

بخش اول: آمادگی انجام پروژه راهسازی



کتاب پیش روی شما **جلد اول از راهنمای Civil3D**، شامل مباحث آموزشی نرم افزار 2012 Civil3D است (قابل استفاده برای ورژن های بالاتر)، که به صورت تصویری و بسیار ساده و کاربردی نگارش شده است. در جلد اول (**بخش مقدماتی**)، مراحل انجام یک پروژه راهسازی گنجانده شده است که با مرور سریع آن، یک دید کلی از این نرم افزار بدست می آورید. پس از بخش مقدماتی، با مطالعه فصل های مورد نظر خود در **جلد دوم (بخش پیشرفته)** میتوانید اطلاعات خود را تکمیل کنید. برای هر آموزش یک فایل قابل دانلود در ابتدای آموزش در اختیار شما قرار داده میشود و میتوانید همراه با مطالعه ی آموزش، مراحل را در نرم افزار Civil3D خود اجرا نمایید.

این کتاب در حال کامل شدن است و از مطالب سایت www.omran-omran.com در آن استفاده میشود. برای دانلود آخرین نگارش هر یک از دو جلد این کتاب به [این لینک](http://www.omran-omran.com) مراجعه کرده و تاریخ ویرایش در پایین همین متن را با تاریخ آخرین ویرایش ثبت شده در سایت مقایسه کنید. از شما خواننده عزیز خواهشمندیم نظرات و پیشنهادات خود را از طریق کامنت در [اینجا](http://www.omran-omran.com) یا از طریق ایمیل info@omran-omran.com به اطلاع ما برسانید. با تشکر.

سهند فرشادمنش

تاریخ ویرایش: 93/01/30 (برای دانلود آخرین ویرایش این کتاب با لینکهای سالم و مطالب جدید، به [اینجا](http://www.omran-omran.com) رجوع کنید)

3	آشنایی با نرم افزار CIVIL3D
5	آشنایی با محیط کار CIVIL3D
7	دستورات AUTOCAD مورد نیاز
11	توپوگرافی چیست؟
12	آماده سازی توپوگرافی قبل از شروع کار
14	نحوه ساخت سورفیس
17	نحوه ساخت سورفیس با فایل نقاط
22	کار با نقاط
25	واریانت راه
29	ایجاد مسیر راه یا الاینمنت
31	LABEL برای ALIGNMENT
33	نحوه ترسیم پروفایل (خط زمین)
36	EDIT VIEW STYLE در پروفایل
39	تغییر نام پروفایل از طریق تغییر نام ALIGNMENT
42	آشنایی با TOOLSPACE
48	نحوه ترسیم پروفایل (خط پروژه)
51	مقطع عرضی (ASSEMBLY)
55	نوار کریدور (CORRIDOR)
58	ساخت سورفیس برای کریدور
62	معرفی SAMPLE LINES
67	ترسیم SECTION
69	تخمین حجم عملیات خاکی

نرم افزار سیویل تری دی با محیطی مشابه محیط نرم افزار آشنای اتوکد، نرم افزار نسبتاً جدیدیست که برای آموزش گام به گام پروژه راه در [این سایت](http://www.omran-omran.com) انتخاب شده است. این نرم افزار راهگشای مهندسين عمران در شاخه نقشه برداری، حمل و نقل و طراحی راه میباشد.

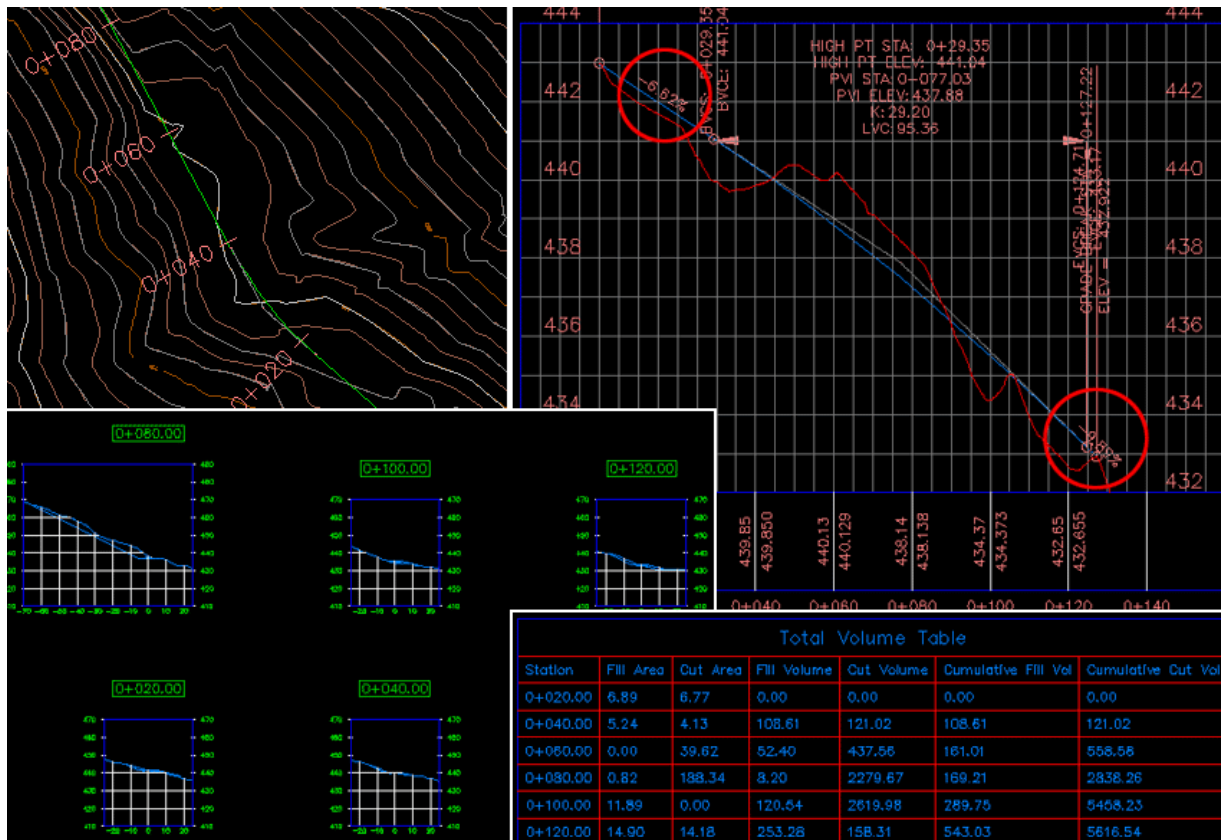
توانایی های Civil3D که در آموزش های این سایت مورد بررسی قرار میگیرد:

- ساخت سورفیس با استفاده از خطوط توپوگرافی یا فایل نقاط
 - ترسیم مسیر راه یا الاینمنت
 - ترسیم قوس های افقی یا پیچها
 - ترسیم پروفیل طولی مسیر و قوس های قائم یا خم ها
 - استفاده از جعبه ابزاری به اسم تول پلت شامل انواع جزئیات مورد نیاز در مقطع عرضی راه
 - ترسیم مقاطع عرضی
 - محاسبه حجم عملیات خاکی
 - ترسیم منحنی بروکنر و متعادل کردن آن
- آخرین نسخه نرم افزار را تهیه کنید و با ما همگام شوید. (مطالب سایت همواره با ورژن های جدید نرم افزار به روز می شود.)

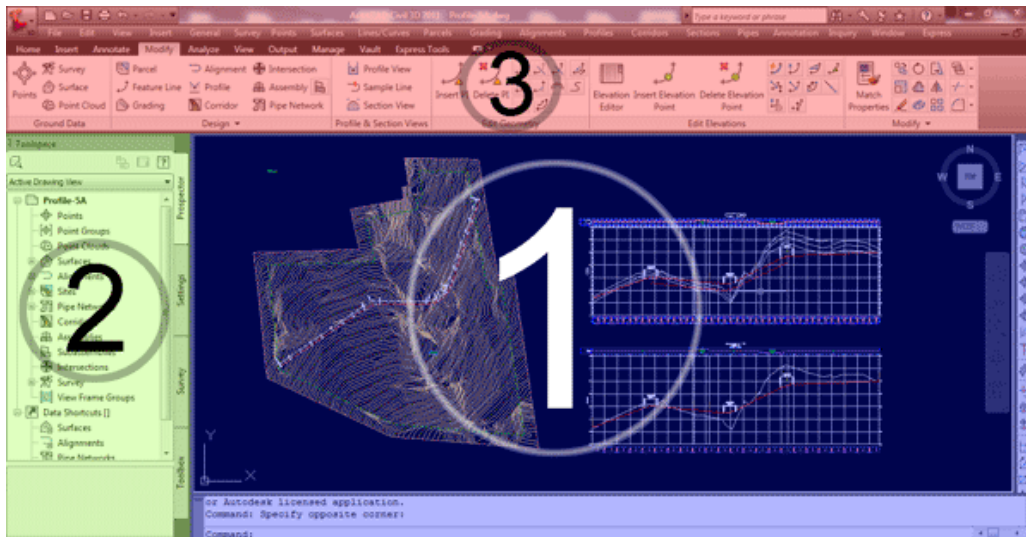


آشنایی با نرم افزار Autocad Civil3D

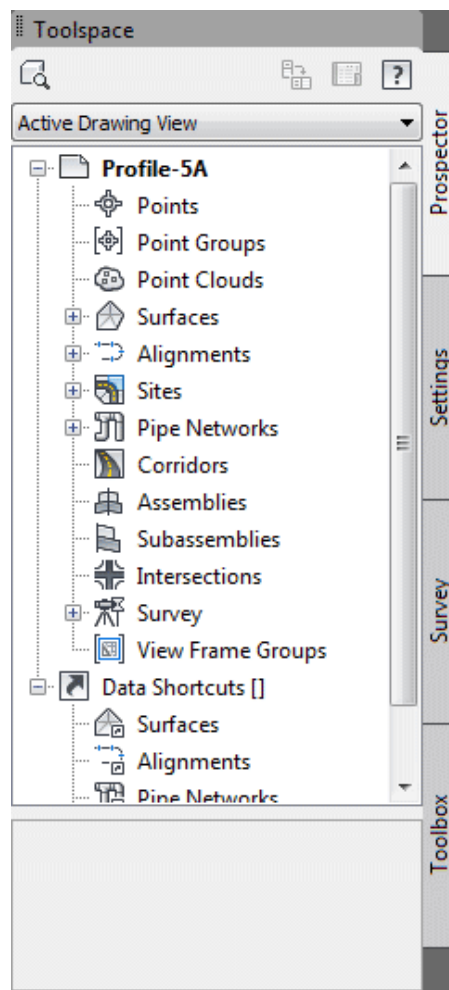
در آموزش مقدماتی این سایت به طور خلاصه این مراحل را پشت سر خواهید گذاشت:
 یک مسیر بر روی خطوط توپوگرافی خواهید ساخت.
 پروفیل طولی این مسیر، مقطع تیپ راه و مقاطع عرضی آن را ترسیم خواهید کرد.
 محاسبات حجم عملیات خاکی را توسط نرم افزار انجام خواهید داد.



محیط کار در Civil3D مشابه نرم افزار Autocad است. به شکل زیر دقت کنید. ناحیه شماره ۱ صفحه کار Civil3D است و نقشه ها و محتویات ظاهری فایل لود شده را نشان میدهد.



ناحیه شماره ۲ شامل Toolspace است. برای آشنایی بیشتر با Toolspace ، [از این قسمت: آشنایی با Toolspace در Civil3D](#) را مطالعه بفرمایید.

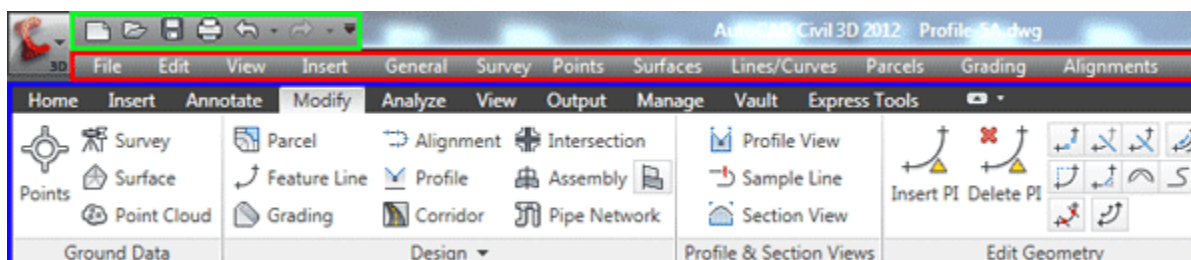


در ناحیه شماره ۳ که در شکل زیر با جزئیات بیشتری مشخص است ریبون، منوبار و Quick Access Bar را مشاهده میکنید.

در ریبون (قسمت پایین تصویر زیر) که با کادر آبی رنگ در شکل زیر مشخص شده است، مجموعه ای از ابزارهای مورد نیاز برای ترسیم، تعریف و تغییرات در جزئیات پروژه را مشاهده میکنید. برای مثال در تب Modify در شکل زیر در قسمت Ground Data ابزارهایی برای کار با نقاط حاصل از نقشه برداری را مشاهده میکنید. یا در قسمت Design ابزارهایی برای کار با پروفیل طولی راه، الاینمنت و ... را میتوانید مشاهده کنید.

در بالای ریبون Menu Bar قرار دارد. در صورتی که در نرم افزار شما منو بار دیده نمیشود، [به این آموزش سایت مراجعه کنید و منوبار را فعال کنید](#). در ورژن های قدیمتر Civil3D که ریبون وجود نداشت، از منوبار برای دسترسی به ابزارهای Civil3D استفاده میشد. ولی در ورژن های جدید به طور default غیر فعال میباشد.

ناحیه ی بالای منوبار که با کادر سبز رنگ مشخص شده Quick Access Bar میباشد که برای دسترسی سریع به کلیدهای پرینت، ذخیره فایل، باز کردن فایل جدید و ساخت فایل جدید مورد استفاده قرار میگیرد.

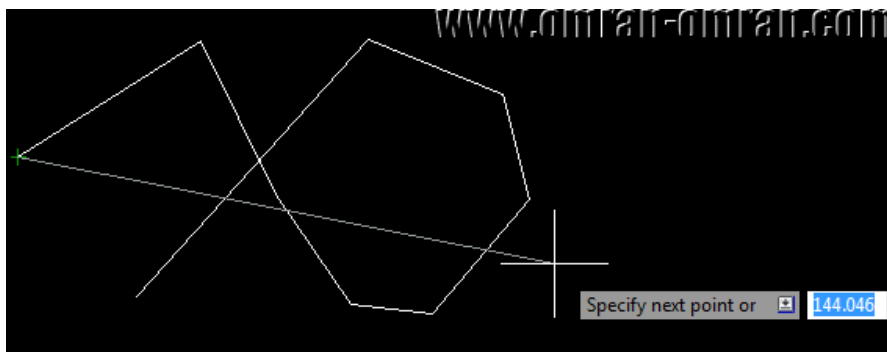


دستورات Autocad مورد نیاز

برای شروع کار با نرم افزار Civil3D لازم است با چندین دستور ساده در اتوکد آشنایی داشته باشید. برای شروع یادگیری و تمرین دستورات توضیح داده شده در این آموزش، نرم افزار Civil3D را اجرا کنید. یک فایل خالی اتوکد باز خواهد شد.

دستور L (دستور خط)

با یکبار تایپ L و فشردن Enter اتوکد آماده ترسیم یک خط خواهد شد. مطابق شکل ترسیم چند خط را امتحان کنید.



پس از پایان ترسیم یک بار Enter بزنید تا از حالت ترسیم خط خارج شود.

برای پاک کردن خطی که رسم کردید روی آن کلیک کنید تا انتخاب شود. حال با فشردن کلید Del در کیبورد آن را پاک کنید.

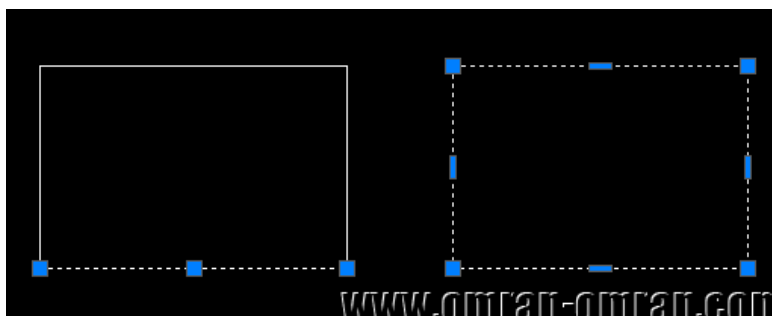
دستور Ortho

فرض کنید میخواهید یک خط کاملاً افقی یا کاملاً عمودی ترسیم کنید. برای اینکار یک بار کلید 8F در کیبورد را بفشارید. در Command Line عبارت <Ortho On> را مشاهده میکنید. حال سعی کنید با دستور L مجدداً خطوطی را رسم کنید. ببینید که خطوط روی حالت عمودی و افقی قفل است. یک مستطیل ترسیم کنید. سپس با فشردن کلید 8F از حالت Ortho خارج شوید.



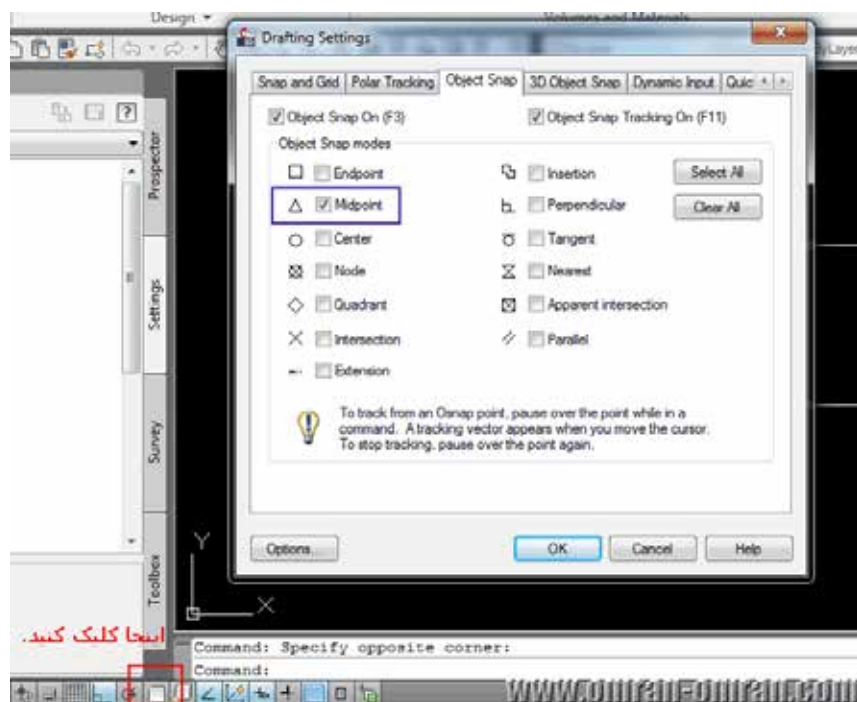
دستور PL

دستور PL مشابه دستور L عمل میکند با این تفاوت که خطوطی که توسط دستور PL ترسیم میشود به هم پیوسته هستند. برای مثال یک مستطیل با دستور PL ترسیم کنید. وقتی یکی از خطوط مستطیل را انتخاب میکنید، تمام خطوط انتخاب میشود. در صورتی که در مستطیل قبلی که با دستور L ترسیم شده بود، این حالت برقرار نبود.

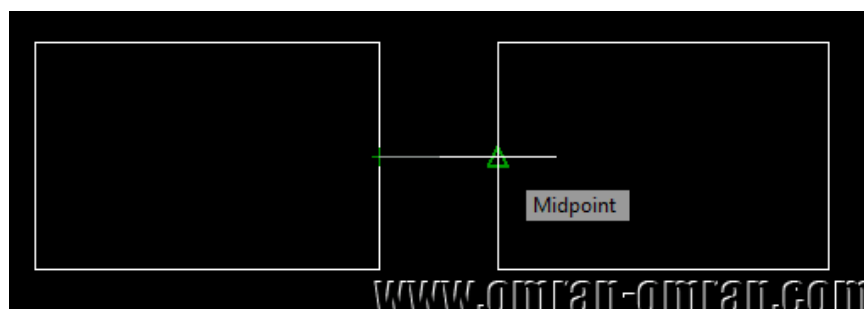


دستور Snap

فرض کنید میخواهیم با ترسیم یک خط، وسط اضلاع دو مستطیل رسم شده را به هم وصل کنیم. برای این کار باید از Snap استفاده کنیم. مطابق شکل زیر روی کادر قرمز در شکل زیر کلیک کنید تا پنجره تنظیمات Snap باز شود. اگر Midpoint تیک ندارد، تیک آن را بگذارید و روی Ok کلیک کنید.



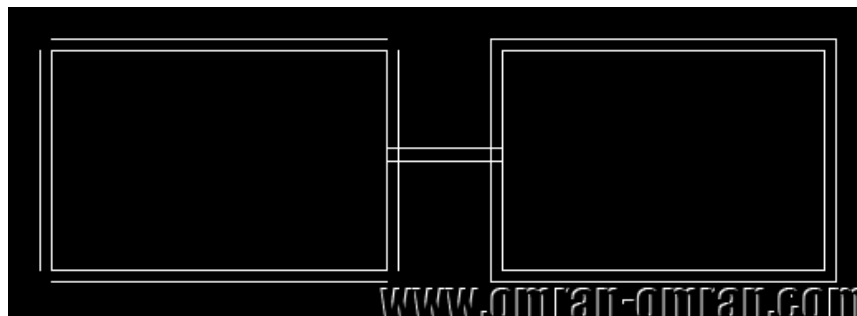
حال یکبار دستور PL را تایپ کنید و یک خط بین اضلاع دو مستطیل ترسیم کنید. اینبار چون Snap برای Midpoint فعال است، به راحتی میتوانیم این خط را ترسیم کنیم.



دستور Snap گزینه های دیگری غیر از Midpoint هم دارد که میتوانید آنها را نیز امتحان کنید. معمولاً بهتر است تمام گزینه های Snap فعال باشد. همچنین میتوانید با فشردن کلید 3F آن را فعال یا غیر فعال کنید.

دستور Offset

میخواهیم یک مستطیل بزرگتر را طوری ترسیم کنیم که مستطیل قبلی ما در داخل آن قرار بگیرد. و میخواهیم فاصله ی اضلاع این مستطیل جدید از اضلاع مستطیل قدیم ۳ متر باشد. برای اینکار یکبار تایپ کنید O و Enter بزنید. سپس عدد ۳ را وارد کنید و مجدداً Enter بزنید. نشانگر ماوس به شکل یک مربع کوچک تبدیل میشود. حال روی یک ضلع مستطیلی که با PL ترسیم کرده بودیم کلیک کنید. سپس یک بار دیگر در ناحیه ی بیرونیه مستطیل کلیک کنید. میبینید که یک مستطیل بزرگتر تشکیل شد. هنوز نرم افزار در حالت Offset است. میتوانید روی خطوط دیگر نیز کلیک کنید و آنها را نیز آفست کنید. در نهایت با یکبار Enter از حالت آفست خارج شوید.



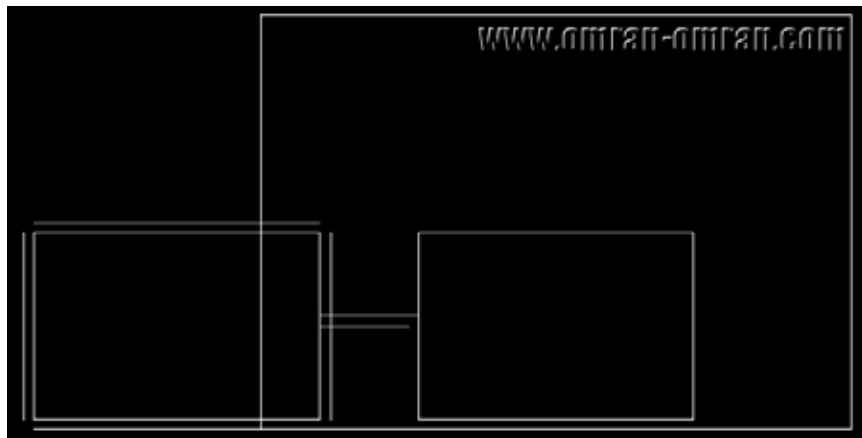
دستور Trim

دستور Trim برای حذف خطوط اضافی کاربرد دارد. برای استفاده از دستور Trim کافیست یکبار تایپ کنید tr و سپس Enter بزنید. حال مطابق شکل یکی از خطوط عمودی که خطوط اتصال بین دو مستطیل را قطع کرده است، انتخاب کنید. مجدداً Enter بزنید تا حالت حذف خطوط اضافه فعال شود. حال خطوطی که خط عمودی آنها را قطع کرده است انتخاب کنید تا با هر کلیک پاک شوند.



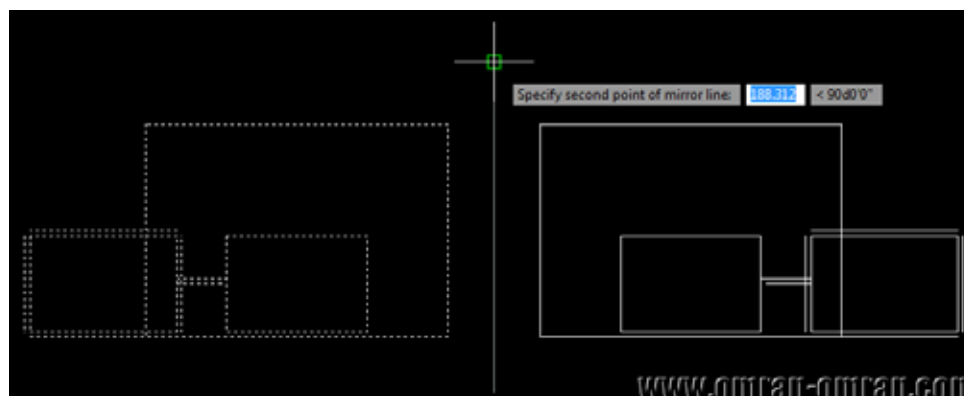
دستور Scale

با دستور Scale می‌توانید ابعاد شکل‌های خود را به نسب مورد نظر خود بزرگ یا کوچک کنید. برای اینکار یکبار تایپ کنید SC و Enter بزنید. حال مستطیل بیرونی که از جنس PL است را انتخاب کنید و یکبار دیگر Enter بزنید. حال باید یک نقطه‌ی پایه‌ای یا BasePoint مشخص کنید. برای مثال وسط نقطه‌ی پایینی مستطیل داخلی را انتخاب کنید و Enter بزنید. حال عدد ۲ را به عنوان ScaleFactor وارد کنید و Enter بزنید تا ابعاد مستطیل خارجی دو برابر شود.

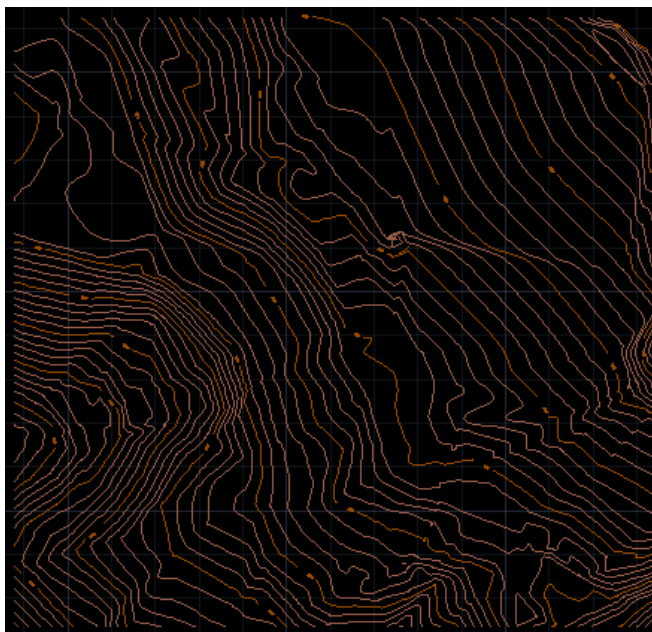


دستور Mirror

توسط این دستور می‌توانید اشکال خود را نسبت به یک خط، به صورت متقارن ترسیم کنید (یا Mirror کنید). یک خط عمود در سمت راست اشکالی که تا اینجا ترسیم کردید بکشید. می‌خواهیم تمام اشکال را نسبت به همین خط Mirror کنیم. پس از رسم خط عمود، تایپ کنید mi و Enter بزنید. سپس تمام اشکال موجود را انتخاب کنید. حال Enter بزنید. حال نقطه‌ی شروع خطی که رسم کرده بودید را کلیک کنید و سپس نقطه‌ی پایان این خط را کلیک کنید. در مقابل این سوال که آیا شکل‌های قبلی را پاک کند، حرف N را تایپ کنید و Enter بزنید تا تمام شکل‌ها mirror شوند.



خطوط توپوگرافی به خطوط هم ترازگی گفته میشود که موقعیت ارتفاعی زمین در هر نقطه را مشخص میکند. روش تولید این خطوط بدین صورت است که نقشه بردار تعدادی نقطه از زمین برداشت میکند. این نقاط دارای مختصات X و Y و Z هستند. حال این نقاط را از دوربین به یک فایل اتوکد منتقل میکنند. سپس توسط نرم افزار مخصوص نقشه برداری (برای مثال Civil3d یا Land desktop) نقاطی که تراز ارتفاعی یکسانی دارند را به هم متصل میکنند تا نقاط هم تراز با یک خط مشخص شوند. و در نهایت فایل توپوگرافی آماده شده، ذخیره میشود. در شکل زیر خطوط هم تراز توپوگرافی را مشاهده میکنید.



خطوط توپوگرافی

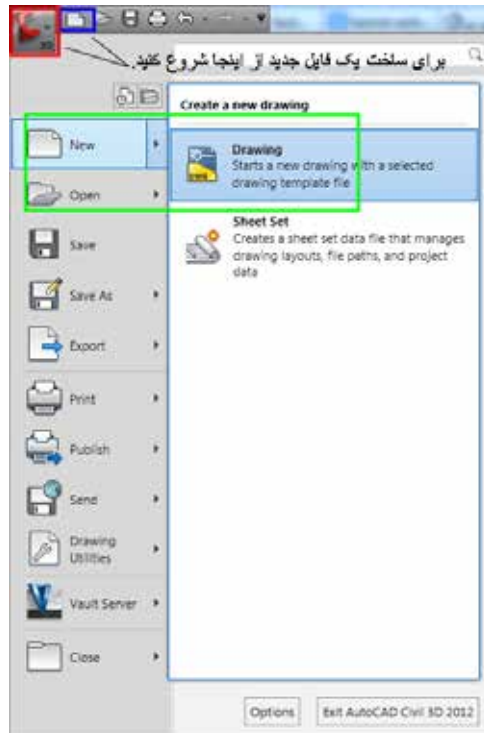
بسیاری از اوقات ما با فایل‌هایی سر و کار داریم که به جای خطوط توپوگرافی، در آن تعداد زیادی نقطه موجود است. برای ساخت سورفیس در سیویل تری دی نیازی نیست که حتماً خطوط داشته باشیم. میتوان با نقاطی که تراز ارتفاعی هر نقطه از زمین را به ما بدهد نیز سورفیس تشکیل دهیم. در مباحث بعدی توضیح بیشتری داده خواهد شد.

آماده سازی توپوگرافی قبل از شروع کار

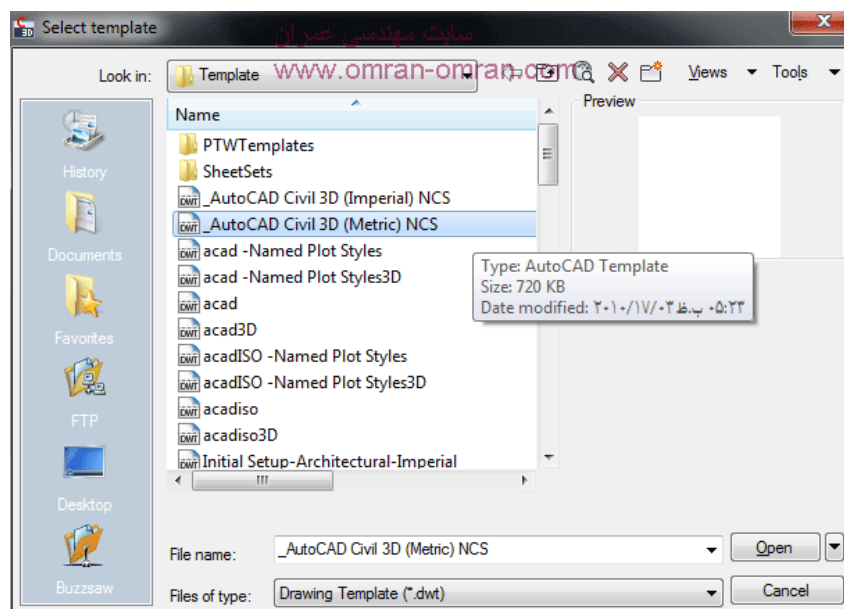
برای شروع: [فایل عادی را از اینجا دانلود کنید](#) Surface

حال برای تبدیل این فایل به فرمت مخصوص Civil3D ، نرم افزار Civil3D را باز کنید و فایل دانلود شده در بالا را در آن بارگذاری کنید. حال باید یک فایل خالی با استانداردهای Civil3D هم باز کنیم و محتویات فایل بالا را روی فایل خالی کپی کنیم.

برای باز کردن یک فایل جدید، مطابق شکل روی قسمتی که با کادر قرمز مشخص شده کلیک کنید و سپس روی Drawing و New کلیک کنید. و یا روی قسمتی که با کادر آبی در قسمت Quick Access Toolbar مشخص شده است کلیک کنید.



از صفحه ی باز شده NCS شده AutoCAD Civil 3D (Metric) را انتخاب کنید:



حال دو فایل باز شده داریم. اولی یک فایل عادی، شامل خطوط توپوگرافی که از بالا دانلود کردیم و دومی که از طریق Drawing>New بدست آمده. توجه داشته باشید با Ctrl+Tab میتوانی خیلی سریع پنجره هر یک از این دو فایل را عوض کنی. یا اینکه از طریق Menu Bar>Windows این کار را انجام دهی.

حال فایل اول با نام "Topo" را باز کنی. با Ctrl+A یا با Select کردن، کل توپوگرافی را Select کنی.

سپس توسط Ctrl+C یا با رایت کلیک و انتخاب گزینه ی Clipboard>Copy کل توپوگرافی را کپی کنی.

حالا باید برگردی به فایل New و توپوگرافی را Paste to original cordinate کنی. با رایت کلیک و انتخاب Clipboard>Paste to original cordinate این کار را انجام دهی. گاهی این گزینه بی دلیل غیر فعال میشود. اگو برای شما هم این مشکل پیش آمد از طریق Menu Bar میتوانی Paste to original cordinate را انجام بدهی. [اگر منویار را پیدا نمی کنی، اینجا کلیک کنی](#) برای این کار از منو بار بالا این را انتخاب کنی:

Edit>Paste to original cordinate

اگو همچنان خطوط را در صفحه نمیبینی یک "Z" و بعد Enter و بعد "E" و دوباره Enter بزنی.

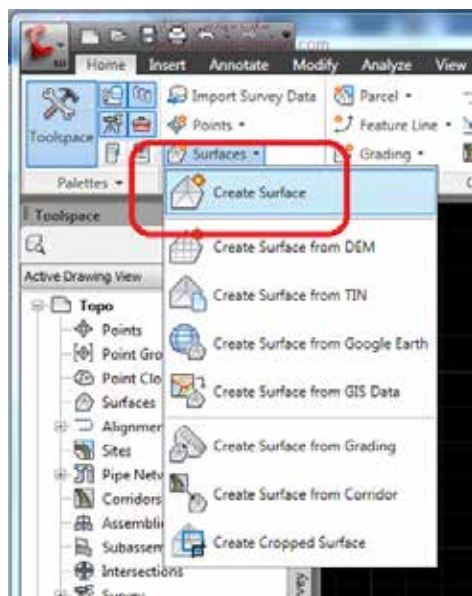
Z
Enter
E
Enter

با اینکار اتوکد تنها محدوده ی خطوط کپی شده را نمایش میدهد. حالا این فایل را با یک اسم جدید ذخیره کنی. یا میتوانی از لینک زیر فایل نهایی این قسمت را دانلود کنی.

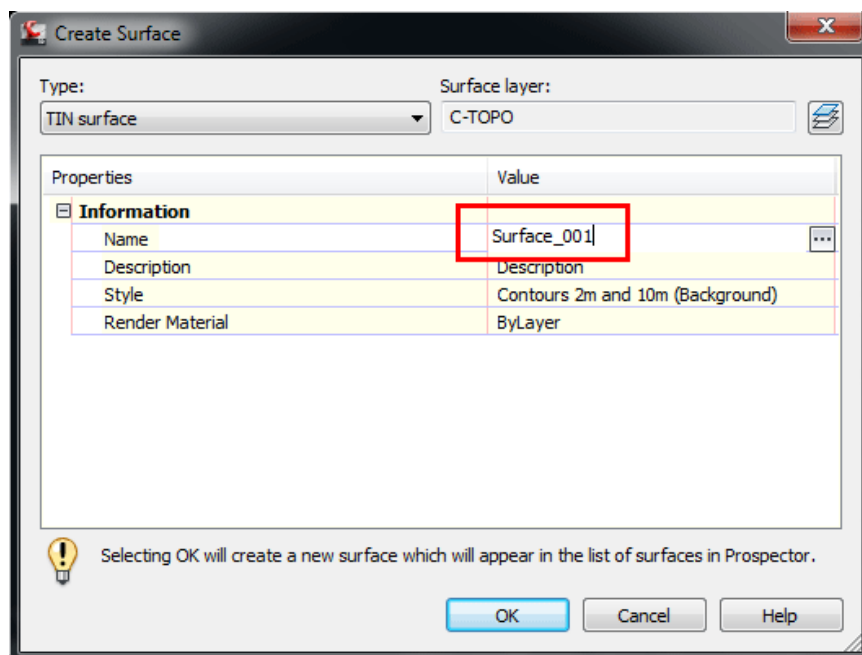
قبل از شروع کار این فایل را دانلود و در سیویل تری دی بارگذاری کنید

فایل توپوگرافی منطقه را در Civil3D باز کنید. این فایل شامل خطوطی (یا نقاطی) است که مختصات نقاط مختلف منطقه مورد نظر را به ما میدهد. برای انجام پروژه نیاز داریم تا این خطوط را تبدیل به یک سطح کنیم. یا به اصطلاح یک Surface ایجاد کنیم. سپس میتوانیم بر روی این سورفیس، پروفیل و مقاطع عرضی را ترسیم کنیم. پس ابتدا چگونه سورفیس بسازیم؟

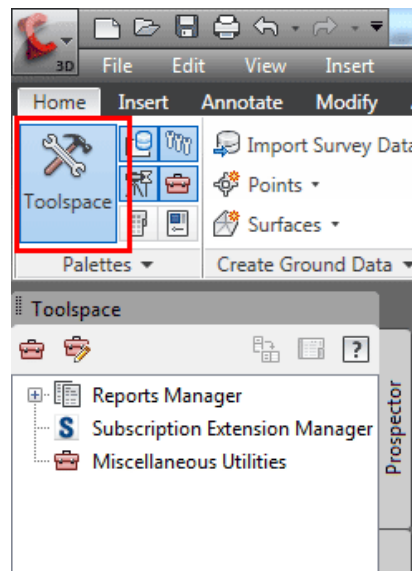
از طریق ریبون و از تب Home مطابق شکل Surface و از آن Create Surface را پیدا کنید و روی آن کلیک کنید:



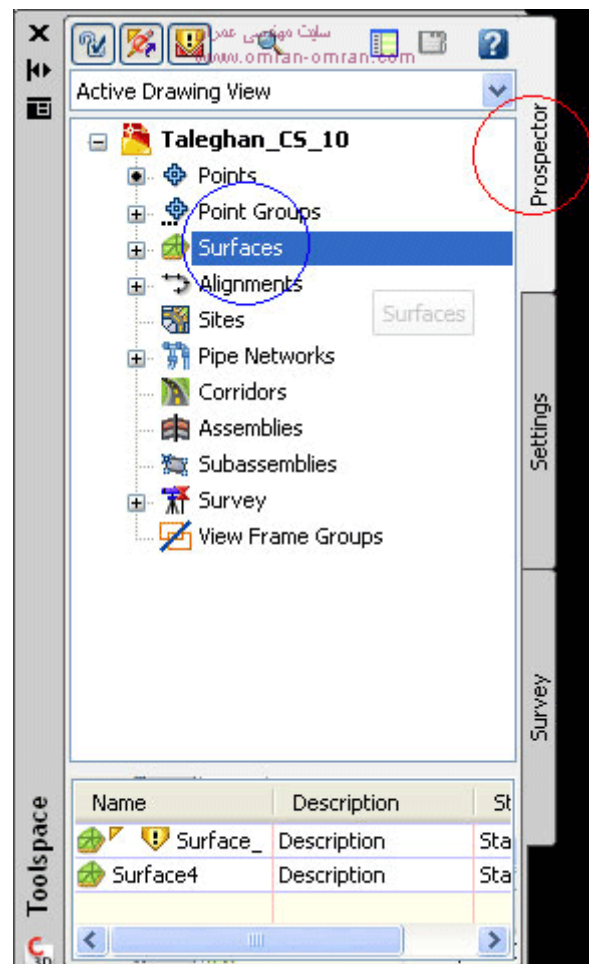
بعد از باز شدن پنجره ی Create Surface در قسمت Name کلمه Surface_001 را به عنوان اسم برای سورفیس تایپ کنید و سپس روی گزینه ی Ok کلیک کنید. (میتوانید Description به معنی شرح و توضیحات را به دلخواه پر کنید).



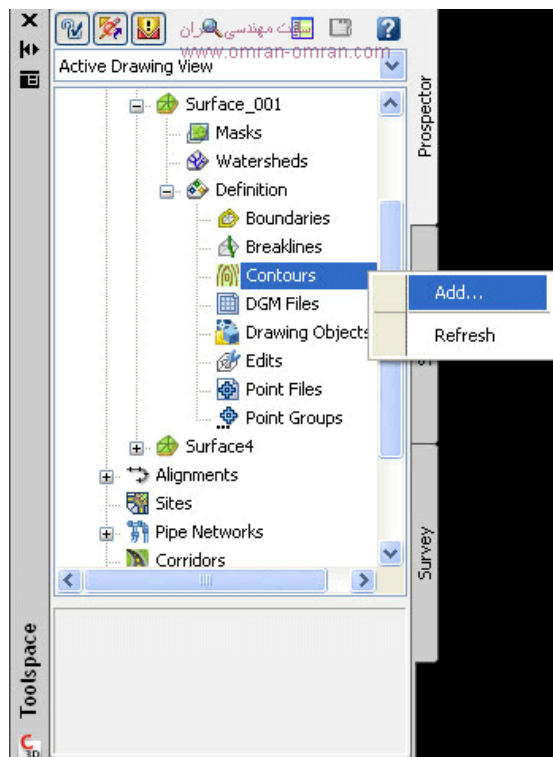
از طریق ریبون و از تب Home جعبه ابزار ToolSpace را پیدا کنید(شکل زیر). یا اینکه میتوانید کلمه ToolSpace را تایپ کرده و یک بار Enter بزنید تا ToolSpace ظاهر شود.



ToolSpace شامل سه بخش (Tab) است. برای ساختن Surface ما تنها با بخش Prospector کار خواهیم کرد که در شکل با دایره قرمز مشخص شده است. در شکل Surface با دایره ی آبی مشخص شده. روی علامت مثبت (+) در کنار Surface کلیک کنید.



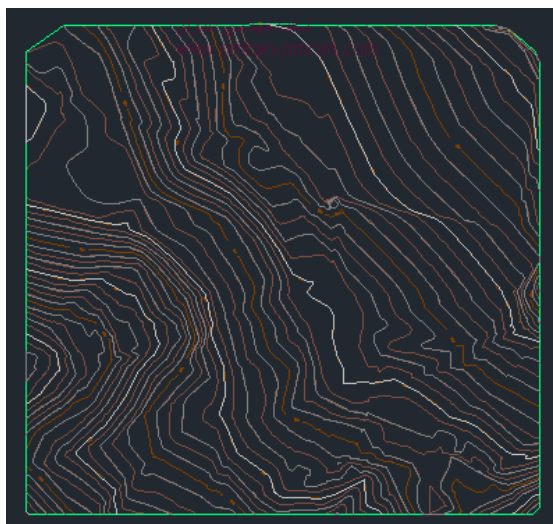
همانند شکل زیر در لیست ، Surface_001 که در مرحله ی قبل ساختیم، مشخص است. بر روی علامت مثبت کنار آن کلیک کنید، تا لیستی باز شود که شامل گزینه ی Definition است. باز بر روی علامت مثبت کنار آن کلیک کنید. لیستی که باز میشود شامل گزینه ی Contours است. روی Contours کلیک راست کنید و سپس روی Add کلیک کنید.



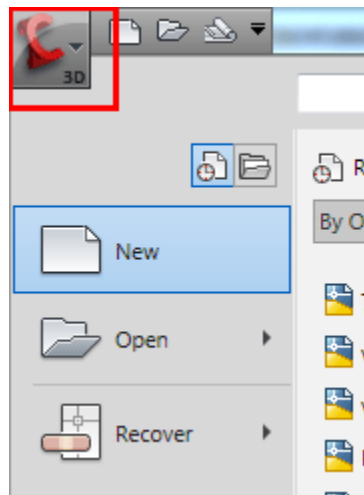
بعد از اینکه روی Add کلیک کردید صفحه ی زیر باز میشود. روی ok کلیک کنید تا نشانگر ماوس به شکل مربع شود. حال تمام خطوط (کنتورها) را Select کنید و Enter بزنید. پیغامی مشابه پیغام زیر در Text Windows مشاهده میکنید:

```
Select contours: Specify opposite corner: 1388 found
```

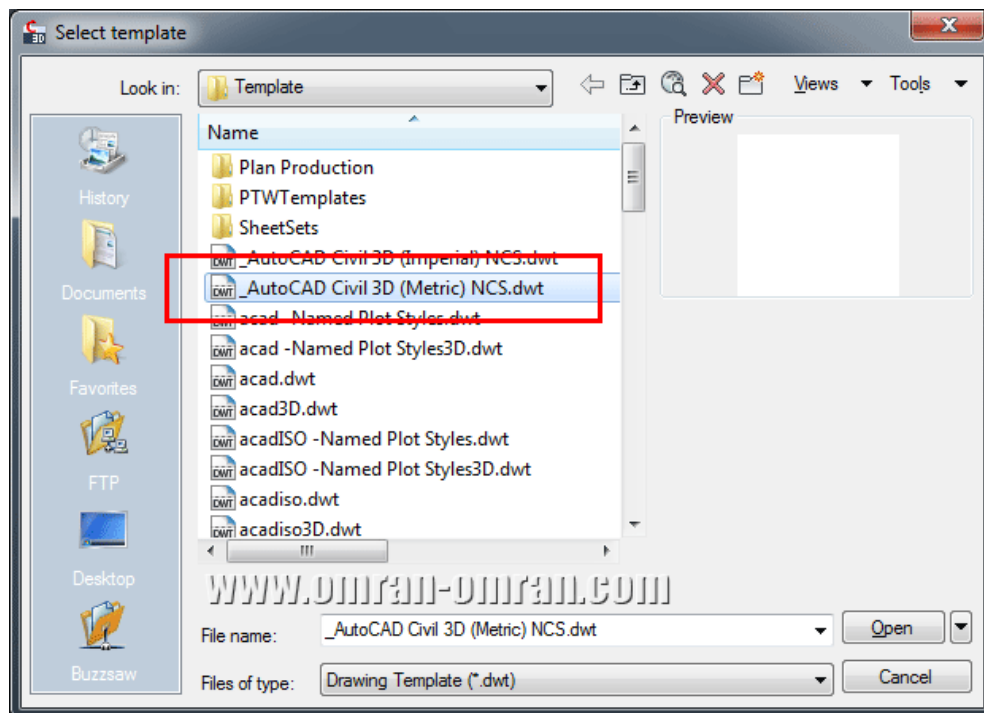
این پیغام بدین معنیست که تعداد ۱۳۸۸ خط کنطور پیدا شد. با یک بار فشردن کلید Enter سورفیس ساخته میشود.



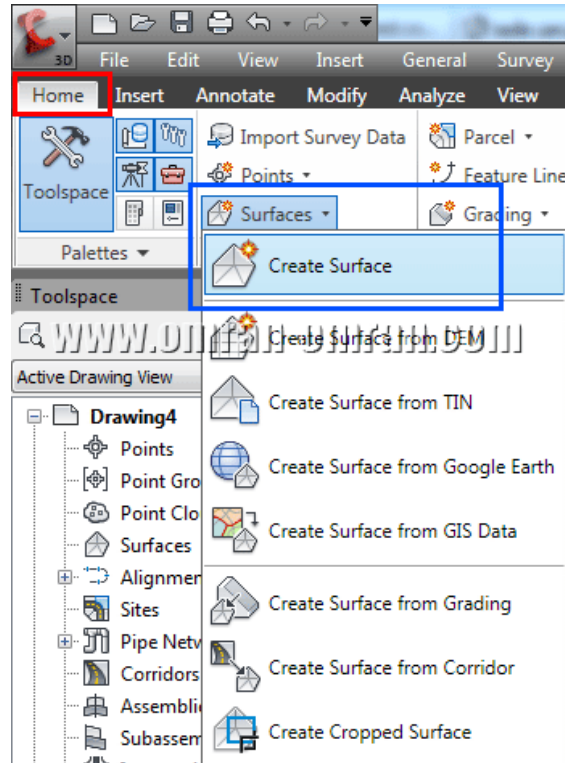
نرم افزار Civil3D را باز کرده و ابتدا مطابق شکل زیر روی کادر قرمز و سپس روی New کلیک کنید تا یک فایل جدید بسازیم. در ابتدای کار به فایل نقطای که در بالا دانلود کردید نیازی نیست.



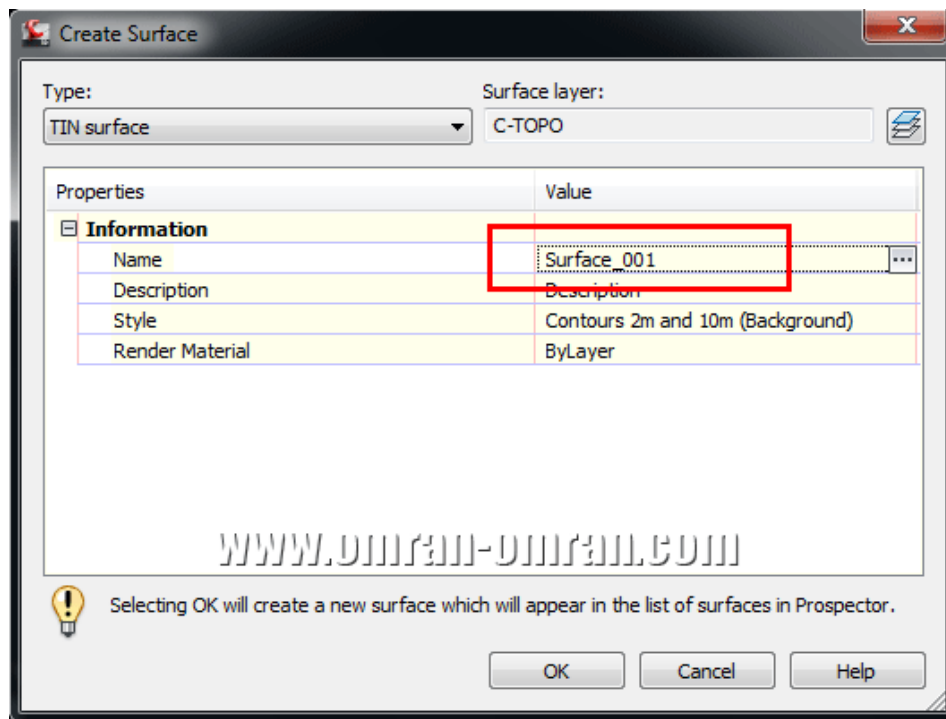
فایل تمپلیت مشخص شده در شکل با نام Autocad Civil 3D Metric را انتخاب کنید و روی Open کلیک کنید. فایل نقاط را که از بالا دانلود کردید، در این فایل ایمپورت خواهیم کرد.



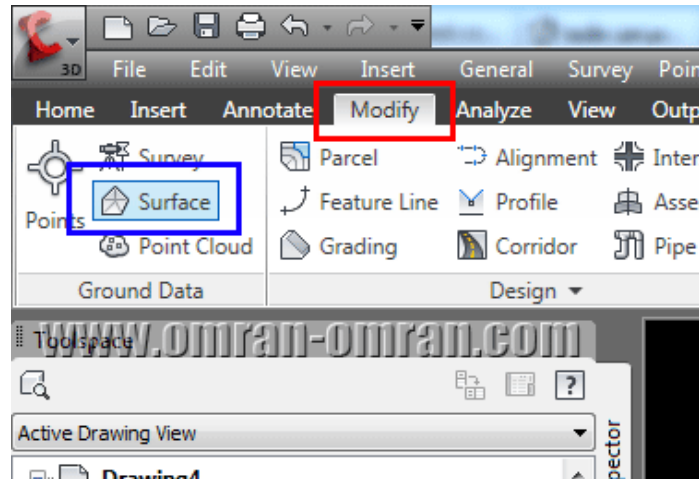
از طریق ریبون و در تب Home گزینه ی Surface را پیدا کنید و روی Create Surface کلیک کنید.



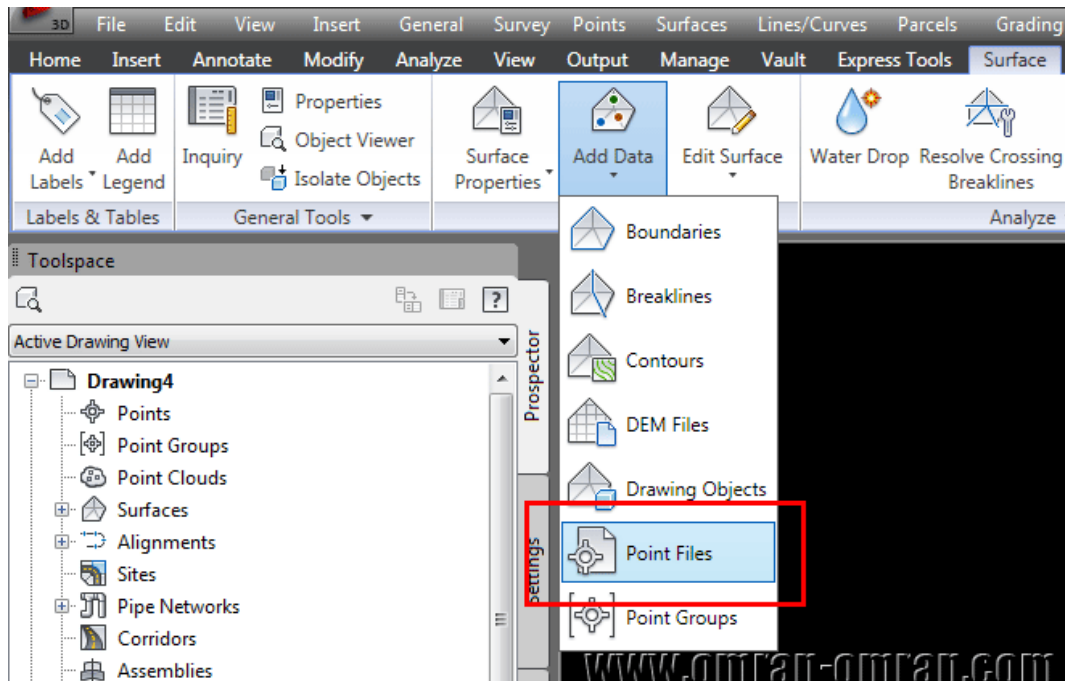
در پنجره ی باز شده در قسمت Name تایپ کنید Surface_001 و سپس روی Ok کلیک کنید تا سورفیس ی با این اسم در فایل متریک ایجاد شود.



در ریبون به تب Modify بروید و روی Surface کلیک کنید.



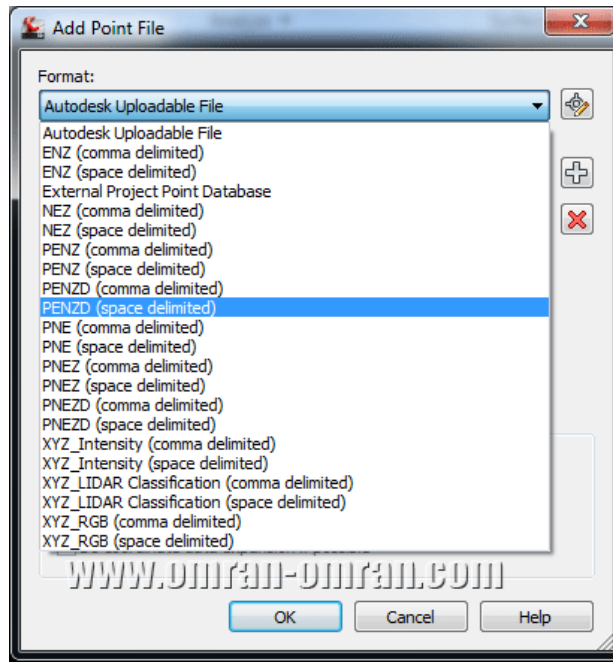
سپس در ریبون روی Add Data و سپس Point Files کلیک کنید.



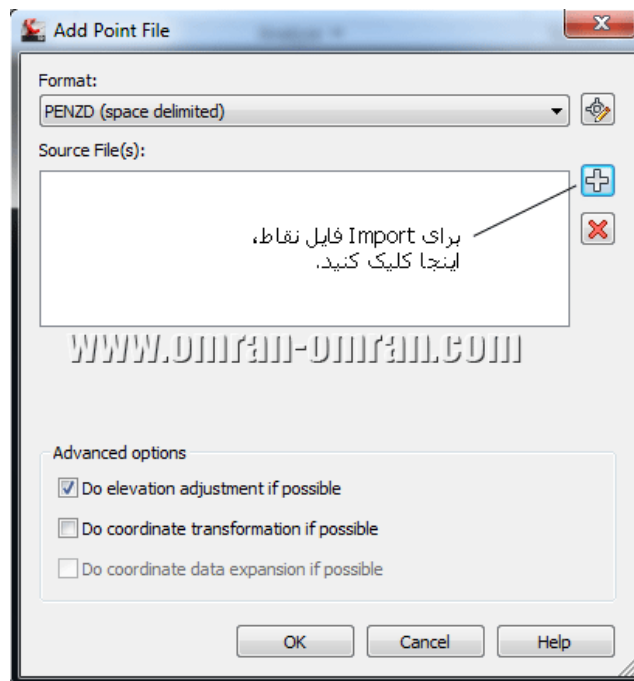
در این قسمت فایل نقطای که در ابتدای آموزش دانلود کردید را در Civil3D ایمپورت (Import) میکنید. ابتدا فرمت این فایل را که PENZD – space delimited میباشد از لیست انتخاب میکنیم.

توضیح درباره ی فرمت: PENZD:

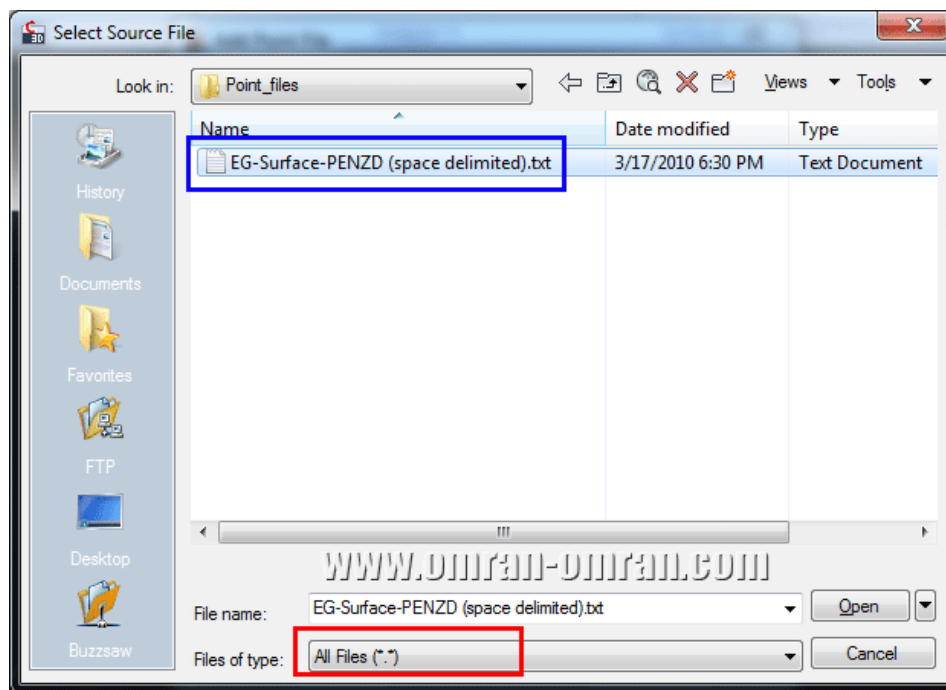
N means northing, E means easting, Z means elevation, P means a point identification number, and D means a string description



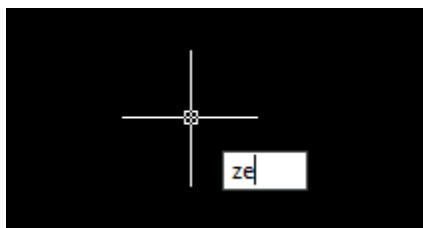
حال روی علامت مثبت، مطابق شکل زیر کلیک کنید.



در پنجره ی باز شده، فایل نقاط را پیدا کنید. مطابق شکل نوع تایپ فایلها را به *. * تغییر دهید تا فایل مورد نظر در پنجره نشان داده شود. فایل را انتخاب کنید و روی Open کلیک کنید. سپس Ok بزنید تا پنجره ی Add Point File نیز بسته شود.



پس از بستن پنجره Add Point File با Ok کردن آن، سورفیس ساخته شده است. ولی احتمالاً در صفحه دیده نمیشود. در صورتی که سورفیس را در صفحه نمیبینید یک ZE تایپ کرده و Enter بزنید. با اینکار اتوکد به صورت Extended، روی محتویات فایل Zoom میکند.



شکل نهایی شما باید مشابه شکل زیر باشد. سورفیس ساخته شد.



کار با نقاط

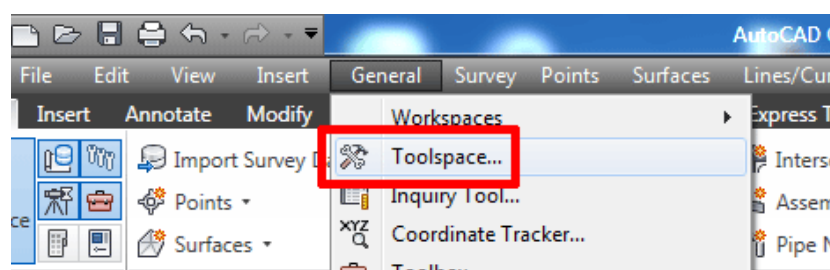
در civil3d شما با نقاط نیز سر و کار خواهید داشت. نقاط دقیقاً مانند کنتورهای توپوگرافی، عوارض زمین را به ما میدهند. میتوان با Import کردن نقاطی که نقشه بردار در اختیار ما قرار میدهد یک Surface ساخت. در این قسمت نحوه ی Import کردن نقاط و مطالبی مرتبط با آن توضیح داده میشود.

برای شروع فایل زیر را دانلود کنید.

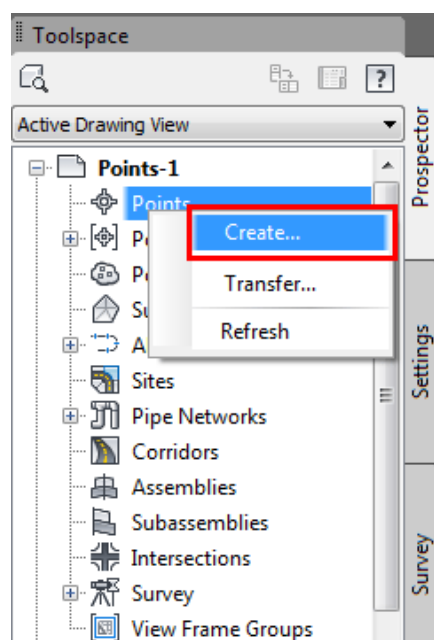
[points_files.zip](#)

password: www.omran-omran.com

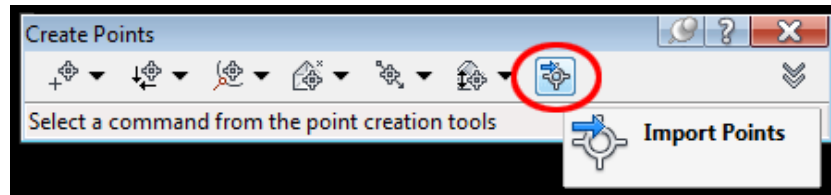
نرم افزار civil3d را اجرا کرده و فایل Points-1.dwg را (که از فایل Zip بالا برداشته اید) بارگذاری کنید. از طریق منوی General وارد ToolSpace شوید:



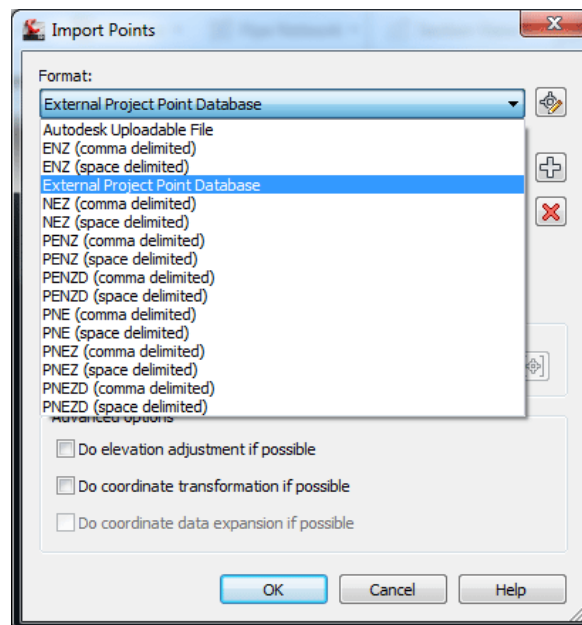
در ToolSpace در تب Prospector بر روی Points کلیک راست کرده و روی Create کلیک کنید:



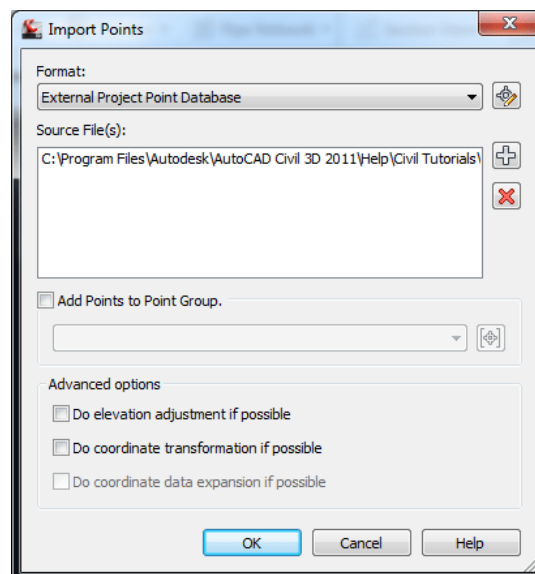
پس از کلیک بر روی Create پنجره ی زیر باز میشود. بر روی آیکون Import Points که در شکل زیر مشخص شده است کلیک کنید:



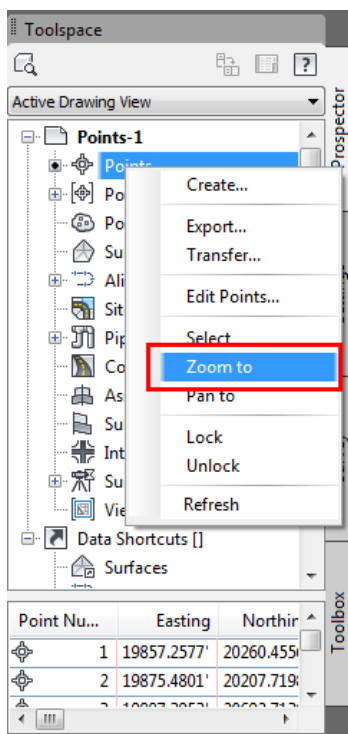
در این قسمت فایل Points.mdb (موجود در فایل Zip بالا) را Import خواهیم کرد. روی لیست Format کلیک کنید تا لیست باز شود. سپس از لیست External Project Point Database را انتخاب کنید.



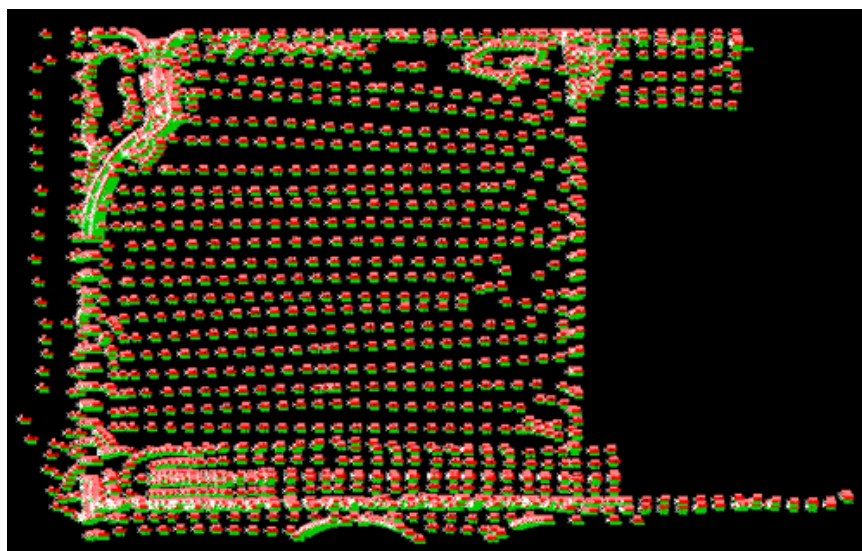
سپس روی علامت + (در بالای علامت X قرمز) کلیک کنید. صفحه ی Browse باز میشود. فایل points.mdb را که از بالا دانلود کردید پیدا کنید و روی Ok کلیک کنید. در صورتی که گزینه های پایین تیک خورده اند، تیکهای آنها را بردارید (Do elevation adjustment if possible و possible Do coordinate transformation if possible تیک نداشته باشند). روی Ok کلیک کنید و چند لحظه به برنامه فرصت دهید تا نقاط را درونریزی (Import) کند:



حال نقاط در فایل اتوکد بارگذاری شدند ولی احتمالاً هنوز دیده نمیشوند. از ToolSpace مطابق شکل بر روی Points کلیک راست کرده و روی Zoom to کلیک کنید:



نقاط مطابق شکل در صفحه ی کار Civil3D نمایش داده میشود:



در بخشهایی از این آموزش از کتاب راه سازی (مؤلف: علیرضا کلاهدوز) استفاده شده است.

یکی از اولین اقدامات در انجام پروژه راهسازی مشخص کردن مسیر است. اینکه چطور از نقطه A به نقطه B برسیم. در اولین قدم با چند خط شکسته این کار را انجام میدهیم. البته چندین مسیر بین دو نقطه A و B پیدا میکنیم که در مراحل بعد، یکی از این مسیرها به عنوان مناسب ترین مسیر انتخاب میشود. به این مسیرهای اولیه که با خطوط شکسته رسم میشوند، واریانت راه گفته میشود.

برای انتخاب بهترین واریانت، هر قدر تعداد قوس ها در مسیر کمتر، میانگین شعاع قوس ها بیشتر، میانگین شیب های طولی کمتر، طول مسیر کوتاهتر، اختلاف ارتفاعات پیموده شده در مسیر کمتر و سرعت مسیر بیشتر باشد مسیر مورد نظر مناسب تر بوده و برای انتخاب به عنوان واریانت بهینه ارجح است. البته توجه به میزان هزینه ی لازم برای ساخت هر واریانت نیز نکته ی بسیار حائز اهمیتی می باشد.

برای مثال در شکل زیر یک **پلی لاین**، نقطه ی A را به نقطه ی B متصل کرده است. این یک واریانت است. (خطوط بنفش)

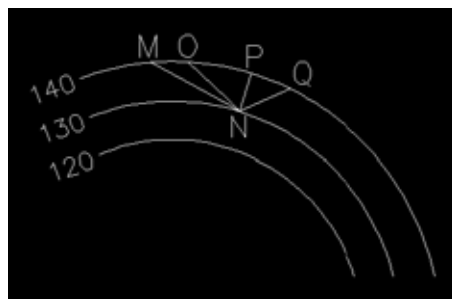


فرض کنید شکل زیر ۳ خط از خطوط توپوگرافی است. و میخواهیم از خط با ارتفاع ۱۳۰ (نقطه ی N) به خط با ارتفاع ۱۴۰ برسیم. برای این کار ۴ انتخاب NO، NP، NQ و NM را داریم.

اگر از این بین مسیر NM را انتخاب کنیم، چون طول بیشتری دارد در نتیجه ارتفاع ۱۰ متر را (اختلاف ۱۳۰ و ۱۴۰) در فاصله ی بیشتری طی میکند. پس شیب کمتری نسبت به خطوط دیگر خواهد داشت.

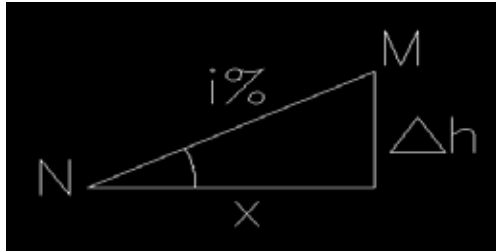
و اگر مسیر NP را انتخاب کنیم، به علت طی کردن ۱۰ متر ارتفاع در مسیر کوتاهتر، شیب بیشتری خواهد داشت. ما از این نکته در انتخاب مسیر در بین خطوط توپوگرافی استفاده خواهیم کرد تا به شیب دلخواه خود برسیم.

یعنی طول خطی که از یک تراز به تراز دیگر میرود را طوری انتخاب میکنیم که شیب دلخواه را بدست دهد.



اختلاف شیب در خطوط AB، AC، AD، AE

خط NM را در نظر بگیرید. اگر از کنار به آن نگاه کنیم به شکل زیر دیده میشود. نقطه ی N تراز ۱۳۰ و نقطه ی M تراز ۱۴۰ دارد:



از شیب i و دلتا h استفاده میکنیم تا x را بدست آوریم.

پس رابطه ی بین $i\%$ و دلتا h به صورت زیر خواهد بود:

$$i = \tan \alpha = \frac{\Delta h}{x}$$

در این رابطه دلتا h اختلاف تراز دو خط تراز است که ۱۰ متر میباشد و x فاصله ی افقی بین نقطه ی N و M است. i شیب خط NM را به ما می دهد. حال جای x و i را عوض میکنیم و کسر را بدین شکل تبدیل میکنیم:

$$x = \frac{\Delta h}{i}$$

حداکثر شیب طولی مسیر یا همان i را از روی آیین نامه های راهسازی بدست می آوریم. همچنین دلتا h را با مقایسه ی دو تراز متوالی به راحتی بدست می آوریم (برای مثال اختلاف ۱۴۰ و ۱۳۰) و در کسر بالا جایگذاری میکنیم. مقدار x که بدست می آید حداقل فاصله ای است که بین دو تراز باید طی کنیم تا شیب آن از مقدار i تجاوز نکند. دقت کنید طبق رابطه ی زیر حداقل مقدار x وقتی بدست می آید که مقدار i روی حداکثر خود باشد:

$$x_{min} = \frac{\Delta h}{i_{max}}$$

پس برای مثال اگر نیاز به حداکثر شیب ۵٪ داشته باشیم، باید حداقل چه فاصله ای را از نقطه ی N طی کنیم تا به تراز ۱۴۰ برسیم؟ طبق رابطه ی زیر باید ۲۰۰ متر طی کنیم تا ۱۰ متر ارتفاع را با شیب ۵٪ طی کرده باشیم.

$$x_{min} = \frac{140 - 130}{0.05} = 200$$

حال در صورتی که بر روی نقشه ی کاغذی توپوگرافی کار میکنیم، باید این فاصله را طبق مقیاس بدست آوریم. برای مثال اگر مقیاس نقشه ۱ به ۲۰۰۰ باشد، باید ۲۰۰ متر را تقسیم بر ۲۰۰۰ کنیم که به سانتیمتر جواب ما ۱۰ سانتیمتر خواهد بود. پس پرگار را به اندازه ی ۱۰ سانتیمتر باز میکنیم و از روی یک خط تراز، روی خط تراز بعدی کمان میزنیم.

به مثال زیر توجه کنید:

[فایل آموزش واریانت را برای این مثال دانلود کنید و در Civil3D بارگذاری کنید.](#)

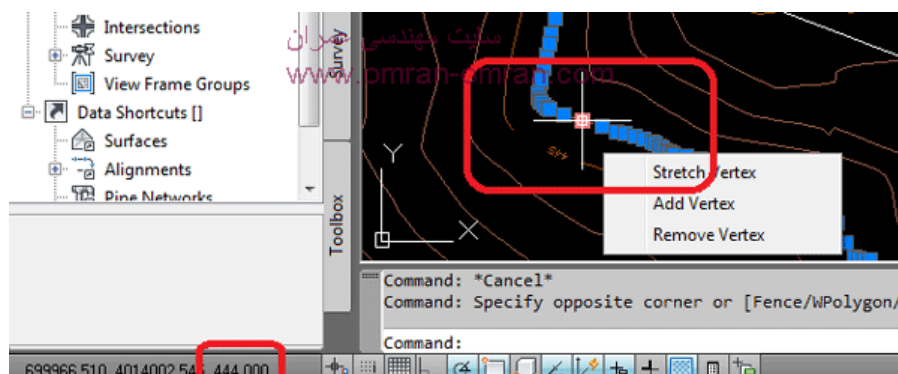
پسورد: www.omran-omran.com

برای رسم واریانت، یک شیب در نظر میگیریم. در اینجا برای مثال شیب ۱۰% را در نظر میگیریم. (فرض کنید از آیین نامه طرح هندسی راهها این شیب را بدست آورده ایم). این نکته را در نظر داشته باشید که اختلاف تراز ارتفاعی هر یک از خطوط توپوگرافی (در این فایل خاص که از بالا دانلود کردید)، ۱ متر است.

میتوانید خود نیز صحت این نکته را بررسی کنید. فایل بالا را دانلود کرده و بارگذاری کنید. سپس بر روی یکی از خطوط توپوگرافی کلیک کنید تا انتخاب شود. حال با فشردن Ctrl+1 به قسمت Properties خط وارد شوید. همچنین میتوانید با کلیک راست به Properties وارد شوید. در لیست باز شده مشخصه Z یا تراز ارتفاعی خط مشخص است. حال همین کار را با خط کناری انجام دهید و ببینید که اختلاف تراز دو خط، یک متر است.

همچنین میتوانید از این روش تراز خطوط را مقایسه کنید:

روی هر خط توپوگرافی که کلیک کنید و نشانگر موس را روی نقاطش نگه دارید، ارتفاع خط را در پایین صفحه، سمت چپ نشان میدهد. محل نگه داشتن نشانگر موس و محل تراز ارتفاعی با دو مربع قرمز مشخص شده است:



روش دوم برای مقایسه ارتفاع دو خط توپوگرافی

گفتیم شیب ۱۰% را انتخاب کردیم. به این معنی که هر ۱۰۰ متر که مسیر را طی کنیم، ارتفاع میتواند حداکثر ۱۰ متر افزایش یا کاهش داشته باشد. طبق رابطه ای که قبلاً توضیح داده شد، حداقل x را بدست می آوریم:

$$x_{min} = \frac{1}{.1}$$

x از کسر بالا برابر با ۱۰ میشود. این یعنی در نقشه ی کاغذی با مقیاس ۱ به ۲۰۰۰ دهانه ی پرگار را به اندازه ی ۵ سانتیمتر باز میکنیم و کمان میزنیم.

در نرم افزار Civil3D باید با رسم خطوط PL این کار را انجام دهیم.

[برای آشنایی با روش کمان زدن در D3Autocad Civil این قسمت را مطالعه کنید.](#)

حال از نقطه ی A شروع میکنیم به کمان زدن و رسم این خطوط ۱۰ متری. با این شروط:

- فقط وقتی از یک خط تراز به خط تراز بعدی میرویم که با یک خط شکسته حداقل ۱۰ متر مسیر طی کنیم.

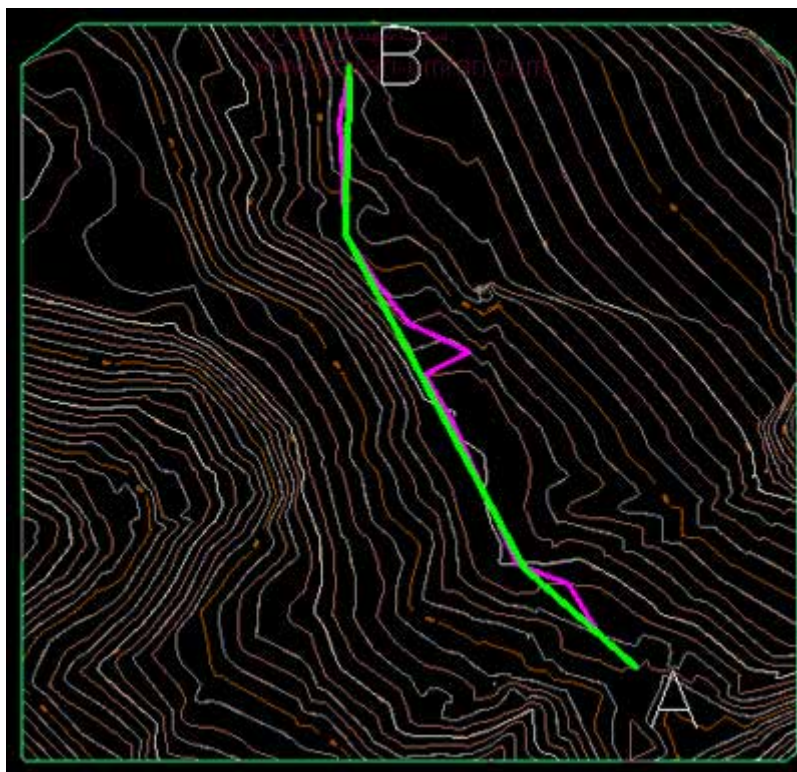
- وقتی روی یک خط تراز حرکت میکنیم میتوانیم خط شکسته ای با طول بیشتر از ۱۰ متر هم بکشیم. (چون شیب کمتر از i-max خواهد شد)

- سعی میکنیم فقط افزایش ارتفاع داشته باشیم یا فقط کاهش ارتفاع. (یعنی بر فرض تراز نقطه A 400 باشد و تراز نقطه B 500. در این حالت سعی میکنیم از تراز ۴۰۰ فقط با افزایش ارتفاع به ۵۰۰ برسیم. نه اینکه در بین مسیر انتخابی گاهی کاهش ارتفاع هم داشته باشیم و دوباره افزایش ارتفاع).

و با این روش به سمت نقطه ی B پیش میرویم.

در نهایت خطوط شکسته را با چند خط شکسته بلندتر جایگزین میکنیم (خطوط سبز). دلیل جایگزین کردن خطوط بلندتر به جای خطوط شکسته ی کوتاه این است که در نقطه ی تلاقی هر خط شکسته، باید یک قوس ترسیم شود. وقتی تعداد خطوط شکسته زیاد باشد، در نتیجه تعداد قوس ها نیز زیاد خواهد بود و این باعث پر پیچ بودن راه ما خواهد شد. همچنین برای ترسیم یک قوس با یک شعاع استاندارد، طول هر خط شکسته باید از یک حداقلی بیشتر باشد. در نتیجه با جایگزین کردن خطوط شکسته ی کوتاه با خطوط طولتر این دو مشکل را بر طرف میکنیم.

در شکل زیر خط سبز جایگزین خط بنفش شده است.



واریانت نهایی

ایجاد مسیر راه با الانمنت

بعد از ساختن Surface باید بر روی این سطح ساخته شده یک "مسیر" یا "Alignment" مشخص کنیم. و قبل از آن باید یک واریانت داشته باشیم. [بخش مربوط به واریانت را مطالعه کنید](#). و یا فایل نهایی آموزش واریانت زدن را از [اینجا](#) دانلود کنید.

پسورد: www.omran-omran.com

به طور خلاصه:

یک: با civil3d یک خط(یا چند خط به عنوان واریانت راه) رسم کنید.(با این خط مسیر راه مورد نظر مشخص میشود)

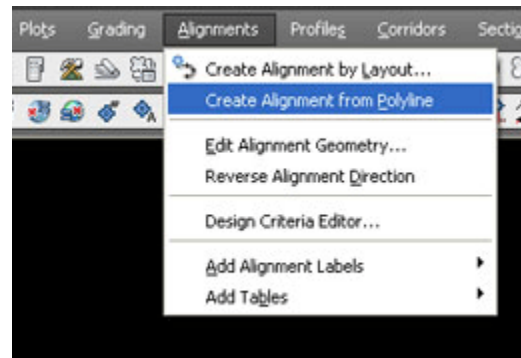
دو: با روشی که در زیر توضیح داده میشود، خط رسم شده را تبدیل به "مسیر" میکنید.(یعنی برای نرم افزار هم مشخص میکنید که این خط جدید یک مسیر است)

روش کار:

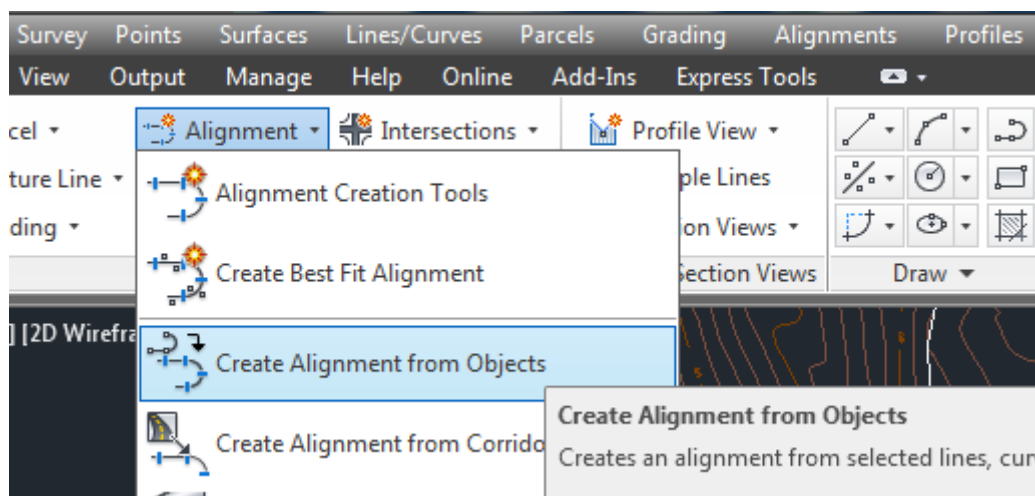
فایلی که از بالا دانلود کردید را در سیویل تری دی بارگذاری کنید(خط سبز را به عنوان مسیر معرفی خواهیم کرد. پس میتونید خط بنفش را پاک کنید).

توجه داشته باشید در آموزش واریانت، از پلی لاین استفاده کردیم.(نه لاین و نه تری دی پلی لاین. برای توضیح بیشتر [اینجا](#) کلیک کنید).

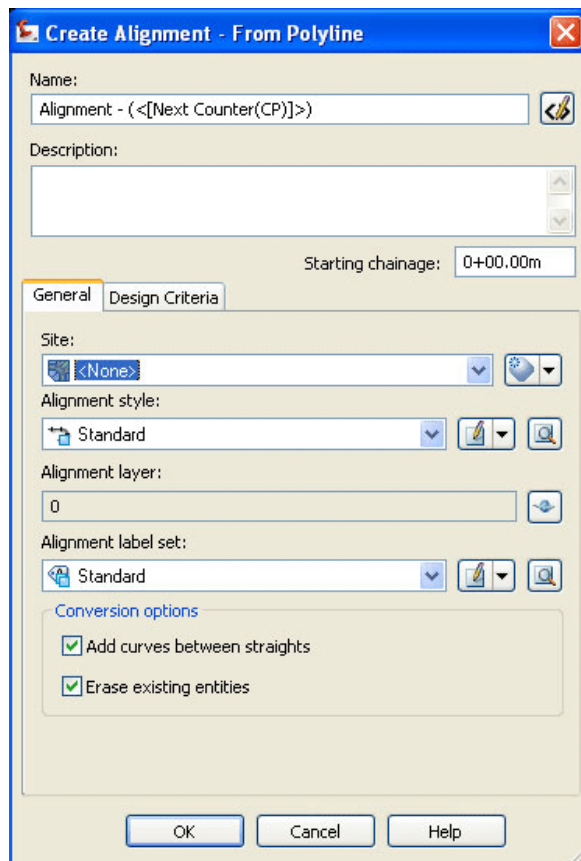
از منوی Alignment بر روی گزینه ی Creat Alignment from polyline کلیک کنید.(شکل زیر)



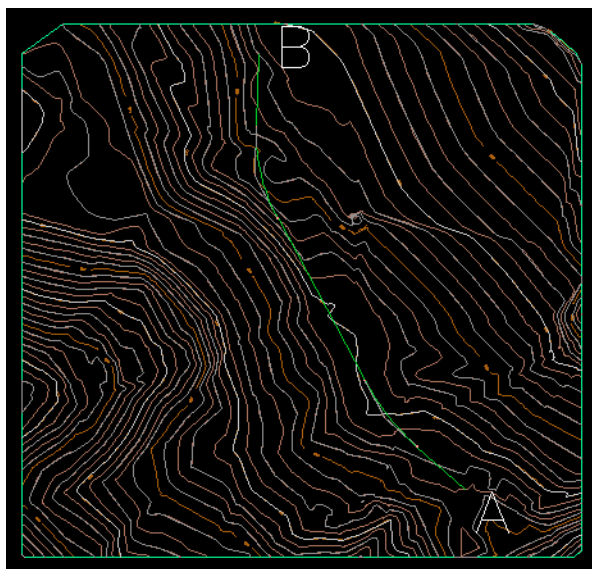
یا در صورت استفاده از Ribbon مثل شکل زیر عمل کنید:



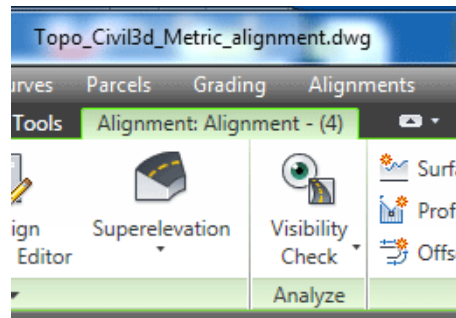
حال نرم افزار از ما میخواهد که بر روی پلی لاین ساخته شده کلیک کنیم تا آن را تبدیل به Alignment کند. پس از کلیک بر روی پلی لاینی که قبلاً رسم کرده بودیم (همان واریانت) یک Enter بزنید. حال نرم افزار از ما میخواهد جهت مسیر را تایید کنیم. در صورتی که میخواهید مسیر را تغییر دهید یک R تایپ کرده و Enter بزنید. و در صورتی که مسیر نشان داده شده با فلش، مورد تایید شماست فقط Enter بزنید. پنجره زیر باز میشود.



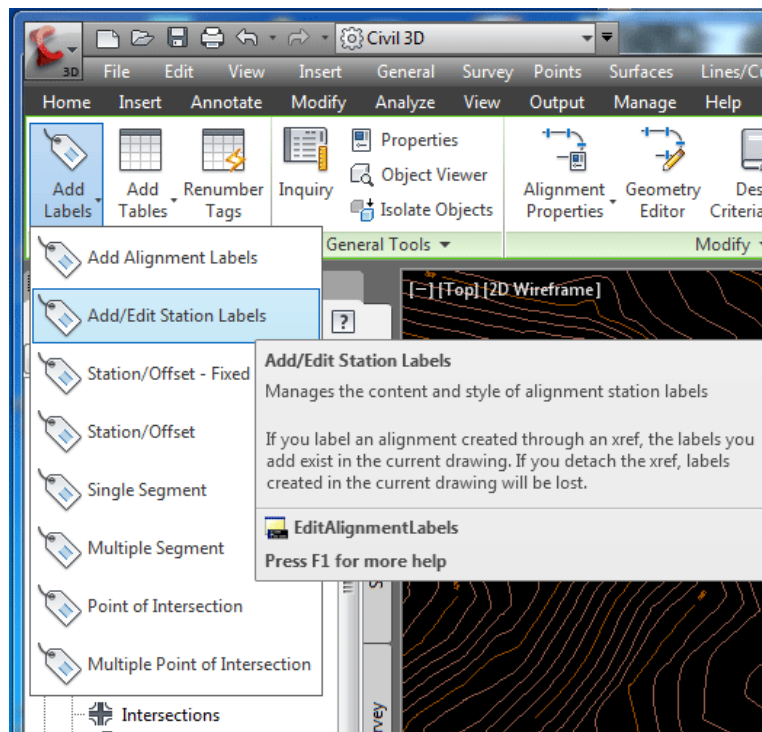
در منوی باز شده قسمت NAME و Description را کامل میکنیم (این کار اختیاریست). و سپس بر روی Ok کلیک میکنیم.



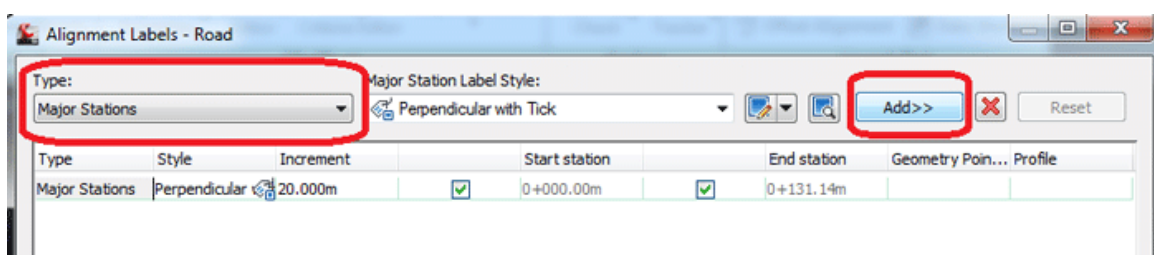
فایل بالا را در نرم افزار Civil3D باز کنید و روی الاینمنتی که قبلاً ساختم کلیک کنید تا در ریبون، نوار ابزار مربوط به آن ظاهر شود. همانند شکل زیر وقتی روی الاینمنت کلیک کنید ریبون Alignment ظاهر میشود.



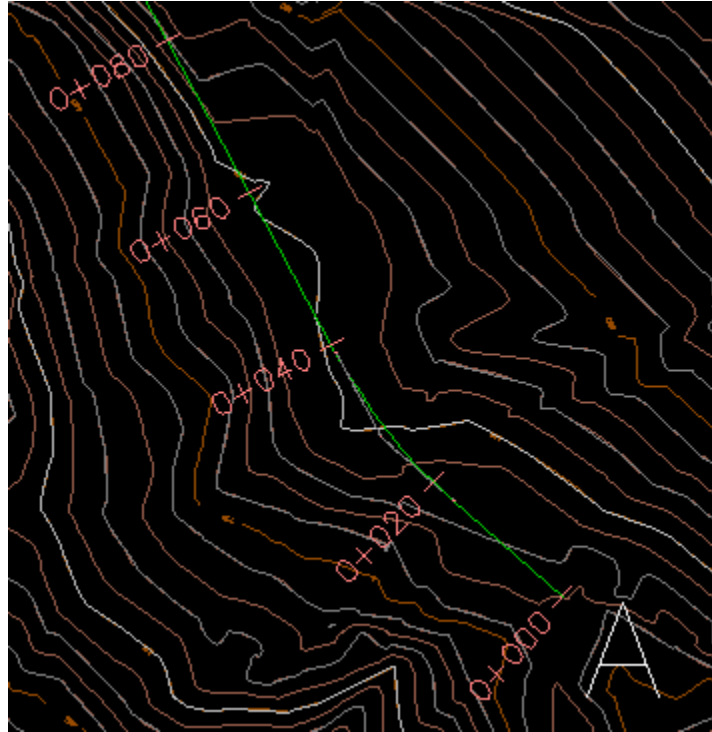
سمت چپ ریبون روی Add Labels کلیک کنید تا لیست باز شود. از لیست Add/Edit Station Labels را انتخاب کنید.



جدولی مشابه جدول زیر باز میشود. روی Add کلیک کنید تا در لیست زیر آن Major Stations اضافه شود. توجه داشته باشید میتوانید از قسمت Type مشخصه های دیگری نیز به لیست اضافه کنید. مانند Minor Stations که در حال حاضر نیازی به اضافه کردن آن نیست. اینها مشخصاتی هستند که در پلان به الاینمنت اضافه میشوند. روی اوکی کلیک کنید.

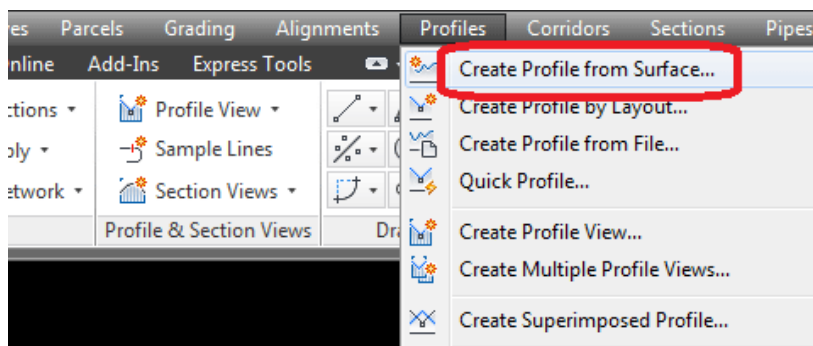


در شکل زیر کیلوکتراژ اضافه شده به مسیر پروژه راه مورد نظر، مشخص است:

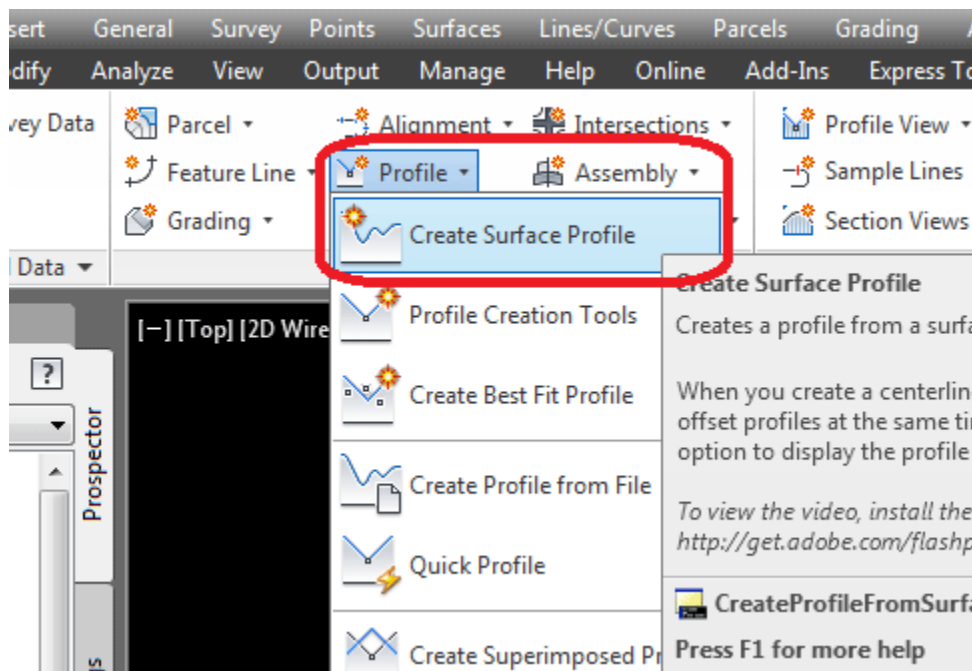


در صورتی که آموزشهای قبل را مطالعه نکردید، برای این مبحث میتوانید [این فایل](#) را دانلود کنید.

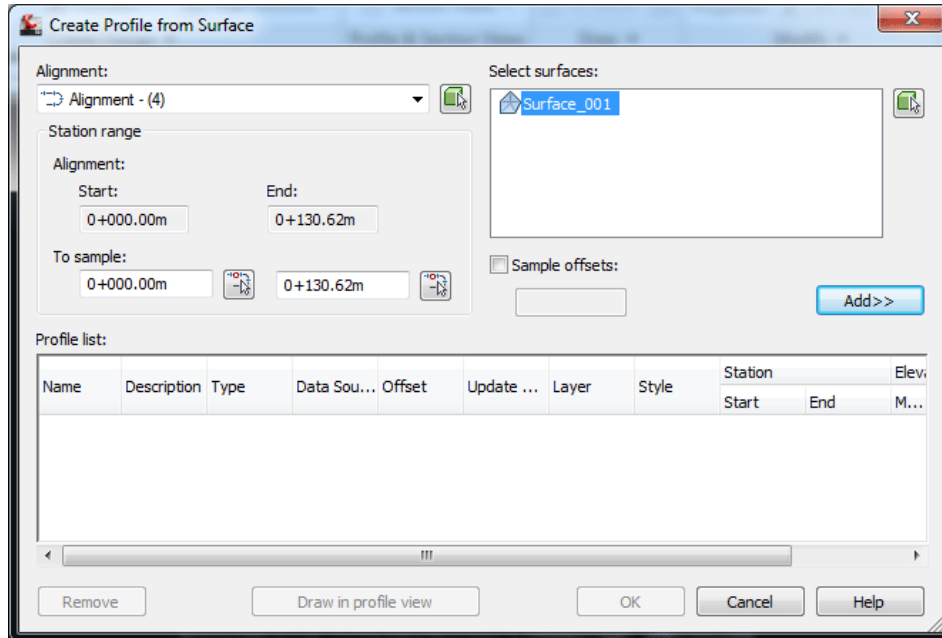
برای رسم پروفیل طولی باید دو مرحله ی [ایجاد Surface](#) و [ساختن Alignment](#) را پشت سر گذاشته باشید. حال با داشتن این دو میتوانیم بوسیله نرم افزار، وضعیت ارتفاعی مسیر منتخب را مشخص کنیم (با همان پروفایل را ترسیم کنیم). از منو بار (Profiles>Create profile from surface) را و یا از طریق ریبون (Home>Profiles>Create surface profile) را انتخاب کنید.



و یا از طریق منوهای Ribbon ساخت پروفایل را انتخاب کنید:



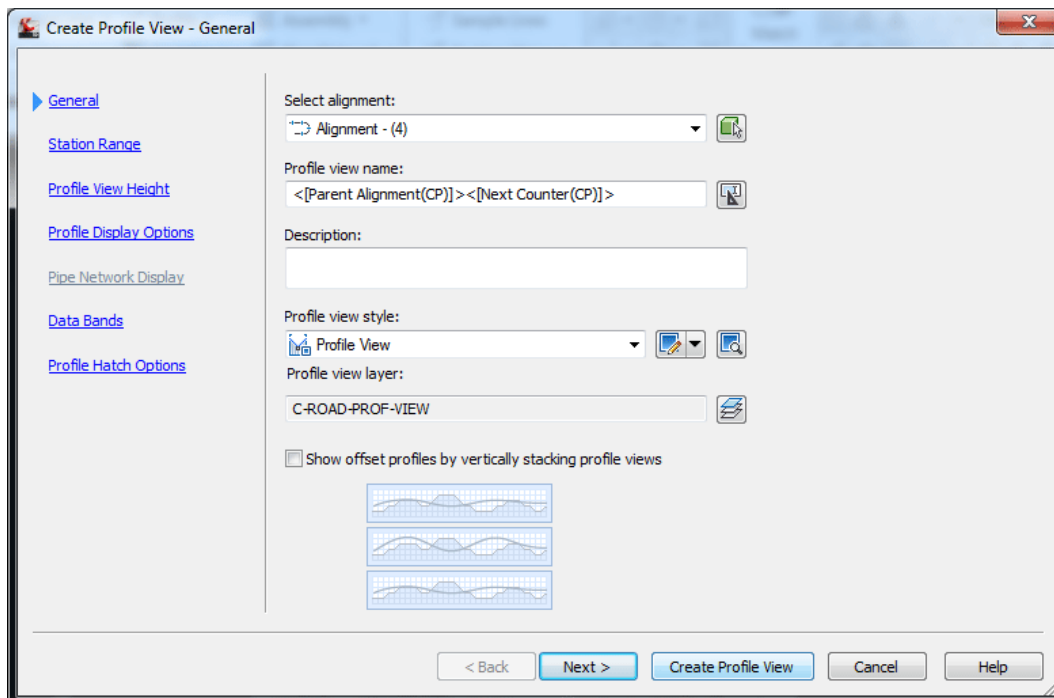
مانند شکل زیر وارد قسمت Create Profile From Surface می‌شوید. روی Add کلیک کنید:



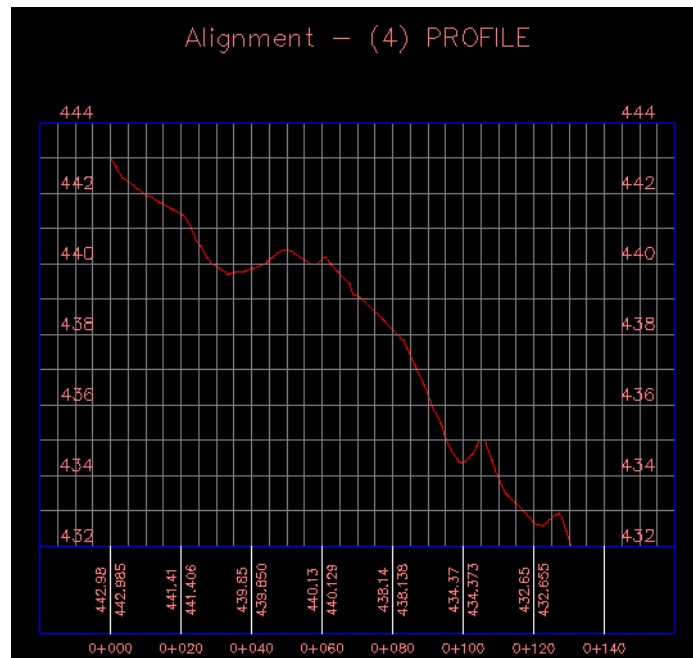
همانطور که در شکل مشخص است با فشردن کلید Add سورفیس مورد نظر به لیست اضافه خواهد شد. در صورتی که چند سورفیس داشتید می‌توانستید همه ی سورفیس ها را هم Add کنید. در این حالت نرم افزار همه ی سورفیس ها را در پروفایل نشان می‌داد.

روی Draw in Profile View کلیک کنید.

در صفحه بعد روی کلید Create Profile View کلیک کنید:

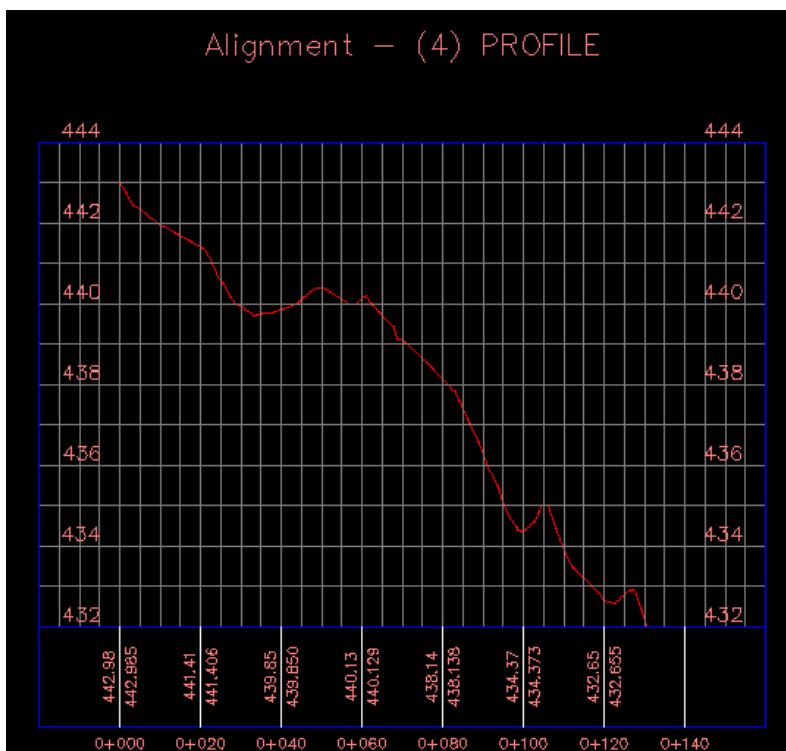


بعد از کلیک روی Create Profile View نشانگر موس به شکل "مثبت" در می آید و کنارش نوشته ی Click Profile View Origin مشخص است. به این معنی که جایی بر روی صفحه را مشخص و کلیک کنید تا پروفایل ترسیم شود. پروفایل به شکل زیر رسم میشود:

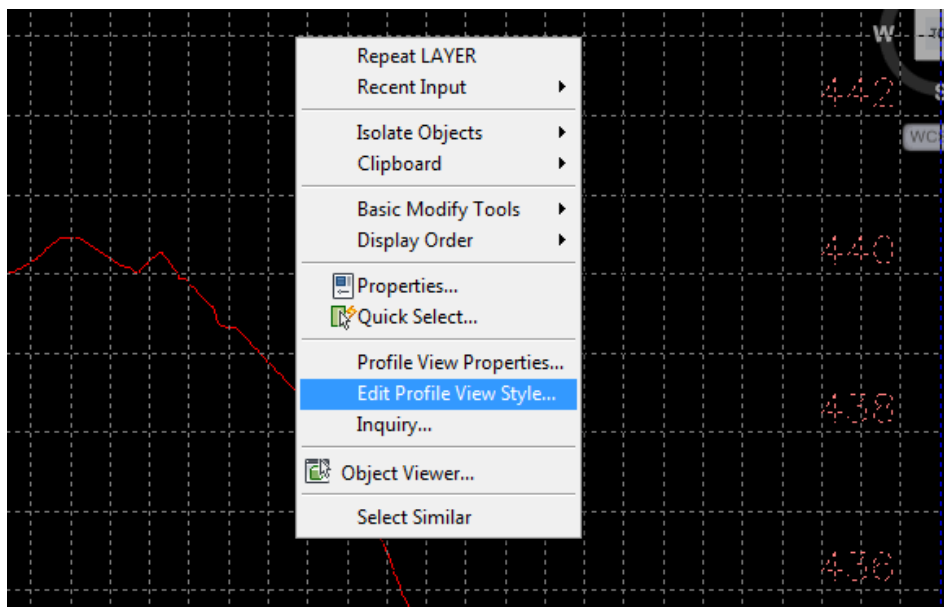


این پروفیل راه یا پروفایل است که ناهمواریهای زمین را در مسیر (یا الاینمنت ۹ مشخص میکند. البته این شکل دارای Vertical exaggeration برابر ۱۰ هست. یعنی روی محور عمودی (یا مثلاً محور Z در دستگاه مختصات) ۱۰ برابر کشیده شده تا جزئیات ناهمواریها بیشتر دیده شود.

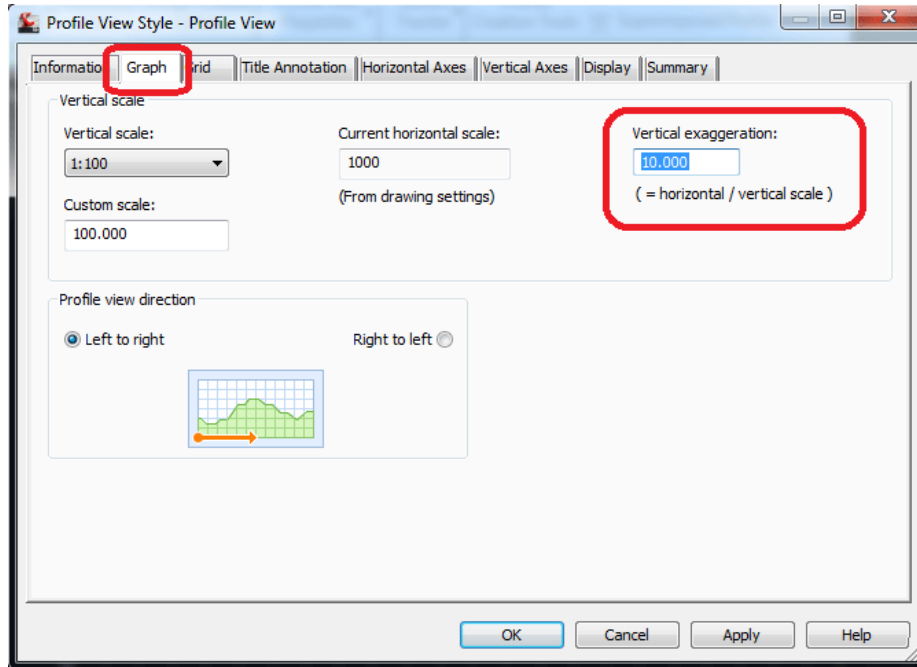
در این بخش توضیحاتی در رابطه با Edit view style برای پروفایل ارائه میشود. این پروفایلی است که در مراحل قبل ترسیم کردیم:



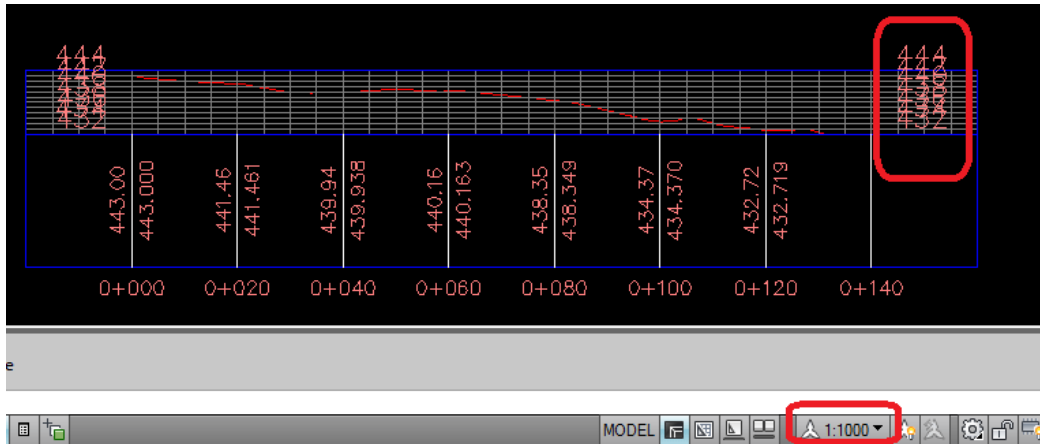
همانطور که قبلاً هم گفته شد Vertical exaggeration این پروفایل ۱۰ است. بدین معنی که فقط محور عمودی ۱۰ برابر بزرگتر نشان داده شده است. روی گریدبندی پروفایل یک کلیک بکنید تا Select شود. سپس روی همان گریدبندی "رایت کلیک" کنید و مانند شکل زیر روی Edit profile view style کلیک کنید:



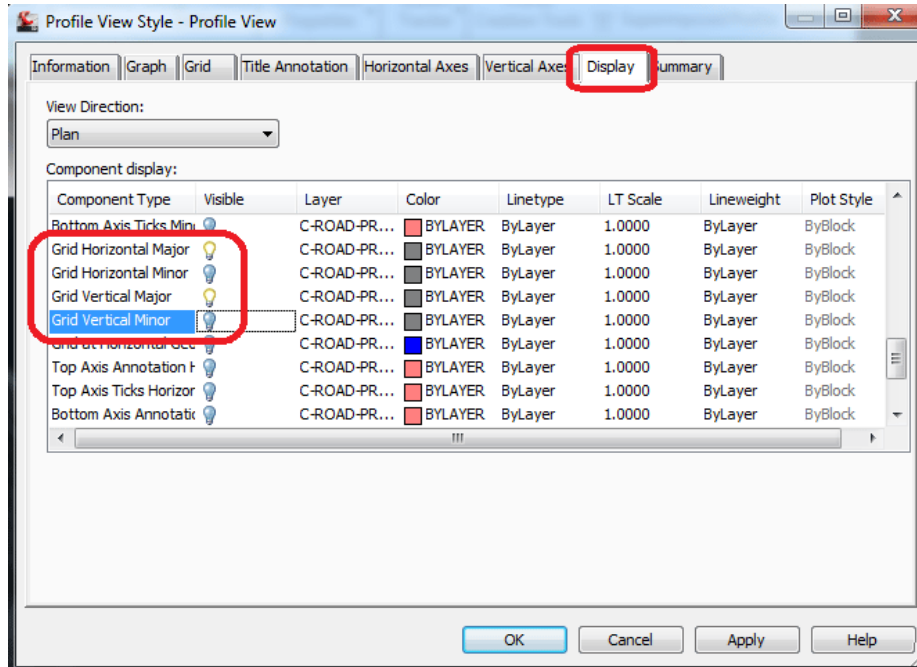
بعد از کلیک این قسمت باز میشود:



روی تب Graph کلیک کنید. سپس به سمت راست دقت کنید که نوشته شده . Vertical exaggeration : میتوانید بزرگنمایی عمودی را به حالت عادی برگردانید. بدین صورت که ۱۰ را پاک کرده و به جای آن ۱ بگذارید. سپس روی OK کلیک کنید تا تغییرات اعمال شود:

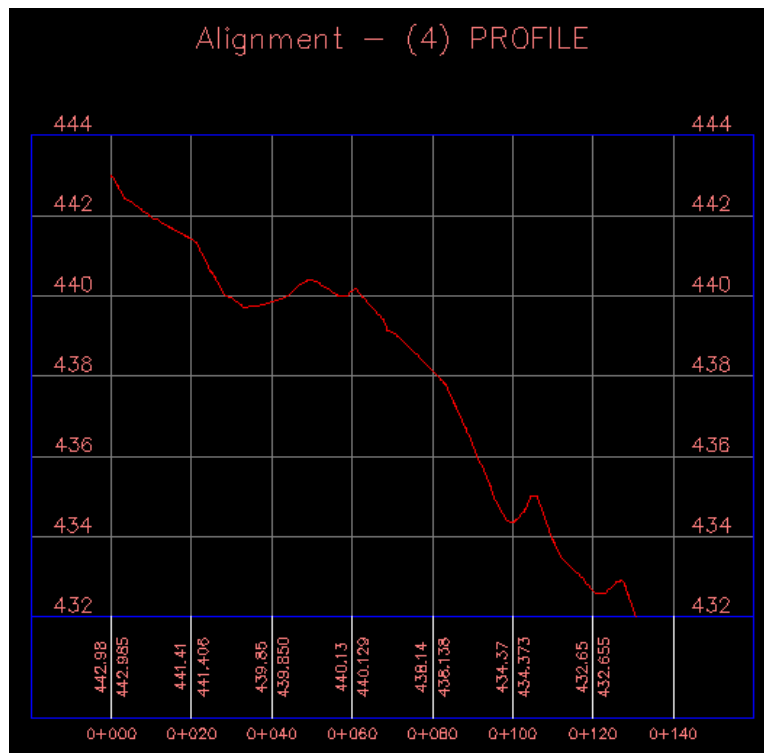


برای درست کردن مشکل در هم رفتگی اعداد سمت راست پروفایل میتوانید روی ۱:۱۰۰۰ در پایین صفحه که با مستطیل قرمز مشخص شده کلیک کنید و مقدار آن را کمتر کنید. تغییر این مقیاس تاثیری روی مقیاس نقشه در موقع پرینت نخواهد داشت. میتوانید به دلخواه آن را تغییر دهید.



این قسمت مشابه Layer Properties در اتوکد میباشد که قبلاً در اینجا توضیح داده شده است. با این تفاوت که در اینجا فقط میتوانیم لایه های مختلف پروفایل را خاموش و روشن کنیم.

لایه های Grid Vertical Minor و Grid Horizontal Minor را خاموش کرده و بعداز خاموش کردن این لایه ها پروفایل مشابه شکل زیر میشود. توجه داشته باشید که در شکل زیر Vertical exaggeration=10 است.



شما میتوانید به بقیه ی تب ها هم سری بزنید و تنظیمات را به دلخواه عوض کنی

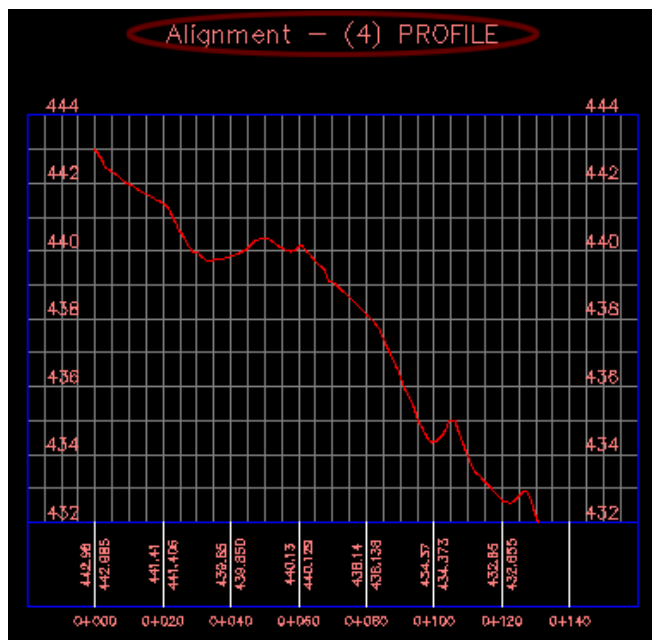
تغییر نام پروفایل از طریق تغییر نام Alignment

برای شروع این فایل را دانلود کنید.

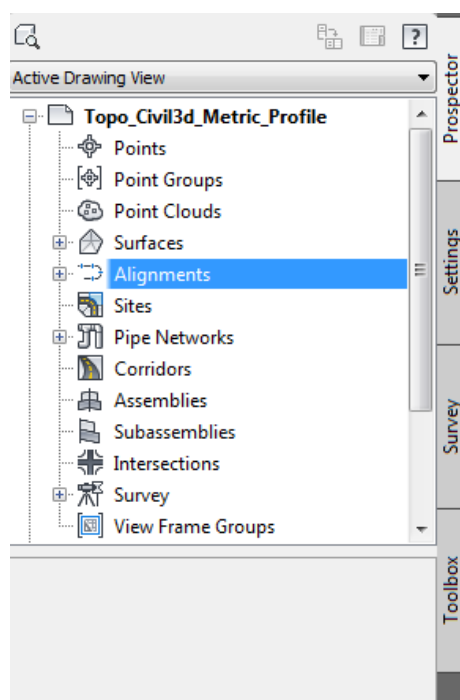
پسورد: www.omran-omran.com

فایل را در Civil3D بارگذاری کنید. مشاهده میکنید که بالای پروفیل راه نوشته شده PROFILE (4) - Alignment : این اسمی است که نرم افزار به طور اتوماتیک در مراحل قبلی آموزشهای این سایت انتخاب کرده است. البته ما طی همان مراحل قبلی هم میتوانستیم این اسم را دلخواه انتخاب کنیم.

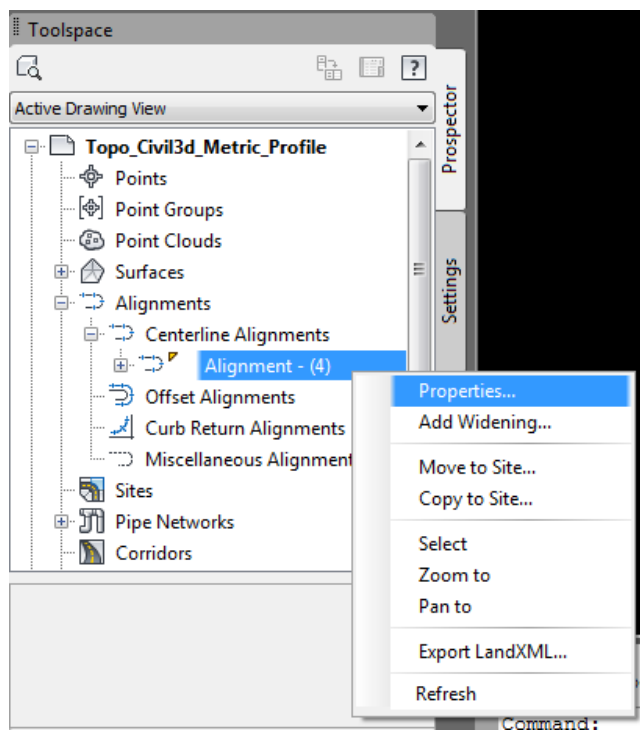
حال میخواهیم در همین فایل اسم PROFILE (4) - Alignment را به Roadway259 یا هر اسم دلخواه دیگری تغییر دهیم:



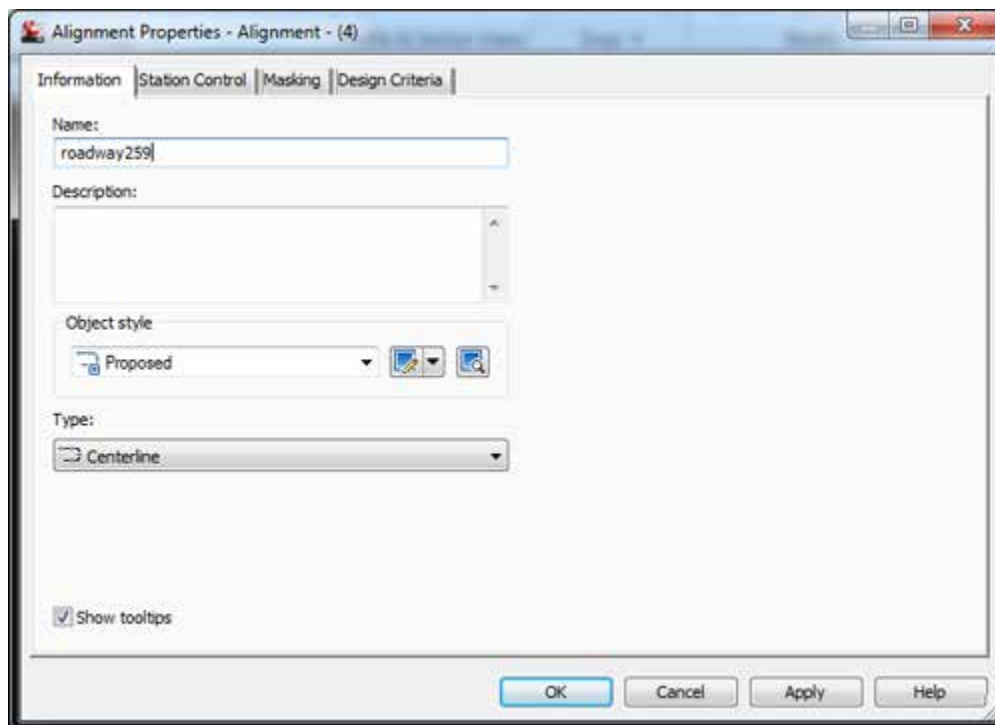
از toolpace و تب Prospector روی علامت Alignment + کلیک کنید تا شاخه های آن باز شود:



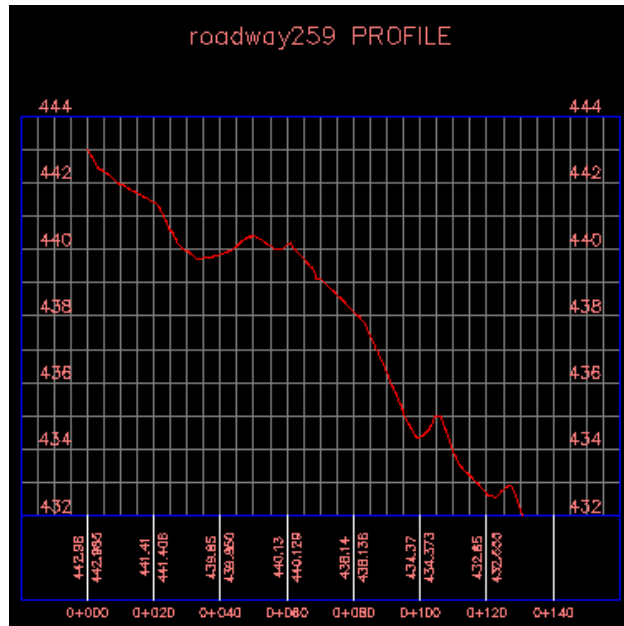
سپس بر روی علامت مثبت Centerline Alignment کلیک کنید تا 4 - Alignment نمایان شود. روی آن کلیک راست کرده و وارد قسمت Properties آن بشوید:



در پنجره ی باز شده، در همان تب Information ، و در قسمت Name همانند شکل زیر 4 - Alignment را به Roadway259 یا هر اسم دلخواه دیگری تغییر دهید و سپس بر روی Ok کلیک کنید:



همانطور که در شکل زیر مشخص است، اسم Profile در شکل به Roadway259 تغییر کرد:



توضیح: کاری که در این بخش انجام دادیم تغییر اسم Alignment بود، ولی مشخصه ی Profile بود که در ظاهر تغییر کرد. باید توجه داشته باشید که پروفایل موجود در فایل از روی Alignment ساخته شده است. و هم اسم آن می باشد. یعنی با تغییر هر مشخصه ی Alignment، مشخصه ی Profile آن نیز تغییر خواهد کرد. در Civil3D تمام بخشهای پروژه راه با هم در ارتباط می باشد و تحت تاثیر یکدیگر. به اصطلاح نرم افزار Civil3D یک نرم افزار داینامیک است.

آشنایی با Toolspace

برای این قسمت فایل DWG زیر را دانلود کرده و آن را در Civil3d بارگذاری کنید:

[دانلود Topo_Civil3d_roadway259](#)

Password: www.omran-omran.com

“ محل ابزار ” یا “ Toolspace ” در Civil3D پنجره ای است که تمام تنظیمات ظاهری (Styles) و تنظیمات داده ها (Data) در آن قرار دارد. دسترسی به Toolspace به سه طریق زیر ممکن است:

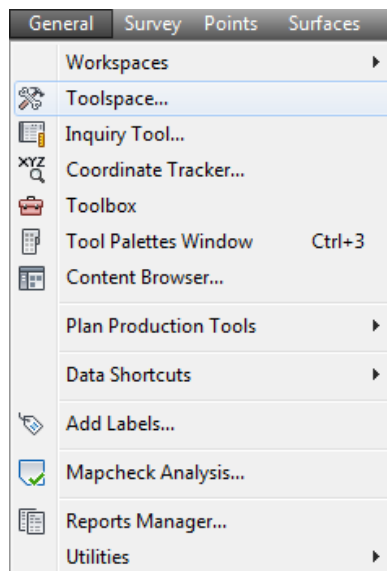
یک – در Text Windows (پایین صفحه) بنویسید:

toolspace

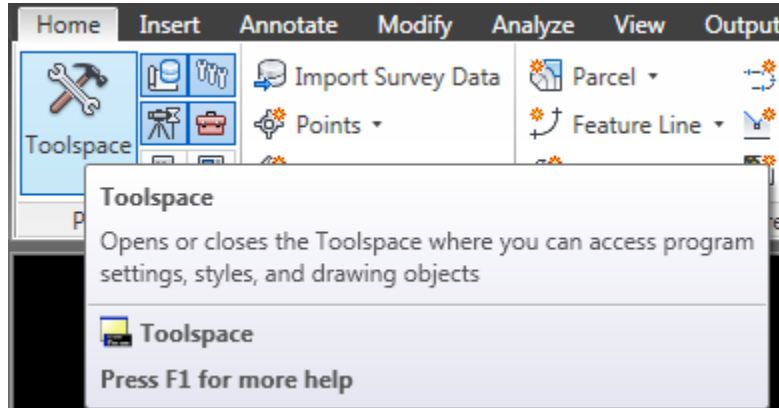
و Enter بزنید toolspace ظاهر میشود:



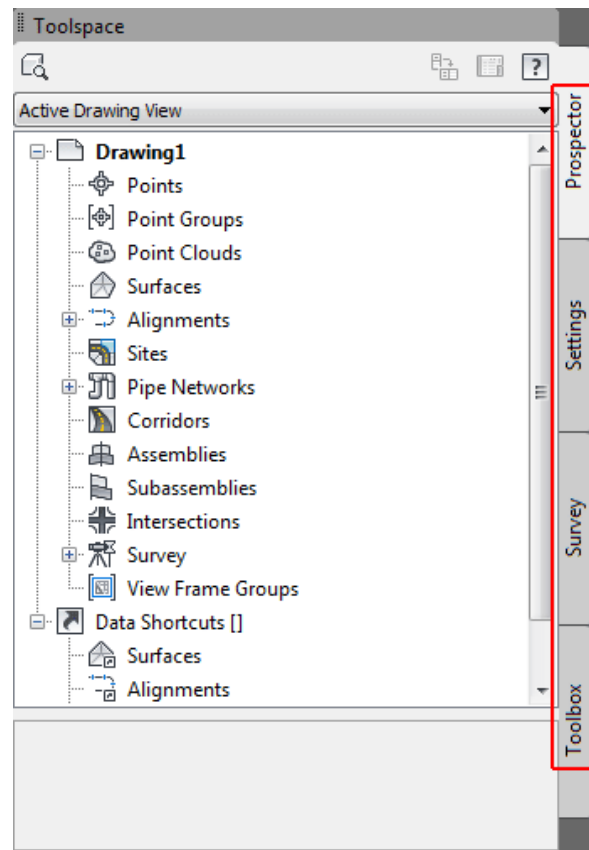
دو – از منوی بالای صفحه همانند شکل زیر عمل کنید General>Toolspace:



سه - از طریق ریبون (Ribbon)، از تب Home اولین انتخاب Toolspace است:



در شکل زیر تب ۴ در toolspace با یک مستطیل قرمز مشخص شده اند. در این آموزشهای مقدماتی ما فقط با دو تب Prospector و Settings سر و کار خواهیم داشت.

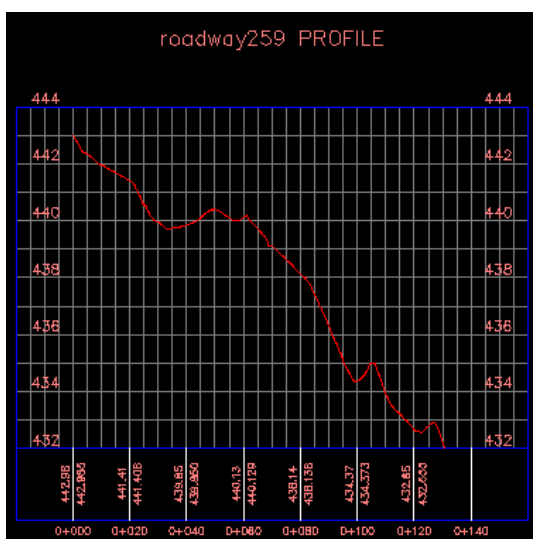


در Prospector ما میتوانیم نقاط را معرفی کنیم. از طریق نقاط یا از طریق خطوط توپوگرافی سورفیس بسازیم. مسیر راه را مشخص کنیم. پس نتیجه میگیریم تب Prospector برای معرفی داده هایی که از قبل در اختیار داریم کاربرد دارد. و البته برای ورود به قسمت Properties برای هر جزئی از اجزای پروژه ما با همین تب سر و کار خواهیم داشت.

در Settings ما با استایل ها و مشخصات ظاهری پروژه در ارتباط خواهیم بود. برای مثال میتوانیم بر روی مثبت پروفایل کلیک کنیم و سپس روی Profile Styles کلیک کرده و نوع گریبندی Profile را ویرایش کنیم. در حقیقت در تب Setting ما استایلهای از قبل تعریف شده را تغییر میدهیم. یا استایل جدیدی تعریف میکنیم. توجه داشته باشید تغییرات ظاهری اجزای موجود در پروژه با کمک تب Prospector انجام میشود. مثال زیر را مطالعه کنید.

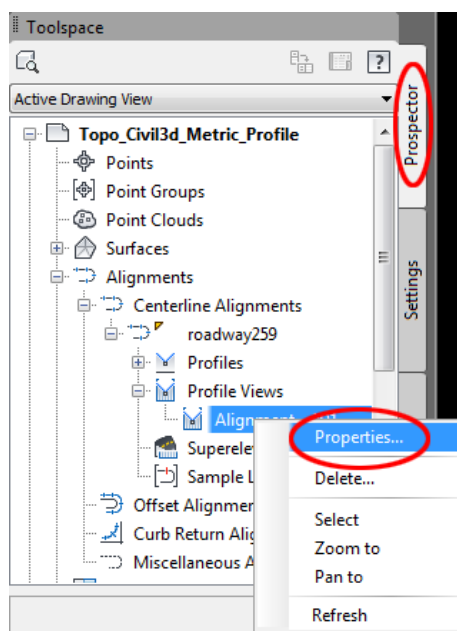
مثال:

فرض کنید میخواهیم ظاهر پروفایل موجود در فایل که از بالا دانلود کردید را تغییر دهیم. و آن را به ظاهری شبیه پروفایلهای خروجی نرم افزار Land Desktop تبدیل کنیم. در حال حاضر پروفایل ما به این صورت است:

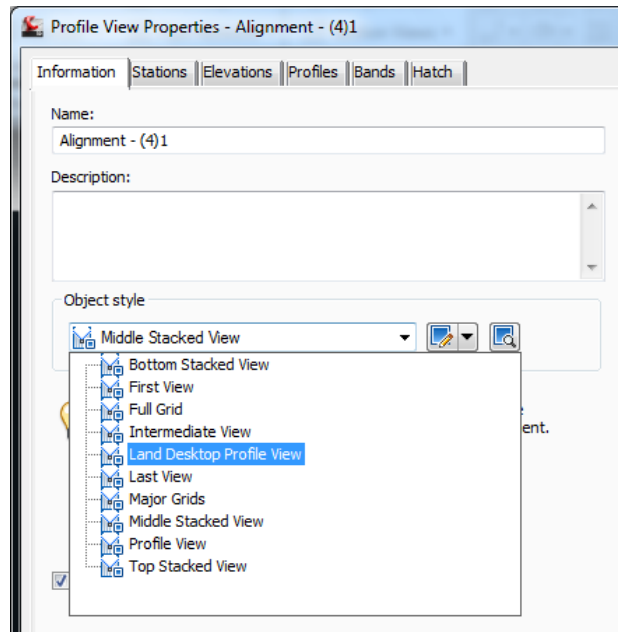


مطابق شکل زیر از تب Prospector به ترتیب زیر عمل کنید:

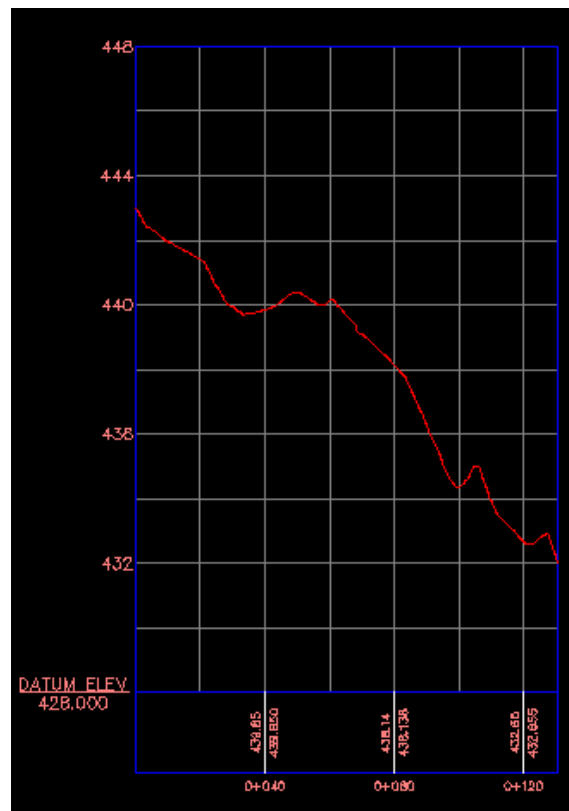
روی علامت مثبت Profile Views > roadway259 > Centerline Alignments > Alignment کلیک کرده و سپس بر روی Alignment(4) کلیک راست کرده و وارد Properties آن شوید.



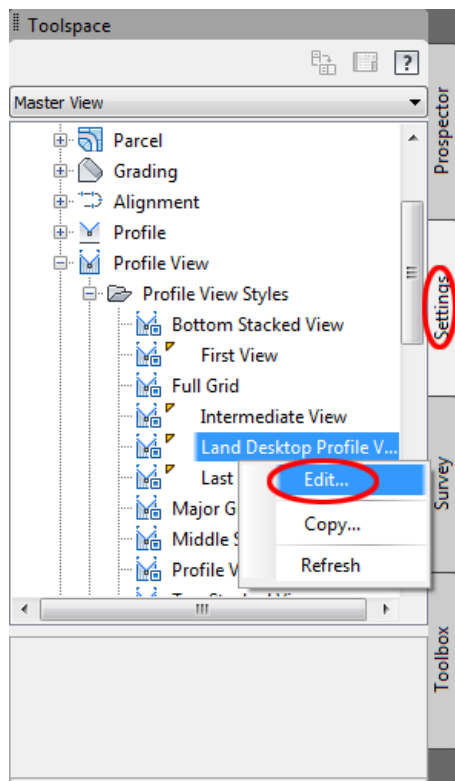
با کلیک روی Properties وارد Profile View Properties میشوید. از تب Information بر روی لیست Object Style کلیک کرده و LandDesktop Profile View را انتخاب کنید. و سپس روی Ok کلیک کنید.



حال پروفایل ما به شکل زیر در آمده است. این ظاهری است مشابه ظاهر پروفیل ها در خروجی نرم افزار Landdesktop که نرم افزاری مشابه Civil3D میباشد.

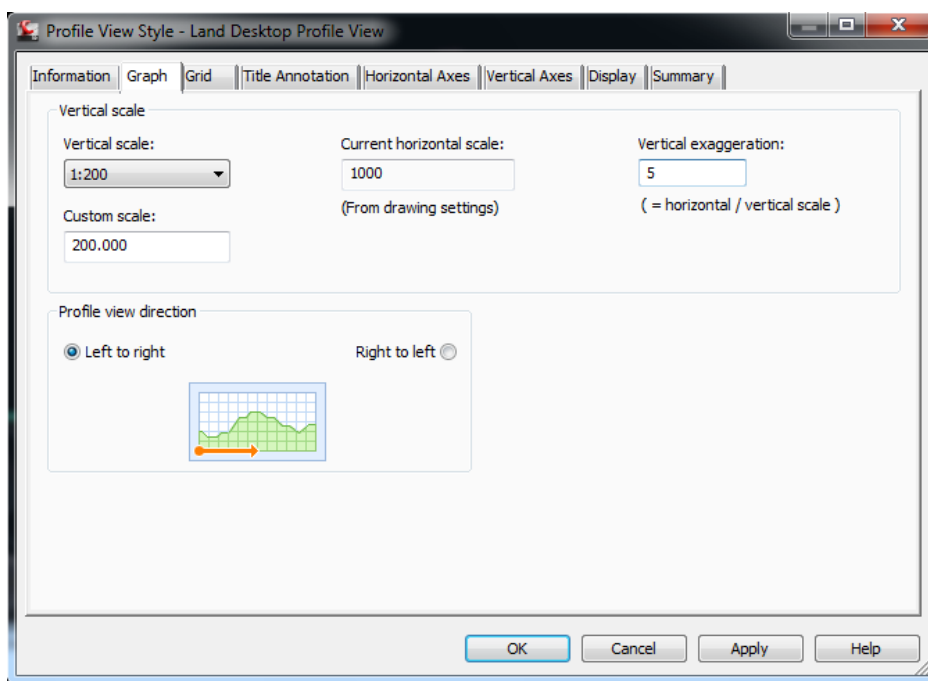


دقت کنید تا اینجا کار ما با تب Prospector کار کردیم. حال به تب Settings بروید و مطابق شکل زیر عمل کنید:
 روی علامت مثبت Profile View > Profile View Styles کلیک کرده و سپس بر روی Land Desktop Profile View کلیک راست کرده و سپس به قسمت Edit بروید:

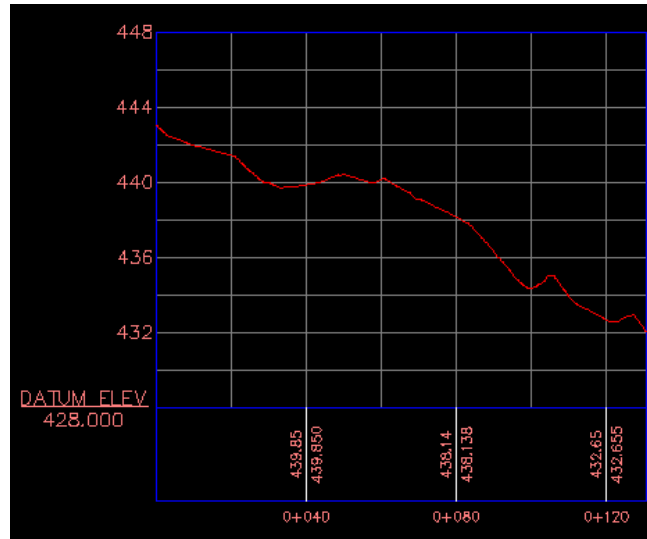


حال در این پنجره می‌توانید تغییرات دلخواه را برای Land Desktop Profile View ایجاد کنید. و از آنجایی که در مرحله ی قبل ما استایل پروفایل خود را به Land desktop Profile View تغییر داده بودیم، ظاهر پروفایل ما هم تغییر خواهد کرد. توجه داشته باشید در صورتی که استایل پروفایل ما در مرحله ی قبل هر استایلی غیر از Land Desktop میبود، تغییرات این مرحله به پروفایل ما اعمال نمیشد.

در این مثال ما Vertical exaggeration را از تب Graph انتخاب کرده و به ۵ تغییر دادیم.



ظاهر نهایی پروفایل به صورت زیر خواهد بود:



در این مثال با استفاده از Prospector و settings ظاهر پروفایل را دستکاری کردیم.

و اما ادامه مطلب در مورد دو تب دیگر: ToolSpace

تب Survey برای نقشه برداری و وارد کردن داده ها و نقاط نقشه برداری کاربرد دارد.

تب Toolbox برای تهیه گزارش از فایل پروژه استفاده میشود. برای مثال در این تب میتوانید با کلیک بر روی مثبت reports Manager و سپس با کلیک بر روی Alignment و کلیک راست بر روی Alignment Curve و انتخاب Excute یک فایل گزارش با فرمت Html تهیه نموده و در گزارش پروژه به عنوان خروجی ارائه دهید.

به اینکه نکته توجه داشته باشید که در آموزش های مقدماتی این سایت ما بیشتر با تب Prospector سر و کار خواهیم داشت. و همیشه قبل از هر چیز از بودن در تب Prospector اطمینان حاصل کنید.

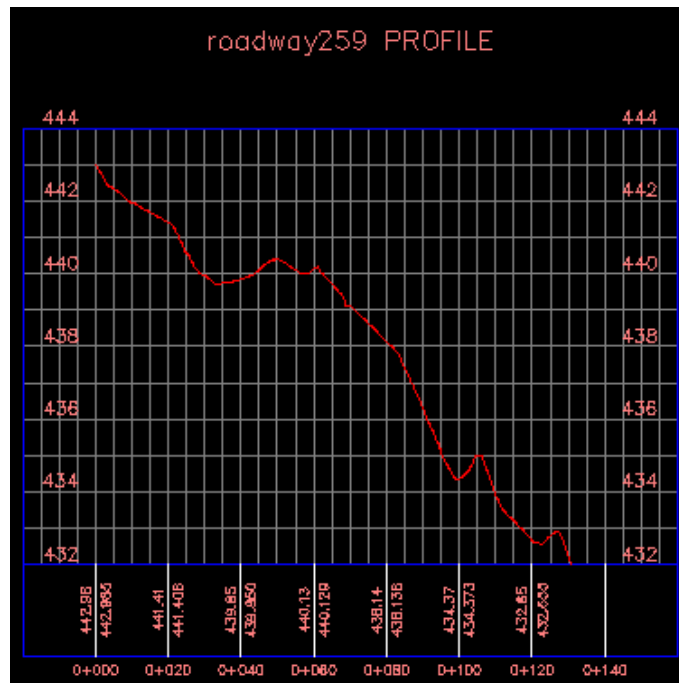
نحوه ترسیم پروفایل (خط پروژه)

این فایل را دانلود کرده و در Civil3D بارگذاری کنید:

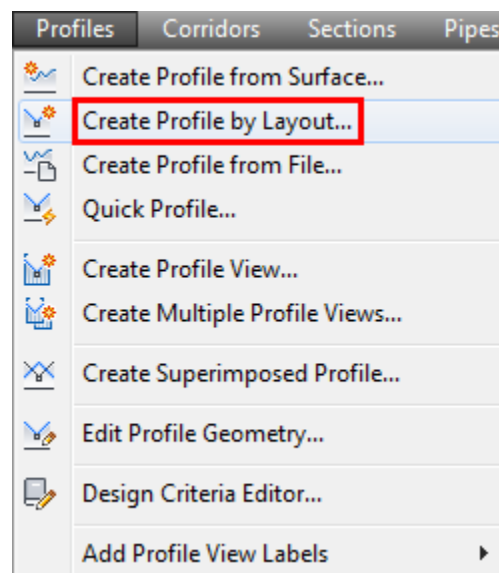
دانلود فایل نهایی رسم پروفایل (خط زمین)

password: www.omran-omran.com

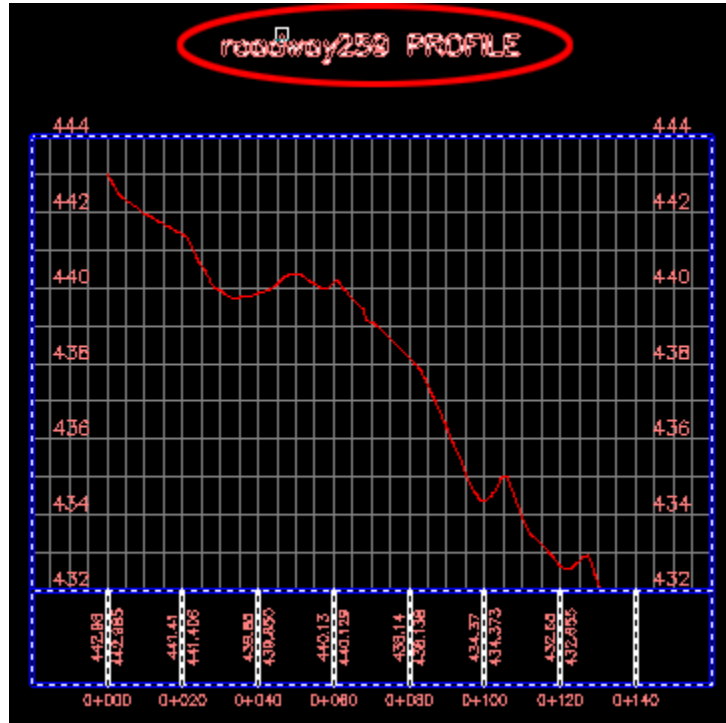
تصویر زیر پروفایل زمین طبیعی در مسیر واریانت است که در آموزش قبل ایجاد کردیم. حال می‌خواهیم پروفایل پروژه را با خطوط مستقیم و شیبدار و در صورت لزوم با استفاده از قوسهای طولی ترسیم کنیم.



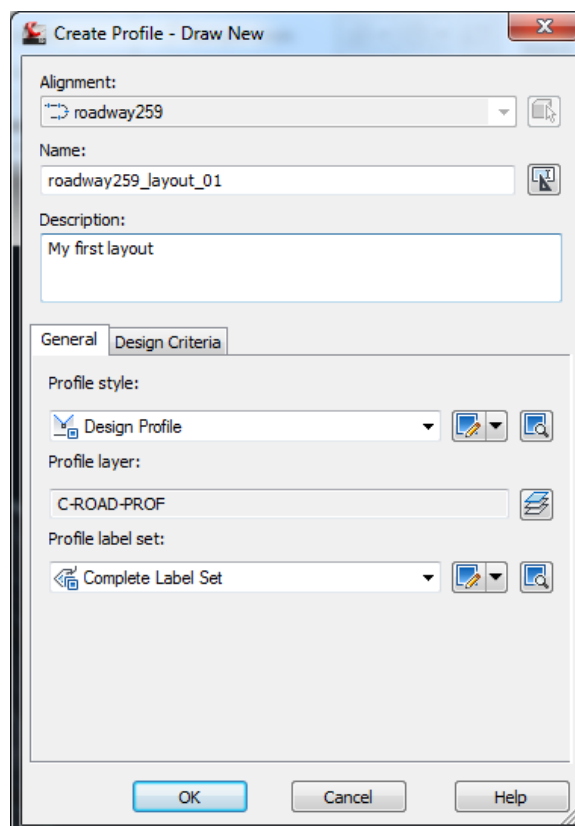
از منوی Profile روی Create Profile By Layout کلیک کنید:



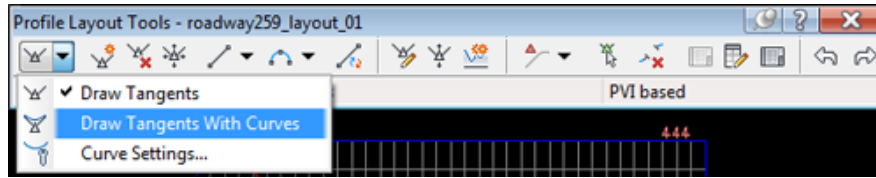
نشانگر موس به شکل یک مربع کوچک در می آید. روی اسم پروفایل (Roadway259)، در بالای کادر کلیک کنید.



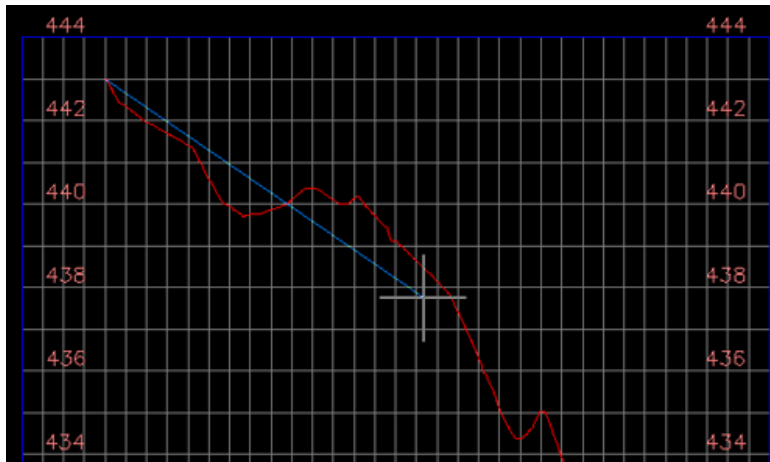
در پنجره باز شده Name و Description را مشابه شکل یا به دلخواه تغییر دهید و بر روی OK کلیک کنید تا وارد Profile Layout Tools بشوید.



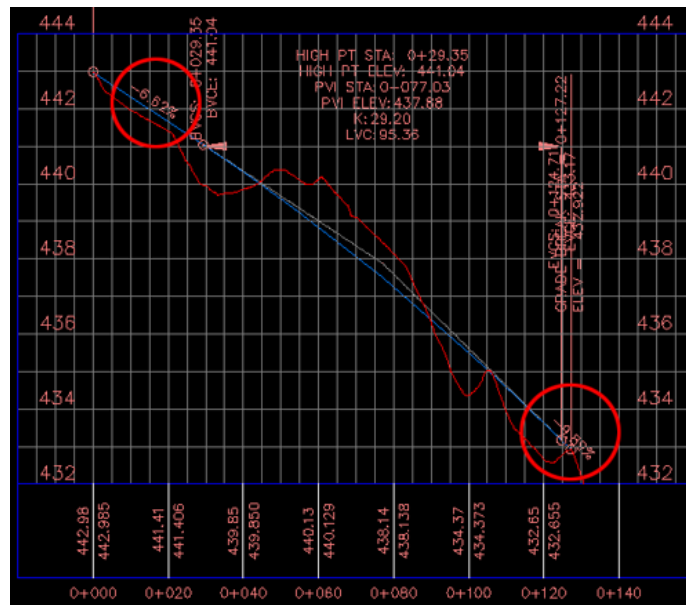
پنجره ی Profile Layout Tools برای ترسیم خط پروژه راه کاربرد دارد. مشابه شکل زیر روی اولین گزینه ی آن کلیک کنید و Draw Curves Tangents With را انتخاب کنید:



روی ابتدای خط زمین در پروفایل زمین کلیک کنید و سپس مشابه شکل زیر در میانه خط زمین و یک بار هم در انتهای خط زمین کلیک کنید تا خط پروژه بر روی خط زمین ترسیم شود.



شکل شما باید مشابه شکل زیر باشد. طوری نقاط را انتخاب کنید که دو شیب داده شده همانند شکل زیر که با دایره مشخص کرده ایم، کمتر از ۱۰% باشد.



توجه داشته باشید شیب خط زمین ما تقریباً ۱۰% است. دلیل این امر این است که واریانتهی که در آموزشهای اولیه رسم کردم، با شیب ۱۰% بود. [برای یادآوری می‌توانید به این لینک مراجعه کنید.](#)

و در نهایت با همین روش می‌توان برای مسیره‌های طولانیتر خطوط پروژه را رسم کرد.

مقطع عرضی (Assembly)

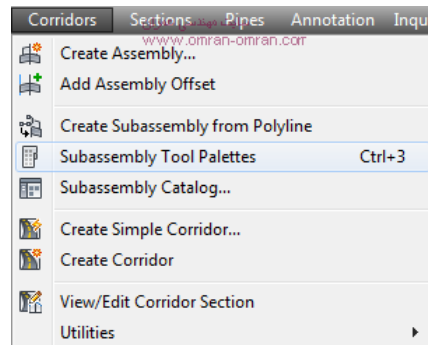
برای شروع این فایل را دانلود کنید:

[فایل نهایی پروفیل طولی \(خط پروژه\)](#)

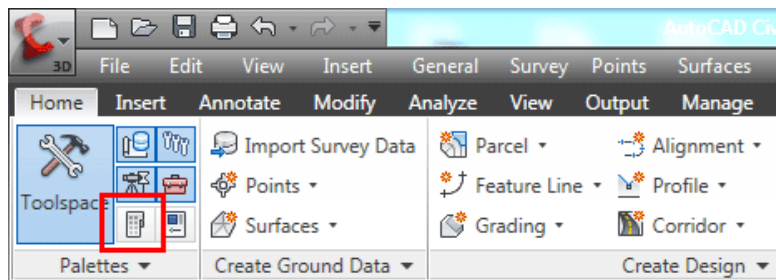
پسورد: www.omran-omran.com

در Civil3D شما میتوانید یک مقطع عرضی هوشمند بسازید. Assembly ها مقاطع هوشمندی هستند که با توجه به عوارض زمین در مسیر راه تغییر کرده و خود را با شرایط وفق می دهند.

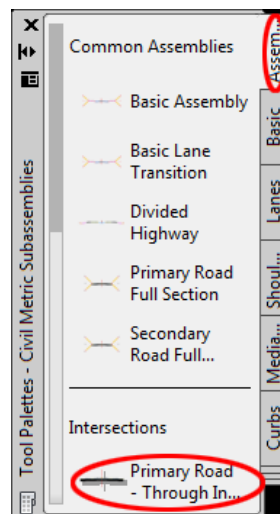
فایل را در Civil3D بارگذاری کرده و از منوی Corridor روی Subassembly Tool palettes کلیک کنید. یا از طریق ریبون مطابق شکل بعد تول پلت را پیدا کنید:



Toolpalette در ریبون:



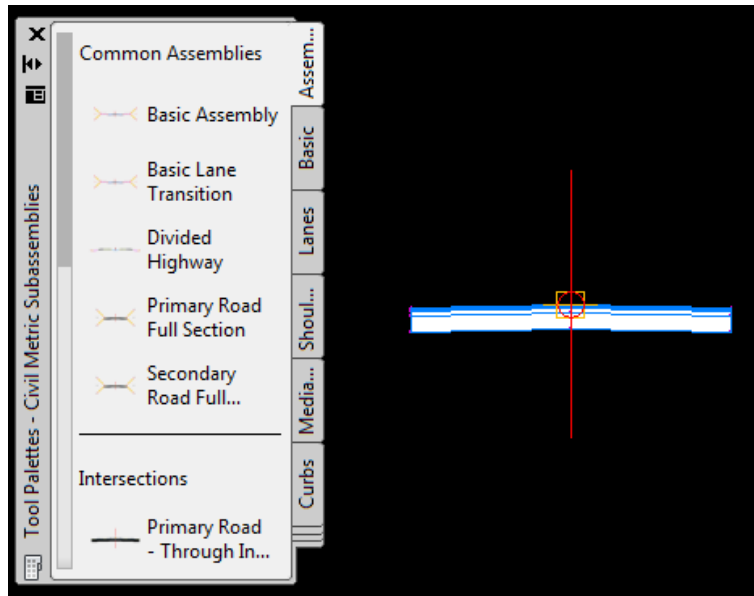
در شکل زیر جعبه ابزار Tool palette را مشاهده میکنید. به کمک این جعبه ابزار میتوانید مقطع عرضی راه (Assembly) را بسازید. مطابق شکل از تب Assemblies که با بیضی قرمز رنگ مشخص شده است، روی Primary road through in کلیک کنید:



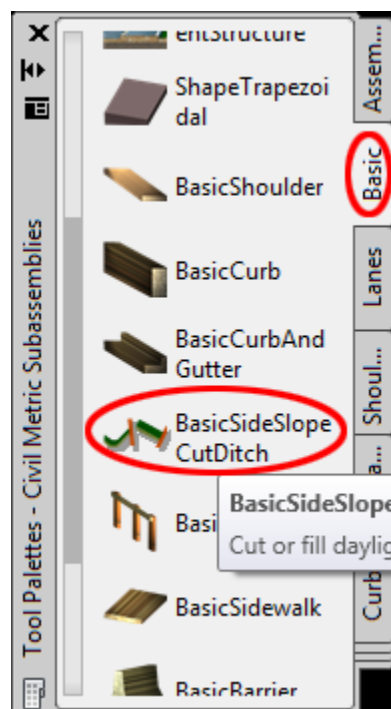
نشانگر ماوس به شکل یک به علاوه ی بزرگ در می آید و در پایین صفحه این جمله را مشاهده میکنید:

Specify location for assembly

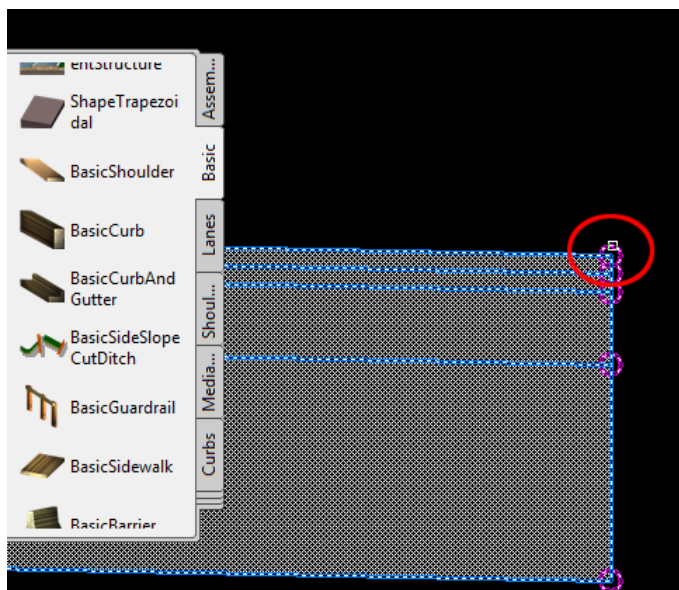
روی یک نقطه ی دلخواه از صفحه کار سیاه رنگ کلیک کنید تا مقطع ترسیم شود:



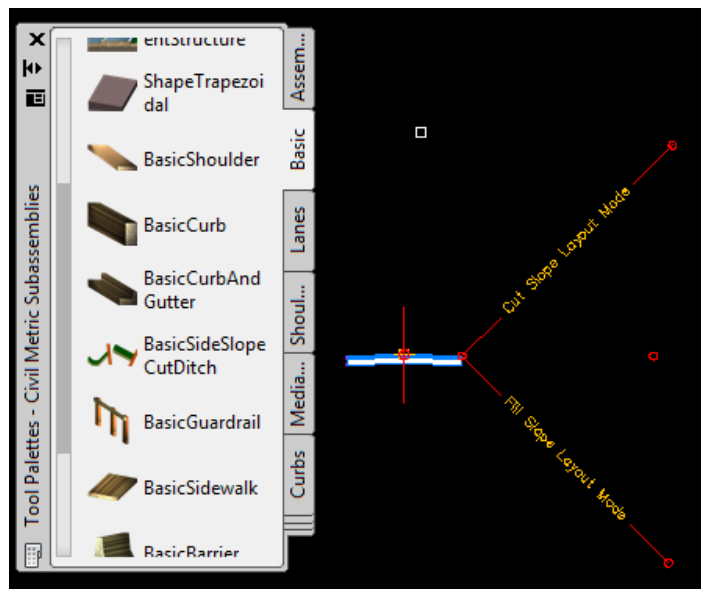
حال دوباره در Toolpaletts از تب Basic روی BasicSideSlopeCutDitch کلیک کنید:



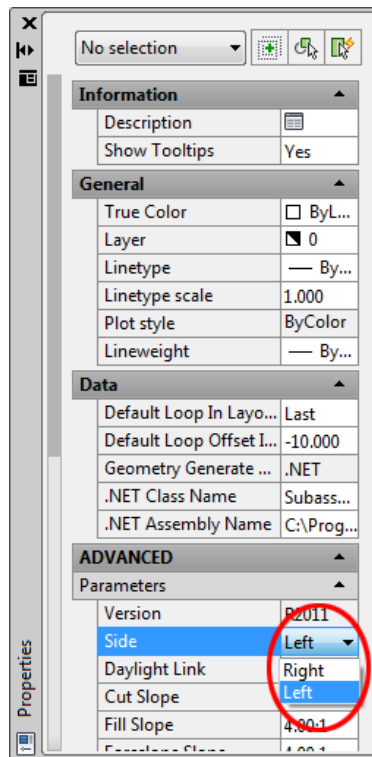
حال نشانگر ماوس به شکل یک مربع در می آید. نرم افزار از شما میخواهد ناحیه ای را که قرار است BasicSideSlopeCutDitch به آن متصل شود را انتخاب کنید. همانند شکل زیر روی Assembly که در مرحله ی قبل ساختیم زوم یا بزرگنمایی اعمال کنید و روی فوقانی ترین نقطه ی سمت راست کلیک کنی. ناحیه مورد نظر ما در شکل زیر با دایره ی قرمز مشخص شده است:



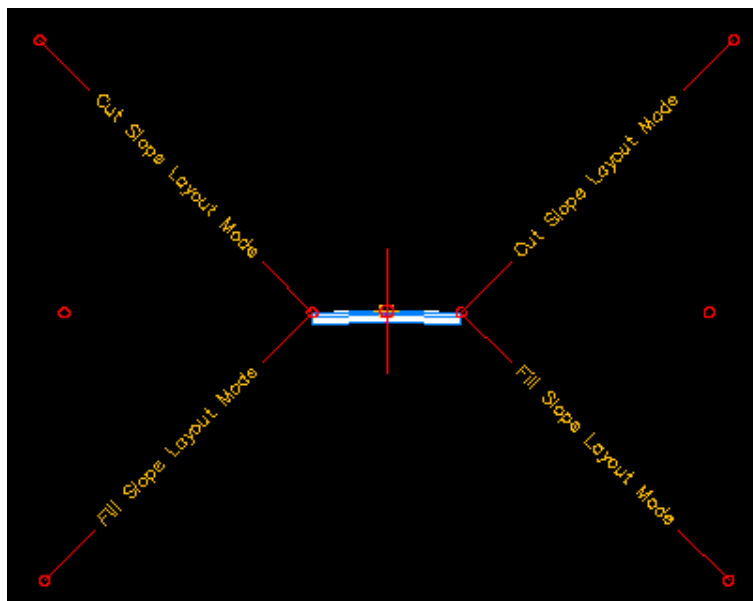
پس از کلیک ماوس طرح شما باید مشابه زیر شده باشد:



حال دو بار کلید Enter را بزنید. و دوباره در Toolpalettes روی همان BasicSideSlopeCutDitch کلیک کنید. ولی اینبار میخواهیم مشخصه ی Side را از حالت Right به حالت Left تغییر دهیم. برای اینکار توجه داشته باشید مشابه شکل زیر، پس از هر بار کلیک روی BasicSideSlopeCutDitch پنجره ی Properties آن نیز باز میشود. از قسمت Advanced آن Side را از Right به Left تغییر دهید:



حال مشابه مراحل قبل بر روی فوقانی ترین نقطه ی سمت چپ مقطع عرضی کلیک کنید. و سپس دو بار کلید Enter را فشار دهید. طرح شما باید مشابه شکل زیر شده باشد:

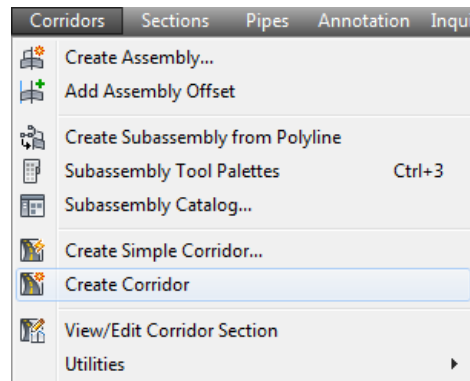


برای شروع این فایل را دانلود کنید و آن را در Civil3D بارگذاری کنید

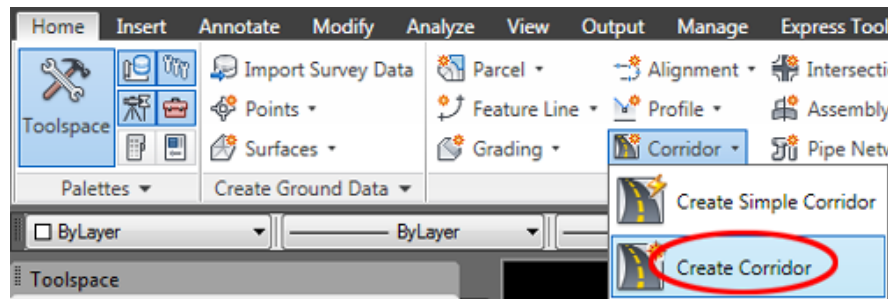
password: www.omran-omran.com

کریدور به نوازی گفته میشود که محدوده ی پروژه را مشخص میکند. برای ترسیم آن ابتدا باید سورفیس، الاینمنت، پروفیل طولی راه و Assembly را در Civil3D ترسیم کرده باشید. ما از فایل آماده ی بالا استفاده میکنیم که شامل همه ی موارد گفته شده میباشد.

از منوی Corridor روی Create Corridor کلیک کنید:



یا میتوانید از طریق Ribbon و از طریق تب Home روی Corridor و سپس روی Create Corridor کلیک کنید:

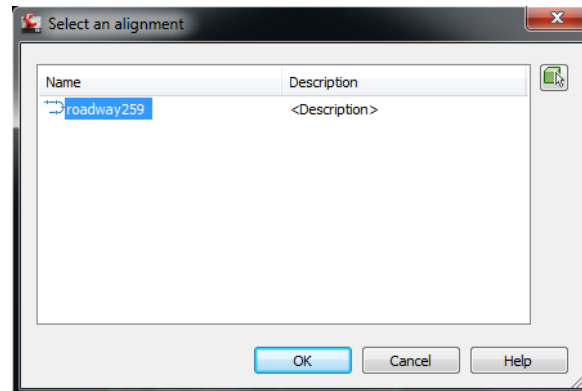


پس از انتخاب Create Corridor نشانگر ماوس به شکل یک مربع کوچک در می آید و در پایین صفحه این جمله را مشاهده میکنید:

Select a baseline alignment

نرم افزار از شما میخواهد که Alignment ی که برای آن قصد ساخت کریدور دارید را انتخاب کنید. ما در فایل خود تنها یک Alignment داریم. پس:

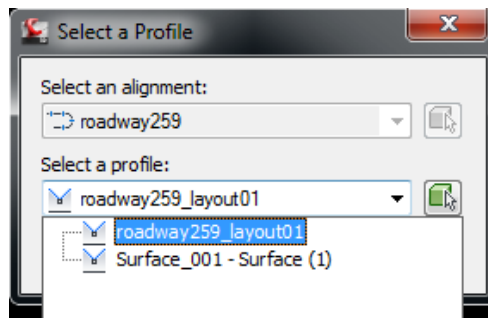
یکبار Enter بزنید و از لیستی که باز میشود Roadway259 را انتخاب کرده و بر روی Ok کلیک کنید:



پس از Enter کردن دوباره نشانگر ماوس به شکل یک مربع در می آید و در پایین صفحه این جمله را مشاهده میکنید:

Select a Profile<Or press the Enter key to select from list>

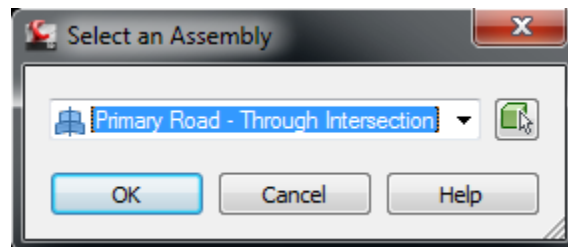
نرم افزار از شما میخواهد که Profile ی که برای آن قصد ساخت کریدور دارید را انتخاب کنید. ما در فایل خود دو پروفایل داریم. پس یکبار Enter بزنید و از لیستی که باز میشود Roadway259_Layout01 را انتخاب کرده و بر روی Ok کلیک کنید:



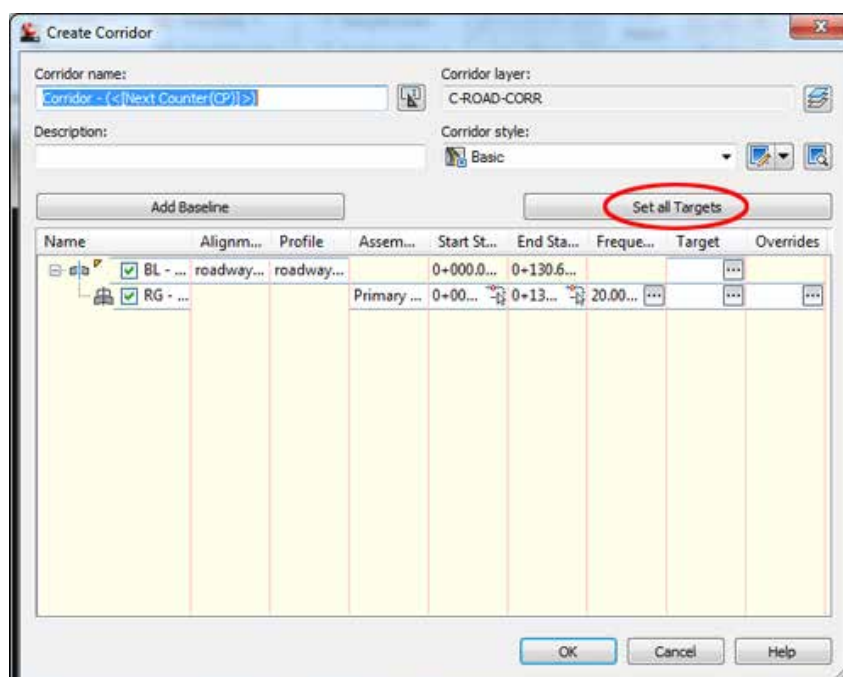
پس از Ok کردن برای بار سوم نشانگر ماوس به شکل مربع در آمده و در پایین صفحه این جمله را مشاهده میکنید:

Select an assembly<or press Enter key to select from the list>

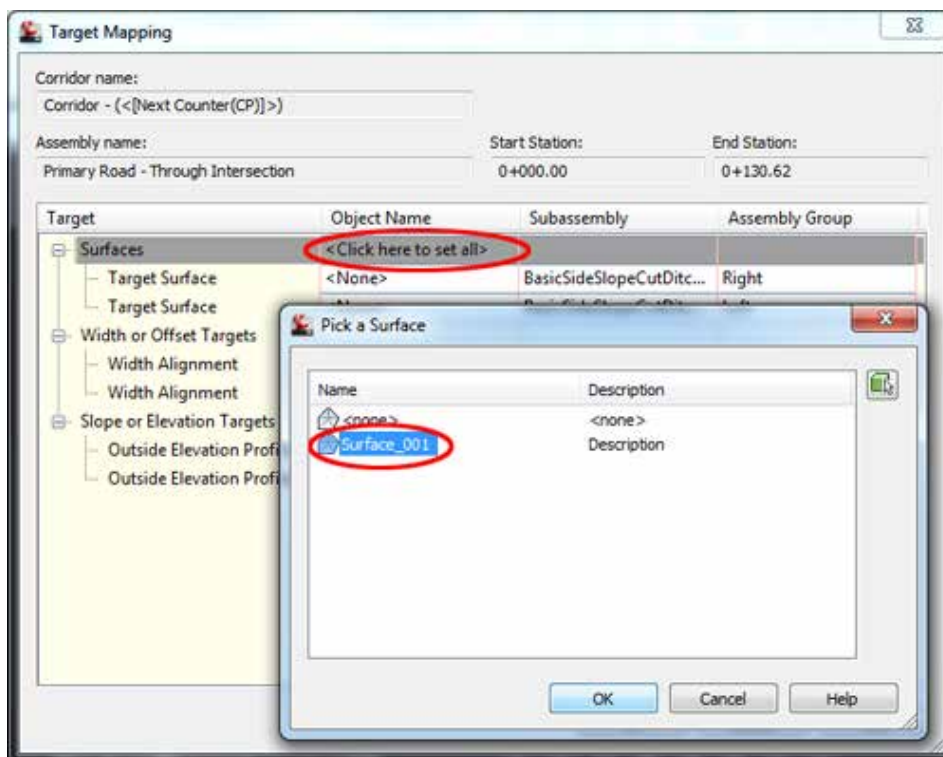
کلید Enter را فشرده و از لیست Primary Road – Through Intersection را انتخاب کنید و روی Ok کلیک کنید:



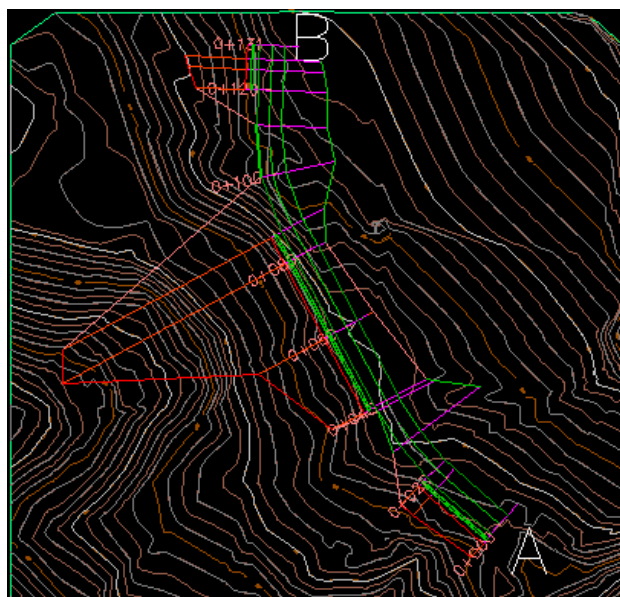
پس از کلیک روی Ok ، پنجره ی زیر باز میشود. روی Set all Targets که با دایره ی قرمز مشخص شده است کلیک کنید:



در پنجره ی بعدی مشابه شکل زیر روی **Click here to set all** و سپس از پنجره ی **pick a surface** از لیست **Surface_001** را انتخاب کنید. با این کار نرم افزار مشخص میکنیم که خطوط شیبدار دو سمت مقطع عرضی کدام سطح را قطع کند. این کار برای محاسبه ی حجم عملیات خاکی در مراحل بعدی لازم است. روی **OK** هر سه پنجره کلیک کنید. نرم افزار کرپدور را ترسیم میکند.



پس از ترسیم، طرح شما باید مشابه شکل زیر باشد:



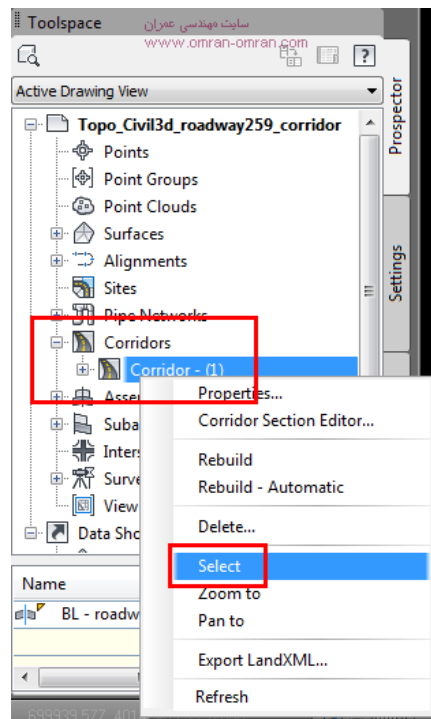
ساخت سورفیس برای کریدور

دانلود فایل مورد نیاز برای این آموزش

پسورد: www.omran-omran.com

فایل را در Civil3D بارگذاری کنید.

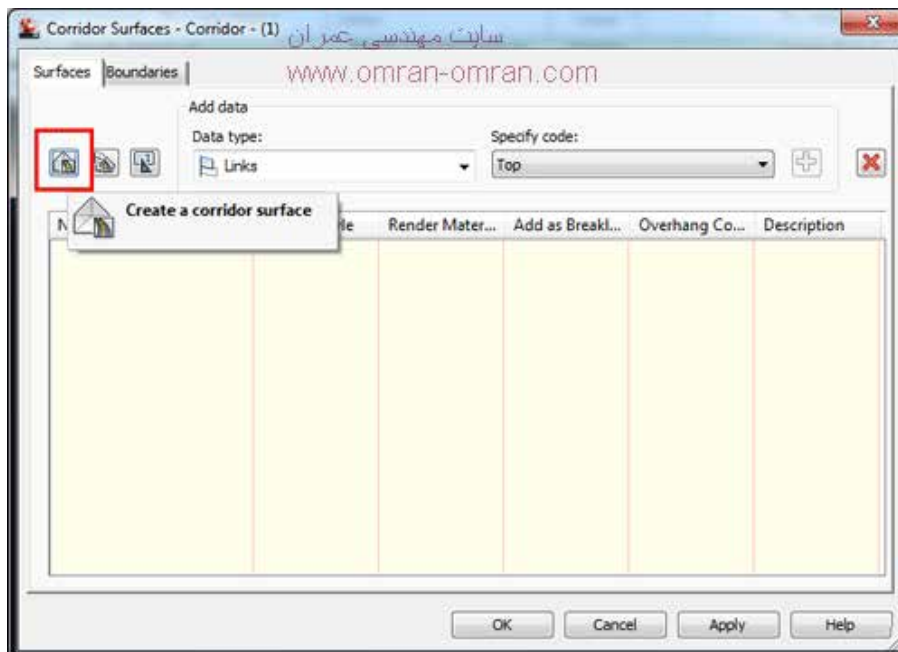
در Toolspace روی علامت مثبت Corridor کلیک کنید و سپس روی 1 - Corridor کلیک راست کرده و Select را انتخاب کنید:



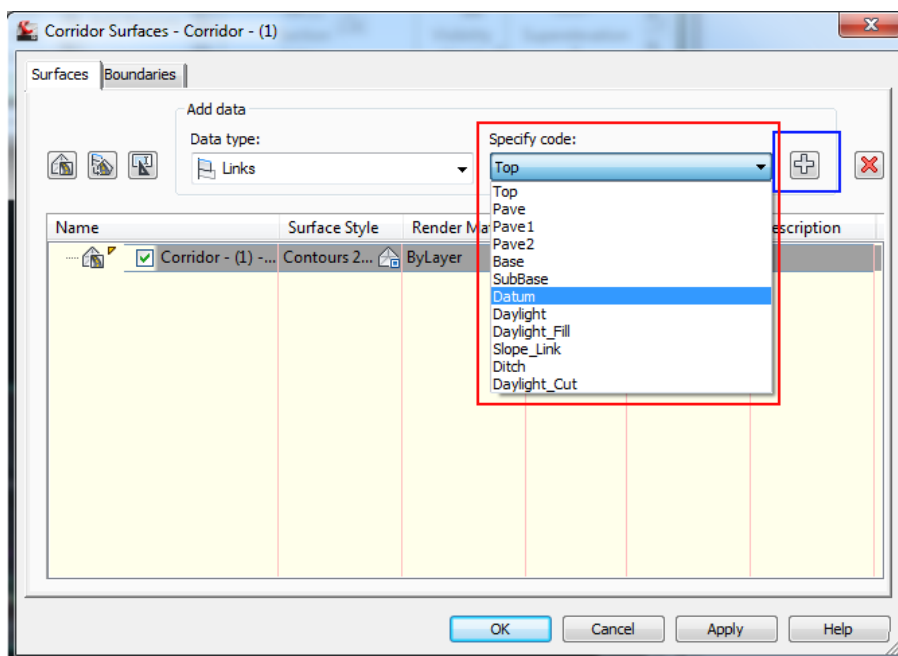
با Select کردن کریدور، تب Corridor در ریون نمایان میشود. مطابق شکل روی Corridor Surface کلیک کنید.



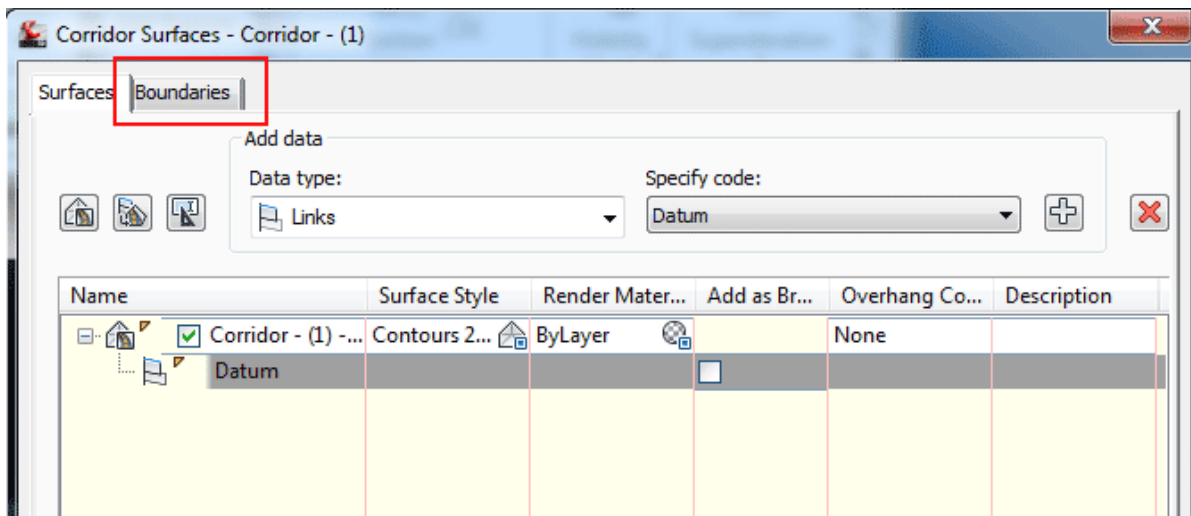
همانند شکل زیر روی اولین آیکن سمت چپ یا Create a corridor surface کلیک کنید:



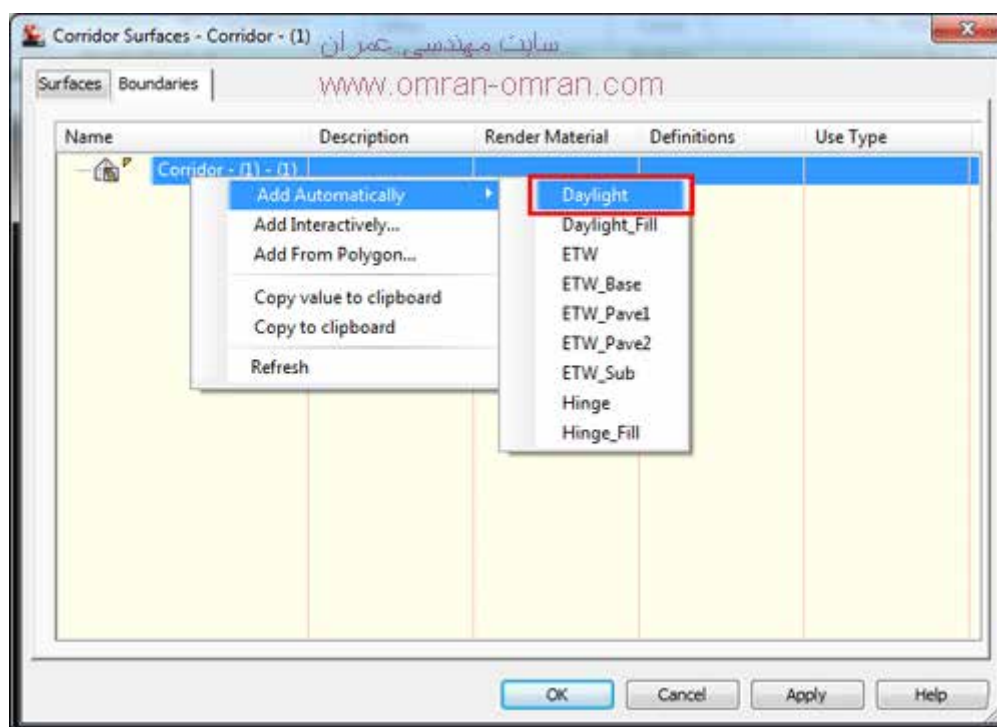
از لیست Specify code روی datum کلیک کنید. و سپس با علامت مثبت کنار آن (با مربع آبی در شکل مشخص است)، آن را به لیست پایین اضافه کنید. با این کار نقطه ی تقاطع مقطع عرضی با سورفیس اولیه ای که در آموزشهای قبل با نام Surface_001 ساخته بودیم به عنوان ناحیه ی سورفیس جدید یا Corridor Surface شناخته میشود. (با انتخاب کد Datum، در مباحث بعدی، تمام احجام خاکبرداری و خاکریزی و همچنین حجم خاکبرداری مقاطع کانال محاسبه خواهد شد).



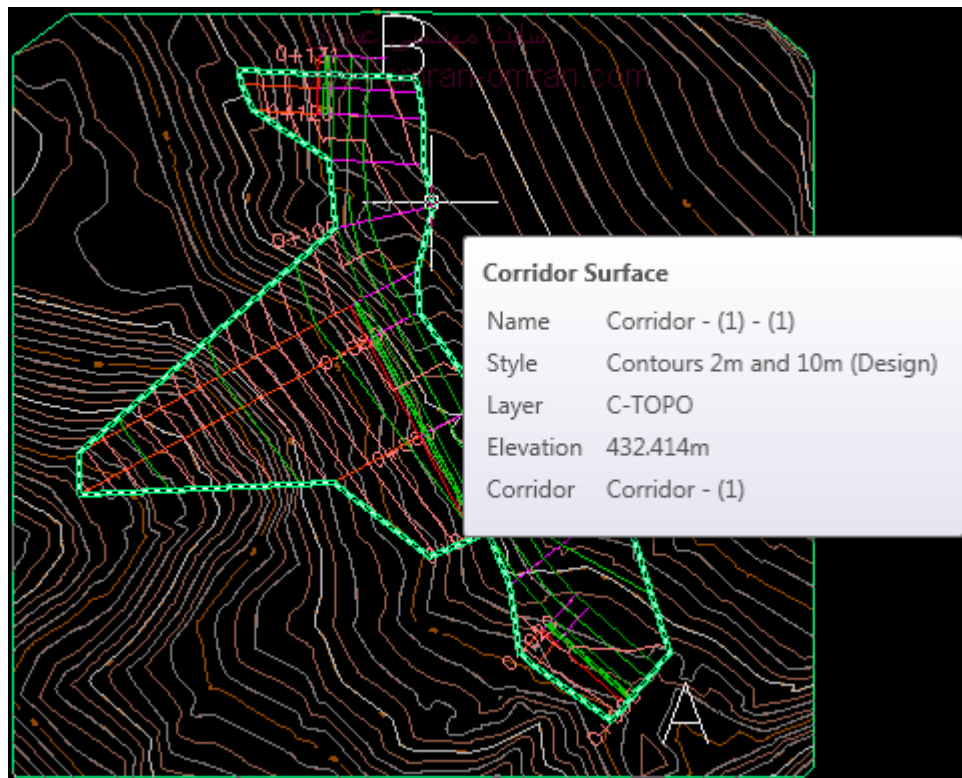
همانطور که مشاهده میکنید datum به لیست اضافه شده است. روی تب Boundaries کلیک کنید:



در تب Boundaries روی (1) - (1) Corridor کلیک راست کرده و از منوی Add Automatically روی Daylight کلیک کنید. با اینکار محدوده ی تشکیل سورفیس را برای کریدور مشخص میکنید. در صورتی که Boundaries را مشخص نکنید، Surface تشکیل شده ناقص خواهد بود. و نتایج تخمین حجم عملیات خاکی دور از واقعیت محاسبه میشود. روی Ok کلیک کنید.



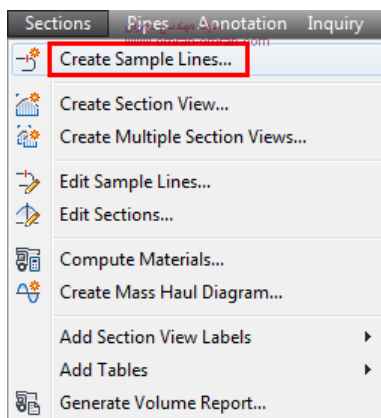
پس از کلیک روی Ok نشانگر ماوس را بر روی خطوط خارجی کریدور نگه دارید تا پنجره ی توضیحات آن نشان داده شود. مشابه شکل زیر مشاهده میکنید خطوط بیرونی کریدور با رنگ سبز نشان دهنده ی سورفیس ساخته شده با اسم (1) - (1) - Corridor میباشد.



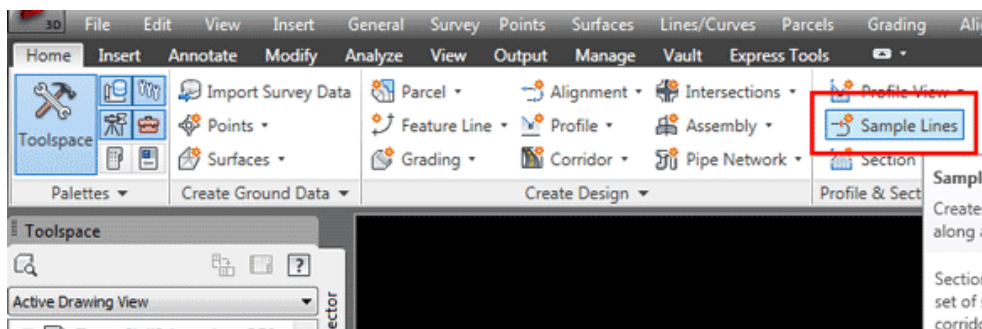
برای شروع دانلود کنید: [فایل نهایی از آموزش قبل](#)

Password: www.omran-omran.com

فایل بالا را در نرم افزار Civil3D بارگذاری کنید. برای ترسیم Sections یا مقاطع عرضی در Civil3d ابتدا باید بر روی پلان راه، خطوط Sections را مشخص کنید. به این خطوط Sample Lines گفته میشود. برای ساخت Sample Lines از طریق منوی Sections روی Create Sample lines کلیک کنید و یا از طریق ریبون مطابق شکل بعد عمل کنید:



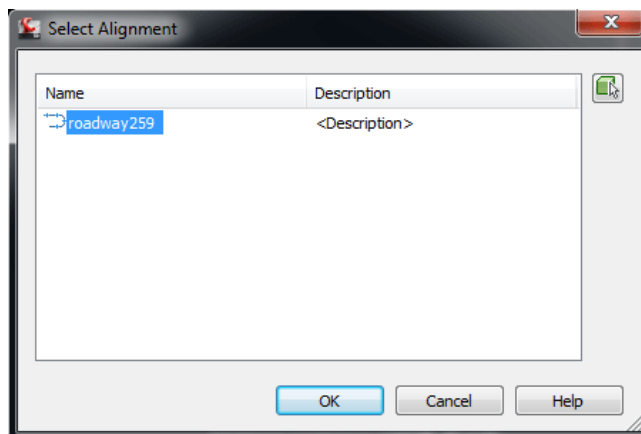
ساخت سمپل لاین از طریق ریبون:



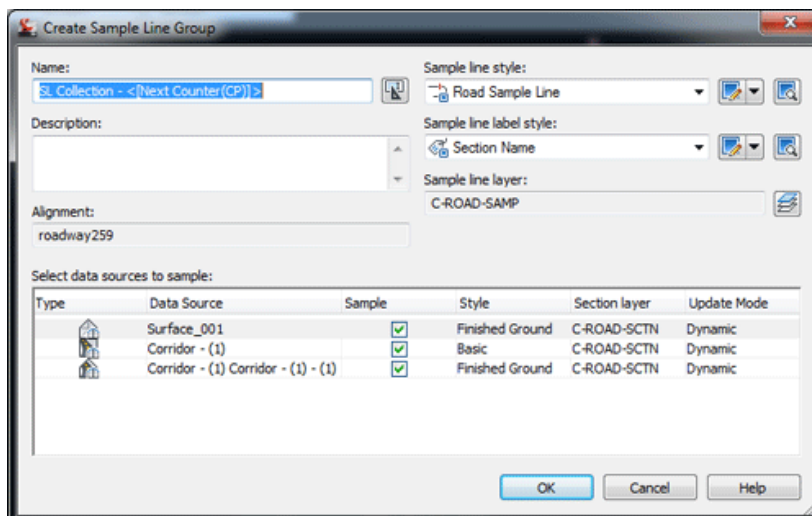
پس از آن نشانگر ماوس به شکل یک مربع کوچک در می آید و در پایین صفحه این جمله را مشاهده میکنید:

Select an alignment – or press Enter key to select from list

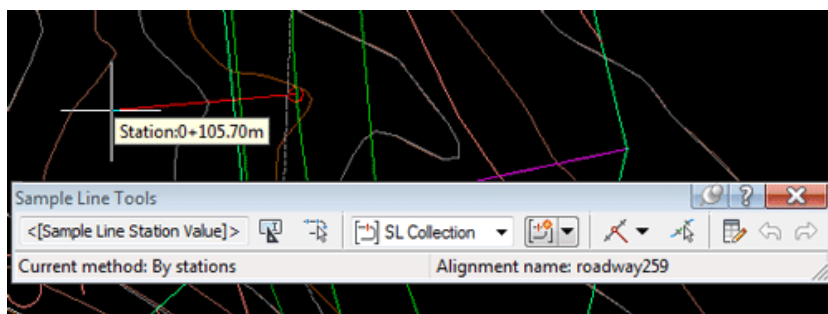
با فشردن Enter پنجره Select alignment باز میشود. از لیست roadway259 را انتخاب کنید و روی Ok کلیک کنید.



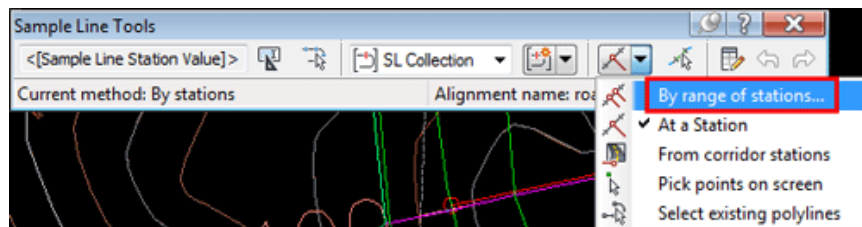
پس از OK پنجره ی زیر باز میشود. در این قسمت میتوانید تنظیمات مربوط به Sample line group را انجام دهید. برای مثال میتوانید از لیست پایین آن، تیک های سورفیس ها را پاک کنید. البته با این کار سورفیس هایی که در مراحل قبل ساختیم از محاسبات تخمین حجم عملیات خاکی حذف خواهند شد. ما تنظیمات این صفحه را بدون تغییر رها میکنیم و روی OK کلیک میکنیم.



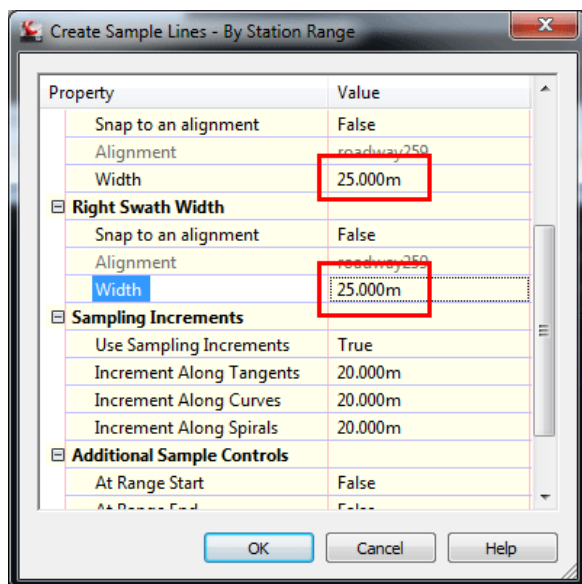
همانطور که در شکل زیر مشخص است پس از OK کردن، جعبه ابزار Sample Line Tools در صفحه ظاهر میشود. و البته بین نشانگر ماوس و خط مرکزی مسیر (Alignment Centerline) یک خط قرمز رنگ مشاهده میکنید. شما میتوانید بدون استفاده از جعبه ابزار با کلیک ماوس نقطه ای را روی مسیر راه مشخص کنید و مشخص کردن طول چپ و راست Sample Line آن را ترسیم کنید. برای نمونه در مراحل بعد از این روش استفاده میکنیم و در کیلومتر ۰+۸۰ یک Sample Line را بطور دستی وارد میکنیم. ولی در ابتدا با کمک جعبه ابزار این کار را انجام میدهم.



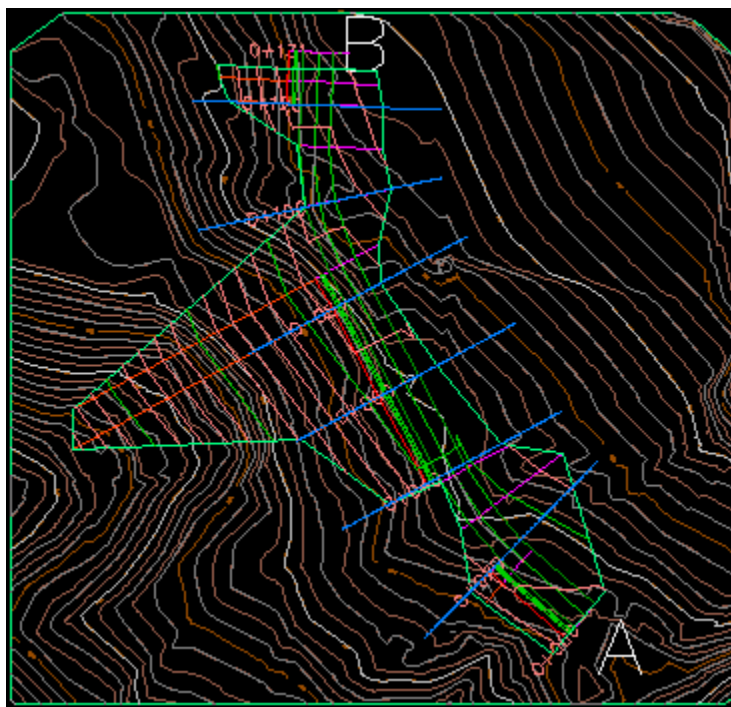
مطابق شکل از لیست سمت راست جعبه ابزار By range of stations را انتخاب کنید.



مطابق شکل در قسمت‌های left و Right Swath Width و قسمت Width را به ۲۵ تغییر دهید و بقیه ی قسمت‌ها را بدون تغییر بگذارید. روی Ok کلیک کنید.

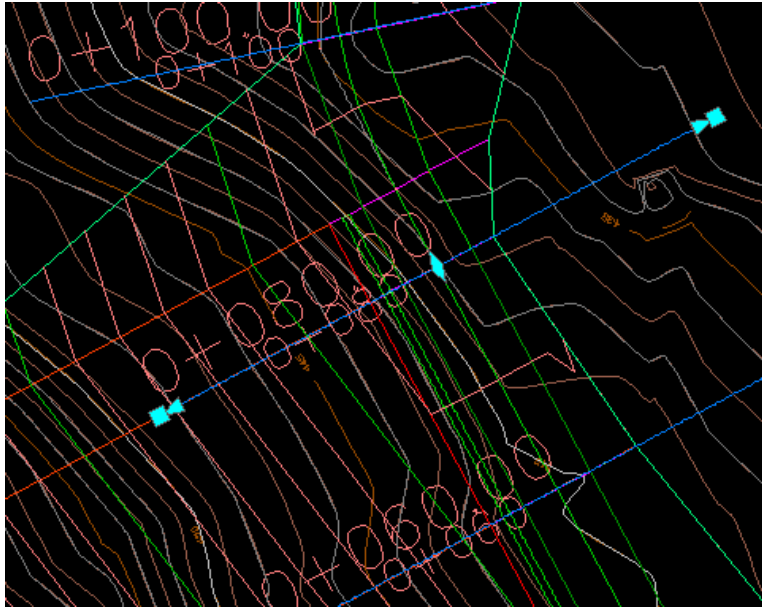


شکل شما باید مشابه شکل زیر باشد.

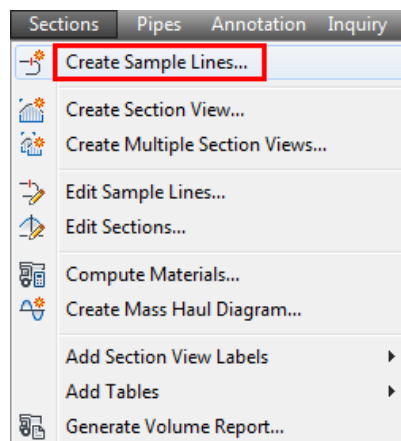


حال در ادامه از روش دوم یا روش دستی یک Sample Line دیگر رسم میکنیم تا با این روش نیز آشنا شوید. دقت داشته باشید ما هنوز جعبه ابزار یا Sample Line Tools را در Civil3D به صورت باز در اختیار داریم. با یک بار فشار دادن Enter از حالت ترسیم Sample Lines خارج شوید.

روی Sample Line 80 کلیک کنید و سپس کلید Del را بفشارید. با اینکار مقطع عرضی ۸۰ را حذف کردیم تا در مرحله بعدی با طول متفاوت آن را ترسیم کنیم.



حال دوباره این مقطع را ترسیم میکنیم. ولی با طول ۷۰ متر از سمت چپ و ۲۵ متر از سمت راست. برای اینکار دوباره از منوی Sections رسم Sample Lines را انتخاب کنید و مطابق مراحل توضیح داده شده در بالا تا باز شدن جعبه ابزار پیش روید:



بعد از پاک کردن مقطع ۸۰، حال عدد ۸۰ را تایپ کرده و Enter کنید.

نرم افزار از شما میخواهد که طول مقطع عرضی از سمت چپ Center Line را تایپ کنید:

Enter the left swath width

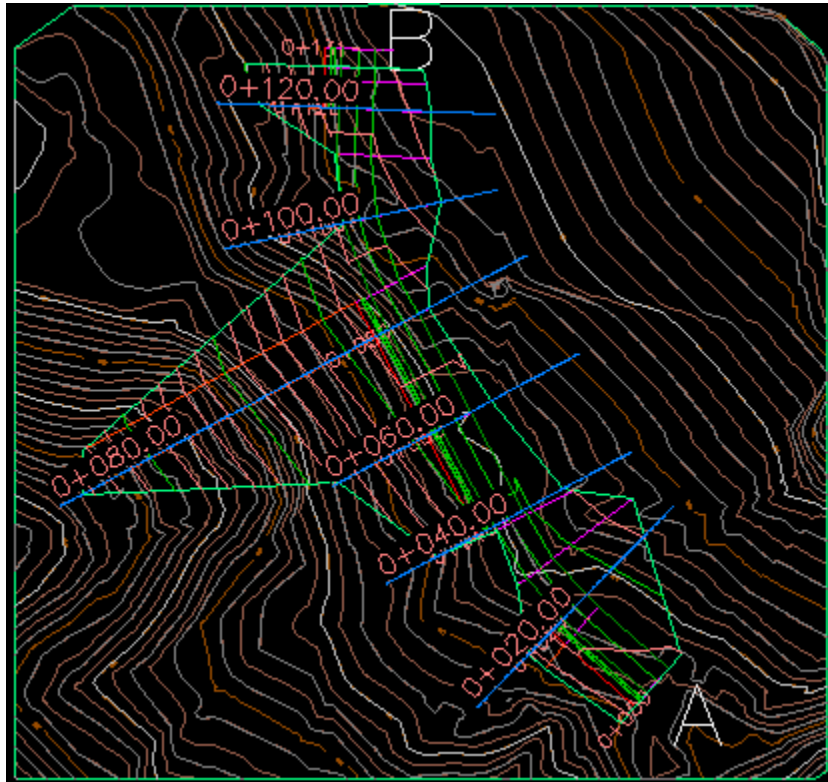
نرم افزار عدد ۲۵ را به شما پیشنهاد میدهد. به این دلیل که در مرحله ی قبل از عدد ۲۵ استفاده کردیم.

عدد ۷۰ را تایپ کرده و Enter بزنید.

حال مجددا نرم افزار طول مقطع عرضی، ولی اینبار از سمت راست را میپرسد.

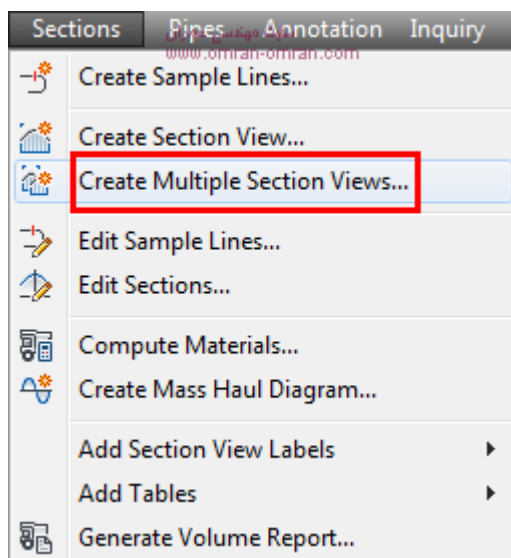
فقط یکبار Enter بزنید Civil3D. همان عدد ۲۵ را به کار خواهد برد.

شکل شما به صورت زیر خواهد بود:

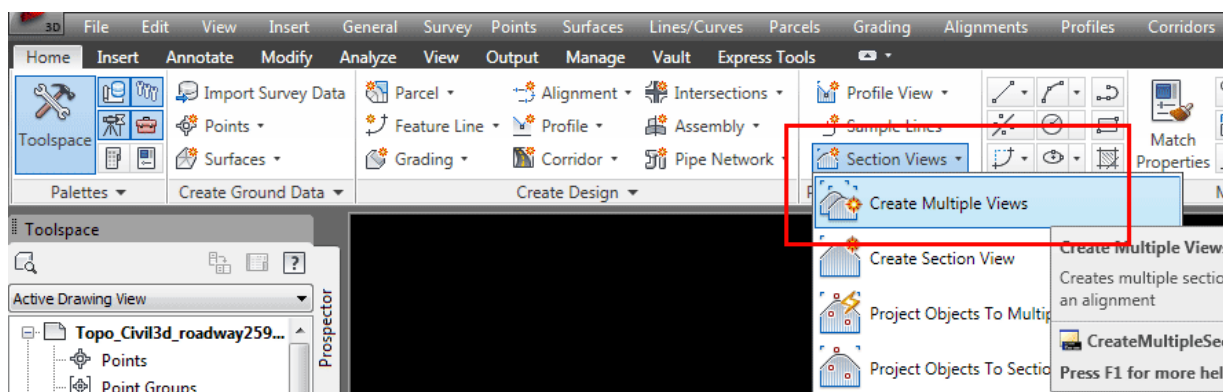


با کلید Enter از حالت ترسیم SampleLines خارج شوید.

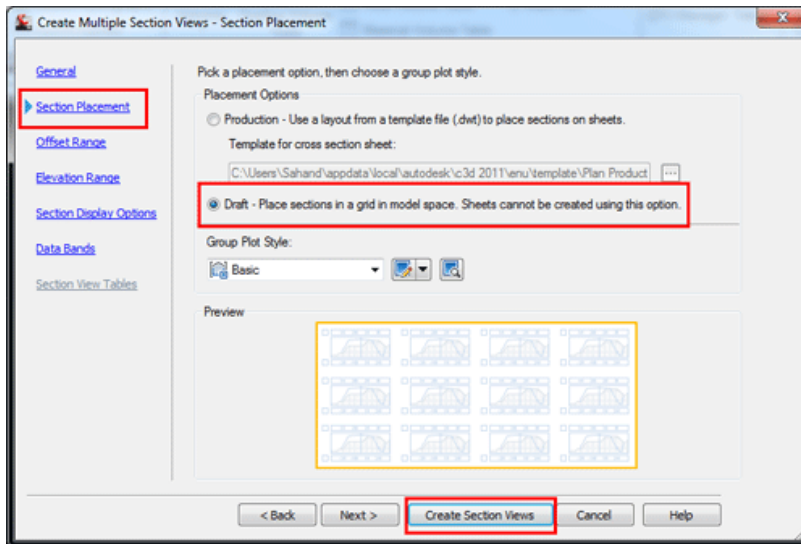
در مطلب قبل روش ترسیم Sample Lines یا همان پلان مقاطع عرضی در Civil3D آموزش داده شد. در این آموزش، مقاطع عرضی را ترسیم میکنیم. نرم افزار Civil3D را اجرا کرده و فایل بالا را در آن بارگذاری کنید. از منوی Sections بر روی Create Multiple Section Views کلیک کنید یا مطابق شکل بعدی از طریق ریبون این کار را انجام دهید:



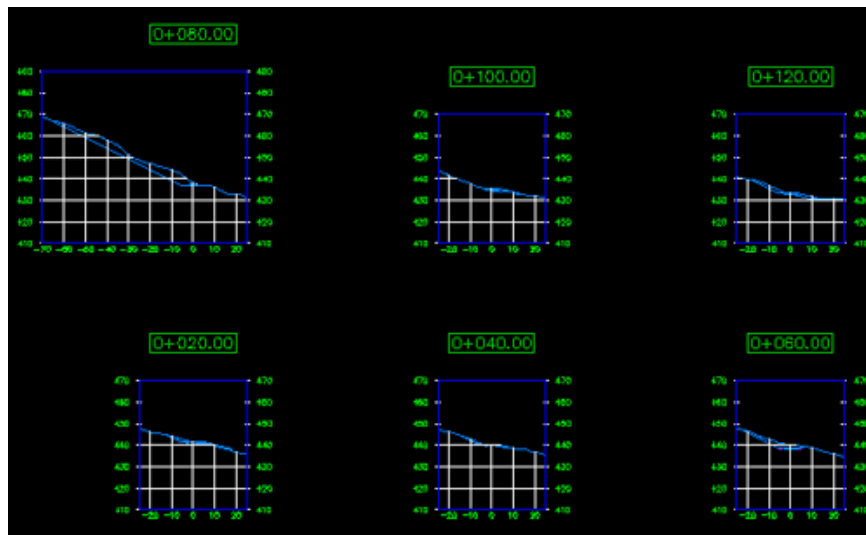
Create Multiple Views از طریق ریبون:



مطابق شکل زیر روی Section Placement کلیک کنید و از گزینه های روبرو گزینه ی Draft را انتخاب کرده و در نهایت روی Views Section کلیک کنید:

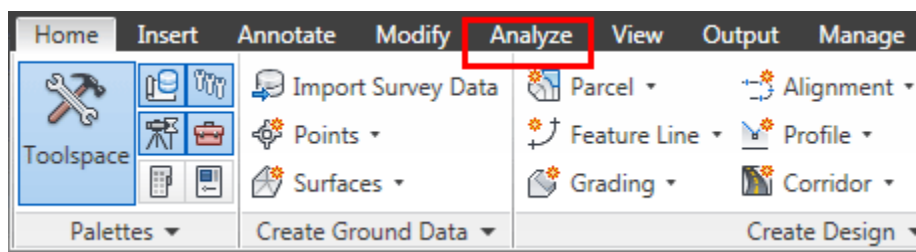


نشانگر ماوس به شکل علامت مثبت در می آید و در Text bar پایین صفحه جمله ی Identify Section View Origin را مشاهده میکنید. نرم افزار Civil3D از شما میخواهد که مکانی را در صفحه مشخص کنید تا مقاطع عرضی را در آن قسمت ترسیم کند. به دلخواه در جایی در صفحه کلیک کنید تا مقاطع عرضی به شکل زیر ترسیم شود:

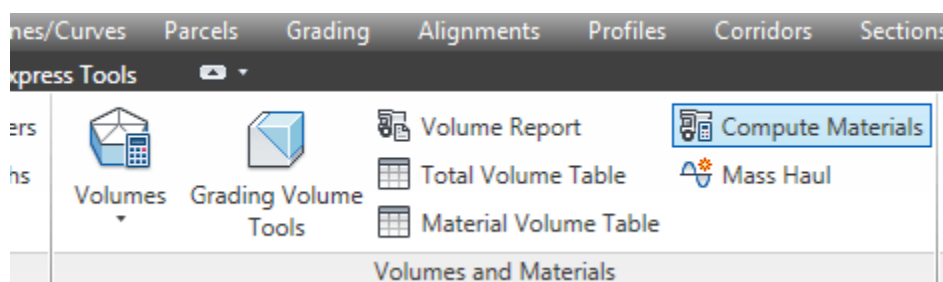


فایل بالا را دانلود کرده و در نرم افزار Civil3D بارگذاری کنید

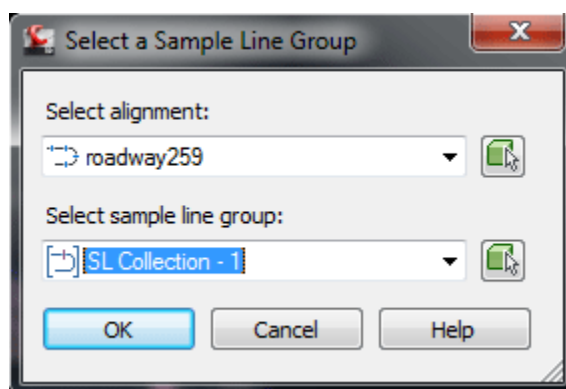
برای محاسبه Fill و Cut (محاسبه ی حجم عملیات خاکی) مشابه شکل زیر در ریبون بر روی Analyze (مستطیل قرمز) کلیک کنید. توجه داشته باشید ما برای محاسبه حجم عملیات خاکی ابتدا باید مقاطع عرضی را ترسیم کرده باشیم که در فایل بالا، در آموزش قبل این کار انجام شده است.



از تب Analyze روی Compute Materials کلیک کنید.

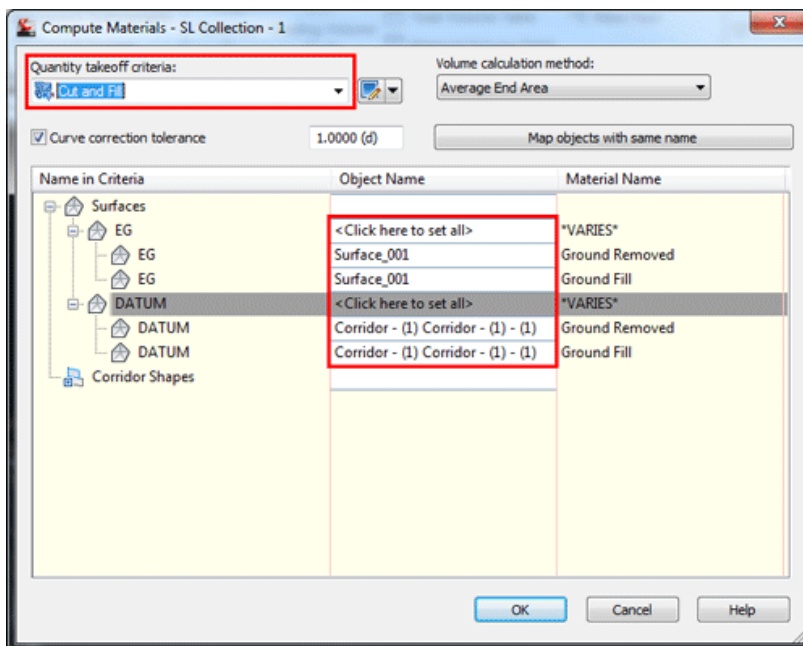


Roadway259 را به عنوان Alignment و SL Collection 1 را به عنوان SampleLineGroup انتخاب کنید. سپس روی Ok کلیک کنید.

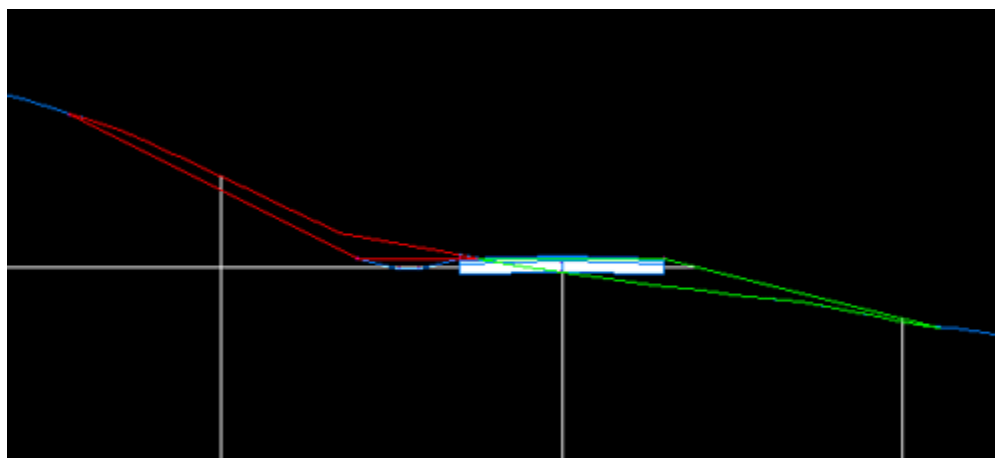


Roadway259 را به عنوان Alignment و SL Collection 1 را به عنوان SampleLineGroup انتخاب کنید

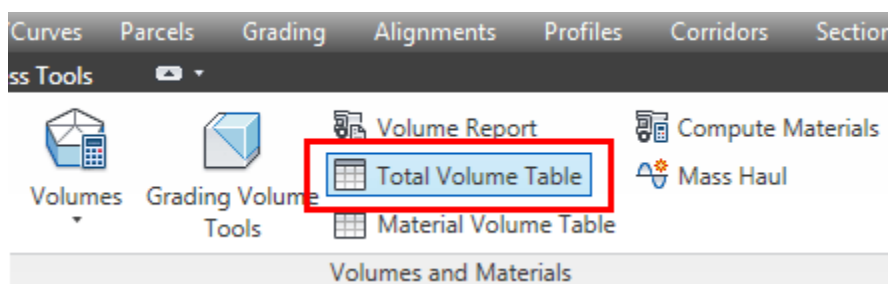
در پنجره Compute Materials مشابه شکل زیر از قسمت Quantity takeoff criteria گزینه ی Cut and Fill را انتخاب کنید. به قسمت Object Names و Object Names توجه کنید. بر روی Click here to set all کلیک کنید و برای EG از لیست Surface_001 را و برای Datum سورفیس 1 - 1 - 1 Corridor - (1) را انتخاب کنید. روی Ok کلیک کنید.



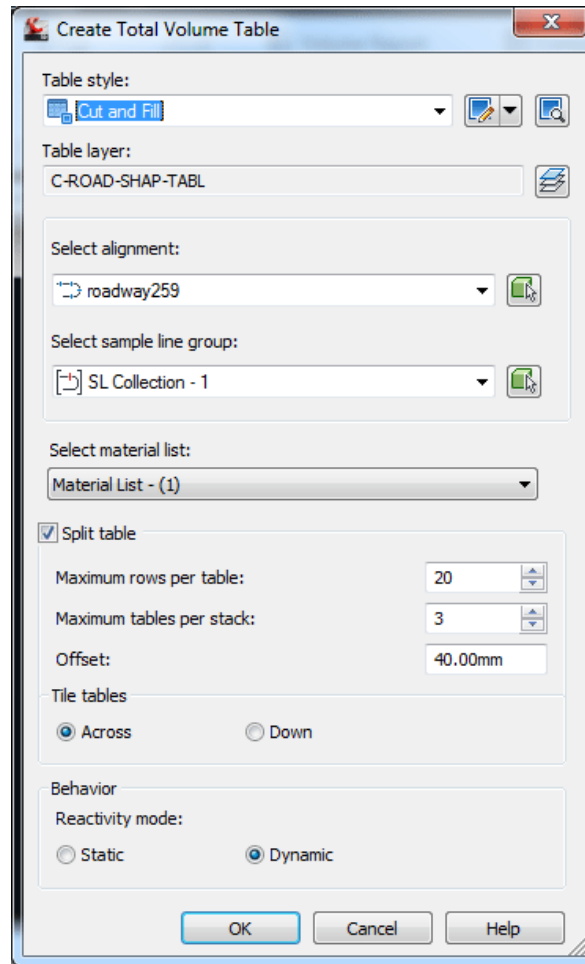
نرم افزار Civil3D در این مرحله قسمت های خاکبرداری و خاکریزی را در مقاطع عرضی با رنگ قرمز و سبز نشان میدهد.



از ریویون و از تب Analyze روی Total Volume Table کلیک کنید.



در این قسمت می‌توانید تنظیمات نمایش جدول تخمین حجم عملیات خاکی را تغییر دهید. بدون تغییر روی OK کلیک کنید. (با تصویر زیر مقایسه کنید که تنظیمات تغییر نکرده باشد)



پس از OK کردن، یک نقطه را در صفحه انتخاب کنید و کلیک کنید تا جدول ترسیم شود:

Total Volume Table						
Station	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Cumulative Fill Vol	Cumulative Cut Vol
0+020.00	6.89	6.77	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	5.24	4.13	108.61	121.02	108.61	121.02
0+060.00	0.00	39.62	52.40	437.56	161.01	558.56
0+080.00	0.82	188.34	8.20	2279.67	169.21	2838.26
0+100.00	11.89	0.00	120.54	2619.98	289.75	5458.23
0+120.00	14.90	14.18	253.28	158.31	543.03	5616.54