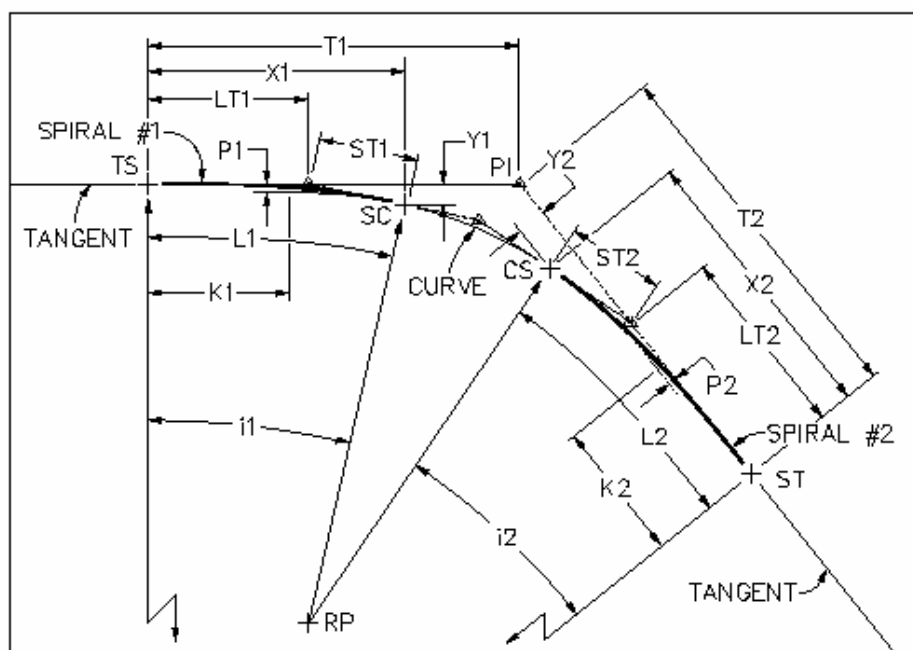


◀ قوس ساده از انتهای خط یا قوس:

Line/Curve ▶ from END of object

می‌توانید نقطه مورد نظر انتخاب کرده و بعد شعاع و طول قوس را بدهید.

قوس اتصال (Spiral Curve):



شکل ۴ - ۵ : قوس کلوتویید

- پارامترهای قوس اتصال:

شکل ۵ - ۵ : پارامترهای قوس اتصال

Spiral parameter descriptions	
Spiral parameters	Description
L1	The Central Q angle of spiral curve L1, which is the spiral angle.
L2	The Central Q angle of spiral curve L2, which is the spiral angle.
T1	The total tangent distance from PI to TS.
T2	The total tangent distance from PI to ST.
X1	The tangent distance at SC from TS.
X2	The tangent distance at CS from ST.
Y1	The tangent distance at SC from TS.
Y2	The offset distance at CS from ST.
P1	The offset of the initial tangent into the PC of the shifted curve.
P2	The offset of the initial tangent out to the PT of the shifted curve.
K1	The abscissa of the shifted PC referred to the TS.
K2	The abscissa of the shifted PT referred to the ST.
LT1	The long tangent of spiral in.
LT2	The long tangent of spiral out.
ST1	The short tangent of spiral in.
ST2	The short tangent of spiral out.

ترسیم قوس اتصال:

۱. مشخص کردن نوع قوس اتصال

Line/Curve ➤ Create Spiral ➤ Spiral type

تذکر: معمولا در کارهای راهسازی از قوس اتصال کلوئوئید استفاده می شود.

$$A^2 = RL$$

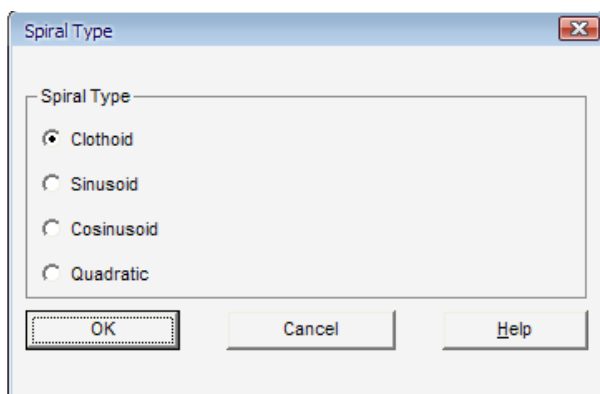
پارامتر قوس اتصال:

R : شعاع قوس اتصال

L : طول قوس اتصال

تذکر: بایستی بین R و L تناسب داشته باشد،

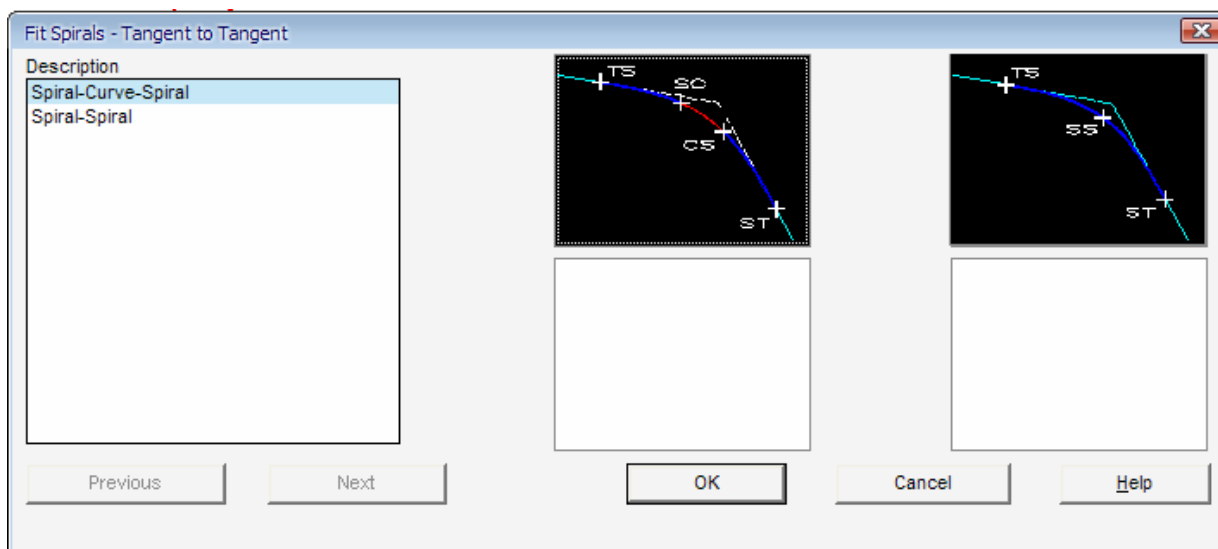
در غیر این صورت قوس را نمی زند.



انواع قوس اتصال :

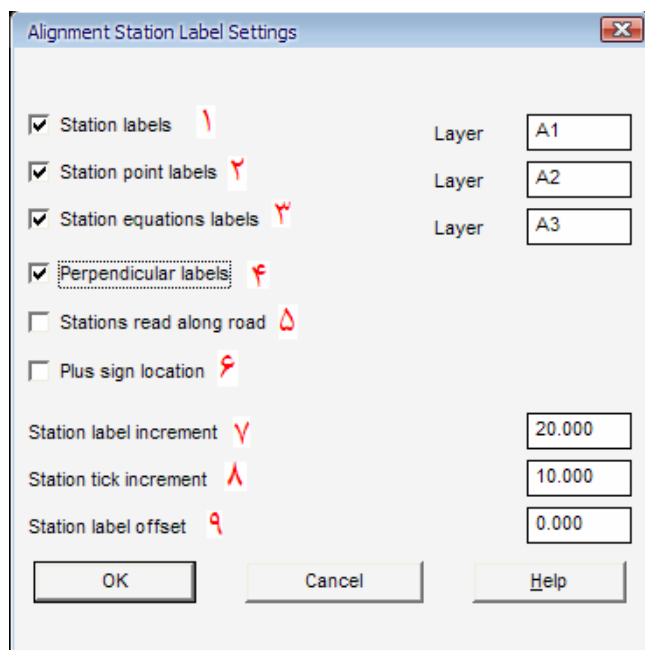
۱. اتصال، دایره ساده، اتصال

۲. اتصال، اتصال



۳-۵ زدن کیلومتر از مسیر:

Alignment ➤ Station Label Setting ➤ N.W



- پنجره زیر باز می شود که باید تنظیم گردد:
۱. برای برچسب گذاری ایستگاه ها می باشد.
 ۲. برای برچسب گذاری نقاط ایستگاه ها می باشد.
 ۳. برای برچسب گذاری معادله ایستگاه ها می باشد.
 ۴. اگر تیک بزنید، برچسب گذاری عمود بر مسیر می خورد در غیر این صورت موازی مسیر برچسب گذاری می کند.
 ۵. برای برچسب گذاری موازی مسیر می باشد.
 ۶. روی ایستگاهها علامت + می گذارد.
 ۷. فاصله ایستگاهها را برای برچسب گذاری تایپ نمائید.
 ۸. فاصله تیکها را بین دو ایستگاه متوالی وارد می کنید. تذکر: فاصله تیکها باید ضربی از فاصله ایستگاهها باشد.
 ۹. فاصله *Offset* برچسب گذاری مسیر را وارد می کنید.

- تا اینجای کار برچسب گذاری مسیر تنظیم شد.

تنظیمات مربوط به برچسب گذاری:

. نوع فونت

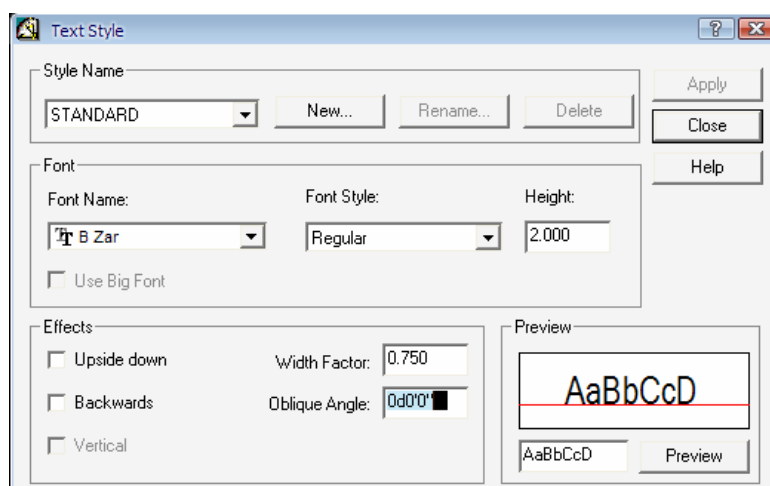
. نوع خط

. نوع سبک

و ...

Utilities ➤ Set text Style ➤ N.W

* برای تنظیم برچسب گذاری مرحله زیر را بروید:



* دیدن برچسبها

Alignment ➤ Create Station Label

برای دیدن برچسبها باید مسیر روبرو را بروید:

در نوار فرمان *Km* ابتدا و انتهای مسیر را می دهید.

- پیغامی هم مبنی بر حذف لایه های ایستگاهی قبلی می دهد.

۶ - مقطع طولی (Profile XL):

مراحل زیر را برای ترسیم پروفیل طولی انجام می دهیم.

۱. جاری کردن Surface

Terrain ➤ Set Current Surface

۲. جاری کردن مسیر

Alignment ➤ Set Current alignment

۳. انتخاب محیط کاری Civil Design

Project ➤ Menu Palette ➤ Civil Design

۴. ایجاد پروفیل طولی

Profile ➤ Existing Ground ➤ Sample from Surface

۵.

Profile ➤ Profile Setting ➤ Values ...

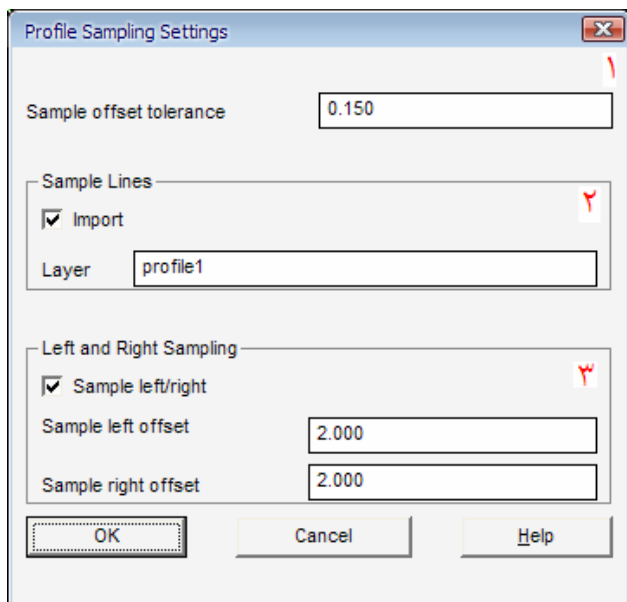
۶.

Profile ➤ Create Profile ➤ full profile

۴. ایجاد پروفیل طولی

Profile ➤ Existing Ground ➤ Sample from Surface

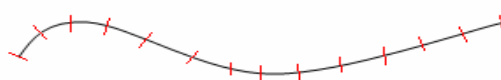
پنجره زیر باز می شود:



۱. حداکثر اختلاف بین قوس و وتر را بدهید.

تذکر: اگر از مقدار فوق بیشتر باشد به نقاط پیکتاژ می افزاید.

۲. اگر تیک بزیند، از مسیرتان نمونه برداری می کند.



۳. اگر تیک بزیند نقاط نمونه را هم از سمت چپ و راست

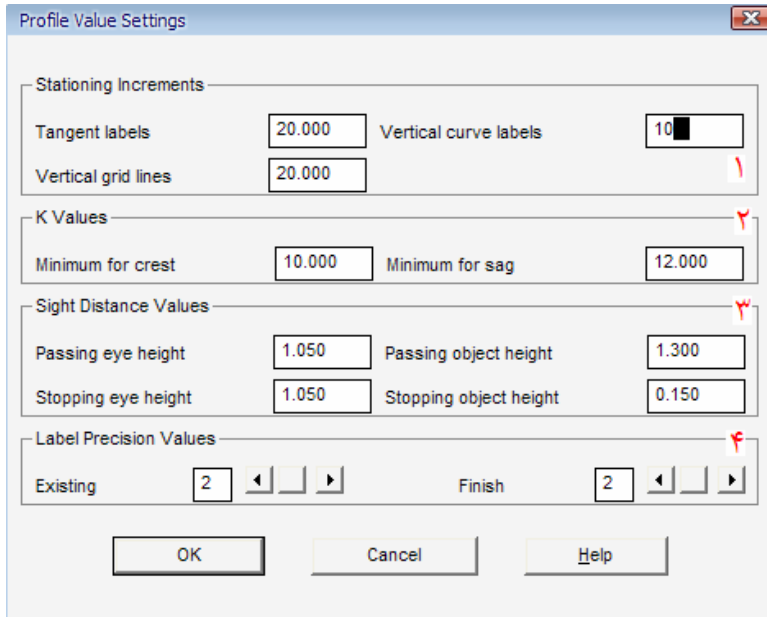
آکس مسیر انتخاب می کند تا اینکه خطای احتمالی موجود

را کمتر و بهتر نماید. (درون یابی می کند)

تذکر: با دادن Km ابتدا و انتهای مسیر، مقطع می زند.

۵.

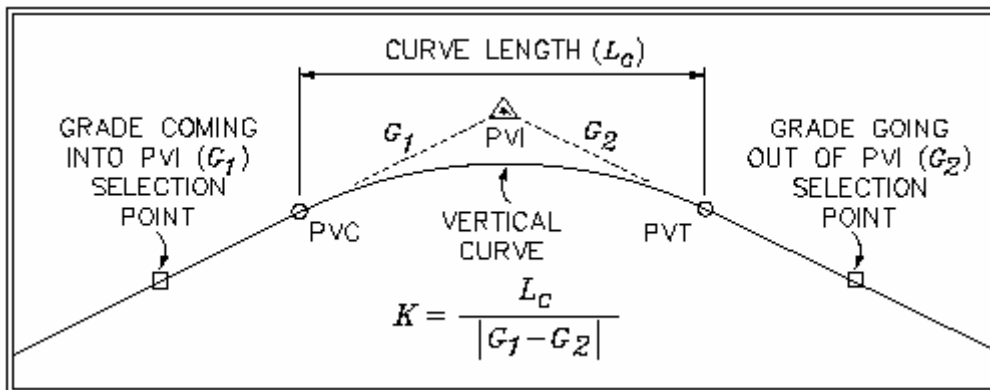
Profile ► Profile Setting ► Values ...



پنجره زیر باز می شود: که مربوط می شود به
 گریدبندی پروفیل طولی
 ۱. در این قسمت فاصله برچسب گذاری را در
 طول خط مستقیم، در قوس قائم وارد
 می کنیم. در نهایت فاصله خطوط قائم گرید
 را می دهید.

$$K = \frac{L_c}{g_1 - g_2} \quad ۲.$$

مقدار K برای یک منحنی قائم، فاصله افقی
 لازم برای تغییر شیب منحنی قائم به میزان
 ۱٪ می باشد.



شکل ۱-۶: طراحی قوس قائم بر اساس پارامتر K

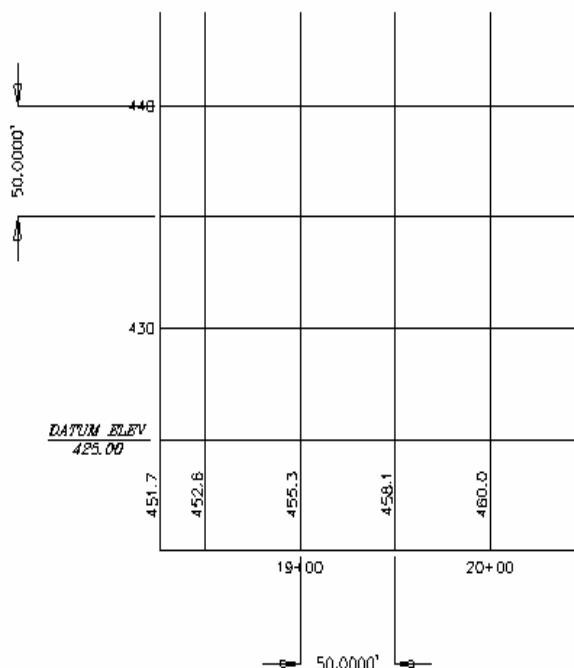
۳. دید راننده را در قوس قائم طراحی
 می کنید. (رجوع به جدول زیر)

<p>$Passing\ eye\ height =$ ارتفاع چشم راننده اتومبیل در حال حرکت، نسبت به آسفالت جاده</p>	<p>$Passing\ object\ height =$ ارتفاع شیء در حال حرکت که در مقابل دید راننده در حال حرکت قرار دارد (معمولا اتومبیل مقابل)</p>
<p>$Stopping\ object\ height =$ ارتفاع چشم اتومبیل راننده متوقف، نسبت به آسفالت جاده</p>	<p>$Stopping\ object\ height =$ ارتفاع مانع ایستاده روی سطح آسفالت</p>

۴. دقت برچسب گذاری و خط پروژه می باشد.

در صفحات بعد توضیحاتی از گریدبندی پروفیل طولی و مباحث دید توقف و ... در جدول بالا از *Help* نرم افزار
 آورده شده است. میتوانید برای مطالعه بیشتر به آن دقت کنید.

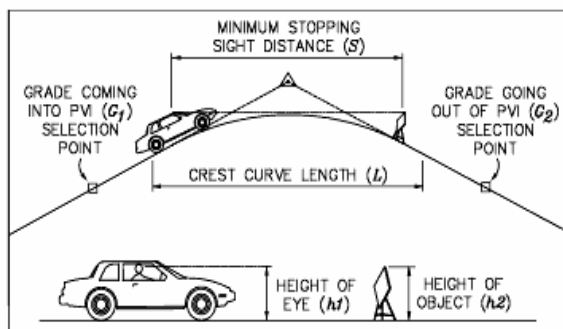
The following illustration shows examples of vertical exaggeration. The horizontal distance of 50' in the X direction represents the horizontal distance on the profile (stationing). 50' of drawing distance = 50 feet of stationing. The vertical distance of 50' in the Y direction represents the vertical distance on the profile (elevation). Because the vertical scale is 1"=5', the vertical exaggeration is 10 times. The profile plots with 50' of drawing distance in the Y axis equaling 5' of elevation change, as shown:



✓ اینجاست که شما معرفی می کنید
چند متری برایتان مقطع بزند. در واقع
تنظیمات نهایی مقطع را اینجا معرفی
می کنید.

Vertical exaggeration examples

The following illustration shows the factors used in calculating the vertical curve based on stopping sight distance:



Drawing a vertical curve by stopping sight distance

The following equations are used to calculate the stopping sight distance .

If the safe stopping distance (S) is less than the length of the curve (L):

$$L = \frac{AS^2}{100 \times [\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2}]^2}$$

:

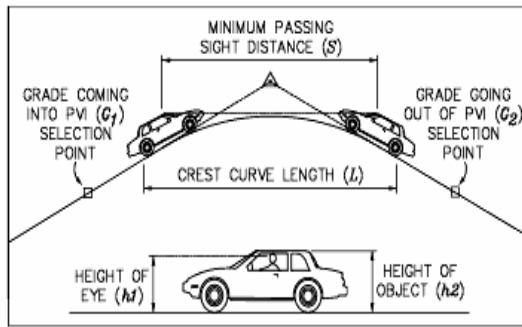
If (S) is greater than (L):

$$L = 2S - \left(\frac{200 \times [\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]^2}{A} \right)$$

where:

- L = Length of vertical curve in feet
- S = Sight distance in feet
- A = Algebraic difference in grade percent
- h1 = Height of eye above alignment surface in feet
- h2 = Height of object above alignment surface in feet

The following illustration shows the parameters used in calculating a vertical curve based on minimum passing sight distance:



Drawing a vertical curve by passing sight distance

The following equations are used to calculate the passing sight distance:

$$L = 2S - \left(\frac{200 \times [\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]^2}{A} \right)$$

f (S) is greater than (L)

$$L = \frac{AS^2}{100 \times (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

where:

L = Length of vertical curve in feet

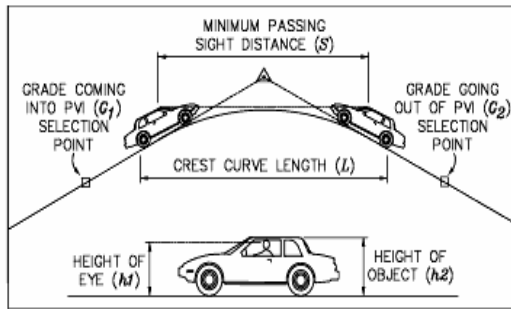
S = Sight distance in feet

A = Algebraic difference in grade percent

h1 = Height of eye above alignment surface in feet

h2 = Height of object above alignment surface in feet

The following illustration shows the parameters used in calculating a vertical curve based on minimum passing sight distance:



Drawing a vertical curve by passing sight distance

The following equations are used to calculate the passing sight distance:

$$L = 2S - \left(\frac{200 \times [\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]^2}{A} \right)$$

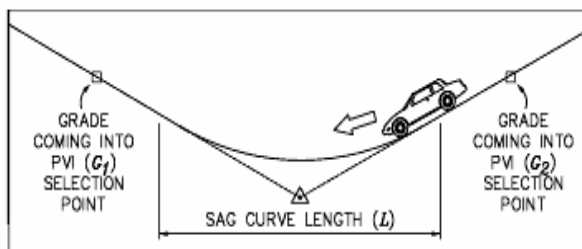
f (S) is greater than (L)

$$L = \frac{AS^2}{100 \times (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2}$$

where:

- L = Length of vertical curve in feet
- S = Sight distance in feet
- A = Algebraic difference in grade percent
- h1 = Height of eye above alignment surface in feet
- h2 = Height of object above alignment surface in feet

The following illustration shows the parameters used in calculating a vertical curve based on design velocity:



Designing a vertical curve by velocity

The following formula is used to calculate the length of the sag vertical curve:

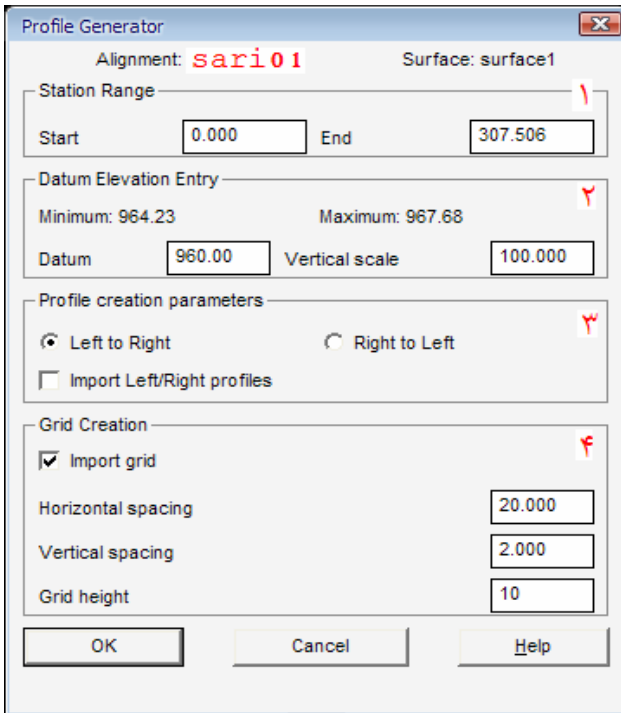
$$L = \frac{AV^2}{46.5}$$

where:

- V = the design speed (mph)
- A = the grade change (absolute value)

۶. تولید یک مقطع کامل از زمینی که به عنوان سطح وجود دارد، می باشد.

Profile ► Create Profile ► full profile



پنجره زیر باز می شود:

۱. ابتدا و انتهای مسیر را خودش به صورت پیش فرض می دهید. (دامنه کیلومتراژ است).

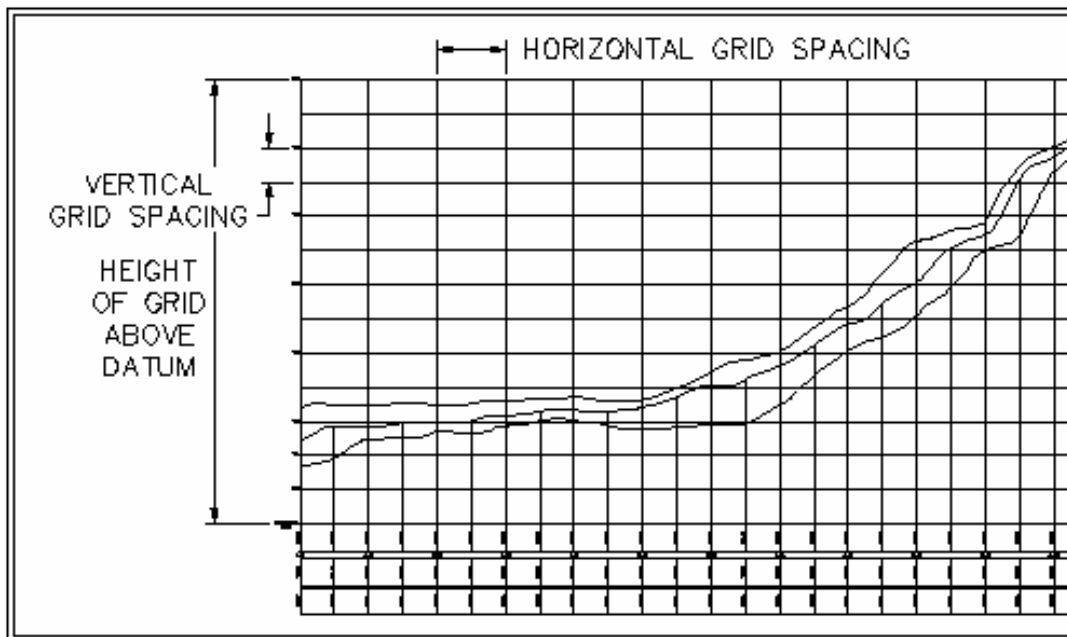
۲. max و min ارتفاع پروفیل را به صورت پیش فرض می دهد. می توانید ارتفاع سطح دیتوم را معرفی کنید. تذکر: این ارتفاع باید از کمترین ارتفاع کمتر باشد.

تذکر: مقیاس قائم را باید بدهید. البته قبلا این مقیاس را معرفی کردید.

دقت نمائید که مقیاس قائم را با $Vertical\ factor$ اشتباه نگیرید. اگر خاطرتان باشد، در تنظیمات اولیه تولید پروژه مقیاس قائم را $\frac{1}{100}$ معرفی کردیم. پس در این قسمت ۱۰۰ وارد نمائید.

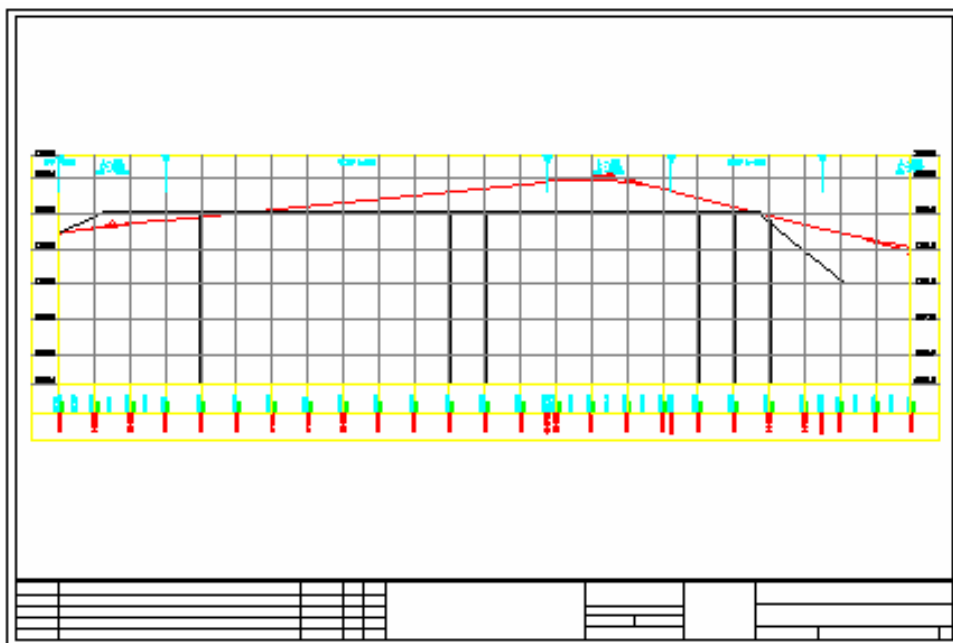
۳. پارامترهای ساخت مقطع طولی است که معمولا از چپ به راست در نظر می گیرند.

۴. ساخت شبکه ایست که باید پروفیل روی آن خورده شود. فاصله افقی و قائم خطوط گرید را وارد کنید. در قسمت $Grid\ height$ ارتفاع کل گریدها را روی محور قائم وارد نمائید.



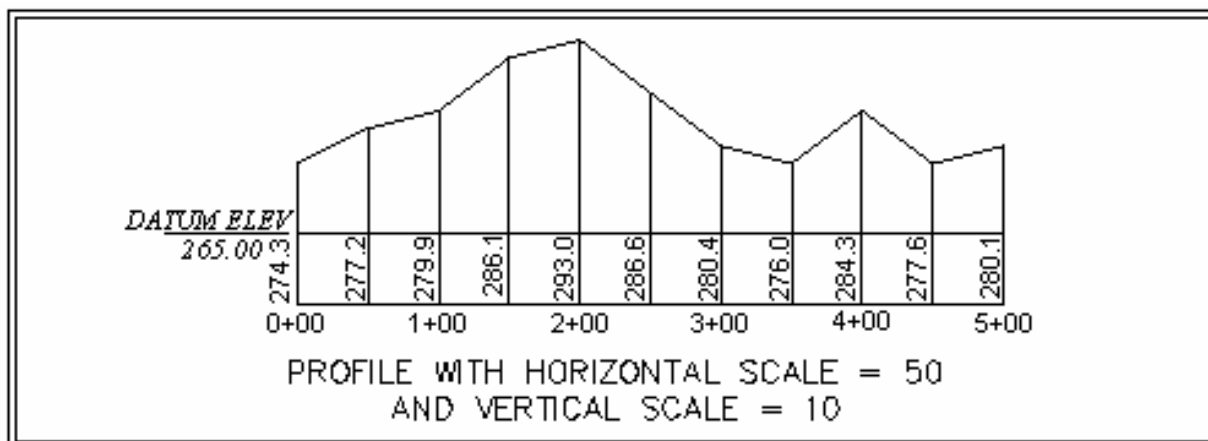
شکل ۲-۶: پارامترهای طراحی گرید

* نمونه‌ای از شیت پروفیل طولی



شکل ۳-۶: قرارگیری گرید روی پروفیل

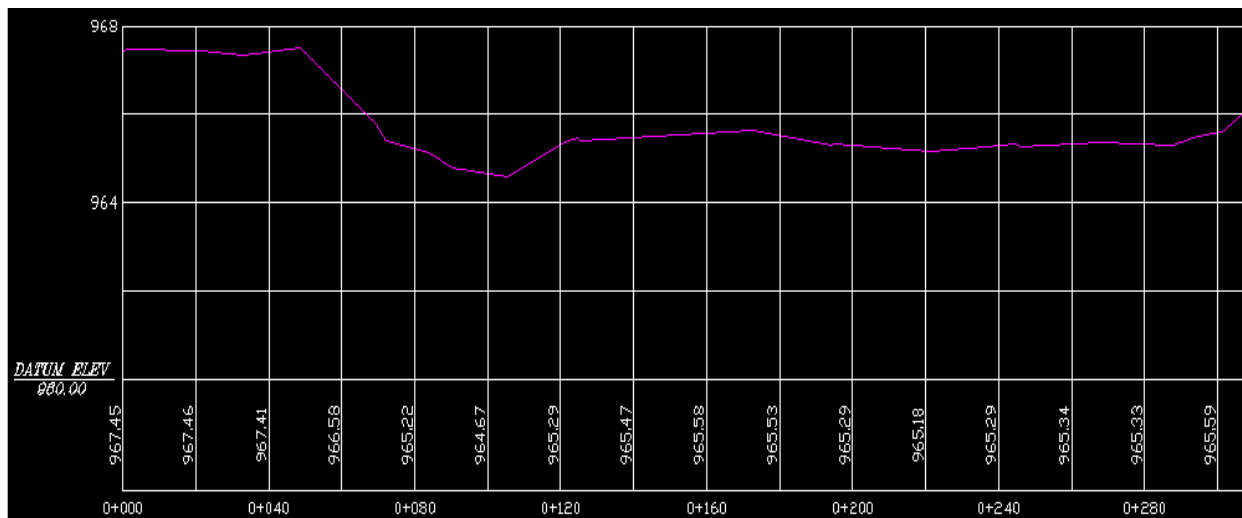
* نمونه‌ای از پروفیل طولی با مقیاس ارتفاعی ۱۰



شکل ۴-۶: پروفیل طولی با مقیاس ارتفاعی ۱۰

تذکر: بعد از انتخاب یک نقطه در صفحه پروفیل مورد نظر را برایتان می‌زند.

* نمونه‌ای از پروفیل ترسیم شده:



تذکر مهم: بعد از ترسیم پروفیل طولی، تحت هیچ شرایطی پروفیل را جابجا (Move) ننمائید.

۷ - ترسیم و تعریف خط پروژه (project line)

۱ - ۷ ترسیم خط پروژه:

مراحل زیر را می رویم:

۱. انتخاب محیط کاری *Civil Design*

۲. جاری کردن سطح، مسیر و پروفیل مورد نظر

۳. ایجاد لایه ای جاری بنام *PFGC* با دستورات زیر:

Terrain ➤ *Set Current Surface*

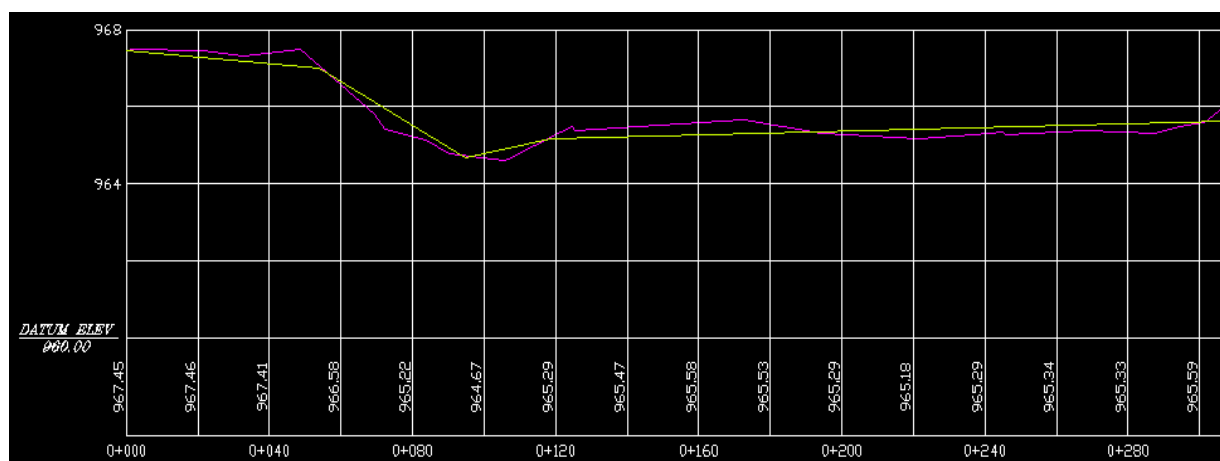
Alignment ➤ *Set Current Alignment*

Profile ➤ *Set Current Profile*

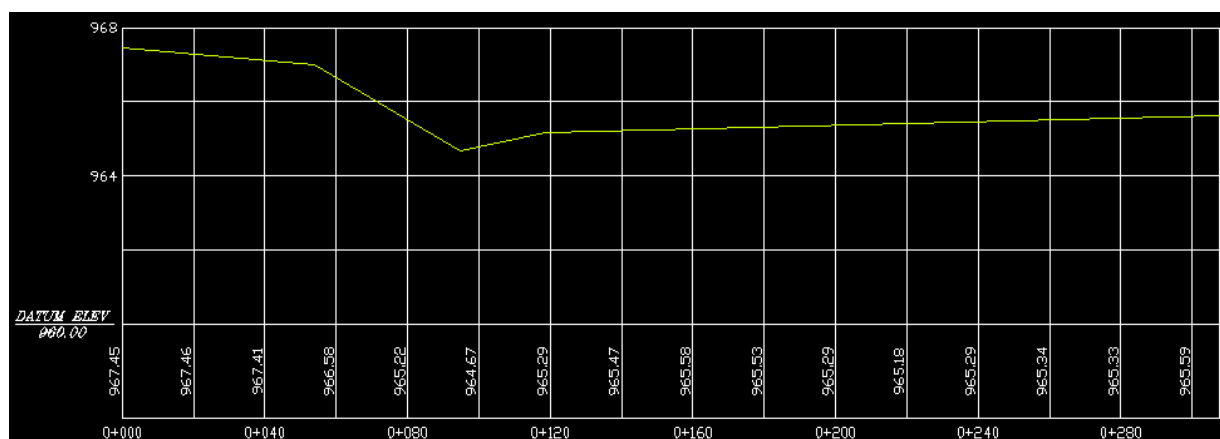
a) *layer* ➤ *New* ➤ *PFGC*

b) *profile* ➤ *FG Centerline tangent* ➤ *Set Current layer*

۴. ترسیم خط پروژه با دستور *Line*



* تصویر خط پروژه ترسیم شده:



PFGC 

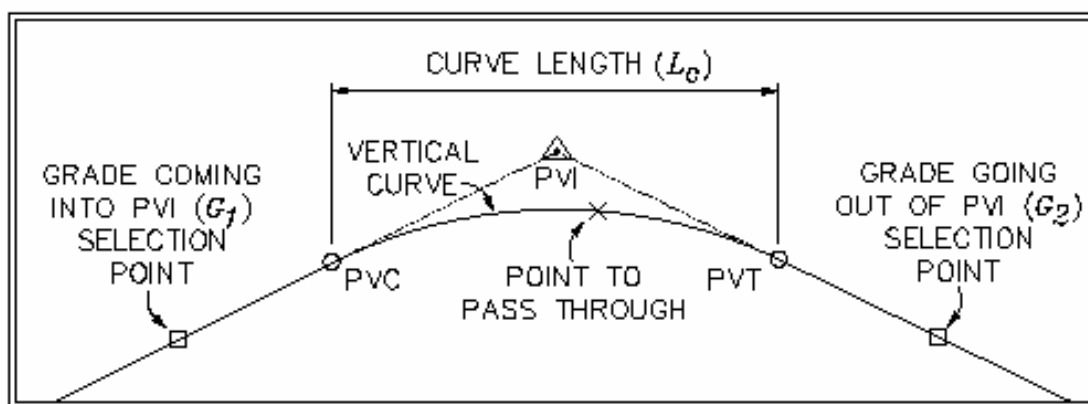
P: Profile

FG: Finish Ground

C: Centerline

۵. ترسیم قوس های قائم روی خط پروژه:

۲ - ۷ قوسهای قائم



شکل ۱ - ۷: قوس قائم با یک نطقه مبنا

برای ترسیم قوس قائم از دستور زیر استفاده نمائید:

Profile ➤ FG vertical curve

پنجره زیر باز می شود:

قوس قائم را بر اساس موارد زیر می تواند طراحی کند:

۱. طول قوس

۲. K value

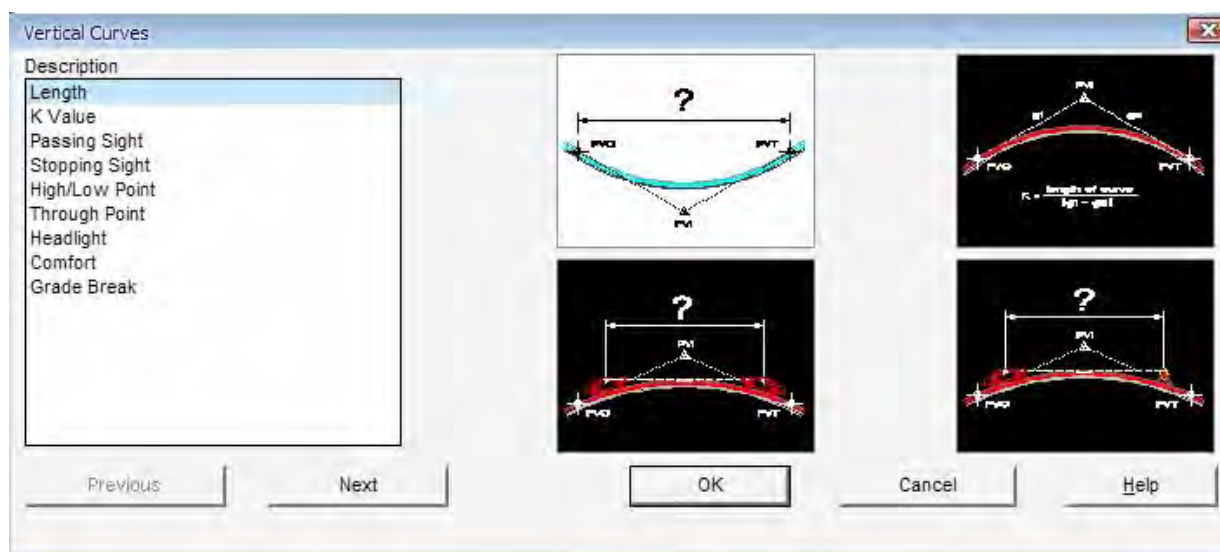
۳. دید حرکت

۴. دید توقف

۵. نقاط بالایی و پائینی

۶. بین دو نقطه

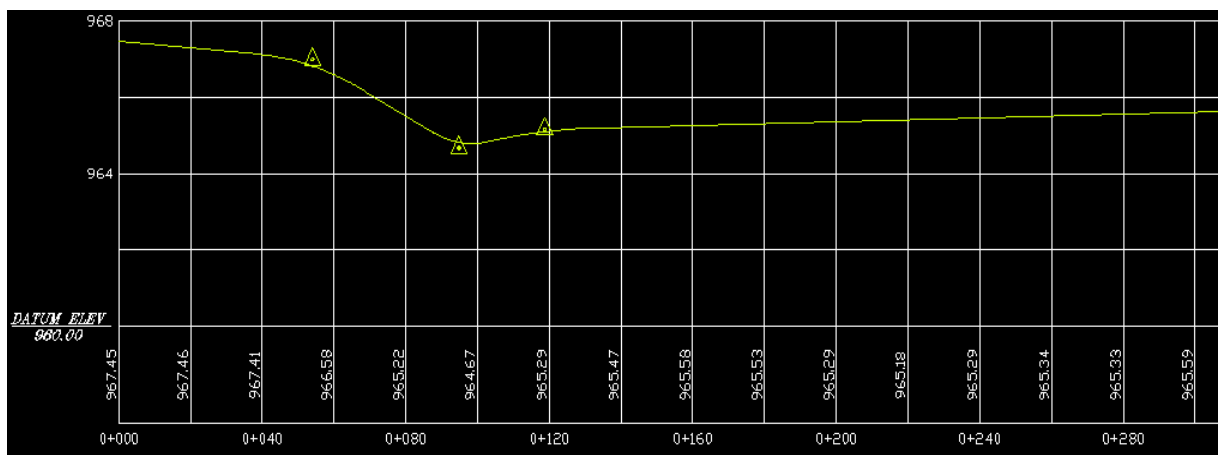
و ...



در نوار فرمان طول تانژانت ورودی و خروجی و طول قوس را می هید، برایتان قوس را ترسیم میکند.



تذکر: بعد از ترسیم قوس، باید طول تانژانت‌های قوس را حذف کنید.
یادآوری: برای حذف قسمتی از یک المان در CAD از دستور Trim استفاده می‌شود.



تذکر: علامت ایستگاهها هم باید پاک گردد.

۶. معرفی خط پروژه به نرم‌افزار

۳-۷ تعریف خط پروژه :

Profile ► FG Vertical Alignment ► Define FG centerline

با دادن نقطه ابتدایی و انتخاب خط پروژه مورد نظر، خط پروژه معرفی می‌شود.

۴-۷ Label گذاری روی پروفیل:

مراحل زیر را می‌توانید اجرا کنید:

۱. تنظیمات مربوط به برچسب‌زدن

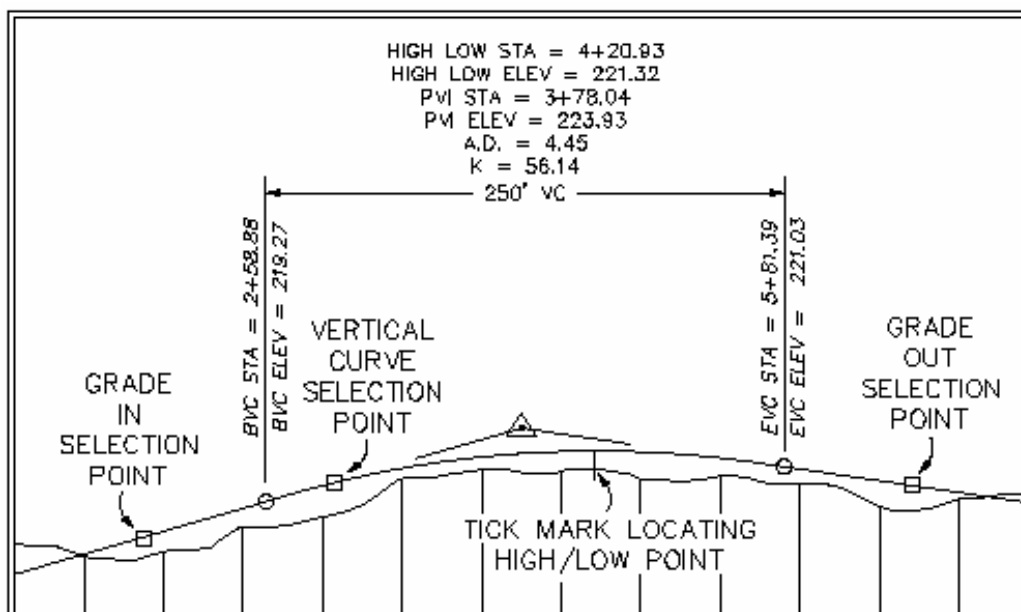
Profile ► Label ► set text style ... ► N.W

با توجه به نیاز می‌توانید سبک، اندازه، سایز و ... را برای برچسب مورد نظر انتخاب کنید.

۲. برای برچسب زدن منحنی‌های قائم، دستور زیر را اجرا نمایید.

Profile ► Label ► Vertical curve ► N.W

با اجرای دستور تانژانت‌های ورودی و خروجی و قوس را معرفی می‌کنیم.



شکل ۳-۷: برچسب گذاری روی قوس قائم

۳. برچسب زدن خط شیب :

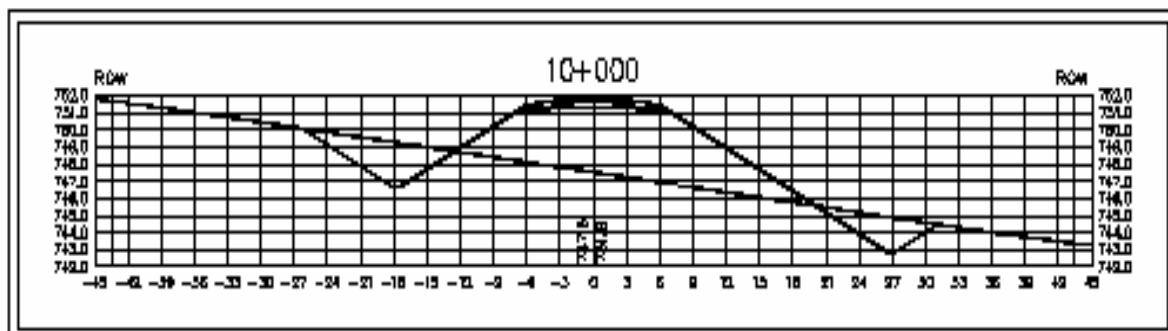
دستور زیر را اجرا نمایید:

Profile ▶ *Label* ▶ *Tangent* ▶ *N.W*

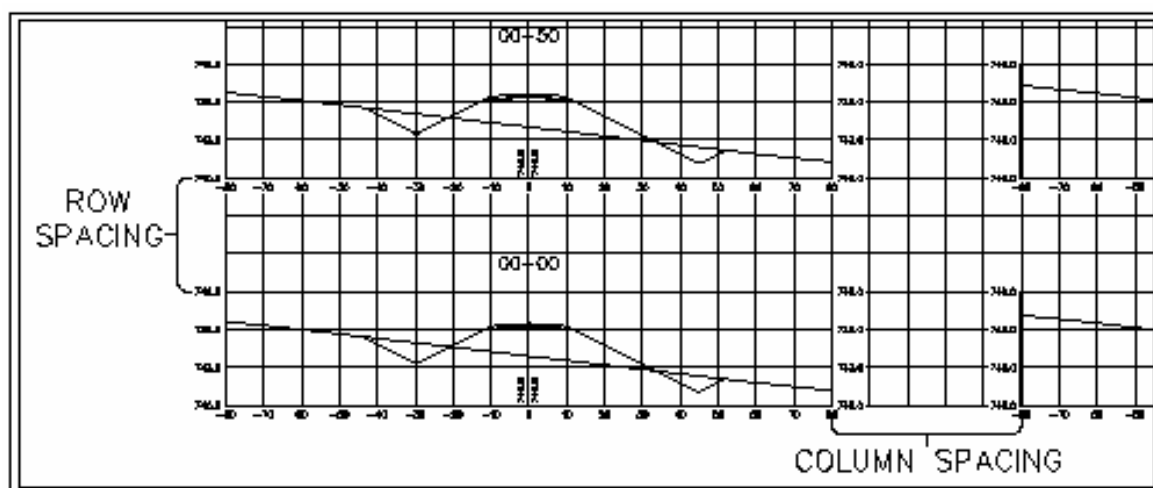
۴. برای برچسب زدن کیلومترهاژ و ارتفاع نقاط روی قوس قائم دستور زیر را اجرا و به دستورات خط فرمان پاسخ دهید.

Profile ▶ *Label* ▶ *Stop Elevation*

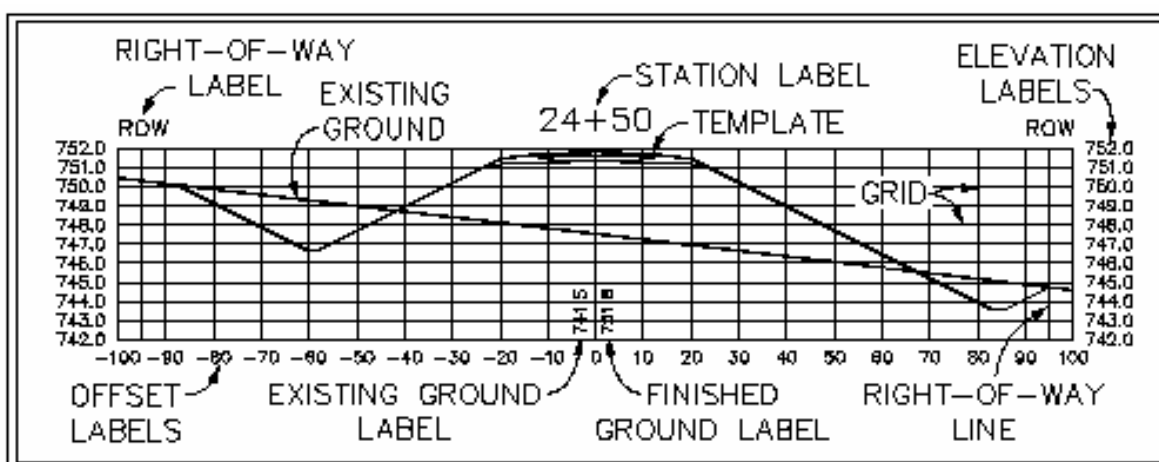
۸ - پروفیل عرضی و طراحی تمپلت :



شکل ۱ - ۸ : پروفیل عرضی



شکل ۲ - ۸ : رعایت فاصله ردیف و ستون بین چندین مقطع عرضی



شکل ۳ - ۸ : پارامترهای مورد نیاز برای پلات پروفیل عرضی

۱-۸ طراحی تمپلت (Template)

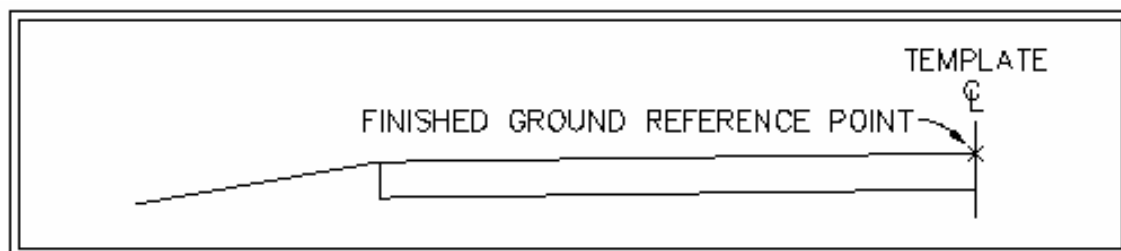
مراحل زیر برای طراحی تمپلت ضروری است:

۱. ترسیم

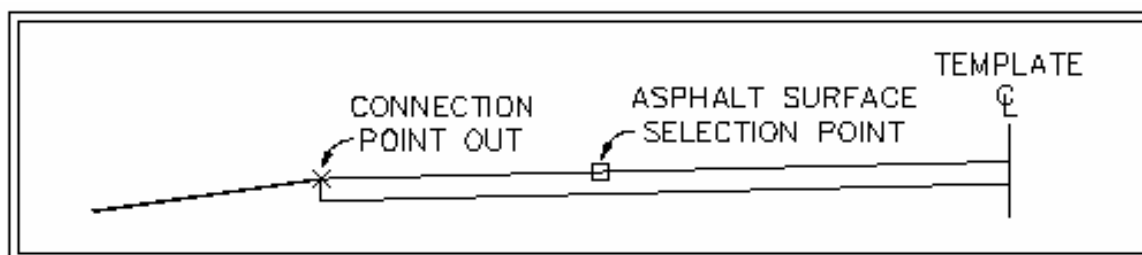
Cross section ➤ Draw Template

۲. معرفی به نرم افزار

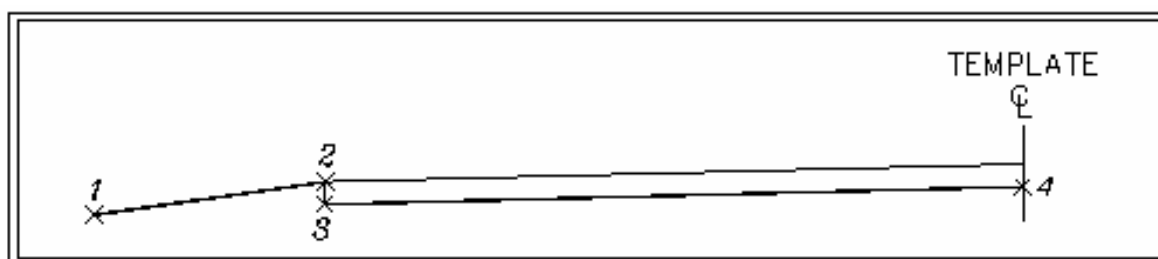
Cross section ➤ Template ➤ Define Template



شکل ۱-۸: نقطه رفرنس سطح جاده



شکل ۲-۸: نقطه اتصال به زمین



شکل ۳-۸: انتخاب نقاط سطح دیتوم

۱. ترسیم

 I. ایجاد لایه‌ای جدید بنام *template* و جاری کردن آن

II. همسان سازی مقیاس طولی و عرضی

III. اجرای دستورات در خط فرمان

 ✓ رسم بالاترین قسمت الگوی عرضی (*Asphalt*):

 (۱) ابتدا نقطه مرکز (*CL*) را برای تمپلت معرفی کنید.

(۲) در نوار فرمان سؤال زیر مطرح می‌شود

```
Command:
Starting point:
Select point [Relative/Grade/Slope/Close/Undo/eXit]:
```

 در اینجا *G* را به منظور انتخاب شیب می‌زنیم.

(۳) در اینجا شیب را معرفی می‌کنیم. (-۳)

```
Starting point:
Select point [Relative/Grade/Slope/Close/Undo/eXit]: G
Grade (%) [Relative/Slope/Points/Close/Undo/eXit]: -3
```

(۴) در این قسمت عرض جاده را وارد کنید.

```
Select point [Relative/Grade/Slope/Close/Undo/eXit]: G
Grade (%) [Relative/Slope/Points/Close/Undo/eXit]: -3
Change in offset 4.5
```

(۵) همین عمل فوق را برای طراحی دیگر قسمت‌های تمپلت انجام می‌دهیم.

(۶) تا اینجای کار قسمت سطحی تمپلت طراحی شده است.

 ✓ رسم بستر خاکی الگوی عرضی (*Granular Base*)

 - در اینجا *r* را برای مد *Relative* بزنید.

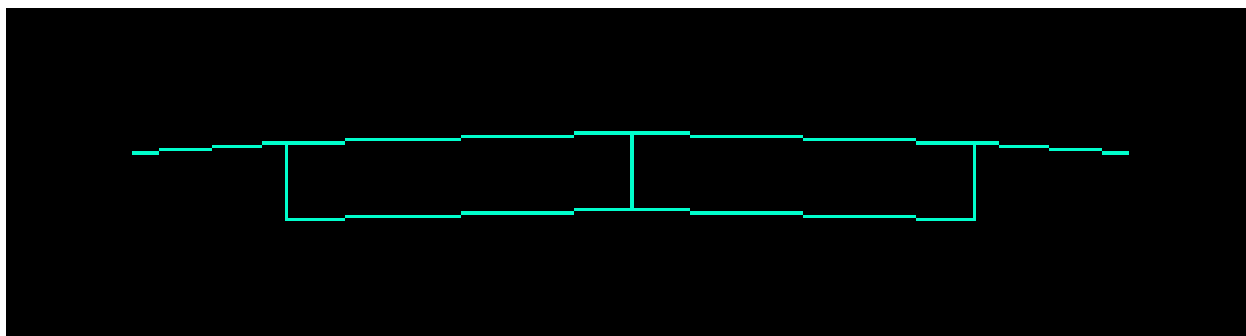
- آفست آنرا صفر وارد کرده و بعد ارتفاع آسفالت را بدید.

```
Grade (%) [Relative/Slope/Points/Close/Undo/eXit]: r
Change in offset [Grade/Slope/Close/Points/Undo/eXit]: 0
Change in elev -0.5
```

 ✓ رسم شیب اتصال الگوی عرضی به زمین طبیعی (*Buffer Slope*):

مراحل فوق را برای این قسمت نیز بکار می‌بریم.

☒ نمونه‌ای از تمپلت طراحی شده با شرایط فوق:



۲. معرفی تمپلت به نرم‌افزار

Cross section ➤ Template ➤ Define Template

- در نوار فرمان باید به موارد زیر جواب دهید:

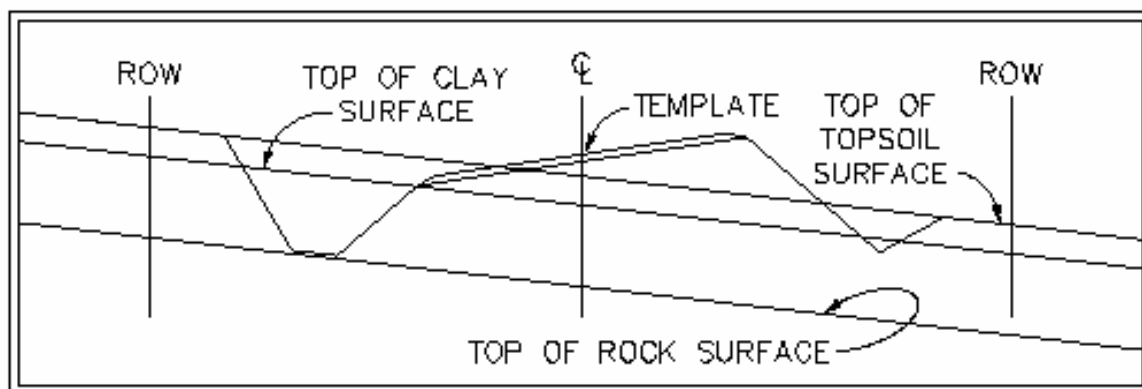
۱. نقطه مرکز تمپلت را بدهید .
۲. متقارن یا غیرمتقارن بودن تمپلت را بدهید.
۳. کل تمپلت را انتخاب نمائید.
۴. نوع سطح را معرفی نمائید. (نرمال)
۵. نوع تمپلت را معرفی کرده و OK می‌کنیم.
۶. تمپلت را Save نمائید.
۷. محل اتصال الگو به زمین را معرفی کنید. (Pick connection point out)
۸. شماره دیتوم را می‌دهید. امکان دارد چند دیتوم داشته باشید.
۹. سطح مورد نظر را که بایستی به زمین فیت شود از چپ به راست معرفی می‌نمائید.
۱۰. جدول زیر باز می‌گردد.

Subassembly Attachments		
Left		
Curb	NULLS	Select...
Fill shoulder	NULLS	Select...
Cut shoulder	NULLS	Select...
Right		
Curb	NULLS	Select...
Fill shoulder	NULLS	Select...
Cut shoulder	NULLS	Select...
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>		

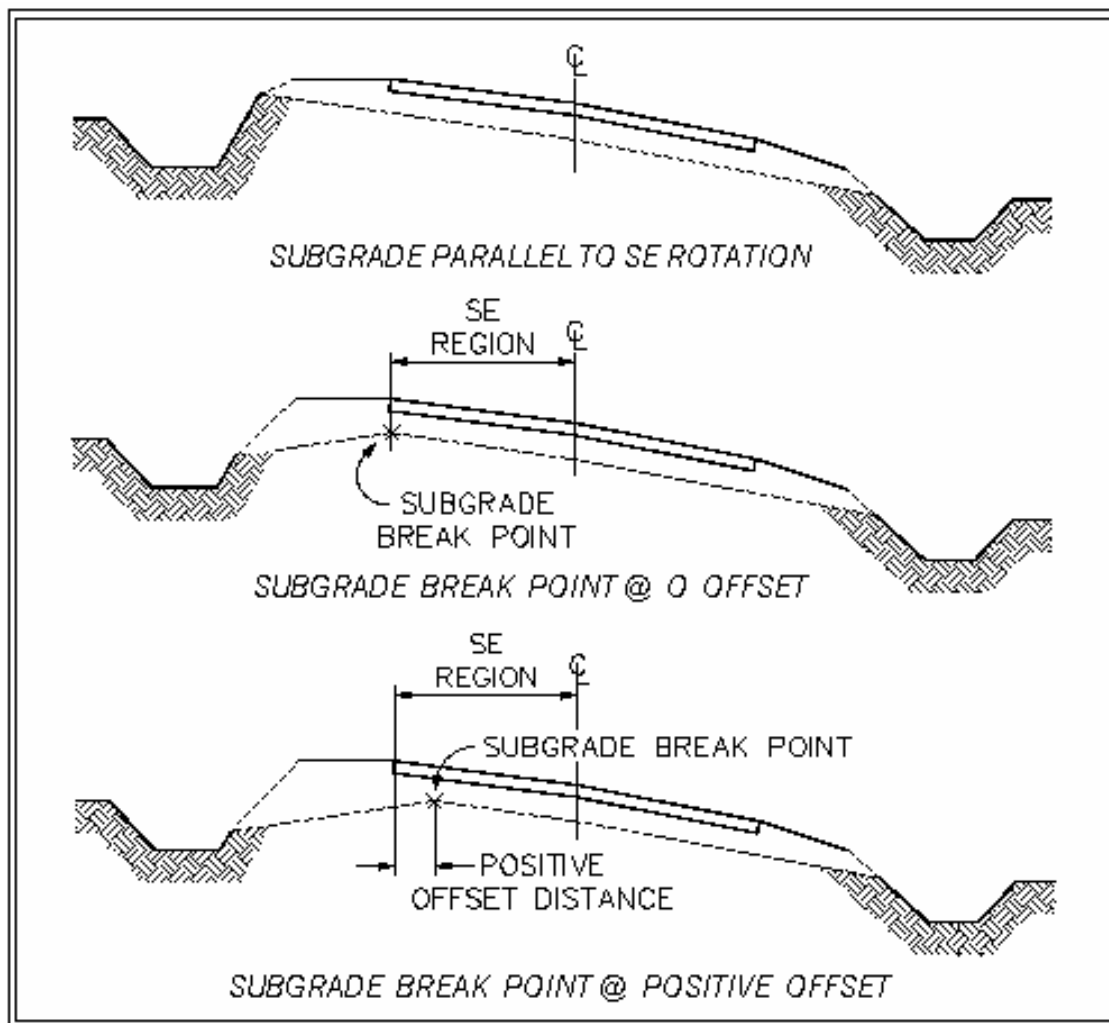
۱۱. نام تمپلت را بدهید.

۱۲. ذخیره نمائید.

چگونگی قرارگیری تمپلت روی سطح:



شکل ۴-۸: نمایش مقطع عرضی با یک تمپلت دارای آبراه کناری، شیب شیروانی و ...



شکل ۵-۸: پارامترهای لایه سطحی تمپلت

۲-۸ مراحل ترسیم پروفیل عرضی:

۱. تنظیم مقیاس

Project > Drawing set up > Scale

۲. جاری کردن سطح

۳. جاری کردن مسیر

۴. جاری کردن پروفیل

۵. نمونه برداری از سطح

Cross Section > Existing Ground > Sample from Surface

Cross Section > Design Control > Edit Design Control

۶. دیدن مقطع عرضی

Cross Section > View/Edit Section

۷. ترسیم پروفیل عرضی

Cross Section > Section plot > All

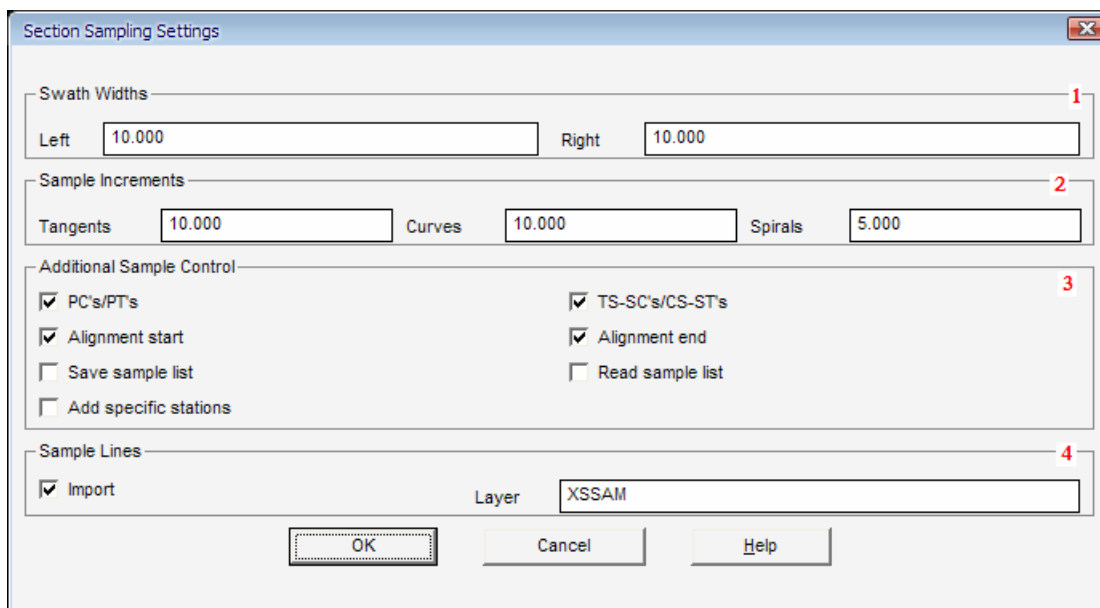
توضیح ۱. مقیاس ارتفاعی و افقی بایستی یکی باشد.

توضیح ۵. در اینجا معرفی می کنید که مقطع برداری را از چند متری سمت چپ و راست مسیر برداشت نماید.

(نمونه برداری از سطح برای مقطع عرضی است.)

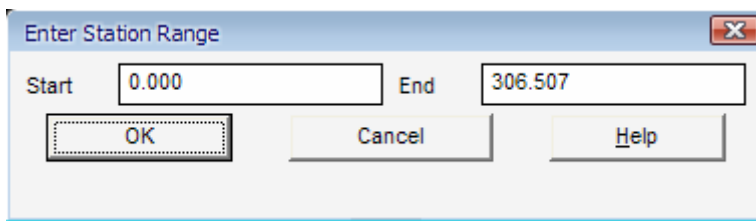
Cross Section > Existing Ground > Sample from Surface

- پنجره زیر باز می شود:



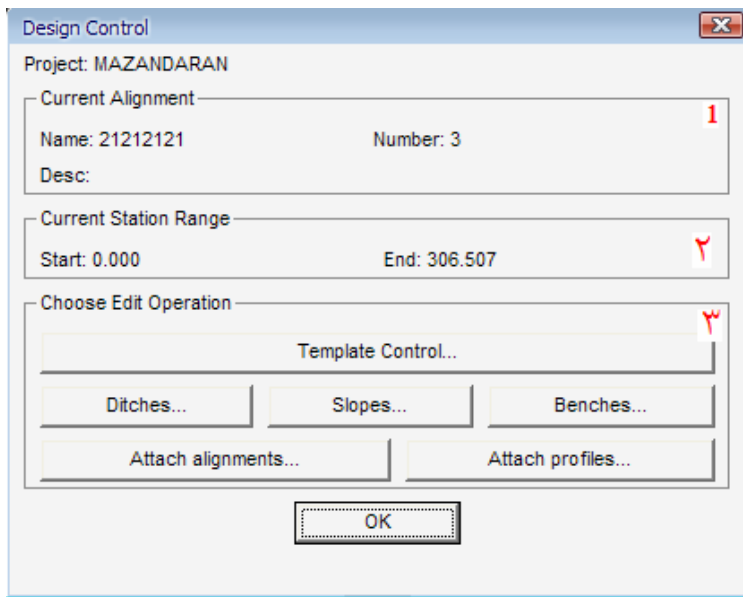
۱. عرض نمونه برداری را در سمت چپ و راست مسیر می‌دهید. تذکر: دقت کنید عرض نمونه برداری و پروفیل تیپ همخوانی داشته باشند در غیر این صورت مقاطع را نپذیرفته و حجم را صفر محاسبه می‌نماید.
۲. فاصله مقطع برداری را معرفی می‌کنید.
۳. نمونه‌های اضافی می‌باشد مثل ابتدا و انتهای قوس و شروع و انتهای مسیر و محل اتصال قوس ساده به اتصال و ...
۴. با تیک زدن می‌توانید مقاطع را در لایه *XSSAM* ببینید. با دادن نقطه ابتدا و انتها مسیر و همچنین ایستگاه‌های خاص که می‌خواهید مقاطع را ببینید (*Km* را باید بدهید). نمونه برداری انجام می‌شود. بعد از انجام این مرحله، مرحله زیر را انجام می‌دهیم.

Cross Section ► *Design Control* ► *Edit Design Control*



ابتدا و انتهای مقطع برداری را می‌دهید.

بعد از اینکه ابتدا و انتهای مقطع برداری را دادید، پنجره زیر باز می‌شود:



۱. مسیر جاری را معرفی می‌کند.
۲. *Km* مقطع برداری را معرفی می‌کند.
۳. ویرایش‌های مربوط به مقطع برداری مشخص می‌گردد.

الف) *Template Control...*

ب) *Ditches...*

ج) *Slopes*

د) *Benches*

و) *Attach alignment*

ه) *Attach profiles...*

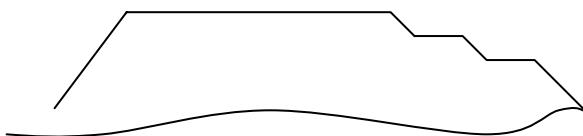
الف) *Template Control...*: انتخاب الگوست. امکان دارد چندین الگو را داشته باشیم.

ب) *Ditches...*: تعریف آبراه کناری است برای هدایت آب در طول مسیر به کناره‌ها

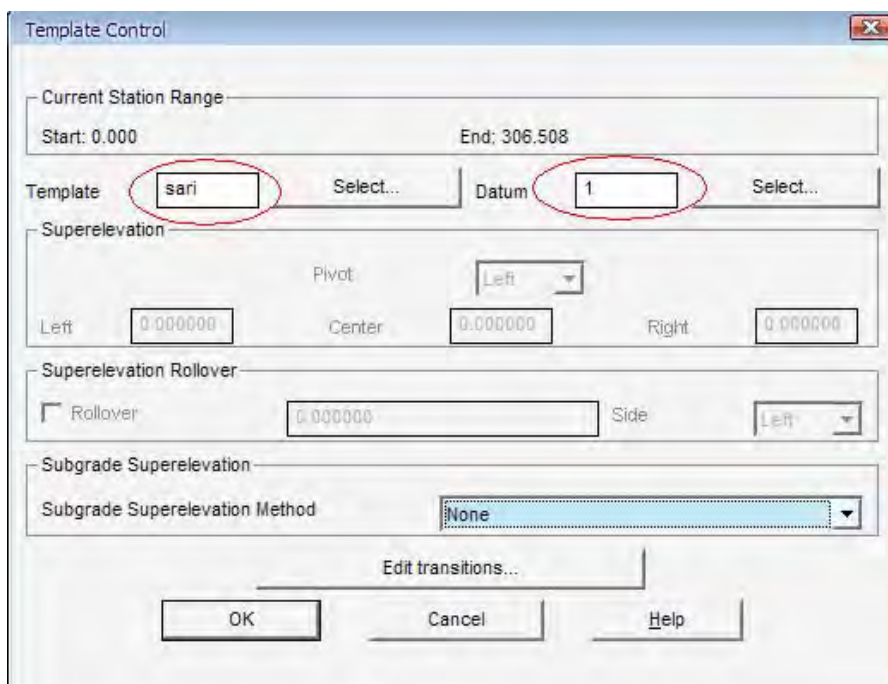
ج) *Slopes*: شیب شیروانی را تعریف می‌کنید.

د) *Benches*: تعریف پلکان‌های کنار جاده است در مسیرهای پرخطر با شیب‌های شیروانی تند برای جلوگیری از ریزش

و رانش مسیر و پرت شدن اتومبیل و ...

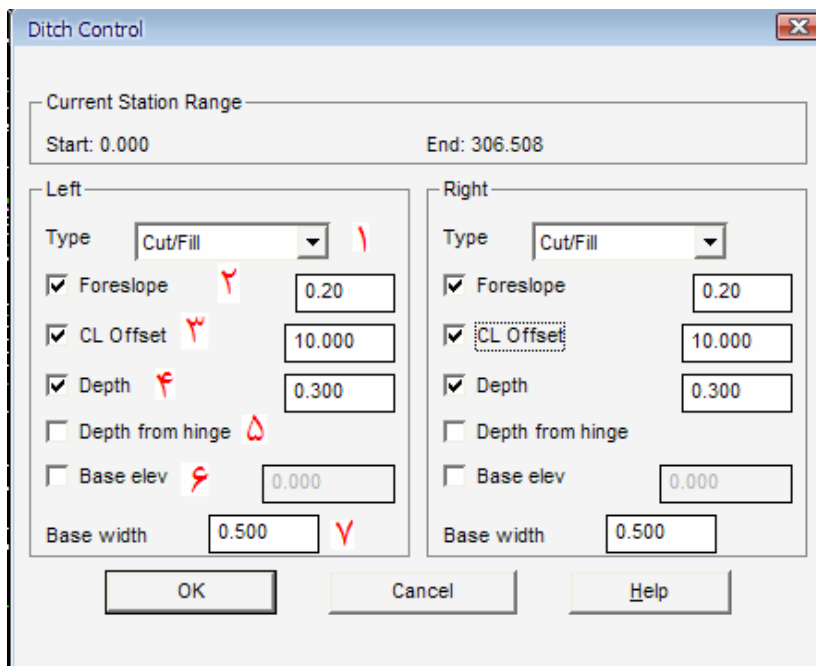


: *Template Control*



- تمپلت و دیتوم موردنظر را معرفی می کنید.

: *Ditches*



۱. در خاکبرداری حتما نیاز به آبراه کناری داریم ولی در مواقعی هم در خاکریزی نیز ما از آبراه کناری استفاده می کنیم.
۲. شیبی است که کانال را ایجاد می کند.
۳. فاصله مرکز کانال تا CL می باشد.
۴. عمق کانال می باشد.
- ۵.
۶. ارتفاع مبنا است .
۷. عرض کف کانال است. اگر صفر در نظر گرفته شود به صورت V شکل در می آید.

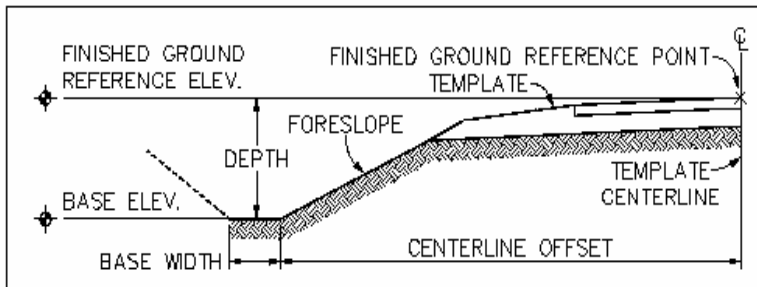
- در صفحه بعد توضیحات کامل از مطالب فوق از *Help* نرم افزار آورده شده است . برای مطالعه بیشتر می توانید به آن رجوع نمایید.

❖ From the Type list, select the ditch type for each side.

- **None:** Turns the ditch type off completely.
- **Cut:** Defines the ditch for a cut situation.
- **Fill:** Defines the ditch for a fill situation.
- **Cut/fill situations:** Defines the ditch for a cut and fill situation.

❖ Define the ditches using foreslope and centerline offset, or one of these two parameters with either depth or base elevation.

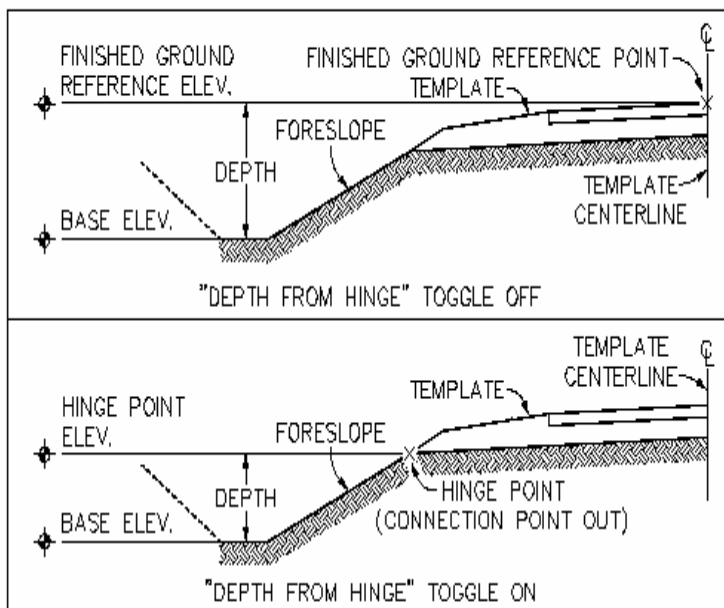
Select or clear the foreslope, centerline offset, depth, depth from hinge, or base elevation check boxes. The following illustration shows some of these features:



Enter values for the selected boxes:

- **Foreslope:** Enter the slope from the template connection point to the ditch.
- **Centerline Offset:** Enter the distance from the centerline to the inner edge of the ditch.
- **Depth:** Enter the vertical distance of the ditch, which can be measured from either the top of the foreslope or the finished ground reference point of the template. Enter the depth of the ditch as a positive value.
- **Depth from Hinge:** This check box is used in conjunction with the Depth value and is only available after you have selected the Depth value.
The Depth from Hinge check box controls how the depth of the ditch is measured. When this option is selected, the depth of the ditch is measured down from the top of the ditch foreslope. When this option is cleared, the depth is measured down from the finished ground centerline reference point.

❖ The following illustration shows the difference in depth calculations based on the setting of the Depth from Hinge check box:

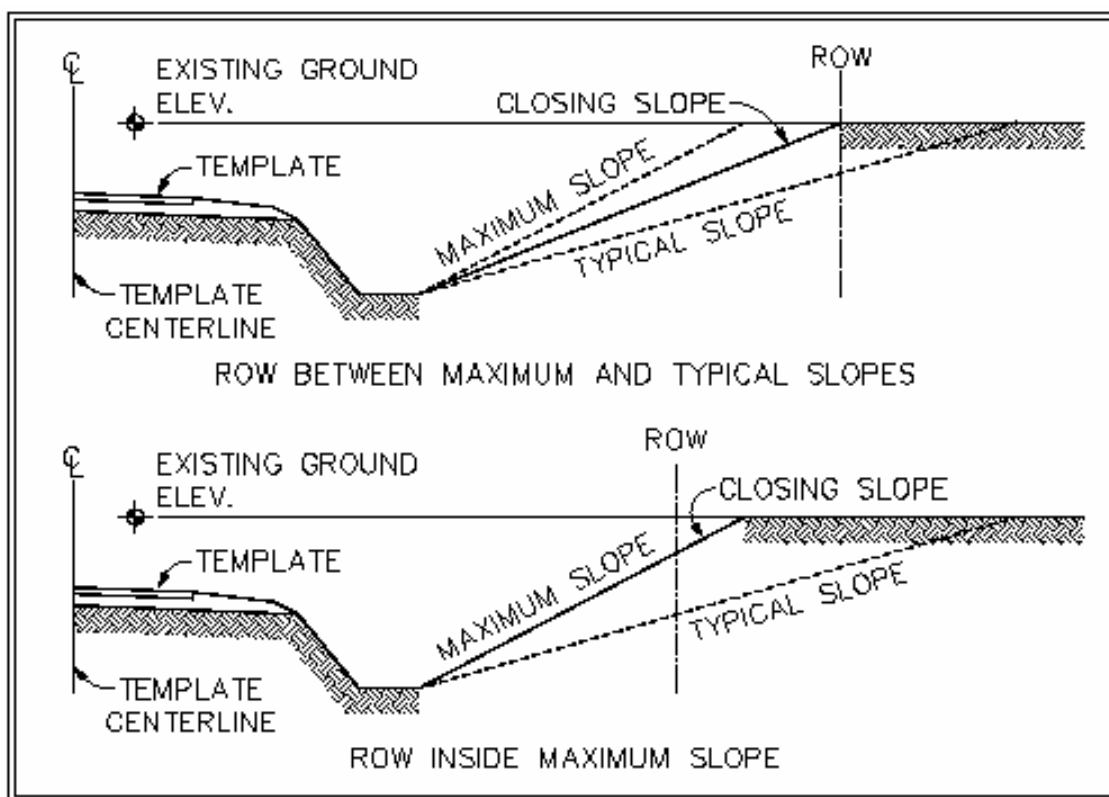


Depth from Hinge option on and off

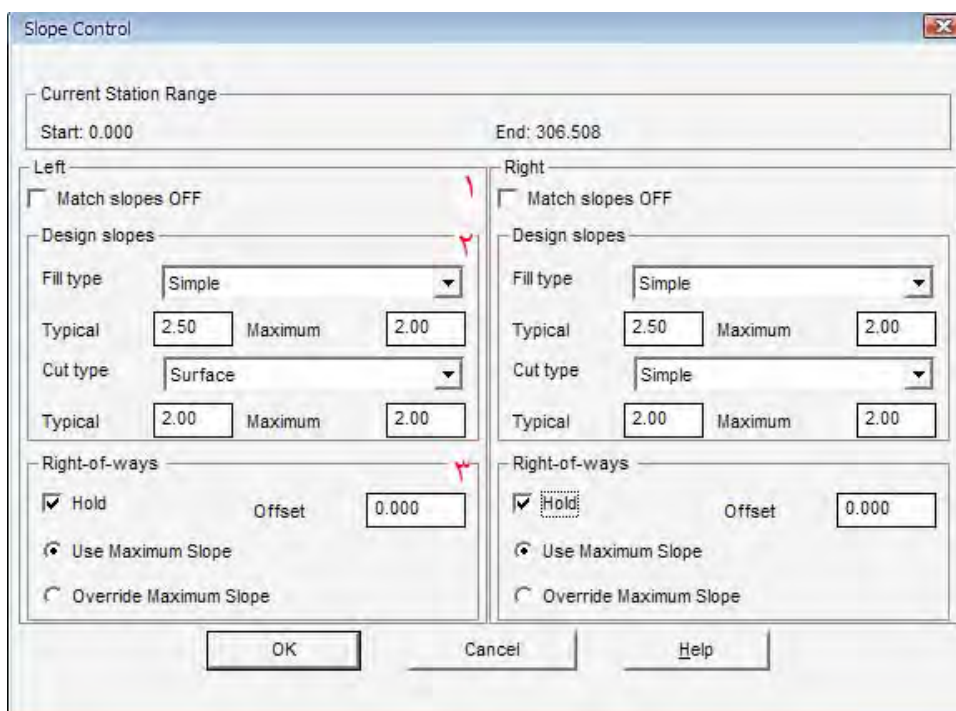
- **Base elevation:** Enter the true elevation of the bottom of the ditch. If you use this option, the elevations are usually retrieved from the profile using the Attach profiles option. For more information, see [Using Ditch or Transition Profiles when Processing the Cross Sections](#).
- **Base Width:** Enter the width of the bottom of the ditch.

Slope

پارامترهای شیب شیروانی را معرفی کنید.



شکل ۶-۸: پارامترهای شیب شیروانی



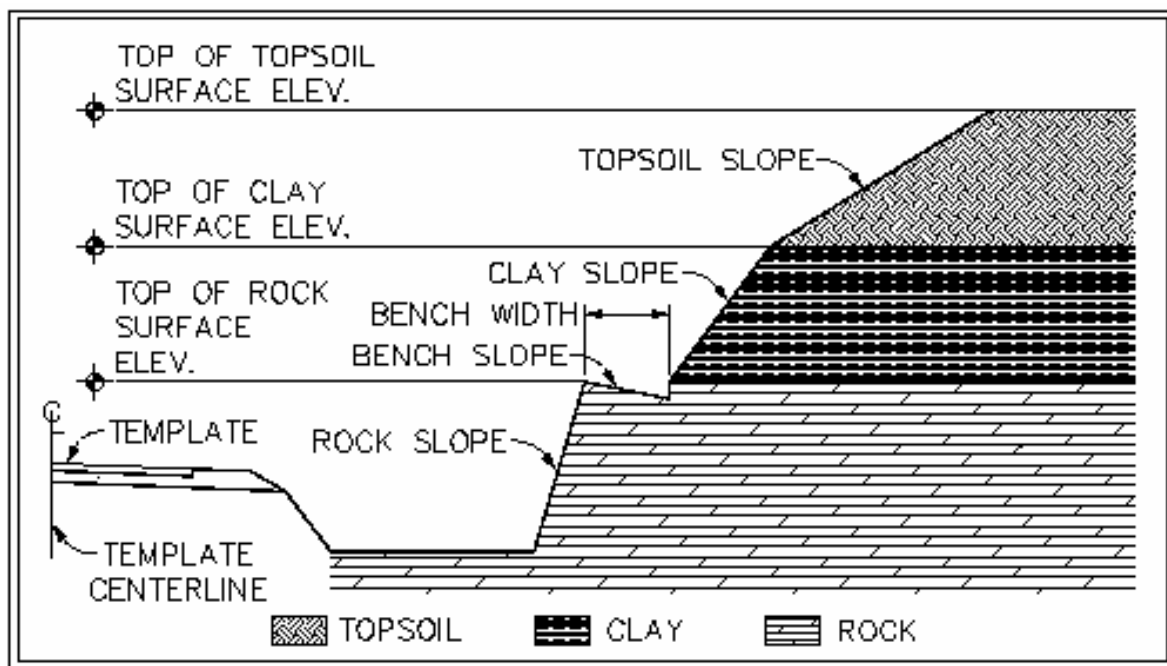
۱. اگر تیک بزنی خود نرم افزار بطور پیش فرض شیب را به زمین وصل می کند.
۲. طراحی شیب است :

- نوع خاکریزی
- مقدار معمول شیب شیروانی در حالت خاکریزی
- *Max* مقدار شیب شیروانی در حالت خاکریزی
- نوع خاکبرداری
- مقدار معمول شیب شیروانی در حالت خاکبرداری
- *Max* مقدار شیب شیروانی در حالت خاکبرداری

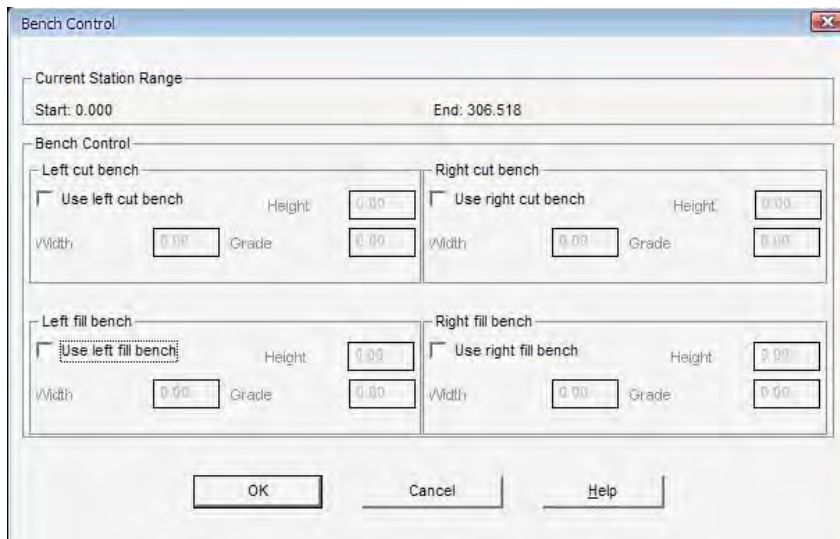
۳. در اینجا گزینه *Hold* را بزنی تا تنظیمات ثابت گردند.

: *Bench*

تنظیمات مربوط به پلکانی کردن شیروانی های کنار مسیر است.

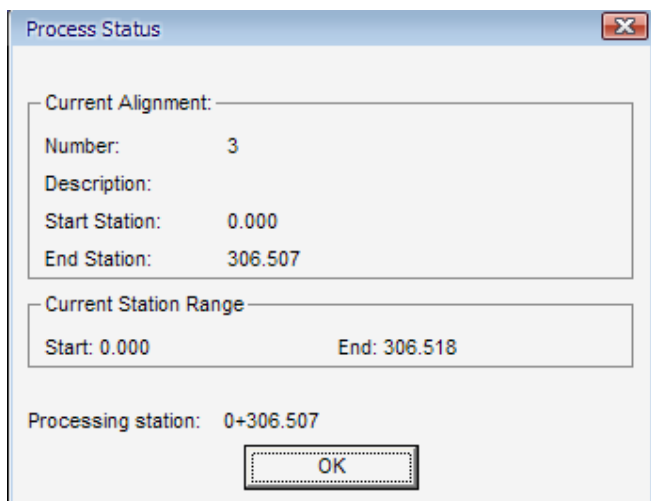


شکل ۷-۸: کنترل شیب شیروانی جاده



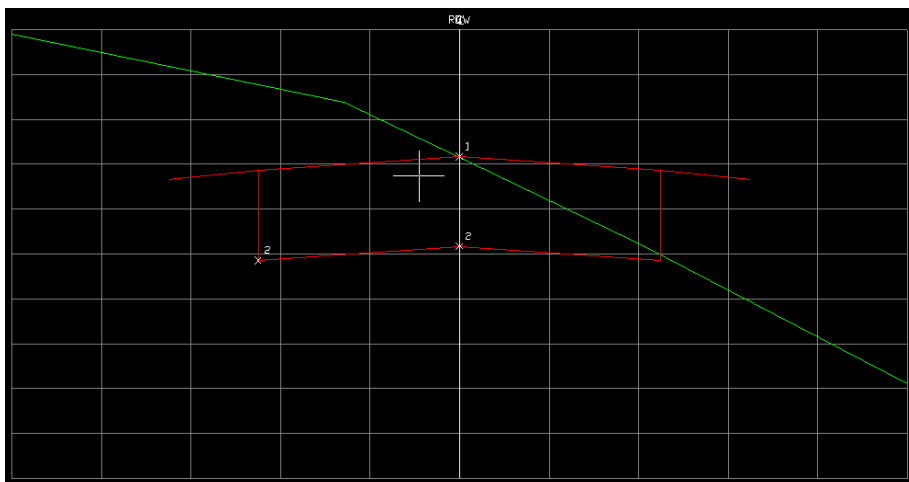
پنجره زیر باز می شود.
- کلیه تنظیمات را می توانید در اینجا انجام دهید.

با نمایش دادن پنجره زیر کلیه اطلاعاتی را که وارد نمودید، پایان می پذیرید.



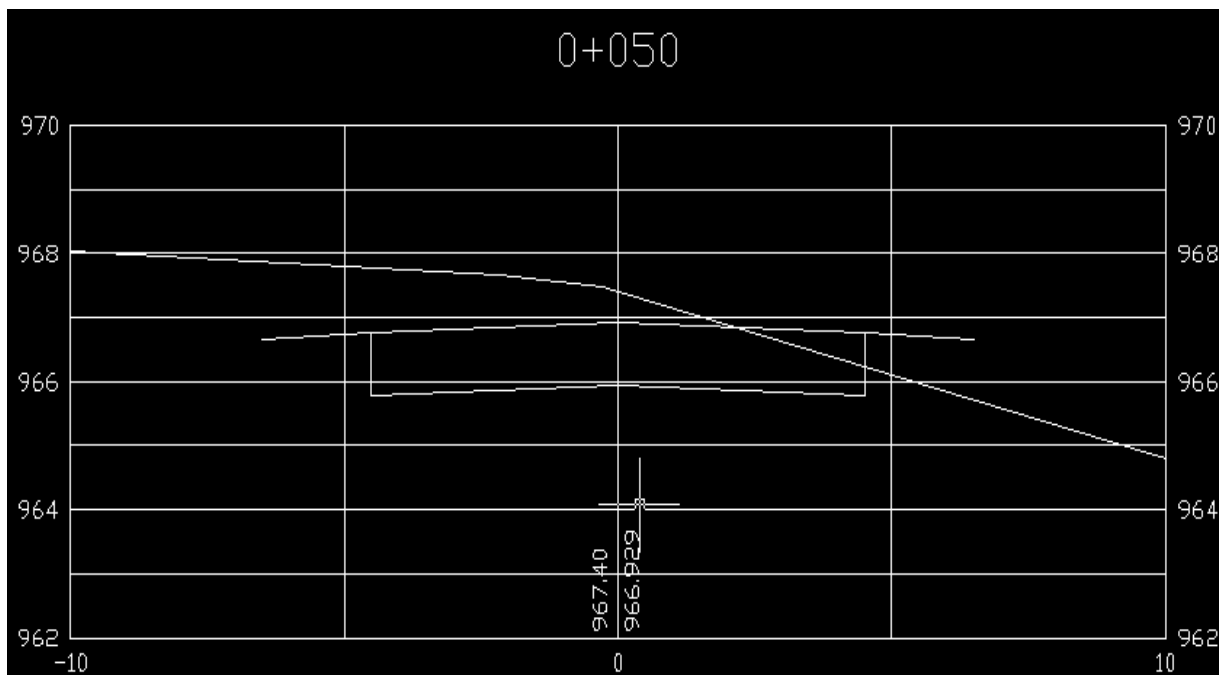
توضیح ۰۶. دیدن مقطع عرضی

Cross Section ➤ View/Edit Section



توضیح ۷. ترسیم پروفیل عرضی

Cross Section ➤ Section plot ➤ All



تذکر: لازم به توضیح است که شما می توانید پلاتها را ویرایش هم نمائید.

۹ - محاسبه حجم عملیات خاکی

Cross Section ➤ total volume out put ➤ volume table

در نوار فرمان :

a. سؤال اول: نوع محاسبه حجم چه باشد؟

- منشوری
- متوسط
← دقیق تر

Alignment Name: S&M	Number: 3	Descr:
Starting Station: 0.000	Ending Station: 306.507	
Volume computation type	[Prismoidal/Avgendarea]	<Avgendarea>:
5447.503	206.496	0.000
SNAP| GRID| ORTHO| PLOT| R| UCS| P| TR| A| C| K		

b. سؤال دوم : آیا از تصحیحات انحنا استفاده کنیم؟

مفهوم: اگر بین دو مقطع خط مستقیم نبوده و حالت قوسی شکل باشد از تصحیح انحنا استفاده کند؟

c. سؤال سوم: از فاکتورهای سرشکنی حجم استفاده کند؟

Volume computation type	[Prismoidal/Avgendarea]	<Avgendarea>:	p
Use of curve correction	[Yes/No]	<Yes>:	
Use of volume adjustment factors	[Yes/No]	<Yes>:	

فاکتورهای سرشکنی حجم بستگی دارد به:

۱. جنس خاک

۲. تراکم خاک

۳. میزان انبساط و انقباض خاک

۴. دانه بندی خاک

و

d. سؤال چهارم: ضریب تورم خاک چقدر است؟

e. سؤال پنجم: ضریب تراکم خاک چقدر است؟

با دادن ابتدا و انتهای مسیر و دادن نقطه‌ای را در صفحه نمایش که می‌خواهید جدول حجم عملیات خاکی را ببینید، محاسبه حجم به اتمام می‌رسد.

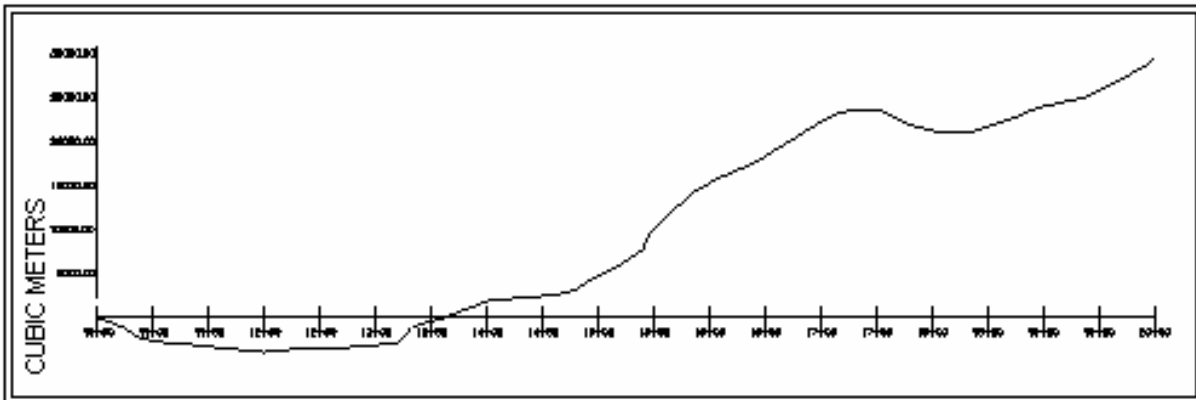
جدول محاسبه حجم: 

جدول ۱ - ۹: محاسبه حجم عملیات خاکی مسیر

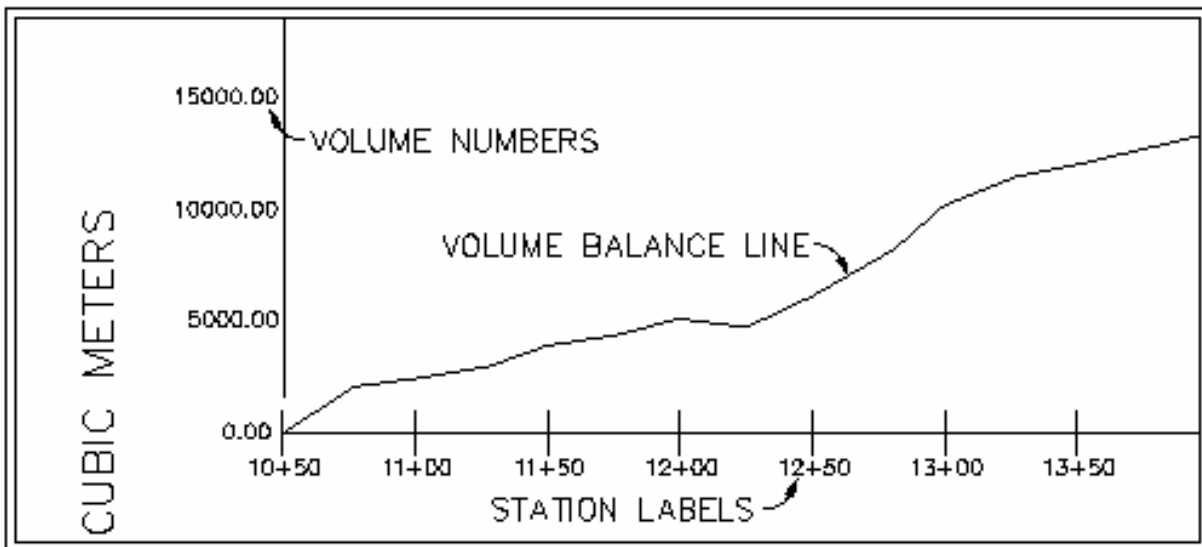
STATION	AREAS		VOLUMES		CUMULATIVE VOLUMES	
	Square Meters		Cubic Meters		Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
10+00	115.96	581.49				
10+50	115.20	595.04	214.04	1089.38	214.04	1089.38
11+00	114.56	607.50	212.75	1113.48	426.78	2202.84
11+50	106.18	651.07	204.39	1165.34	631.17	3368.18
12+00	105.28	659.52	195.79	1213.51	826.96	4581.70
12+50	109.89	676.89	199.04	1237.42	1026.01	5819.11
13+00	99.81	719.19	193.97	1292.87	1219.98	7111.78
13+50	87.00	765.39	172.97	1374.61	1392.95	8488.40
14+00	76.14	833.67	151.06	1480.61	1544.02	9967.01
14+12.88	73.02	857.43	35.52	402.73	1579.54	10369.74
14+50	66.10	981.44	95.26	1248.31	1674.80	11618.04
			128.14	1841.04	1802.94	13459.08

۱۰ - ترسیه منحنی بروکنر

Cross Section ➤ total volume out put ➤ Import Mass Haul



شکل ۱ - ۱۰ : منحنی بروکنر در نگاه کلی



شکل ۱۰ - ۲ : منحنی بروکنر

۱۱ - محاسبه حجم عملیات خاکی مابین دو سطح

EG: قبل از انجام عملیات خاکی ← توپوگرافی را انجام می دهیم.
FG: بعد از انجام عملیات خاکی ← یکسری تغییرات و خاکبرداری و خاکریزی انجام شده و دوباره توپوگرافی را انجام می دهیم. (عملیات تسطیح)

۱. تعریف یک *Stratum* (قشر) : بین دو سطح تعریف می شود.

۲. تعریف یک سایت یا محوطه

تذکر: نیاز به دو *Surface* قبل از انجام عملیات خاکی و بعد از انجام عملیات خاکی داریم.

🔹 *Stratum*: به معنی طبقه بوده که حجم بین دو سطح را در بر می گیرد. در تعریف یک *Stratum* ، یک سطح به

عنوان لایه زیر و یک سطح به عنوان لایه بالا تعریف می گردد.

🔹 سایت : ناحیه ای است که می خواهیم حجم آن را محاسبه کنیم.

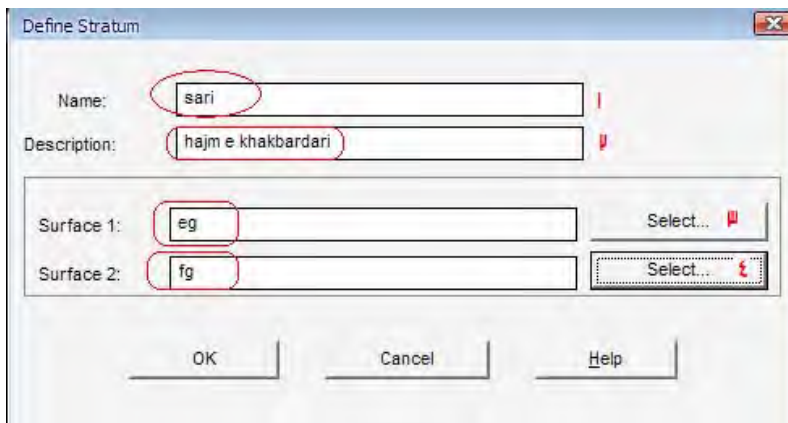
🔹 روش های محاسبه حجم: ۱. شبکه بندی (*Grid*)

۲. ترکیبی (*composite*) ← دقیق تر

۳. مقطع برداری (*section*)

۱ - ۱۱ تعریف *Stratum* (قشر)

Terrain ➤ *Select Current Stratum...*



با اجرای فرمان فوق پنجره زیر باز می شود:

۱. نامی را برای *Stratum* در نظر بگیرید.

۲. توضیحی را می توانید ذکر کنید.

۳. در سطح یک، قبل از برداشت را وارد کنید.

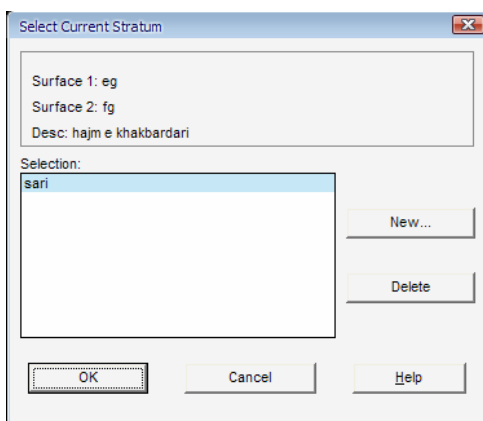
تذکر : همیشه در سطح یک زمین طبیعی

را وارد می کنید.

۴. در سطح دو، بعد از برداشت را وارد کنید.

تذکر: در سطح دو همیشه سطحی را که

می خواهیم به آن برسیم وارد می نمائیم.



تذکر: اگر دوباره فرمان فوق را اجرا کنید ، پنجره زیر باز می شود که

می توانید در لیست *selection* ، قشر مورد نظر خود را برگزینید

و یا قشر جدیدی بسازید.

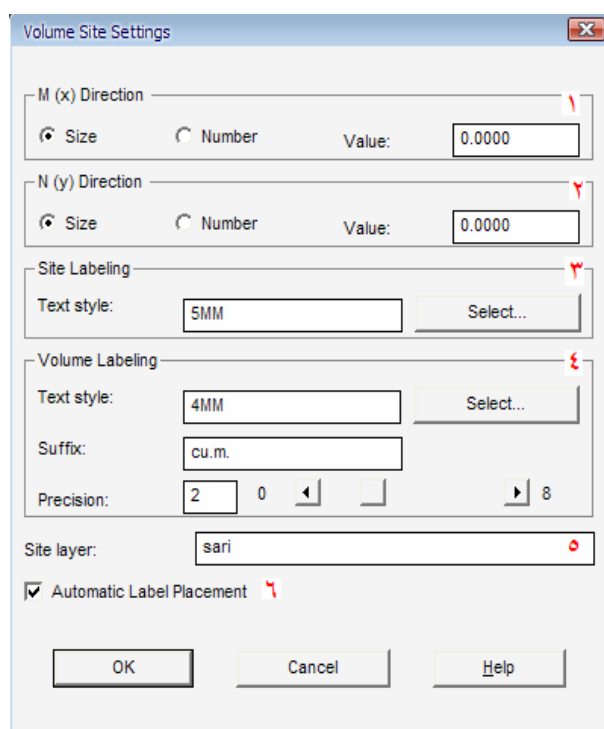
۲-۱۱ تعریف سایت یا محوطه (Site):

تذکر: سایت حتما بایستی در بر گیرنده منطقه‌ای باشد که عملیات خاکی در آن صورت گرفته است.
 نکته: سایت در حالت کلی حتما بایستی بصورت مستطیل باشد.
 نکته: سایت را می‌توانید با دستور *Rectangle* (مستطیل) ترسیم نمایید.

✓ مرحله اول: تنظیمات سایت

Terrain ► Site Definition ► Site Setting

با اجرای دستور فوق، پنجره زیر باز می‌شود:



۱. برای مشخص کردن اندازه مربعات گرید در جهت x و y یا تعداد مربعات گرید در جهت x می‌باشد که مقدار را در باکس *Value* می‌دهید. (شکل صفحه بعد)

۲. برای مشخص کردن اندازه مربعات گرید در جهت y و x یا تعداد مربعات گرید در جهت y می‌باشد که مقدار را در باکس *Value* می‌دهید. (شکل صفحه بعد)

۳. برچسب‌گذاری سایت می‌باشد که یک سبک متن می‌توانید انتخاب نمایید.

۴. برچسب‌گذاری احجام می‌باشد که با انتخاب یک سبک متن و انتخاب پسوند مثل مترمربع تعیین می‌شود.

۵. نام لایه‌ای را که می‌خواهید سایت در آن ذخیره گردد را می‌دهید.

۶. اگر تیک بزنید، برچسب‌گذاری را به صورت اتوماتیک انجام می‌دهد.

تذکر: برای تعریف گرید دادن اندازه بهتر به نظر می‌رسد.

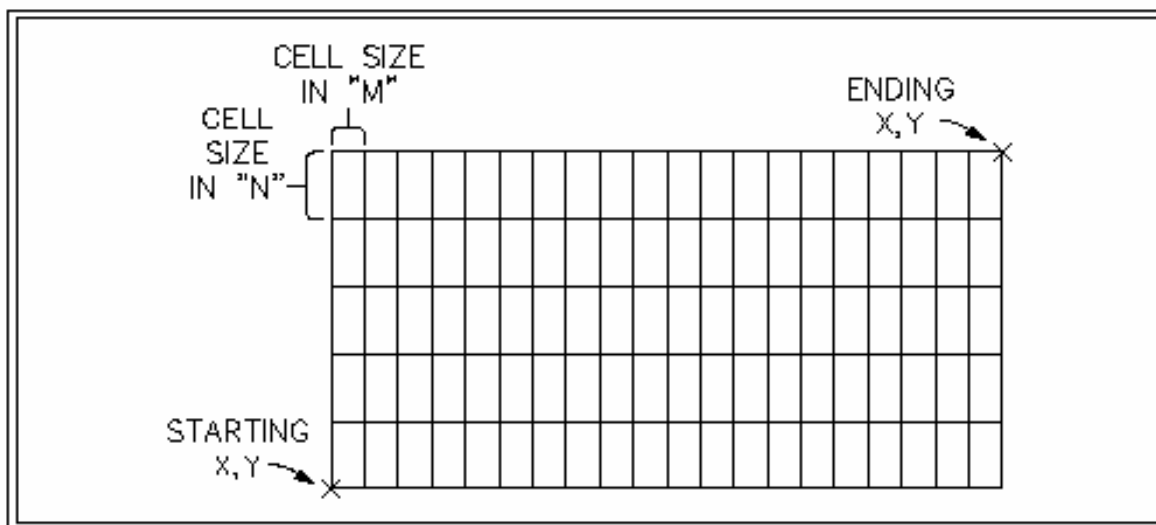
✓ مرحله دوم: تعریف سایت

Terrain ► Site Definition ► Define Site

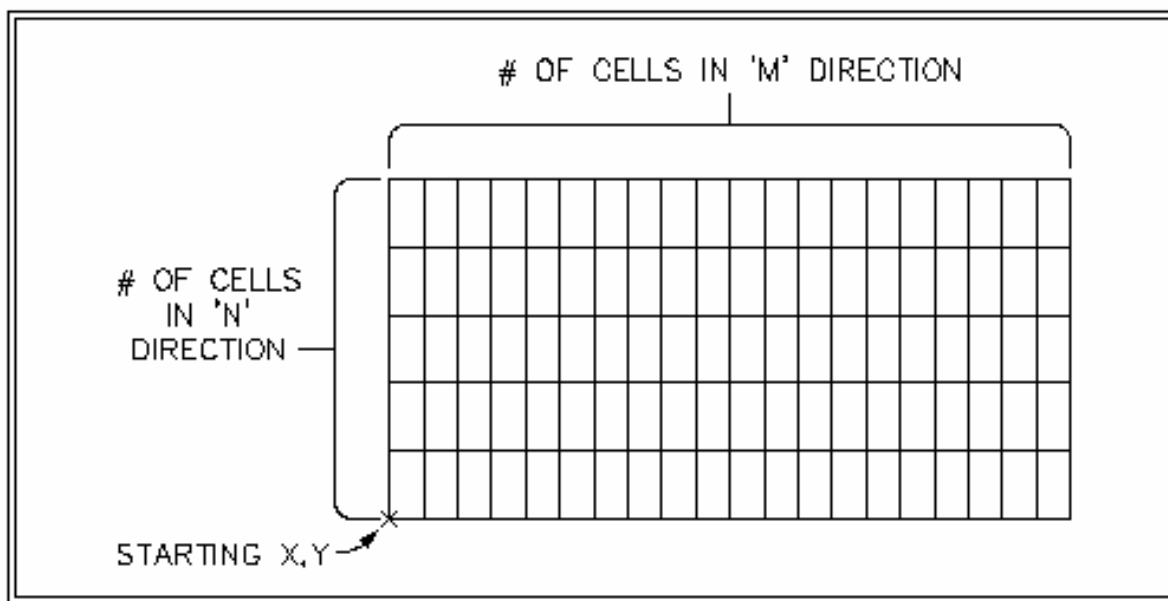
۱. زاویه چرخش محورهای x و y گرید را می‌خواهد.
۲. نقطه مبنا سایت را می‌خواهد. گوشه سمت چپ و پائین را انتخاب نماید.
۳. با دادن دوباره اندازه گریدها، گوشه بالایی را هم می‌خواهد.
۴. سؤال در مورد چرخش و تغییر سایز سایت می‌پرسد.
۵. سؤال می‌پرسد که آیا سایت‌های قبلی را پاک کنم؟ *yes*
۶. نام سایت را وارد می‌کنید.

- حالا بایستی به فکر محاسبه احجام باشیم.

به شکل های زیر توجه نمائید:



شکل ۱ - ۱۱ : مفاهیم M و N در تنظیمات سایت



شکل ۲ - ۱۱ : تعریف M و N از طریق تعداد سلولها

۳ - ۱۱ محاسبه حجم

روش های محاسبه احجام:

۱. Grid

- محاسبه احجام به روش گرید

- محاسبه حجم پارسل با روش گرید

۲. Composite

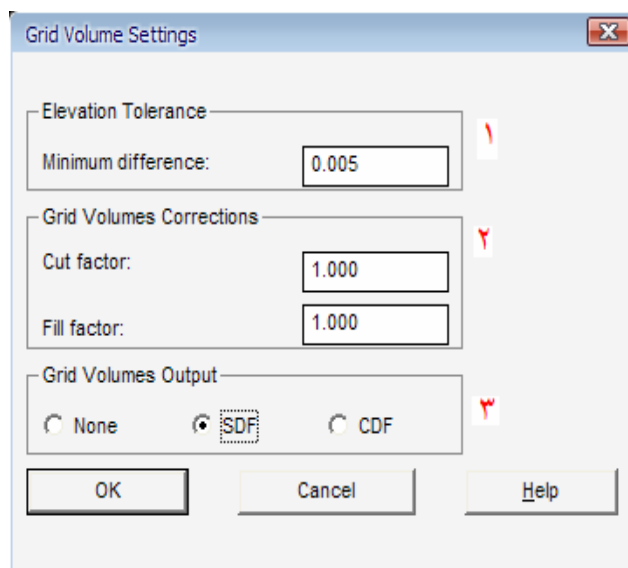
۳. Section

محاسبه حجم به روش Grid:

Terrain ➤ Grid Volume ➤ Calculate total site Volume

با اجرای فرمان در پنجره های به نمایش در آمده با انتخاب قشر و سایت مورد نظر ، Stratum جاری شما در نوار فرمان به نمایش در می آید.

در نهایت پنجره زیر به نمایش در می آید:



۱. ضریب کمترین اختلاف مابین دو سطح است.

- فاکتوری است بین سطح یک و دو ، که اگر کمتر از آن ضریب، با هم اختلاف ارتفاع دارند حجم بین آنها را صفر در نظر بگیرد.

۲. ضریب انبساط و انقباض خاک را وارد می کنید. تذکر: حالت یک ، حالت خنثی می باشد.

۳. شکل خروجی محاسبه حجم به روش گرید می باشد.

Space Delimited File : SDF

یک فاصله بین ستونهای گزارش ایجاد می کند.

Comma Delimited File: CDF

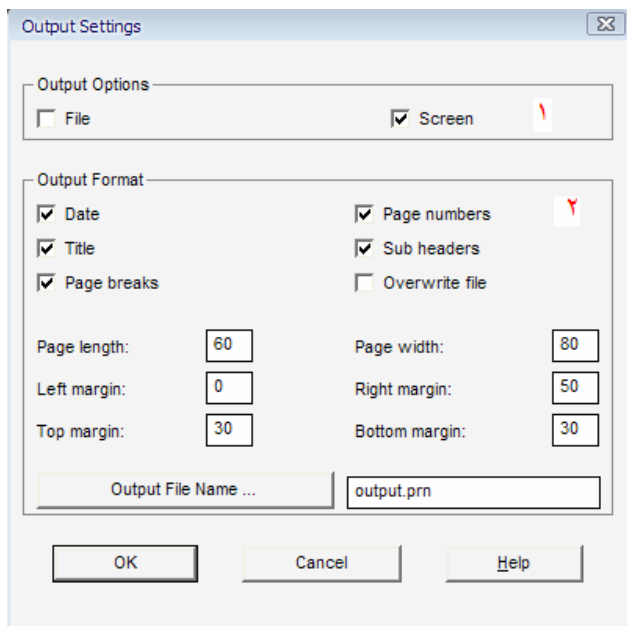
یک کاما بین ستونهای گزارش ایجاد می کند.



بعد از OK کردن پنجره فوق ،

بایستی نام سطح جدید را بدهید.

تذکر: اگر به نوار فرمان توجه نمائید ، می بینید که مقدار خاکبرداری و خاکریزی را نشان داده است.



با دادن اسم سطح وارد پنجره زیر می شوید:

۱. خروجی عملیات را مشخص می نمائید.
۲. فرمت های را که نیاز دارید در خروجی شما باشند، را مشخص می نمائید . مثل تاریخ و شماره صفحه و...

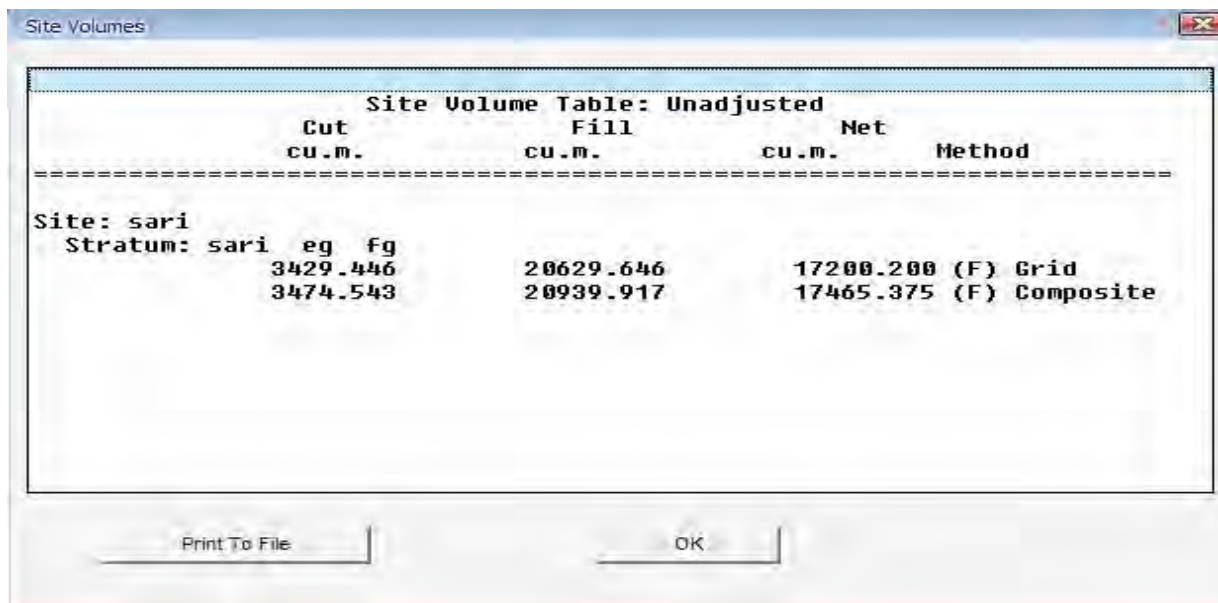
راه های دیدن محاسبه احجام:

۱. با زدن کلید $F2$ ، می توانید در پنجره *Camand* حجم را ببینید.

```
Current stratum: sari
Site name = sari
Cut = 3429.446 cu.m.   Fill = 20629.646 cu.m.
Net = 17200.200 cu.m. FILL
Generating output file...
```

Terrain ▶ *Volume Report* ▶ *Site Report*

۲



نکته:

۱. روشهای ترکیبی و مقطع برداری از این روش دقیق تر می باشند.
۲. هر چه سایز گریدها کوچکتر باشد، حجم دقیقتر محاسبه می گردد.
- دیدن منطقه ای که عملیات خاکی روی آن صورت گرفته است :

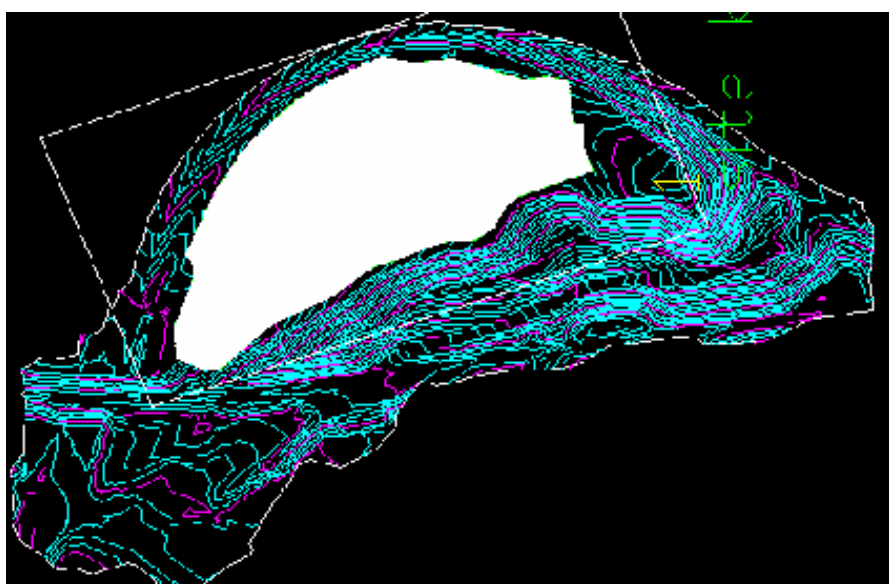
۱. لایه $FG - SRF - BDR$ را روشن نمائید.
۲. در مسیر زیر، پنجره ای که باز می شود گزینه *Volume Surface* را فعال نمائید.

Terrain ➤ *Set Current Surface...*

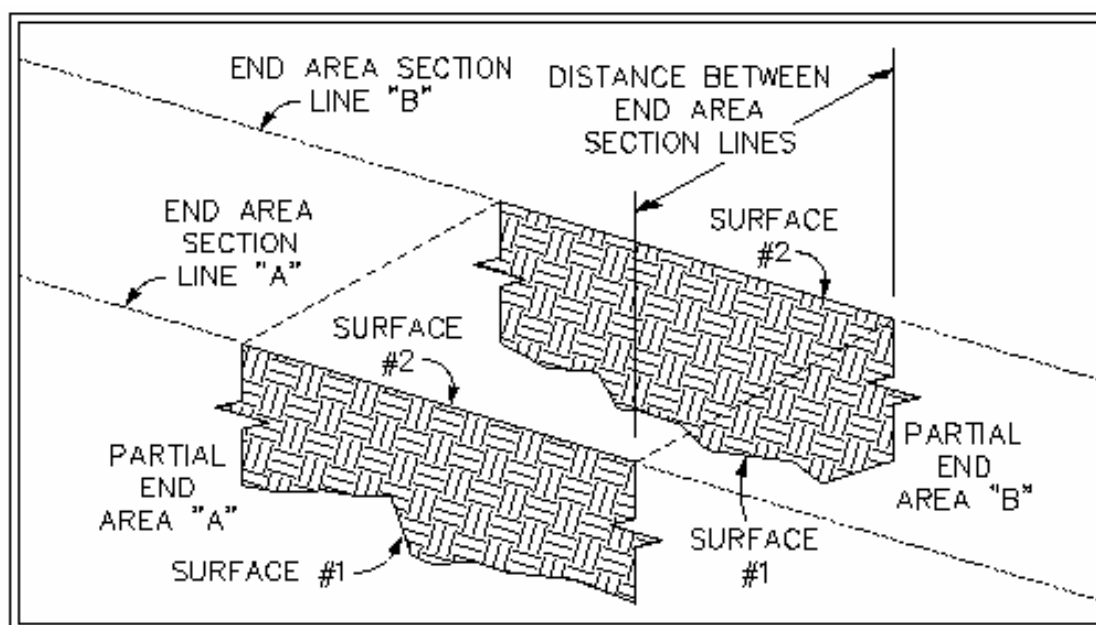
۳. مسیر زیر را بروید:

Terrain ➤ *Surface Display* ➤ *Quick View*

قسمتی که عملیات خاکی روی آن صورت گرفته است بصورت هاشورزده می آید.



$$V = 0.5 \times (S_a - S_b) \times Distance$$



شکل ۳ - ۱۱: محاسبه حجم به روش متوسط

محاسبه حجم به روش Composite :

Terrain ► Composite Volume ► Calculate Total Site Volume

نام سایت را بدهید.

مقایسه احجام ترکیبی و گرید:

```
Current stratum: sari
Site name = sari
Cut = 3429.446 cu.m.   Fill = 20629.646 cu.m.
Net = 17200.200 cu.m. FILL
Generating output file...
```

روش گرید:

روش ترکیبی :

```
Current stratum: sari
Site name = sari
Cut = 3474.543 cu.m.   Fill = 20939.917 cu.m.
Net = 17465.375 cu.m. FILL
```

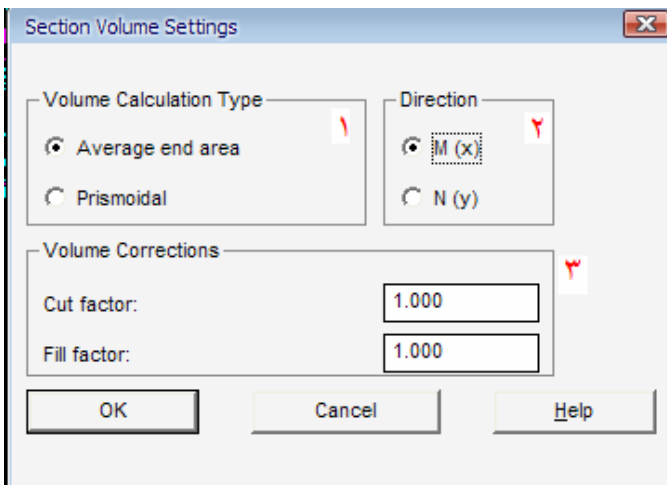
تذکر: در روش شبکه بندی محدوده مورد نظر به تعداد شبکه با ابعاد $M \times N$ تقسیم و سپس ارتفاع نقاط گوشه هر یک از این شبکه ها از طریق درونیابی روی سطح اول و دوم تعیین می گردد. سپس حجم واقع بین دو سطح در محدوده هر یک از شبکه ها محاسبه می گردد که با جمع این مقادیر می توان احجام خاکبرداری و خاکریزی بین دو سطح را محاسبه نمود. در روش ترکیبی بجای استفاده از شبکه ابتدا یک سطح جدید با استفاده از نقاط هر دو سطح مثلث بندی و سپس ارتفاع این نقاط با توجه به اختلاف ارتفاع هر یک از نقاط روی سطح اول و دوم تعیین می گردد. این روش دقیق ترین روش برای محاسبه احجام خاکی بین دو سطح می باشد و می تواند برای کنترل دقت سایر روشها مورد استفاده قرار گیرد.

محاسبه حجم به روش Section :

Terrain ► Section Volume ► Sample Section

۱. سایت مورد نظر را انتخاب نمائید.

۲. در پنجره زیر تنظیمات محاسبه حجم به روش مقطع زدن را انجام می دهید.



۱. روش محاسبه حجم را مشخص نمائید.

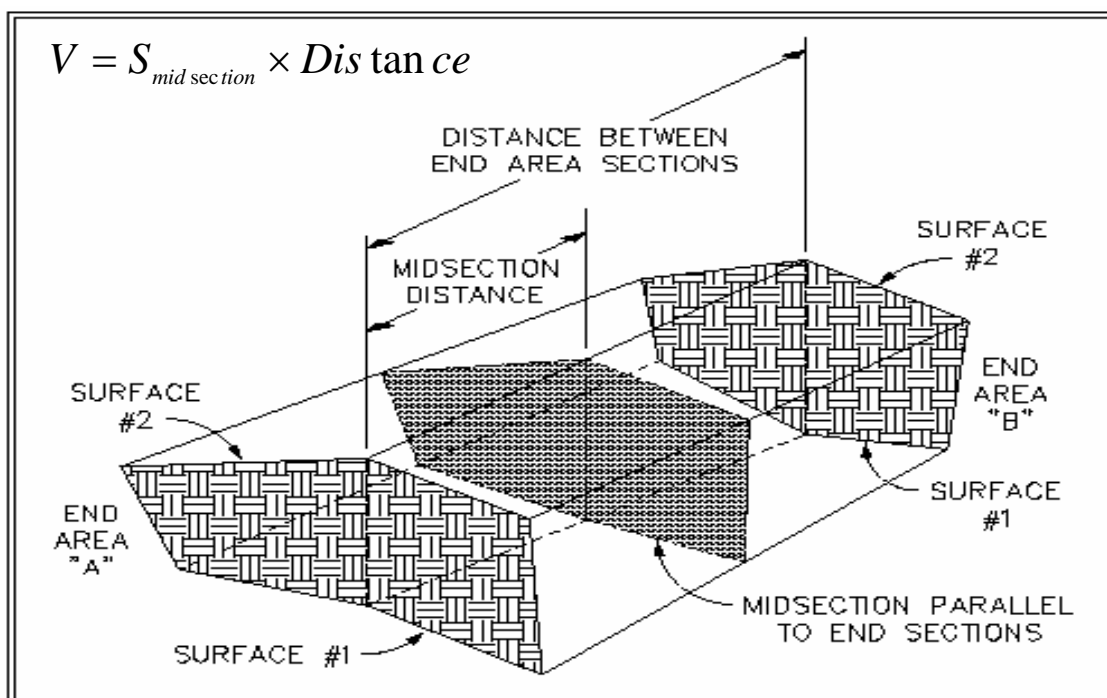
- منشوری

- متوسط

۲. جهت نمایش محاسبه حجم را مشخص می کنید.

۳. ضریب انبساط و انقباض خاک را می دهید.

- در نوار فرمان تعداد مقطع را بیان می کند.



محاسبه حجم :

Terrain ➤ Section Volume ➤ calculate volume total

✓ با معرفی سایت مورد نظر حجم را محاسبه می کند.

✓ با زدن کلید F2 گزارشات را می بینید.

Current stratum: sari

Site name = sari

Passing through sections determining the strata conditions...

Station: 0+419

Displaying strata report for stratum: sari

Cut: 3475.971 cu.m. Fill: 21009.010 cu.m.

Net: 17533.039 cu.m. (FILL)

💧 مشاهده گزارش:

Terrain ➤ volume report ➤ Site report

۱۲ - ترسیم منحنی میزان‌های خاکریزی و خاکبرداری برای یک محوطه

این نرم‌افزار قابلیت این را دارد که قبل و بعد از خاکبرداری و خاکریزی اختلاف ارتفاع را محاسبه کرده و منحنی می‌زند. نکته: ابتدا لایه‌های *SUBSITE* و *FG-SRF-BDR* را خاموش نمائید.

۱.

Terrain ► Set Current Surface ► Volume Surface

از بین دو تا سطح حجمی یکی را برگزینید.

۲. مسیر زیر را بروید:

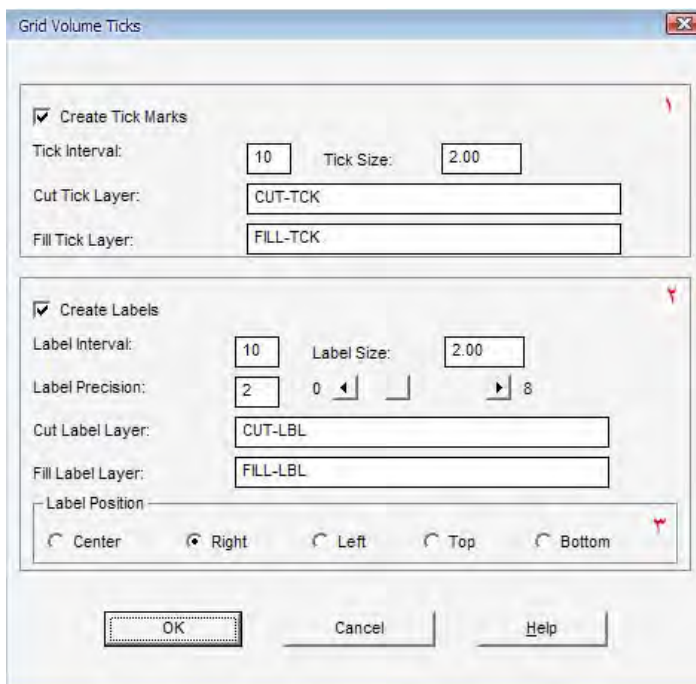
Terrain ► Create Contour

با پاسخگویی به سؤالات در خط فرمان ، منحنی‌های زرد رنگی که زده می‌شود همان منحنی اختلاف ارتفاع است.

۳. برچسب‌گذاری روی عمق خاکبرداری و خاکریزی:

Terrain ► Grid Volume ► Grid Volume Ticks

پنجره زیر باز می‌شود که تنظیمات مربوط به آن را باید انجام دهید:



۱. ایجاد تیک مارک‌های منفی و مثبت است.

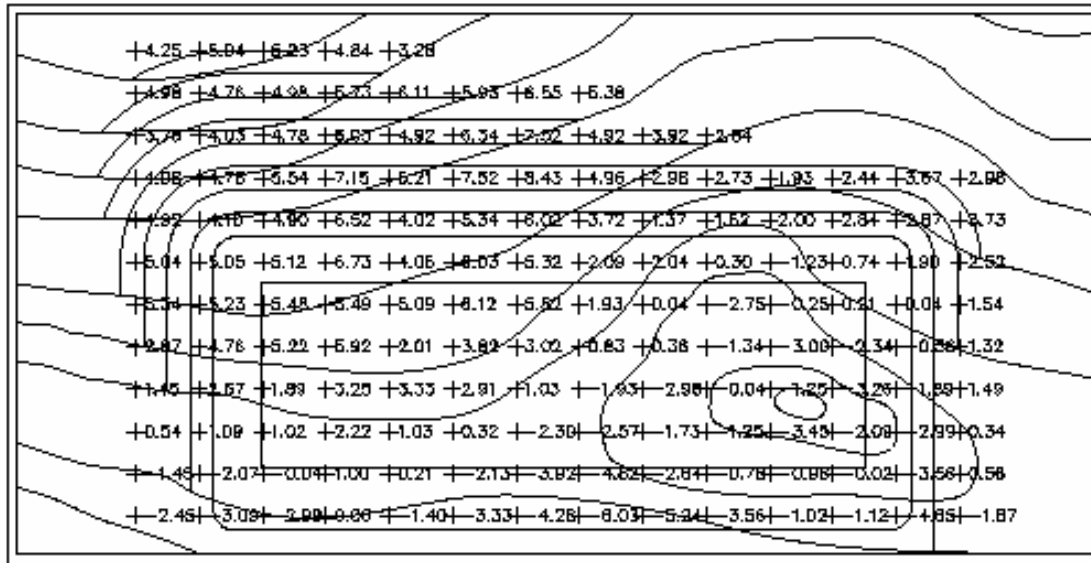
تذکر: فاصله ، سایز و لایه ذخیره سازی تیک‌مارک‌ها را اینجا تنظیم می‌کنید.

۲. ایجاد برچسب است .

تذکر: فاصله ، سایز و لایه ذخیره سازی برچسب‌ها را اینجا تنظیم می‌کنید.

۳. وضعیت قرارگیری برچسب‌ها نسبت به تیک‌ها می‌باشد.

تذکر: این عمل برای کار تسطیح مناسب می‌باشد.



شکل ۱ - ۱۲: زدن تیک مارک و برچسب برای سایت

منابع

۱. اکرمی پویا . مهدی ؛ “ آموزش گام به گام *Auto cad Land development & Civil design* ” تالیف ؛ تهران ۱۳۸۵



در کانال تلگرام کارنیل هر روز انگیزه خود را شارژ کنید 😊

<https://telegram.me/karnil>

