

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG AUTOCAD CIVIL 3D 2009



CÔNG TY TNHH CÔNG NGHỆ HÀI HÒA
HARMONY TECHNOLOGIES CO., LTD

TÁC GIẢ: PHẠM CÔNG THỊNH

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU – LÀM MỚI	6
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN AUTOCAD CIVIL 3D	7
Giới Thiệu Chung Về AutoCAD Civil 3D	7
What's New	7
Source Code Samples	7
Programming Tools and Setup	7
Documentation	8
Support	8
Training	9
ỨNG DỤNG	9
Giới Thiệu Giao Diện Làm Việc	10
Một Số Thao Tác Cơ Bản Khi Làm Việc Với AutoCAD Civil 3D 2009	11
Dữ Liệu Của AutoCAD Civil 3D 2009	12
<i>Một số định dạng file dữ liệu dùng trong Autocad Civil 3D.</i>	12
Thiết Lập Ban Đầu Một Bản Vẽ	13
CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG	14
LỜI NÓI ĐẦU	14
MỞ BẢN VẼ MẪU	14
NHẬP ĐIỂM	16
TAO MẶT THIẾT KẾ	17
THIẾT KẾ TUYẾN	21
THIẾT KẾ TRẮC DỌC	24
<i>Xuất trắc dọc tự nhiên.</i>	24
<i>Thiết kế trắc dọc.</i>	25
MẶT BẰNG TUYẾN – CORRIDOR	29
<i>Thiết kế Assembly.</i>	29
<i>Tạo mô hình tuyến</i>	33
<i>Tạo các mặt sau thiết kế</i>	36
<i>Kiểm tra sơ bộ khối lượng</i>	38
ĐƯỜNG ỐNG – PIPE	38
XUẤT MẶT CẮT NGANG	40
<i>Xuất mặt cắt ngang</i>	40
<i>Xuất bảng khối lượng theo mặt cắt</i>	43
CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT	47
TỔNG QUAN VỀ MENU SURVEY	47
THIẾT LẬP DỮ LIỆU	48
<i>Tạo mới dự án</i>	48
<i>Thiết lập thông số của máy đo và các dữ liệu hình học</i>	48
Thông số của máy đo	48
Đặc tính dữ liệu hình học	49
NHẬP DỮ LIỆU	50
<i>Nhập dữ liệu từ Field Book File</i>	51
Chú ý, tải lại dữ liệu khi cần thiết	53
<i>Nhập dữ liệu từ thẻ Toolspace Survey</i>	55
Tạo điểm gốc – Control Points	55
Tạo hướng gốc – Directions:	55
Tạo các dữ liệu tại một trạm máy	56
<i>Creating Survey Data Using the Traverse Editor</i>	58
<i>Tạo dữ liệu khảo sát qua công cụ Survey Command Window</i>	58
CALCULATING AN AZIMUTH IN THE ASTRONOMIC DIRECTION CALCULATOR	58
PHÂN TÍCH DỮ LIỆU – BÌNH SAI	59

Từ Mới:	61
ANALYZING AND REDUCING SURVEY DATA.....	63
<i>Querying Survey Data</i>	64
<i>Performing Traverse Analysis</i>	66
NGÔN NGỮ LỆNH TẮT DÙNG TRONG FILE *.FBK	68
<i>Point Creation Commands</i>	68
<i>Point Location Commands</i>	71
<i>Point Editing Commands</i>	73
<i>Figure Commands</i>	74
<i>Intersection Commands</i>	77
<i>Equipment Correction Commands</i>	78
<i>Baseline Commands</i>	80
<i>Centerline Commands</i>	80
<i>AutoCAD Related Commands</i>	81
<i>Miscellaneous Commands</i>	82
Giải thích một số file được xuất sau khi bình sai	82
<i>File: fv1.trv</i>	82
<i>1.iso</i>	83
<i>Ba1.trv</i>	83
CHƯƠNG 4: POINT	85
Tìm hiểu đối tượng POINT.....	85
DESCRIPTION KEYS	85
<i>Tìm hiểu Description keys</i>	85
<i>Tạo nhóm điểm</i>	86
<i>Nhập điểm vào bản vẽ - Point</i>	87
<i>Transfer point: Chuyển đổi định dạng file dữ liệu điểm</i>	91
<i>Xem xét một số định dạng file dữ liệu điểm có sẵn:</i>	91
CHƯƠNG 5: SURFACE - BỀ MẶT	93
<i>Các kiểu bề mặt</i>	93
<i>Tạo một mặt kiểu Tin surfaces</i>	94
Tạo mới một mặt	94
Hướng dòng chảy-Water Drop.....	95
Xây dựng bề mặt từ DEM File	96
<i>Xem xét các thiết lập của bề mặt – Hiệu chỉnh Settings của Surface</i>	96
Surface Styles	96
Label Styles.....	97
Table Styles	97
<i>Điều được và chưa được:</i>	97
CHƯƠNG 6: ALIGNMENT	99
<i>Quá trình tạo Alignments</i>	99
<i>Tạo Alignment bằng Alignment Layout Tools</i>	100
Tạo đoạn cong tròn cùng với phần chuyển tiếp từ một đoạn Alignment thẳng - To add a floating curve with a spiral (from entity, radius, length) off a line.	102
<i>Tạo Alignment bằng đường Polyline</i>	102
<i>Tạo Alignment bằng cách Import XML file</i>	103
<i>Hiệu chỉnh lại tuyến</i>	103
<i>Xem xét các thiết lập của Alignment – Hiệu chỉnh Settings của Alignment</i>	104
Ứng dụng thay đổi Settings để hiệu chỉnh hiển thị của các Label trên Alignment.	104
THIẾT KẾ KỸ THUẬT TUYẾN	107
Lời nói đầu	107
<i>Thiết kế siêu cao</i>	107
Ví dụ tính siêu cao quanh mép giải phân cách giữa cho đường 4 làn:	115
Một vài chú ý.....	117
<i>Thiết kế mở rộng bụng trong đường cong</i>	118
Mở rộng bụng theo tiêu chuẩn Việt Nam	119

CHƯƠNG 7: PROFILE – TRẮC DỌC	121
<i>Tùy biến hiển thị trắc dọc</i>	121
<i>Ví dụ hiệu chỉnh một trắc dọc</i>	122
Hiệu chỉnh lưới	123
Hiệu chỉnh lại trắc dọc tự nhiên	129
Hiệu chỉnh đường đồ	129
Hiệu chỉnh các thanh dữ liệu trắc dọc	130
CHƯƠNG 8: ASSEMBLIES & SUBASSEMBLY	136
CHƯƠNG 9: CORRIDOR - MÔ HÌNH MẶT BẰNG TUYẾN	137
<i>Assembly – Thiết kế trắc ngang theo mẫu</i>	137
Subassembly: Các bộ phận cấu thành nên một mẫu trắc ngang	137
Thiết kế một mẫu trắc ngang chuẩn và lưu vào trong thanh ToolPalettes	137
Một số mẫu Subassembly có sẵn trong Catalog hỗ trợ thiết kế nâng cấp	137
<i>Tự định nghĩa thành phần trắc ngang SubAssembly</i>	138
<i>View/ Edit Corridor Section</i>	139
<i>Viewing and Editing the Divided Highway Corridor</i>	139
<i>Creating Corridor Surface</i>	144
<i>Rendering Corridors</i>	146
CHƯƠNG 10: PIPE NETWORK – HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG	147
CÁC ĐỐI TƯỢNG CHÍNH TRONG MỘT PIPE NETWORK	147
TÌM HIỂU CÁC MẪU SẴN TRONG PART CATALOG	148
<i>Các mẫu Pipe</i>	148
<i>Các mẫu Structure</i>	149
TẠO MỚI MỘT PARTS LITS:	149
<i>Các thông số kích thước của Pipe</i>	151
Giải thích ý nghĩa:	151
<i>Các thông số kích thước của Structure</i>	152
Giải thích ý nghĩa	152
Chú ý:	153
THIẾT KẾ MẠNG ĐƯỜNG ỐNG – PIPE NETWORK	154
<i>Các bước thiết kế Pipe network:</i>	154
1. Tạo Surface và Alignment	154
2. Tạo các kiểu hiển thị cho Pipe, Structure trong mặt bằng, trắc dọc và trắc ngang	154
3. Tạo Part List và các mẫu riêng từ Part Builder nếu cần thiết, tạo Part Rules	154
4. Tạo Pipe Network trên mặt bằng	154
5. Kiểm tra phạm vi ảnh hưởng giao cắt (Checking for Intereferences)	154
6. Thiết kế hình chiếu đứng của Pipe Network	155
7. Áp Part Rules cho các bộ phận của mạng	155
8. Tạo nhãn, bảng thống kê các bộ phận	155
9. Đưa Pipe Network ra các trắc ngang khi bám theo Alignment	155
<i>Thiết kế Pipe Network trên mặt bằng</i>	155
<i>Thêm đối tượng vào mạng</i>	155
TÌM HIỂU PART BUILDER	155
<i>Tổng quan về Part Builder</i>	155
<i>Placement Points</i>	155
CHƯƠNG 11: CROSS SECTIONS & VOLUMES – MẶT CẮT NGANG VÀ KHỐI LƯỢNG	157
HIỆU CHỈNH BẢNG TRẮC NGANG TRONG CIVIL 3D	157
CREATING SAMPLE LINES	158
<i>Kiểm tra lại style: Finished Grade của Corridor-6a</i>	160
SECTION VIEW PROPERTIES	161
TÍNH TOÁN CÁC LOẠI KHỐI LƯỢNG	163
<i>Reviewing Quantity Takeoff Settings</i>	163
<i>Calculating Quantity Takeoff Volumes</i>	165
CHƯƠNG 12: ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ NÚT GIAO - (CÙNG MỨC CHỮ T)	170

STEP 1: THIẾT KẾ MÔ PHỎNG NÚT GIAO BẰNG CÁC ĐƯỜNG POLYLINES	170
SEP 2: TẠO CÁC ĐƯỜNG ALIGNMENTS ĐẶC TRƯNG TỪ CÁC ĐƯỜNG POLYLINES.	171
STEP 3: THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỒ CỦA TRỤC ĐƯỜNG CHÍNH.....	172
STEP 4: THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỒ CỦA TRỤC ĐƯỜNG NHÁNH	172
<i>Thiết kế mặt cắt ngang và tạo mô hình bề mặt cho đường chính.</i>	172
<i>Thiết kế đường đồ cho đường nhánh</i>	176
STEP 5: THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỒ CHO CÁC ĐƯỜNG GIỚI HẠN NGOÀI CỦA NÚT GIAO	178
<i>Xây dựng mô hình mặt bằng phụ cho đường nhánh</i>	178
<i>Thiết kế đường đồ cho đường giới hạn ngoài của nút giao.</i>	180
STEP 6: LẤY CAO ĐỘ CHO ĐƯỜNG BELLMOUTH.....	181
STEP 7: XÂY DỰNG CÁC MẶT CẮT TIÊU BIỂU CHO NÚT GIAO.	182
STEP 8: TẠO CORRIDOR TẠI NÚT GIAO	185
STEP 9: HOÀN THÀNH MÔ HÌNH NÚT GIAO.....	195
CHƯƠNG 13: GRADING – THIẾT KẾ MÔ HÌNH SAN LẤP & TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG SAN LẤP.....	200
Hiểu một số vấn đề KHI LÀM VIỆC	200
<i>Các hộp thoại:</i>	<i>200</i>
Create Feature lines	200
Assign Elevations.....	200
Weeding Factors	201
Site Properties:.....	202
Thanh công cụ Grading Creation Tools	202
TẠO ĐƯỜNG FEATURE LINE.	203
<i>Tạo Feature line</i>	<i>203</i>
Vạch đường Feature line.....	203
CHƯƠNG 14: PARCEL – QUY HOẠCH CHIA LÔ	204
NHỮNG CHÚ Ý TRONG THIẾT KẾ PARCEL.....	204
CHƯƠNG 15: MAP IN AUTOCAD CIVIL 3D	205
CHƯƠNG 16: SHARING THE MODEL.....	206
PHỤ LỤC 1: MỘT SỐ RẮC RỐI VỀ LỖI VÀ CẢNH BÁO	207
MỘT VÀI LỖI CẢNH BÁO TRONG HỘP THOẠI PANORAMA:	207
Warning	207
Information	207
DRAWING RECOVERY.....	207
PHỤ LỤC 2: CÁC HỘP THOẠI VÀ ỨNG DỤNG	211
LABEL STYLE COMPOSER	211
<i>Thẻ Information:</i>	<i>211</i>
<i>Thẻ General:.....</i>	<i>211</i>
PROFILE VIEW PROPERTIES	212
Bands	212
Band Type	212
Select Band Style	212
Add >>.....	212
List of Bands	213
Location.....	213
PHỤ LỤC 3: TỪ CHUYÊN NGÀNH	220
PHỤ C VỤ SURVEY MENU	220
PHỤ C VỤ THIẾT KẾ ĐƯỜNG TRONG CIVIL 3D.....	222
NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN TÌM HIỂU THÊM	227

LỜI NÓI ĐẦU – Làm mới

Ngày 25 – 12 – 2007, chính thức bắt đầu nghiên cứu tiếp phần mềm AutoCAD Civil 3D 2009. Với mong muốn trước tháng 4-2009 tới sẽ đưa ra một tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm AutoCAD Civil 3D 2009 đầy đủ, đưa ra một lựa chọn mới, một giải pháp cho các dự án cơ sở hạ tầng.

Ở đây xin gửi lên trước một phần nhỏ để mọi người quan tâm tham khảo và đóng góp ý kiến, bản thảo này còn khá lộn nhồn mong mọi người thông cảm.

Đối với những người bắt đầu làm quen với AutoCAD Civil 3D 2009, hãy tìm hiểu phần 1& 2 trước sau đó tùy vào nhu cầu của mình mà có thể tìm hiểu luôn ở một phần bất kì mà không phải theo thứ tự nào cả.

Mọi đóng góp xin liên hệ:

PHẠM CÔNG THỊNH

Cty TNHH Công nghệ Hải Hòa – P904, 185 Giảng Võ

Mobile: 0912944028

Email: vqtvnndh.pct@gmail.com & thinh_pc@harmonytech.com.vn

0912944028

*Phạm Công Thịnh
Rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn
vqtvnndh.pct@gmail.com
0912944028*

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN AUTOCAD CIVIL 3D

Giới thiệu chung về AutoCAD Civil 3D

AutoCAD® Civil 3D® is a powerful civil engineering tool incorporating a dynamic engineering model that allows elements to be automatically updated in response to changes in your design. Using AutoCAD Civil 3D as a platform, you can take advantage of industry-standard development tools and technologies when building applications.

Learn more about the [latest AutoCAD Civil 3D features at the AutoCAD Civil 3D product center](#).

What's New

AutoCAD Civil 3D API now facilitates access to the speed-based design features for alignments and profiles. You can specify whether an alignment or profile uses a design criteria file. Complex curves in alignment geometric entities are now accessible via the API. New objects and methods have also been added to the Alignment and Profile APIs. There is a new API in Pipes which provides access to the original model network part from the AeccGraphProfileNetworkPart object. Several Label objects have been added to the API in this release, making it possible to create and access labels programmatically. These improvements have greatly extended the functionality and flexibility of the AutoCAD Civil 3D API.

Source Code Samples

Since AutoCAD Civil 3D is based upon AutoCAD, you can take advantage of all the AutoCAD source code samples for ActiveX (COM Automation), VB/VBA, Visual Lisp, and .NET that are included with the installation of AutoCAD Civil 3D software in the Samples directory.

The Civil 3D API subdirectory contains samples in VB, VBA, C++, C# and VB.NET.

Programming Tools and Setup

Because AutoCAD Civil 3D software is based on AutoCAD software, it also includes [VBA](#), the most popular programming environment in the world, and [Visual LISP®](#).

Using the ActiveX (COM Automation) interface in AutoCAD Civil 3D software, you can build applications with a variety of programming technologies and environments including MSVC++, VB, Delphi, and Java.

A separate, lightweight C++ API is provided for overriding the graphical display of AutoCAD Civil 3D objects so that developers can customize the drawing and display of these objects.

AutoCAD Civil 3D provides .NET Interop assemblies that expose the ActiveX interfaces so that they can be programmed using .NET technologies, such as VB.NET, managed C++, and C#. .NET assemblies are also available for creating custom subassemblies.

Although AutoCAD Civil 3D does not expose an ObjectARX API, applications built with the [AutoCAD ObjectARX SDK](#) or the [AutoCAD Map ObjectARX SDK](#) will run within AutoCAD Civil 3D.

Documentation

Extensive application development documentation for the ActiveX (COM Automation) API is built into the AutoCAD Civil 3D Help system. The Help system also contains information on C++ and .NET application development.

The following resource will help you get started with programming Civil 3D. It assumes familiarity with AutoCAD Civil 3D and general programming concepts.

- **DevTV: Introduction to Civil 3D Programming NEW !**

A self-paced video tutorial demonstrating how to get started developing with Civil 3D.

[View online](#) | [Download](#)

Support

Public discussion groups provide an open forum for sharing knowledge and receiving support. Join the AutoCAD Civil 3D General Discussion Group or the AutoCAD Civil 3D Customization Discussion Group.

Because AutoCAD Civil 3D software is based on AutoCAD software, you might also find useful software development information in the following AutoCAD Development Discussion Groups:

[Visual LISP, AutoLISP, and General Customization Issues?](#)
[VB/VBA/ActiveX Customization](#)
[ObjectARX Customization](#)

If you would like personalized API support and consulting at your facility, send us an e-mail. If you need more professional support, consider joining the [Autodesk Developer Network](#).

Training

Check to see if there are any AutoCAD Civil 3D instructor-led [training classes](#) currently scheduled. To register for a scheduled instructor-led training class or to request that a new class be scheduled, send us an [e-mail](#).

We also offer webcast sessions on the API. These sessions, which usually last about 3 hours, are led by our API experts who deliver the classroom-based training classes.

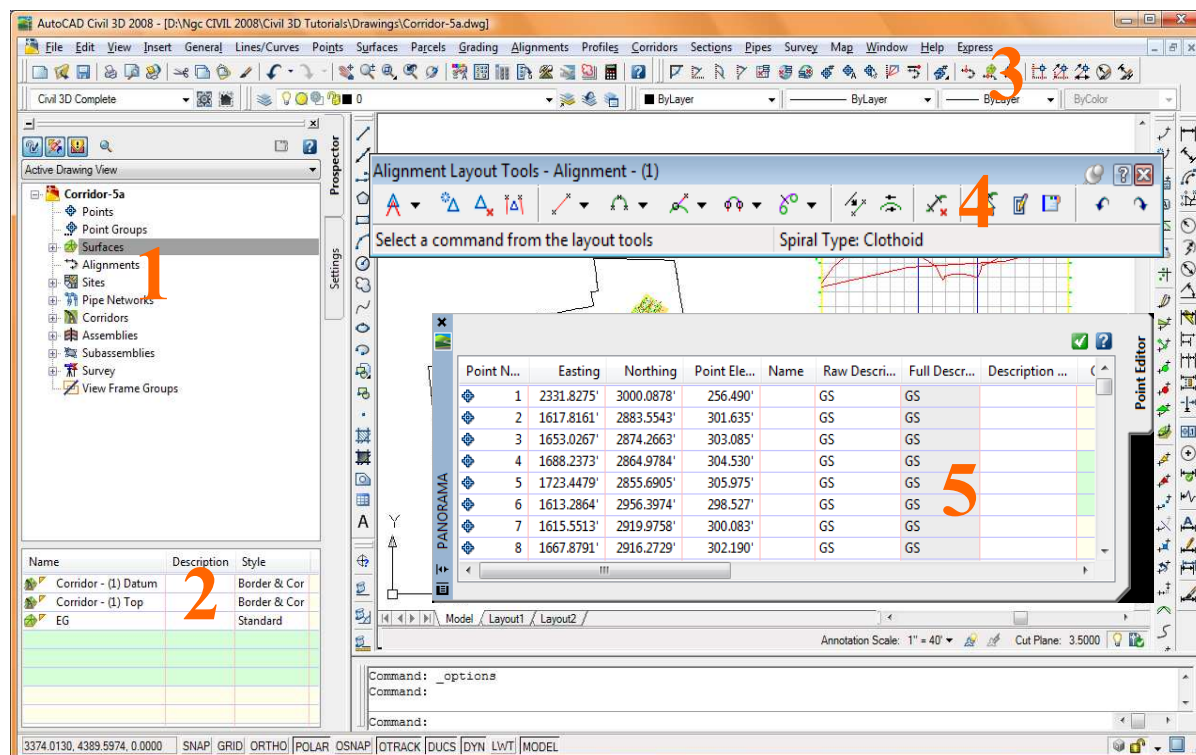
If you would like personalized API training at your facility, send us an [e-mail](#).

ỨNG DỤNG

AutoCAD Civil 3D có ứng dụng rất rộng tùy vào người sử dụng nó, đặc biệt được sử dụng phổ biến cho thiết kế quy hoạch, các công trình dạng tuyến như:

- Thiết kế đường ngoài đô thị
- Đường cao tốc
- Đường đô thị
- Thiết kế nút giao thông
- Thiết kế nâng cấp
- Thiết kế kênh, đê, đập
- Thiết kế hệ thống ống dẫn
- ...

GIỚI THIỆU GIAO DIỆN LÀM VIỆC



Giao diện của Autodesk Civil 3D cũng rất trực quan, có nền của AutoCad và các thanh công cụ hỗ trợ giúp người dùng thao tác các tác vụ một cách nhanh chóng nhất.

Các thành phần cơ bản trong giao diện sử dụng Autodesk Civil 3D là:

1. **Toolspace**: Dùng để quản lý các đối tượng, bao gồm 2 thẻ: **Prospector** – quản lý tập hợp các đối tượng và **Settings** – quản lý và hiệu chỉnh thuộc tính của đối tượng.
2. **Item view**: Hiện thị danh sách với nội dung của các đối tượng khi được lựa chọn trong **Toolspace**.
3. **Standardized menus**: Bao gồm các menu chứa các nhóm lệnh đầy đủ cho từng công việc cụ thể. **AutoCAD Civil 3D 2009** bao gồm thêm một số menu trong **Land Desktop** cũ.
4. **Layout-tools**
5. **Panorama**: Thanh công cụ hiệu chỉnh tổng hợp các đối tượng có đặc tính **Edit *** Geometry**

MỘT SỐ THAO TÁC CƠ BẢN KHI LÀM VIỆC VỚI AUTOCAD CIVIL 3D 2009

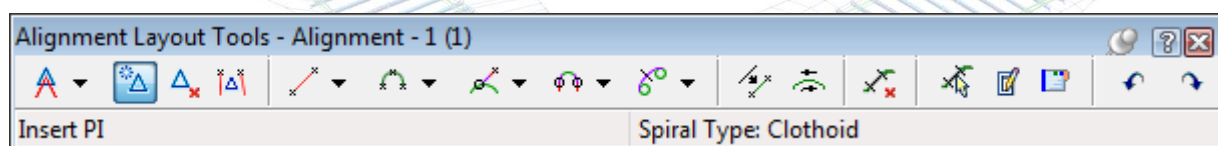
Có vài thao tác cơ bản sẽ sử dụng nhiều trong quá trình làm việc với AutoCAD Civil 3D như sau:

- Khi cài đặt, người dùng lựa chọn địa chỉ lưu thư mục **Civil 3D Project**, thư mục này sẽ lưu các dự án trong quá trình làm việc, ta sẽ thấy ứng dụng của nó trong các chương sau.

- Để xem hay tìm một đối tượng, kích chuột phải vào đối tượng trong thanh công cụ quản lý (**Toolspace, Panorama, Item view ...**) - chọn **Zoom to**

- Hiệu chỉnh các thiết đặt của đối tượng (cách thức thể hiện của đối tượng: màu sắc, vị trí, kích thước...) ta sử dụng thẻ Settings trên thanh Toolspace

- Hiệu chỉnh đối tượng với thanh công cụ **Panorama**: chọn biểu tượng  trong thanh công cụ **Layout tools**.

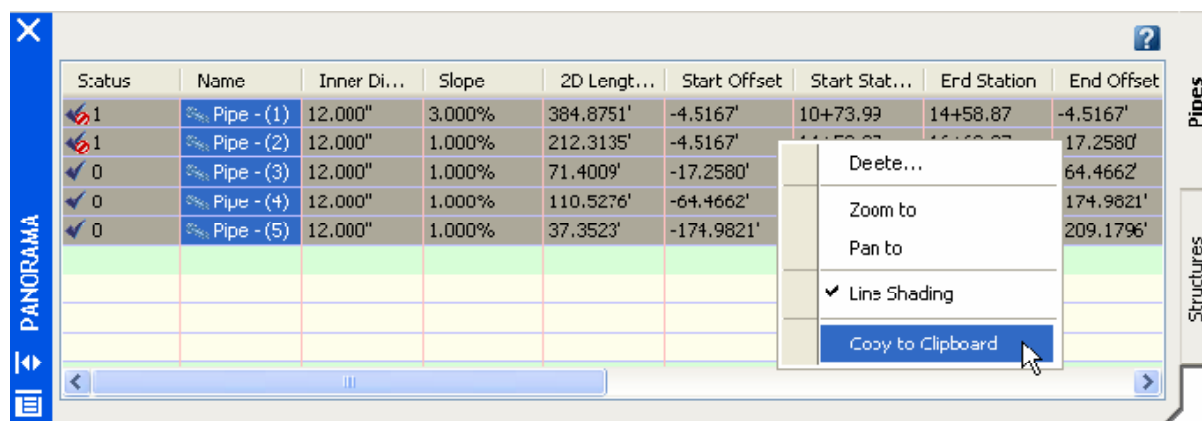


- Chọn một nhóm đối tượng (thuộc nhãn)^(*): **kích** chuột trái vào một nhãn, các nhãn cùng nhóm sẽ cùng được lựa chọn.

- Chọn một riêng lẻ nhãn thuộc nhóm: Bấm **Ctrl + kích** chuột trái vào các nhãn cần chọn, các nhãn khác trong nhóm sẽ không được chọn. (điều này chỉ có trong Civil 2009).

^(*) nhãn (label) ví dụ như tên của một mặt cắt hoặc tên cọc trong mặt bằng tuyến, tức là trong **Alignment (Civil 3D)**.

- Trong các giai đoạn chuyên sâu như tính toán khối lượng đào đắp, lưu lượng dòng chảy nên kết hợp với Excel để có một kế quả tốt hơn và nhanh hơn, trong các bảng tính trong civil 3D như hình dưới, **kích chuột phải** vào **bảng chọn Copy to Clipboard**.



- Khi đã làm quen với Civil 3D hay Autodesk Land Desktop, sau từng giai đoạn thiết kế nên xuất sang định dạng LandXML để quản lý và có thể làm dữ liệu song song cho các phần mềm khác. Hầu hết các phần mềm thiết kế xây dựng khác hiện nay có thể đọc và xuất kết quả ra các file định dạng LandXML.

- Trong AutoCAD Civil 3D các nhãn của đối tượng (ví dụ như tên cọc tại vị trí tiếp đầu) được kí hiệu thông thường viết tắt bởi thuật ngữ tiếng Anh, để có thể thay đổi ta làm như sau: trên thanh **Toolspace** \ thẻ **Settings** \ Kích chuột phải vào tên bản vẽ chọn **Edit Drawing Setting**, trong hộp thoại **Drawing Setting** chọn thẻ **Abbreviations**.

- Các **lỗi** trong quá trình thao tác (**Error Codes**): Xem từ trang 100 file **Civil Ug** trong thư mục Help sau khi cài đặt chương trình.

Dữ liệu của AutoCAD Civil 3D 2009.

Dữ liệu đầu vào của AutoCAD Civil 3D có thể là các dạng sau:

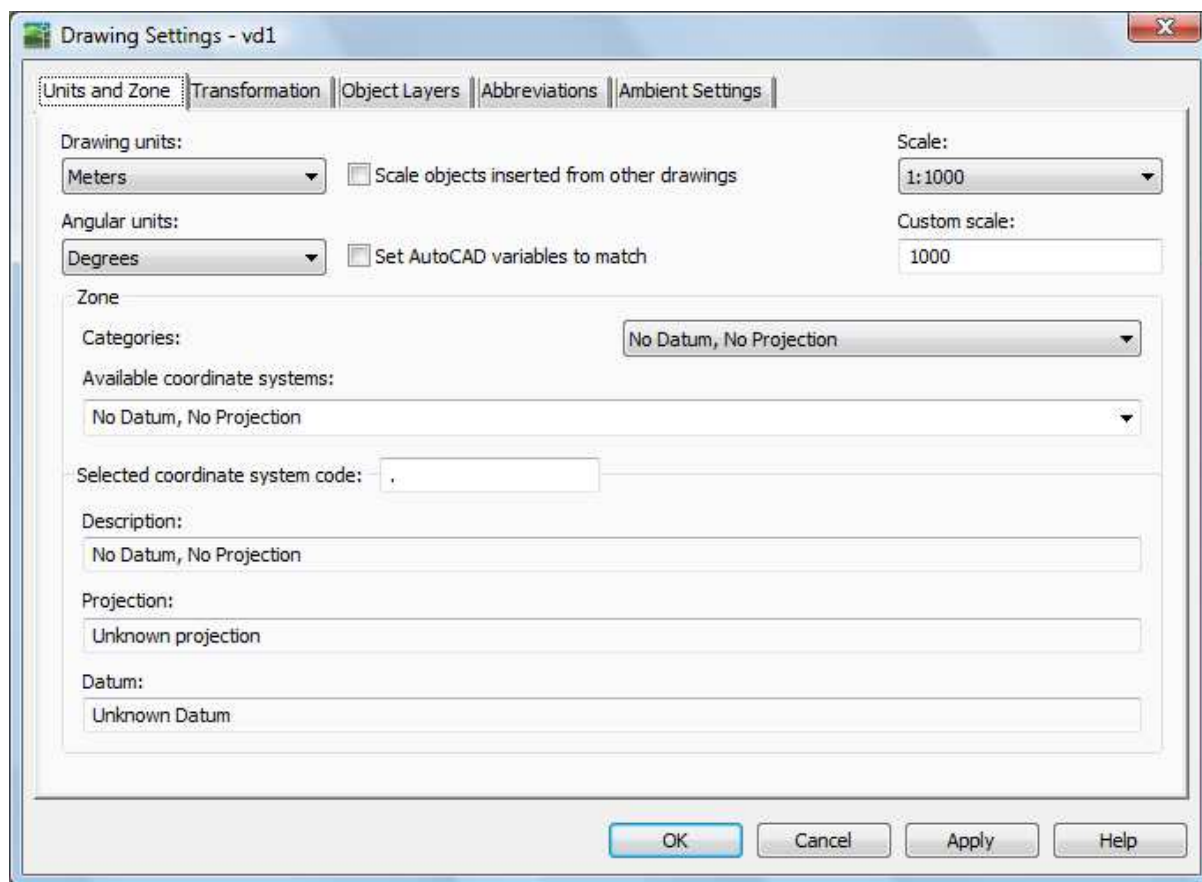
- Tệp cao trình.
- Tệp dữ liệu khảo sát (*.fbk), dữ liệu khảo sát nhập tay dạng số đo.
- Các dạng số hóa.
- Các đối tượng 3D của AutoCAD: text, block, polyline.
- Dữ liệu xuất ra từ Land Desktop.

...

Một số định dạng file dữ liệu dùng trong Autocad Civil 3D.

DEM, DGN, DWFTM, E00, LandXML, SDTS và SHP

THIẾT LẬP BAN ĐẦU MỘT BẢN VẼ



AutoCAD Civil 3D sử dụng 2 hệ đo lường là hệ đo lường Anh (feet) và hệ đo lường mét (m).

Khi làm việc cần thống nhất chung một hệ đo lường cho các giá trị, như cao độ, khoảng cách, đơn vị đo ...

Khuyến cáo, sau khi đã lựa chọn hệ đo lường, nên sử dụng các bản vẽ mẫu (template) có sẵn trong thư mục Template của chương trình để sử dụng.

Để thay đổi lại hệ đo lường ta làm việc với hộp thoại Drawing Settings:

- Trong thẻ Settings trên thanh Toolspace, kích chuột phải vào tên bản vẽ và chọn **Edit Drawing Settings...**
- Trong hộp thoại **Drawing Settings**, thay đổi hệ đơn vị sử dụng trong thẻ **Units-Zone** và thẻ **Ambient Settings**.

CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

LỜI NÓI ĐẦU

Ví dụ này sẽ tiến hành làm thử một bài đơn giản trong Civil 3D liên quan đến bài toán thiết kế đường, trong quá trình làm ta sẽ dần hiểu thêm các khái niệm cơ bản về đối tượng của Civil 3D tương ứng với công việc thực tế như thế nào. Bài toán sẽ đi qua các phần chính sau:

- Mở một bản vẽ mẫu mẫu (Drawing Template).
- Nhập điểm (Point).
- Tạo bề mặt (Surface), nhập dữ liệu vào bề mặt, thay đổi một số dạng hiển thị của bề mặt (Surface Style)
- Vạch tuyến (Alignment)
- Thiết kế trắc dọc (Profile)
- Mặt bằng tuyến (Corridor)
- Thiết kế đường ống (Pipe)
- Xuất trắc ngang (Section) và khối lượng.

Các bước làm không đi vào chi tiết mà chủ yếu là theo các bước.

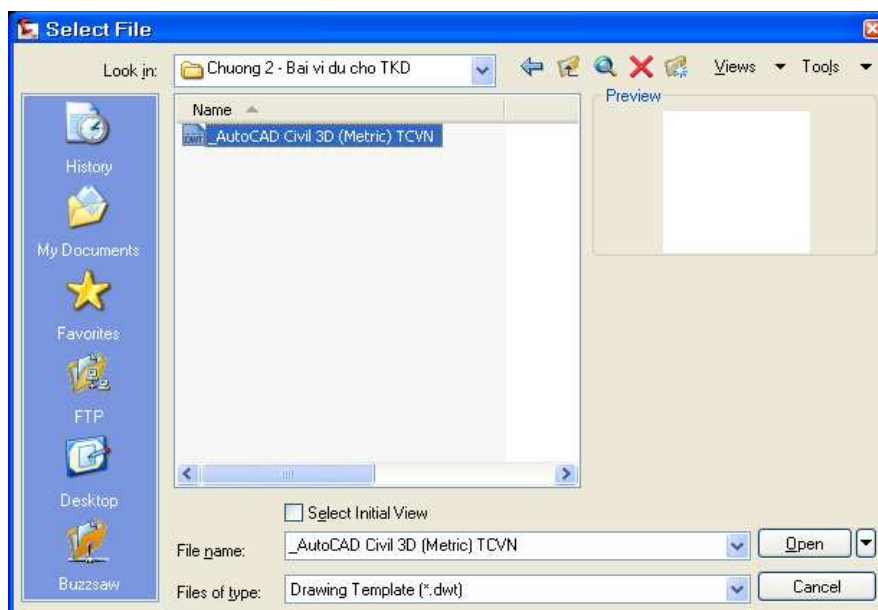
Trong quá trình làm, có thể kết quả của các bạn sẽ khác với kết quả thể hiện trong bài, tuy nhiên điều này không quan trọng, quan trọng là ta nắm cơ bản được các bước làm, hiểu sơ qua các đối tượng của phần mềm tương ứng với công việc nào ngoài thực tế, sau đó xem thêm trong các chương sau để hoàn thiện khả năng ứng dụng.

MỞ BẢN VẼ MẪU

Khởi động chương trình AutoCAD Civil 3D.

Mở một bản vẽ mẫu, chọn kiểu file là **Drawing Template (*.dwt)** và tìm đến file mẫu được tạo sẵn lưu trong thư mục Chương 2 của đĩa hướng dẫn **_AutoCAD Civil 3D (Metric) TCVN** như dưới hình 2.1:

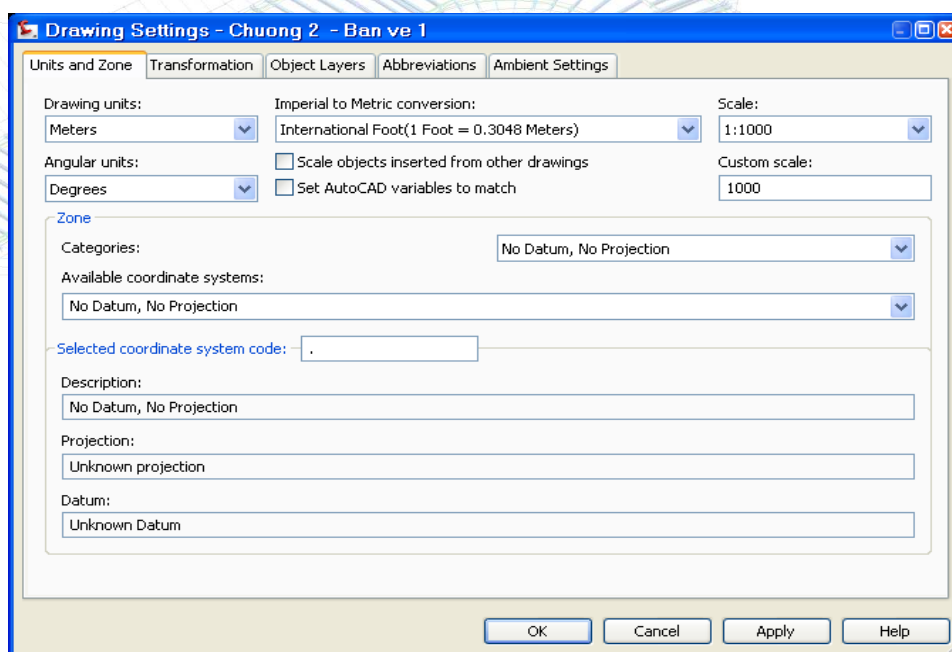
Save As bản vẽ sang một thư mục khác, trong ví dụ này lấy tên bản vẽ là: **Chương 2 – bản vẽ 1**:



Hình 2.1: Mở bản vẽ mẫu.

Kiểm tra đơn vị và tỉ lệ của bản vẽ:

- Trong thẻ **Settings** của thanh **Toolspace**, kích chuột phải vào tên bản vẽ, chọn **Edit Drawing Settings...**
- Trong hộp thoại **Drawing Settings**, khi xem xét các thẻ sẽ thấy đơn vị sử dụng là hệ mét và tỉ lệ bản vẽ ở đây là **1:1000**

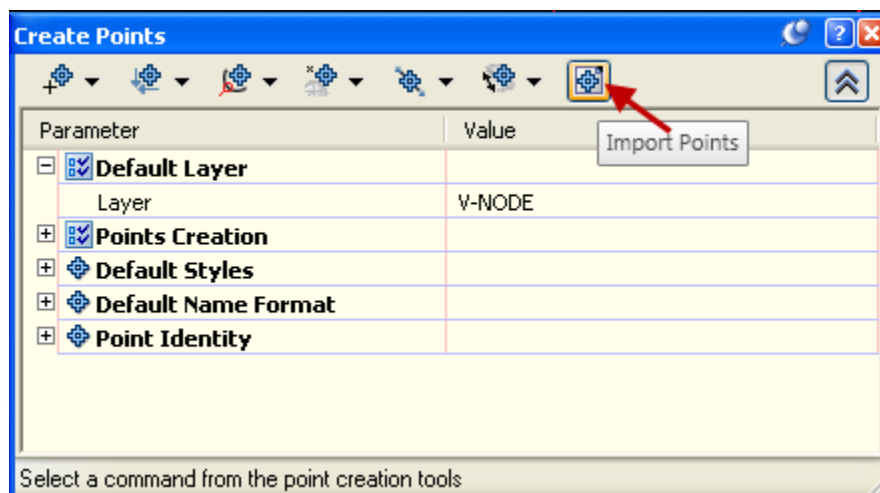


Hình 2.2: Kiểm tra đơn vị và tỉ lệ bản vẽ.

Chọn OK để kết thúc hộp thoại.

NHẬP ĐIỂM

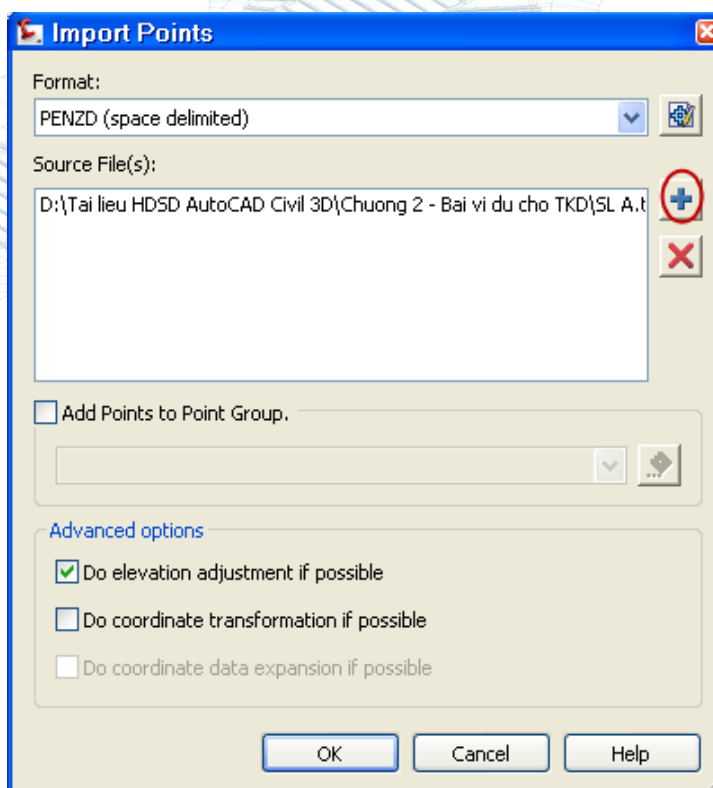
- Trên thanh *Toolspace* chọn thẻ *Prospector*
- Kích chuột phải vào *Points*, chọn *Create*, xuất hiện thanh công cụ *Create Points*:



Hình 2.3: Create Points.

Mở rộng thông số *Default Layer* và chuyển từ lớp *0* về lớp *V-NODE*.

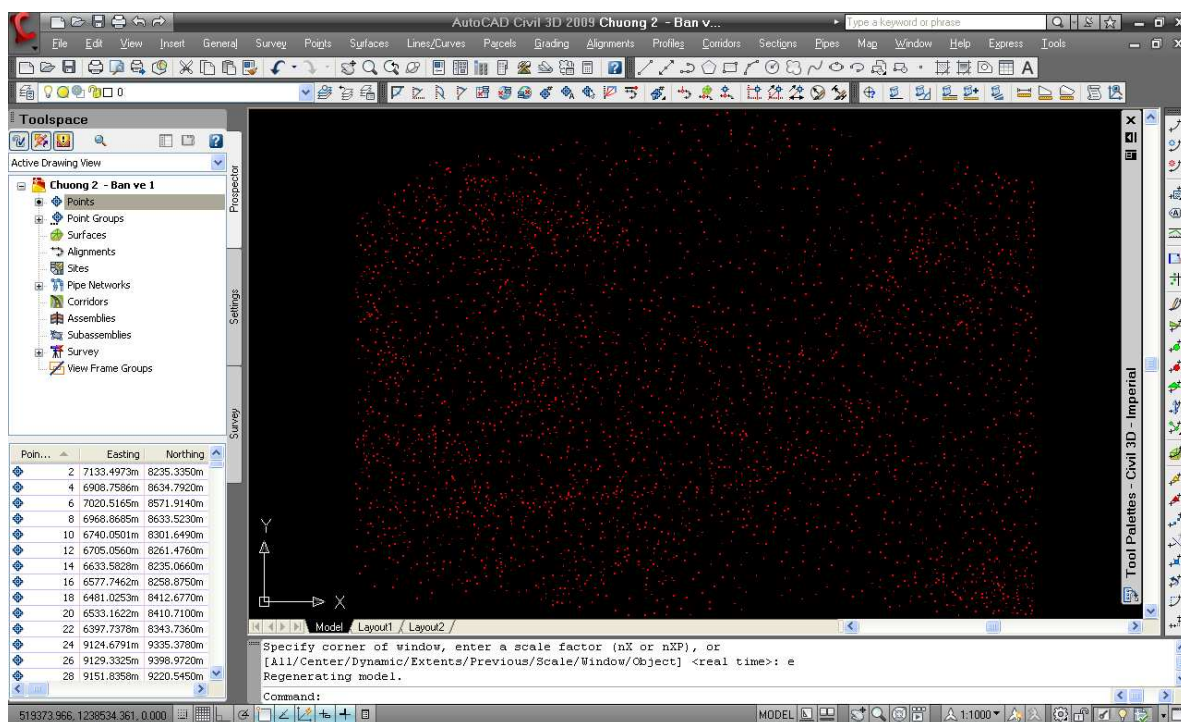
- Chọn *Import Points*, xuất hiện hộp thoại *Import Points* như sau :



Hình 2.4: Import Point.

- Kích **OK** để kết thúc thao tác nhập điểm

Zoom All nếu không thấy điểm xuất hiện. Kết quả ta được như sau:

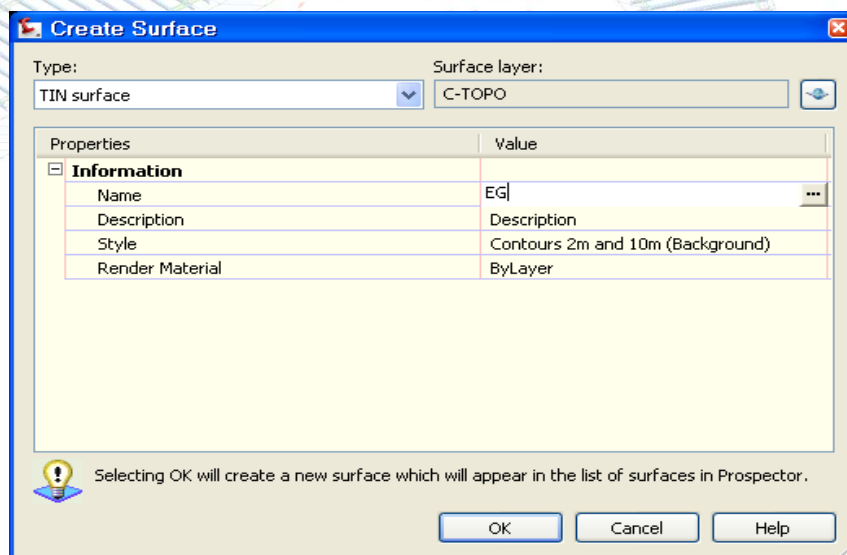


Hình 2.5: Bản vẽ sau khi được nhập điểm.

TẠO MẶT THIẾT KẾ

Trong thanh **Toolspace** chọn thẻ **Prospector** tab:

- Kích chuột phải vào đối tượng **Surface** chọn **Create Surface...**:

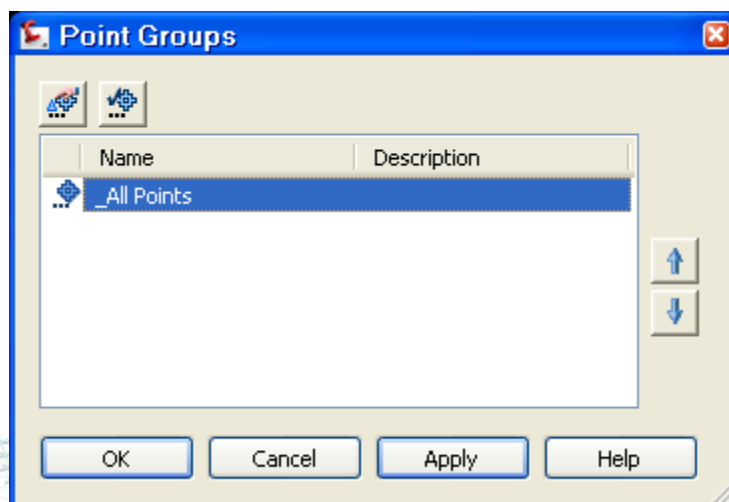


Hình 2.6: Tạo mặt.

- Chọn kiểu mặt là **TIN surface** và đặt tên là **EG**.
- Kích **OK** để kết thúc hộp thoại trên.

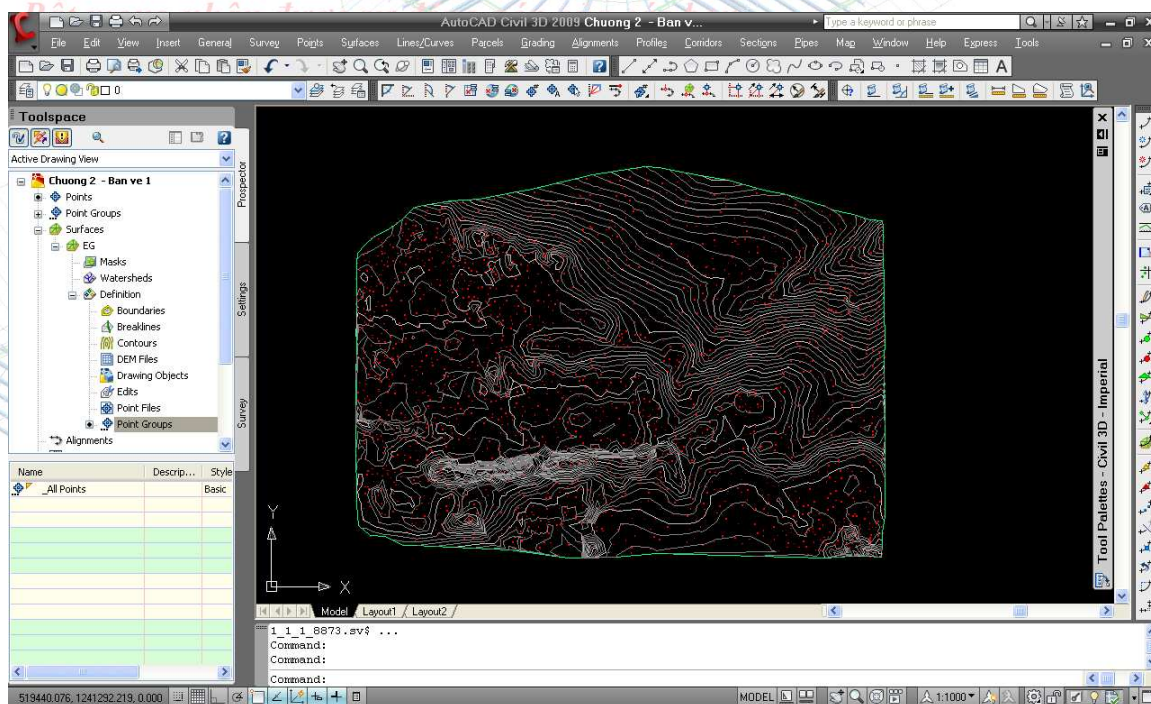
CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

- Mở rộng cây đối tượng **Surface** sẽ thấy mặt **EG** vừa tạo, mở rộng tiếp mặt EG, chọn **Definition**, kích phải chuột vào **Point Group**, chọn **Add**, xuất hiện hộp thoại sau:



Hình 2.7: Nhập nhóm điểm vào bản vẽ.

- Chọn **_All Point**, kích OK để kết thúc công việc.



Hình 2.8: Bề mặt EG.

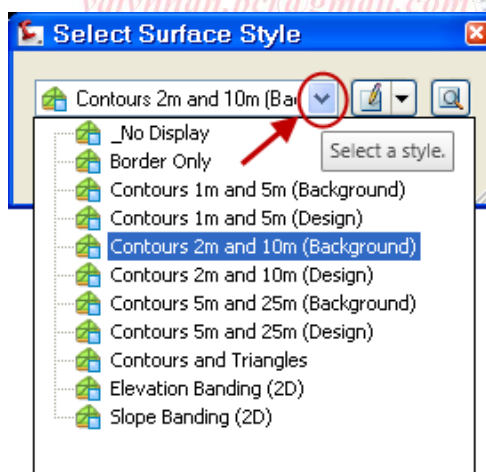
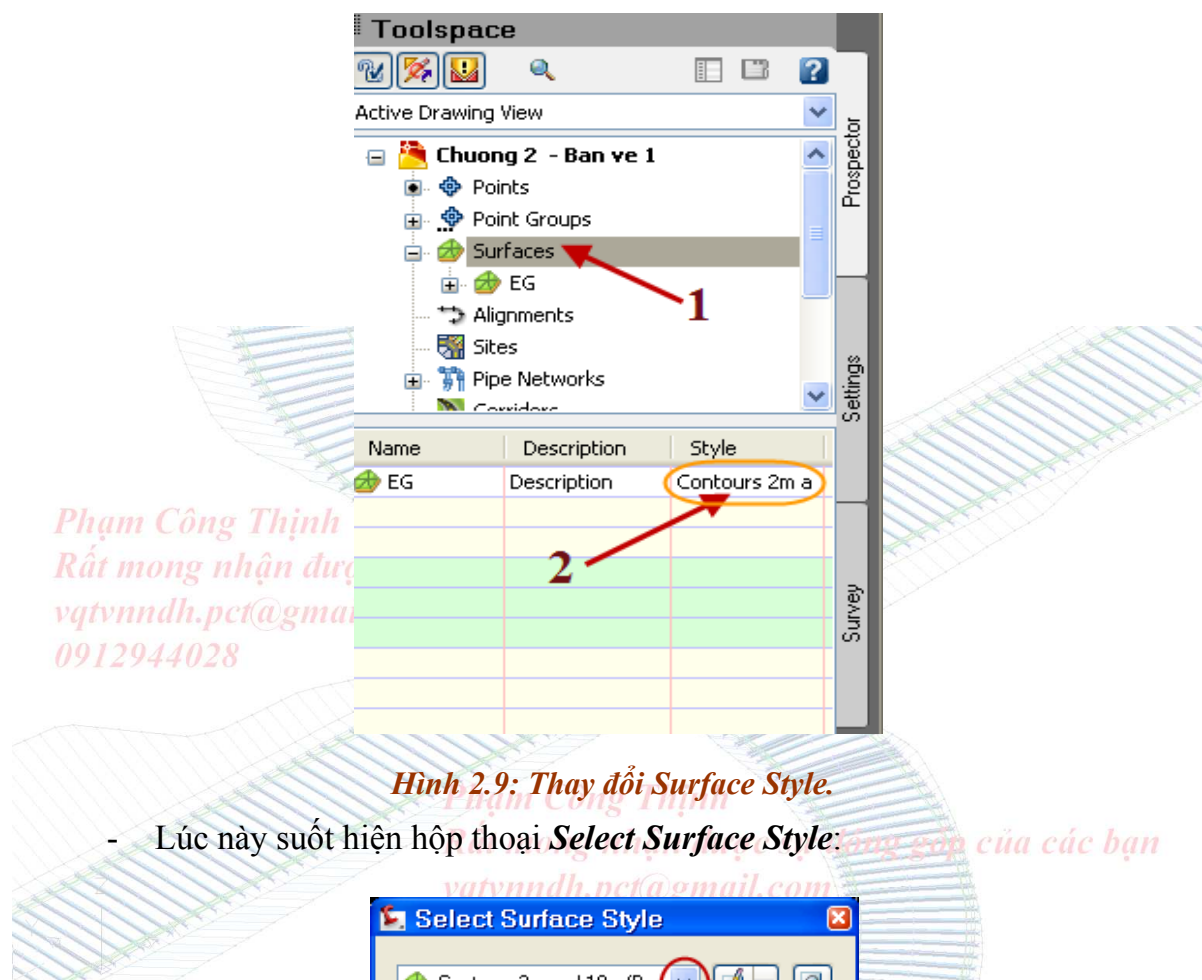
Hình 2.8 cho ta thấy bề mặt EG sau khi nhận toàn bộ điểm trong bản vẽ làm dữ liệu.

Kiểu hiển thị cho bề mặt (**surface style**) ở dạng các đường đồng mức (**Contours 2m and 10m (Background)**) được nhận như trong hình 2.6. Kiểu hiển thị này ta có thể

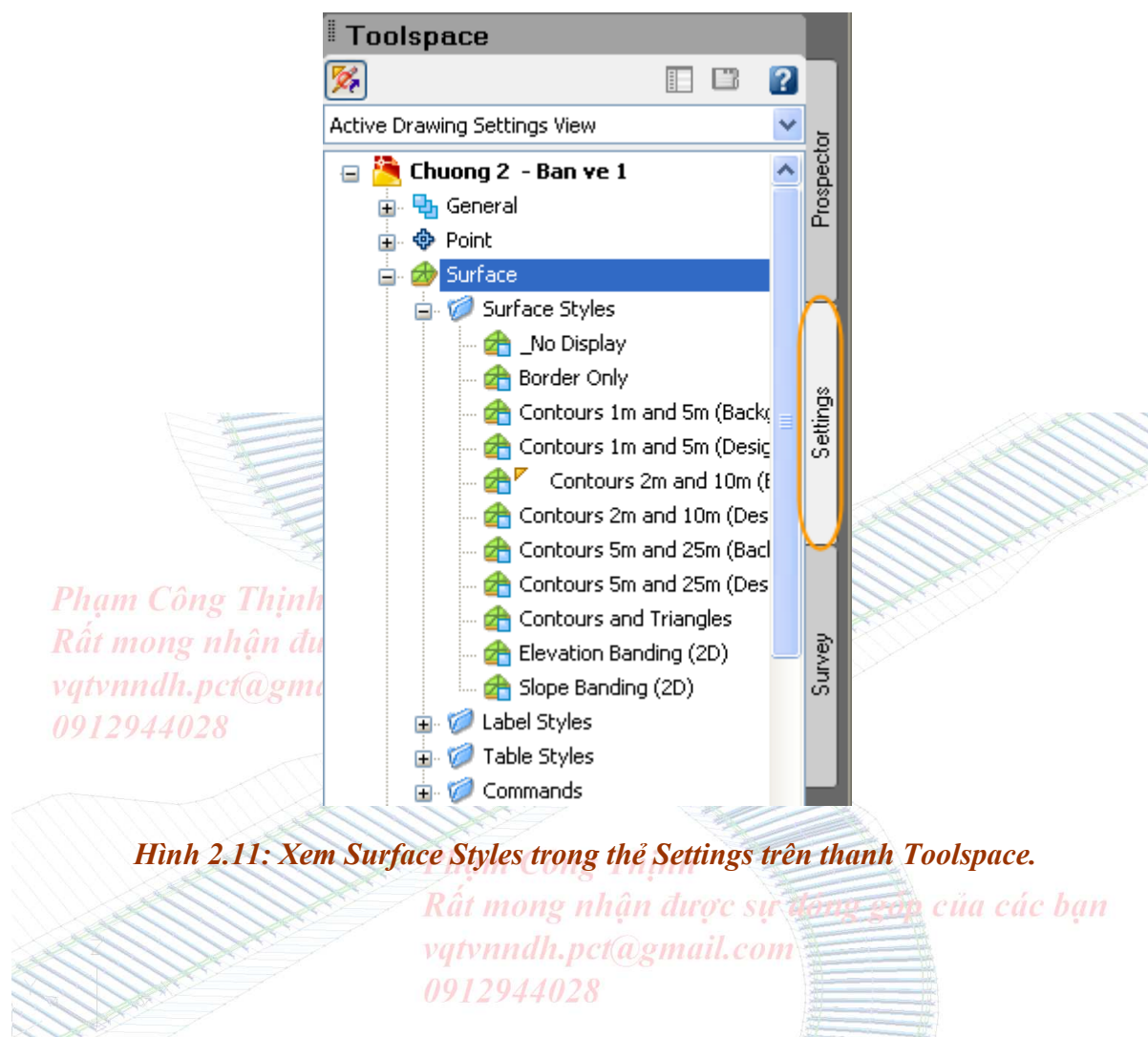
CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

tự tạo mới và hiệu chỉnh chúng, ta có thể xem qua một vài kiểu định sẵn trong bản vẽ mẫu như sau:

- Trong nhãn Prospector trên thanh Toolspace, kích vào Surface. Ở phần **Item view** (xem hình 1.1 chương 1) sẽ thấy toàn bộ danh sách các mặt được tạo ra, kích vào tên của Surface Style đang hiện hành như hình dưới đây:



Kích vào biểu tượng , trên thanh trái xuống ta có các dạng hiển thị bề mặt đã được định nghĩa sẵn, tất cả các kiểu này được quản lý chính trong thẻ **Setting** của thanh công cụ **Toolspace**:



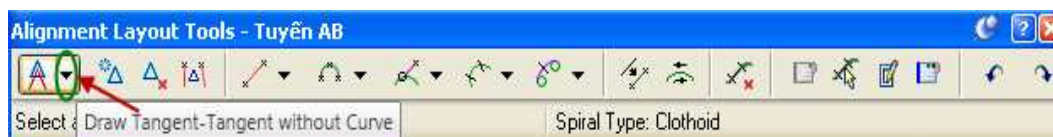
THIẾT KẾ TUYẾN

- Trong **Alignments** menu, chọn *Create Alignment by layout*, xuất hiện hộp thoại sau:

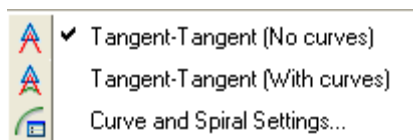


Hình 2.12: Create Alignment by Layout.

- Chọn các thiết lập trong thẻ **General** như trên hình, không quan tâm đến thẻ **Design Criteria** vội. Kích **Ok** để tiếp tục.
- Trên thanh **Alignment Layout Tools**, kích vào mũi tên như trong hình dưới đây:

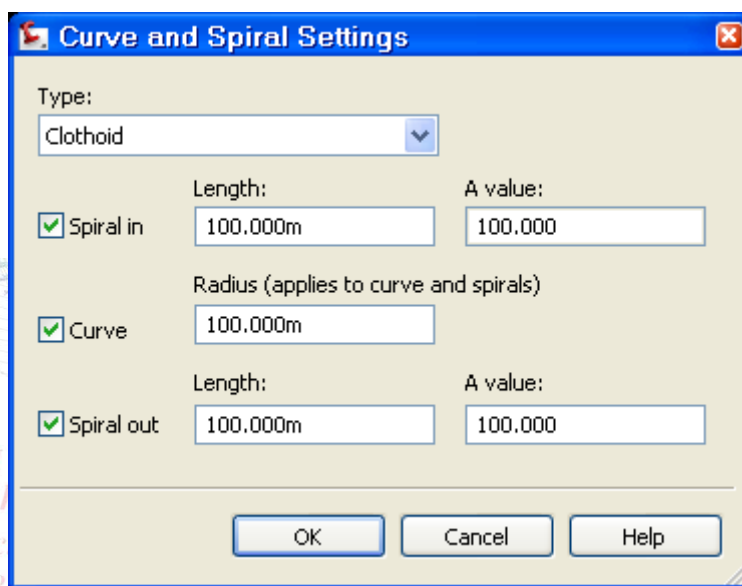


Hình 2.13: Alignment Layout Tools.



Hình 2.14: Các lựa chọn thiết kế sơ bộ Alignment.

Trên danh sách trái xuống chọn **Curve and Spiral Setting** và lựa chọn các thông số như trong hình vẽ, kích **OK** để tiếp tục:

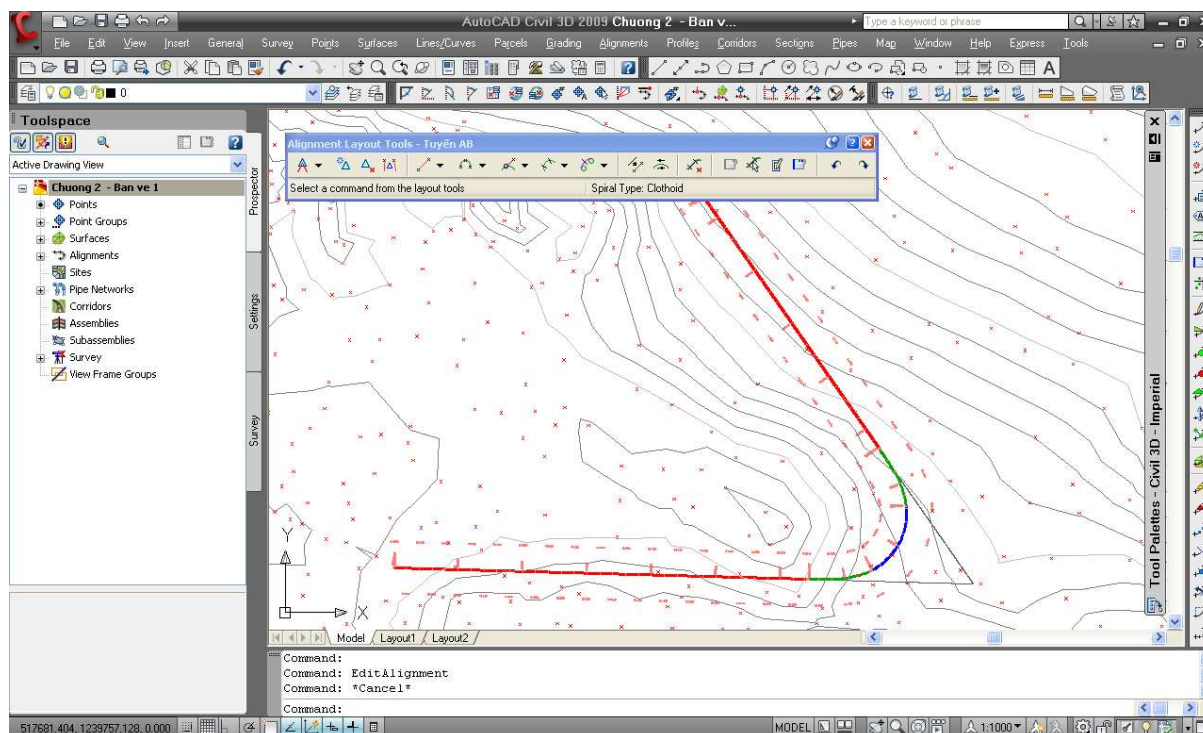


Hình 2.15: Curve and Spiral Setting.

Lập lại thao tác trên thanh **Alignment Layout Tools** và chọn phần **Tangent-Tangent (With curves)** trong hình 2.14 để vạch tuyến đồng thời tự động bố trí đường cong luôn. Việc thiết lập các thông số trong đường cong nằm cụ thể hơn như thế nào ta sẽ xem trong **Chương 6**.

Ta vạch sơ bộ một tuyến gồm hai cánh tuyến bằng cách kích lên mô hình địa hình 3 đỉnh của tuyến. Kết quả sẽ giống như trong hình dưới đây:

CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG



Hình 2.16: Vạch tuyến.

Trên thanh công cụ **Alignment Layout Tools**, chọn vào biểu tượng **Alignment Grid View**, trong hộp thoại hiện ra ta sẽ xem xét được toàn bộ các thông số hình học về tuyến vừa vạch, ta có thể hiệu chỉnh các thông số được hiện sáng:

No.	Type	Length	Radius	A	Direction	Start Station	End Station	Delta angle	Chord length
1	Line	643.149m			S88° 22' 01"E	0+000.00m	0+643.15m		
2.1	Spiral-Curve-Spiral	100.000m	100.000m	100.000m		0+643.15m	0+743.15m	28.6479 (đ)	
2.2	Spiral-Curve-Spiral	120.904m	100.000m			0+743.15m	0+864.05m	69.2727 (đ)	113.673m
2.3	Spiral-Curve-Spiral	100.000m		100.000m		0+864.05m	0+964.05m	28.6479 (đ)	
3	Line	475.052m			N34° 56' 07"W	0+964.05m	1+439.10m		

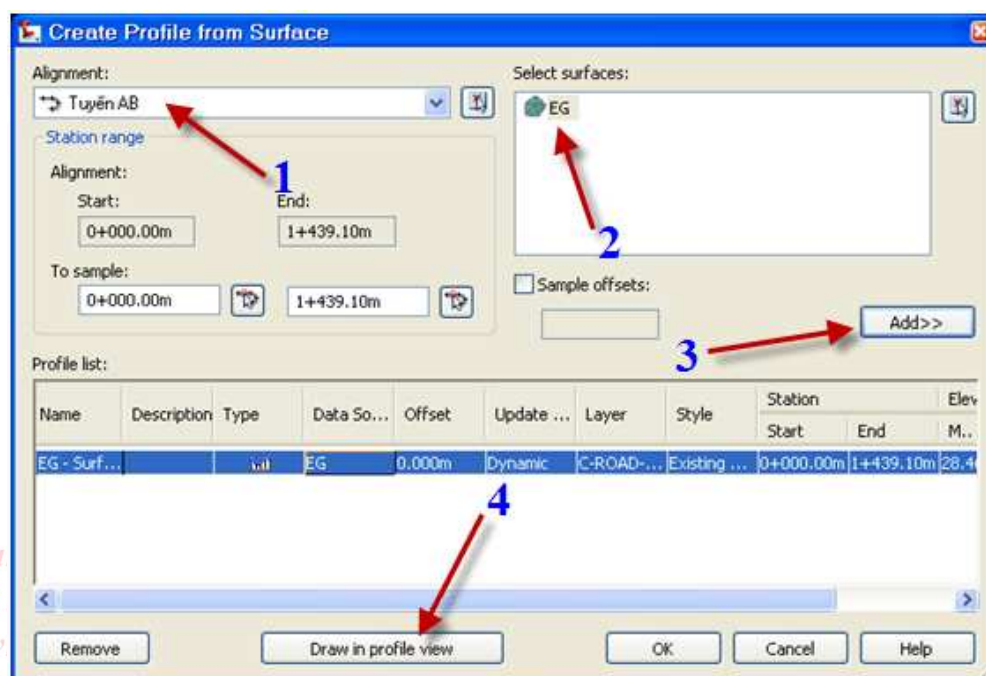
Hình 2.17: các thông số hình học của Alignment.

Chú ý: nếu ta lỡ tắt thanh công cụ **Alignment Layout Tools**, ta có thể lấy lại bằng cách kích chuột phải vào **Alignment** và chọn **Edit Alignment Geometry** hoặc lựa chọn chức năng này trên **Alignments** menu.

THIẾT KẾ TRẮC DỌC

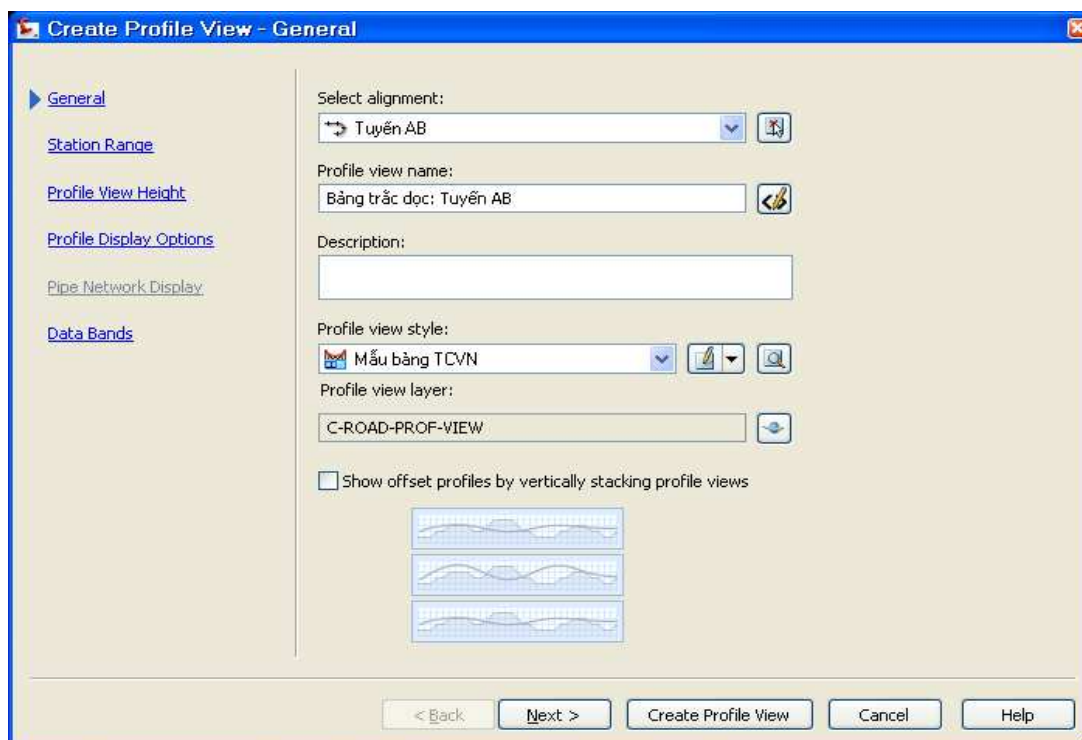
Xuất trắc dọc tự nhiên

- Trong **Profiles** menu, chọn **Create Profile from Surface**, xuất hiện hộp thoại:



Hình 2.18: Create Profile from Surface.

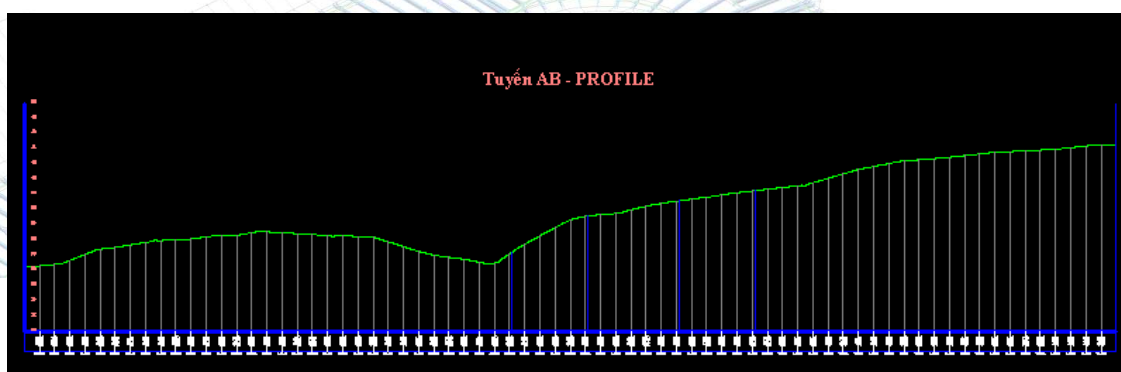
Trong hộp thoại **Create Profile from Surface**, lựa chọn **Alignment** là **Tuyến AB** vừa thiết kế, **Surface** là bề mặt **EG**. Kích vào nút **Add>>**, sau đó kích vào nút **Draw in profile view**, ta được:



Phạm Công Thịnh

Hình 2.19: Create Profile View.

Trong hộp thoại Create Profile View, thẻ General, chọn các thông số như trên hình, kích nút Create Profile View và chọn một điểm ngoài bản vẽ để chèn bảng trắc dọc, kết quả được như sau:

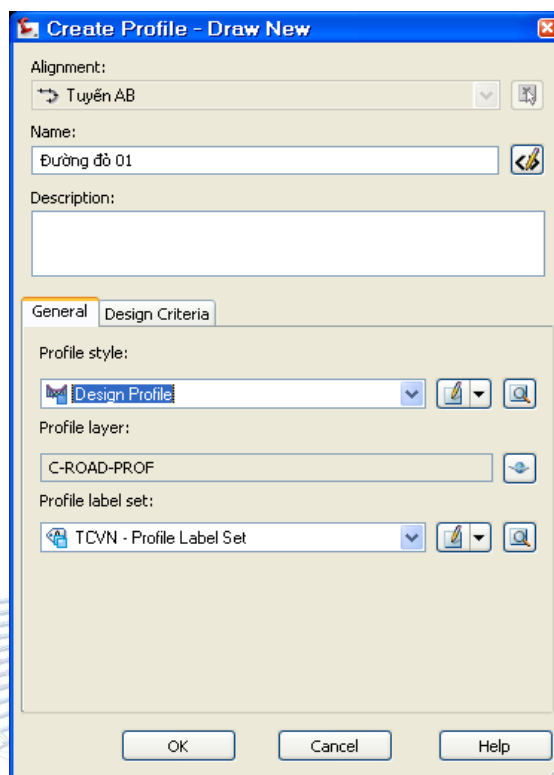


Hình 2.20: Trắc dọc tự nhiên.

Thiết kế trắc dọc

Thiết kế trắc dọc hay thiết kế đường đồ của tuyến.

- Trong **Profiles** menu, chọn **Create Profile by Layout...** Trong hộp thoại câu lệnh **Command** xuất hiện dòng nhắc: *Select Profile view to create profile*, kích chuột vào khung trắc dọc (không kích vào đường trắc dọc tự nhiên), xuất hiện hộp thoại:



Hình 2.21: Create Profile – Draw New

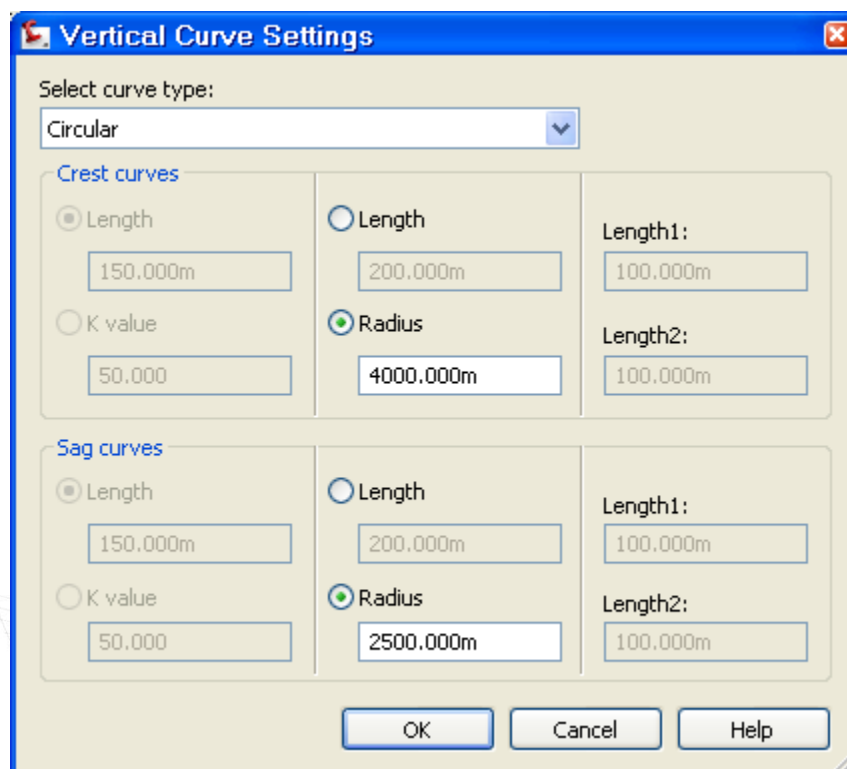
- Trong hộp thoại **Create Profile-Draw New**, đặt tên cho đường đồ thiết kế và lựa chọn các thiết lập trong thẻ **General** như trên hình, không quan tâm đến các thông số trong thẻ **Design Criteria**. Kích OK để tiếp tục, sẽ xuất hiện hộp thoại:



Hình 2.22: Profile Layout Tools – Đường đồ 01.

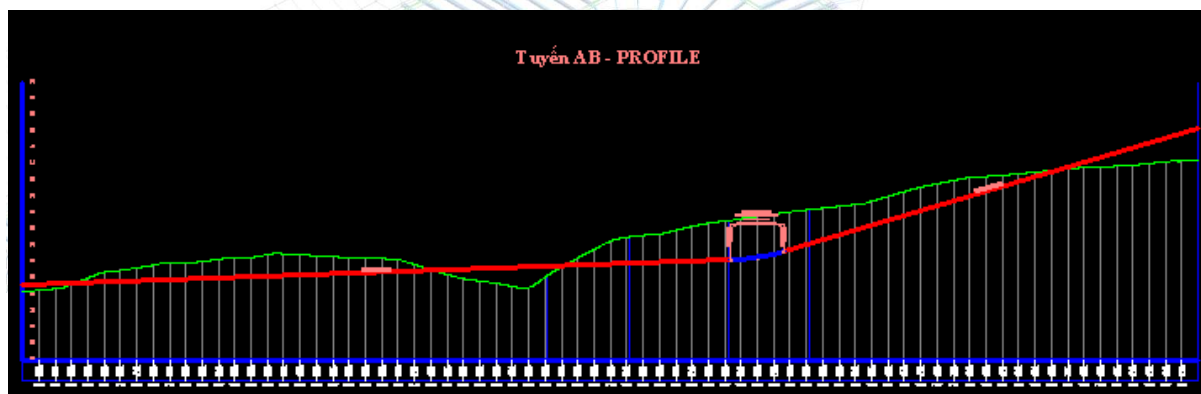
Ta nhận thấy thanh công cụ **Profile Layout Tools** ở đây gần tương tự với thanh công cụ **Alignment Layout Tools**.

Tương tự ta cũng kích vào mũi tên trong biểu tượng  và chọn Curve Setting để thiết lập các thông số cho đường cong đứng:



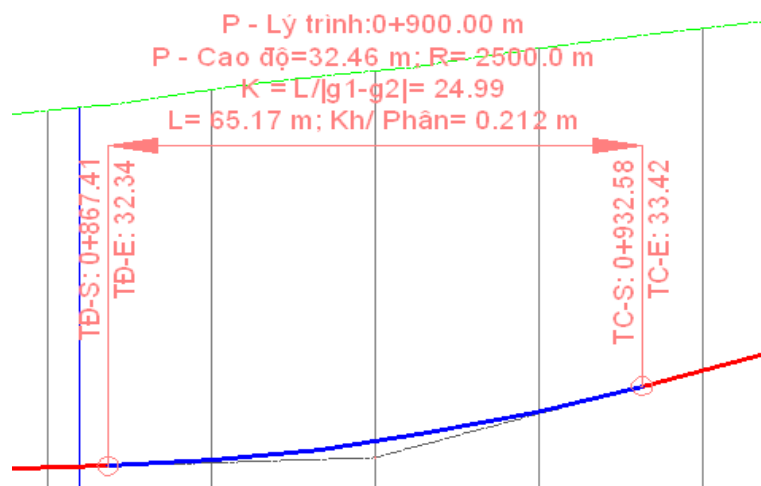
Hình 2.23: Vertical Curve Settings.

OK để kết thúc hộp thoại, trên thanh công cụ Profile Layout Tools, chọn Draw Tangents With Curves và thiết kế sơ trắc dọc gồm hai cánh như sau:



Hình 2.24: Đường dốc.

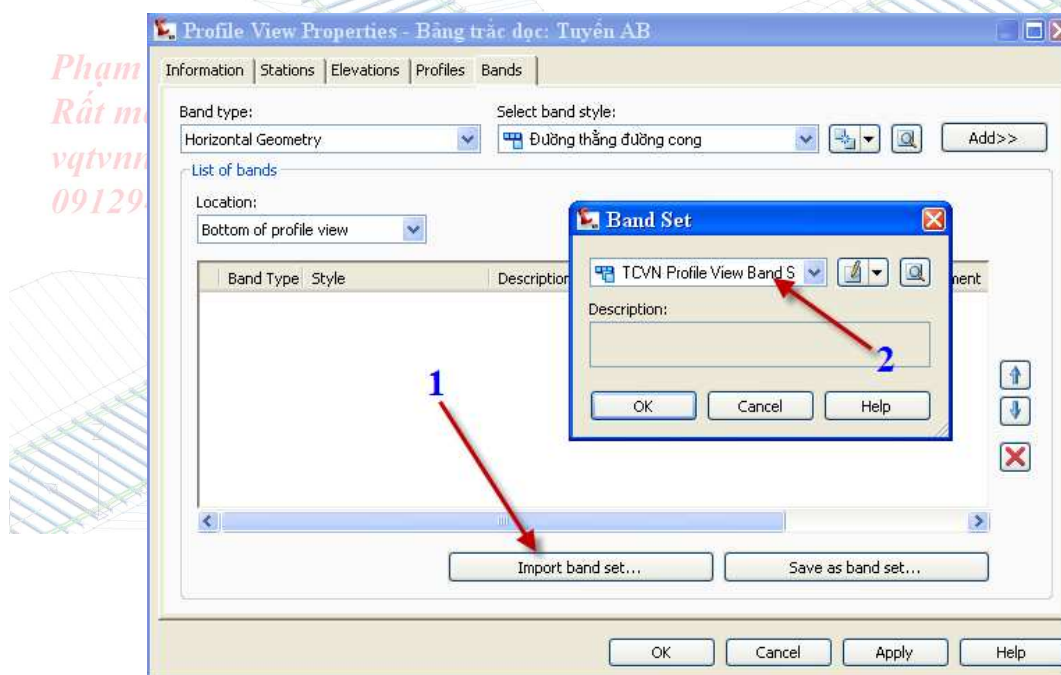
Zoom lên ta có thể xem thông số đường cong đứng lồi qua nhãn của Profile (TCVN – Profile label set).



Hình 2.25: Thông số đường cong đứng.

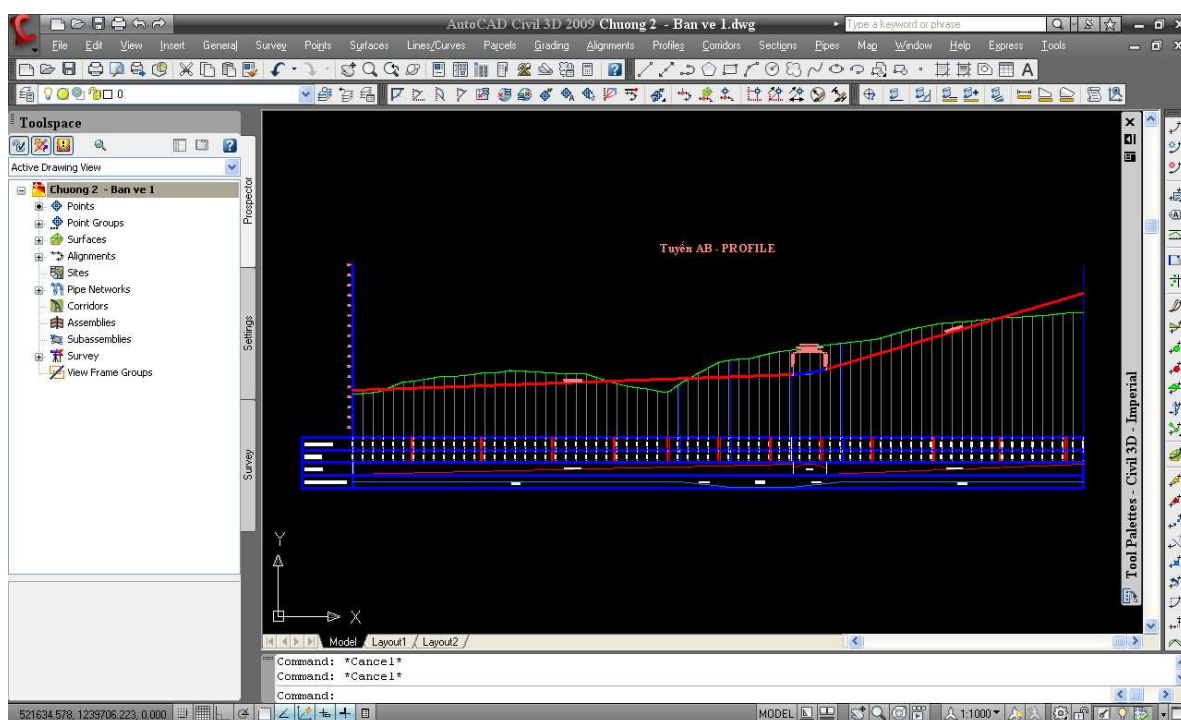
Ta sẽ thêm một số thông tin đầy đủ cho bảng trắc dọc như sau:

- Kích phải chuột vào bảng trắc dọc và chọn Profile View Properties,



Hình 2.26: Dữ liệu bảng trắc dọc.

Trong hộp thoại **Profile View Properties**, chọn thẻ **Bands**, chọn **Import band set** và chọn **TCVN Profile View Band Set**. Kích Ok đến khi thoát hết hộp thoại. Kết quả bảng trắc dọc sẽ được như hình dưới đây:



Hình 2.27: Kết quả thiết kế trắc dọc.

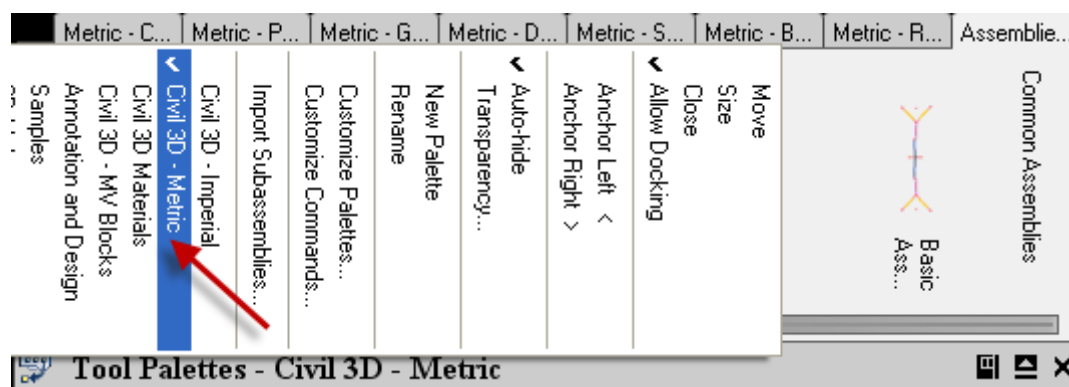
MẶT BẰNG TUYẾN – CORRIDOR

Thiết kế Assembly

Một **Assembly** có thể coi như một mẫu mặt cắt ngang, mặt bằng của một tuyến có thể gồm nhiều **Assembly** khác nhau.

Sau này khi ta hiểu kĩ hơn về **Corridor**, ta sẽ biết được trong một **Corridor** có thể gồm nhiều **Alignment**, và mỗi **Alignment** trong đó lại chứa nhiều **Assembly**, và khi đó trong **Corridor** cũng được thiết kế theo nhiều **Profile** khác nhau.

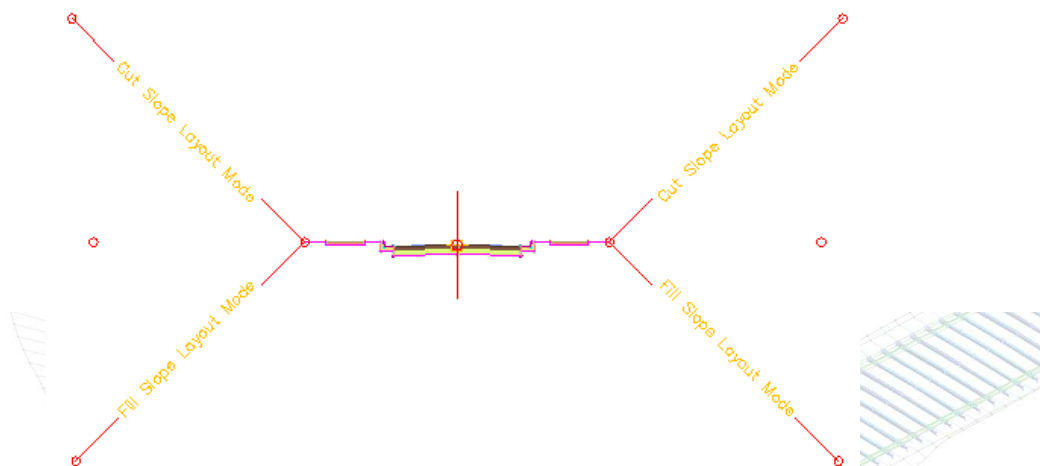
- Trên menu **General** chọn **Tool Palettes Window**, lúc này trong chương trình sẽ xuất hiện thêm một thanh công cụ **Tool Palettes**, kích chuột phải vào phần tên của thanh công cụ này và kích chọn phần **Civil 3D – Metric** như hình dưới:



Hình 2.28: Tool Palettes.

Đối với **AutoCAD Civil 3D 2009** trở đi có thể dùng các mẫu **Assembly** ví dụ sẵn có trong thẻ **Assemblies – Metric** để dùng luôn bằng cách kích chọn một mẫu và kích ra ngoài bản vẽ để tạo **Assembly**.

Ví dụ chọn mẫu đầu tiên **Basic Assembly** ta sẽ được như sau trong bản vẽ:



Hình 2.29: Basic Assembly.

Một **Assembly** sẽ được cấu thành bởi nhiều **Subassembly** khác nhau tương ứng với các đối tượng như mặt phần xe chạy, lề gia cố, taluy, ...

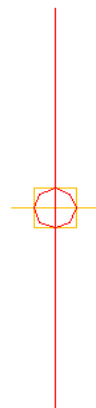
Ta sẽ làm theo các bước sau để tự tạo một **Assembly** gần giống như trên, tuy nhiên ở đây ta cũng không quan tâm nhiều đến các thông số của từng **Subassembly**.

- Trên menu **Corridor**, chọn **Create Assembly**:



Hình 2.30: Create Assembly.

Đặt tên và thiết lập các thông số như trên hình. Kích **OK** để kết thúc hộp thoại, kích một điểm trên bản vẽ để trên trục giữa **Assembly** và có dạng như hình dưới đây:



Hình 2.31: Assembly.

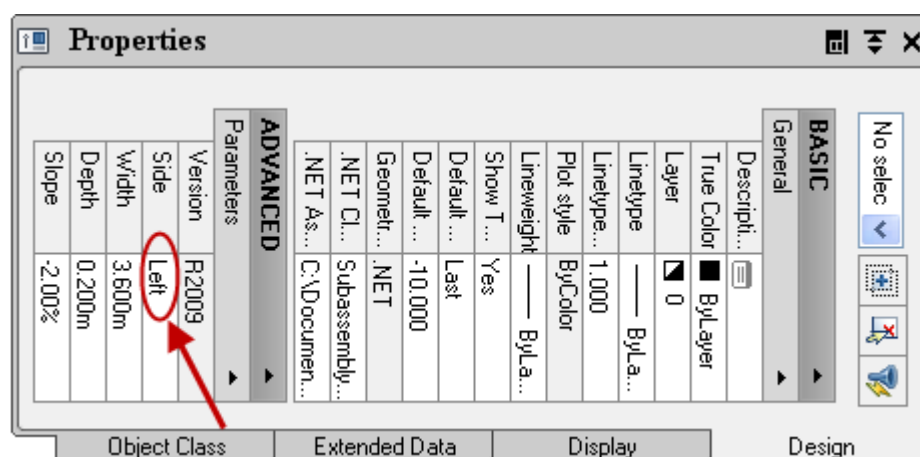
Đây đã được coi là một **Assembly**, tuy nhiên chưa hoàn chỉnh.

- Trên thanh **Tool Palettes**, chọn thẻ **Metric – Basic**. Dùng các **Subassembly** sau:

- **BasicLane** thiết kế mặt đường.
- **BasicCurbAndGutter** thiết kế kè chắn nước.
- **BasicSidewalk** thiết kế lề đường.
- **BasicSideSlopeCurDitch** thiết kế taluy đường.

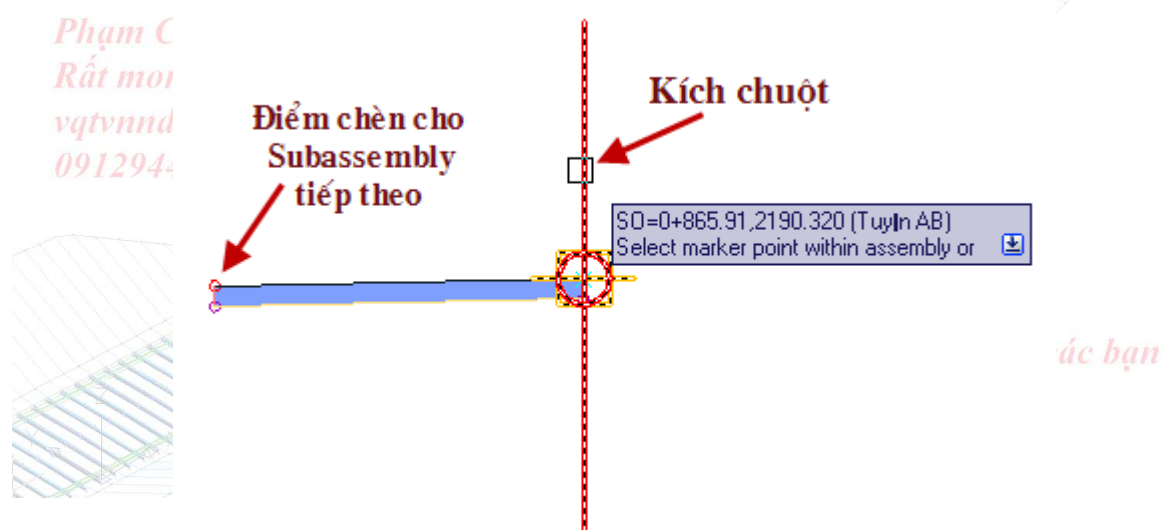
Thao tác ví dụ với một **SubAssembly** như sau:

- Kích chọn **Subassembly BasicLane**, xuất hiện hộp thoại **Properties** của **Subassembly** như hình sau, chú ý thuộc tính **Side** quy định chiều chèn **Subassembly**, ta hiểu rằng khi thiết kế nửa trái hay phải của một mặt cắt ngang thì thuộc tính này phải là như nhau cho mọi **Subassembly**:



Hình 2.32: Các thông số tương ứng trong một Subassembly.

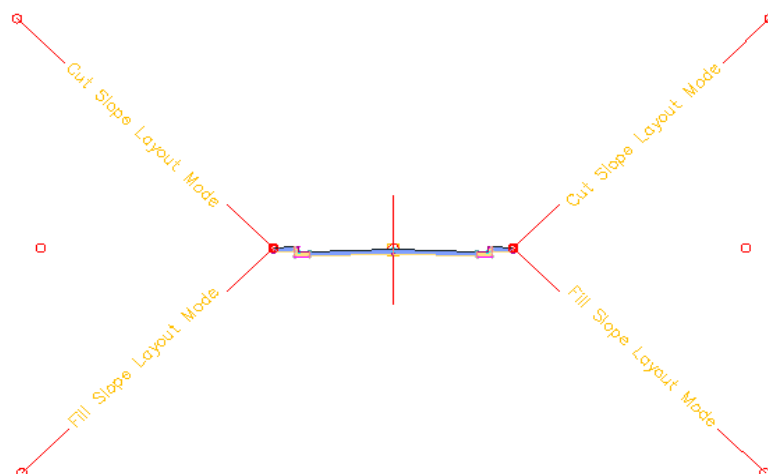
- Ngoài bản vẽ xuất hiện hình vuông yêu cầu kích vào điểm liên kết trong **Assembly** và lưu ý có rất nhiều điểm chèn trong một **Assembly** hay một **Subassembly** và ta phải kích đúng theo nhu cầu, để chèn **BasicLand** là phần nối liền với trục giữa của **Assembly** ta chọn như hướng dẫn dưới hình:



Hình 2.33: Chèn BasicLaneChèn BasicLane.

Ta chú ý, điểm trái trên hoặc phải trên được bao bởi các vòng tròn nhỏ sẽ là các điểm chèn cho các **Subassembly** khác cùng phía.

Làm tương tự cho các **Subassembly** khác và làm cả hai phía, kết quả cuối cùng ta sẽ được như hình dưới đây:



Hình 2.34: Assembly Mặt cắt VD1 khi hoàn chỉnh.

Tạo mô hình tuyến

- Trên menu **Corridors**, chọn **Create corridors**.
- Dòng lệnh **Command** sẽ nhắc ta chọn **Alignment**, chọn **Profile**, chọn **Assembly** lần lượt như sau:

Select a baseline alignment <or press enter key to select from list>:

Select a profile <or press enter key to select from list>:

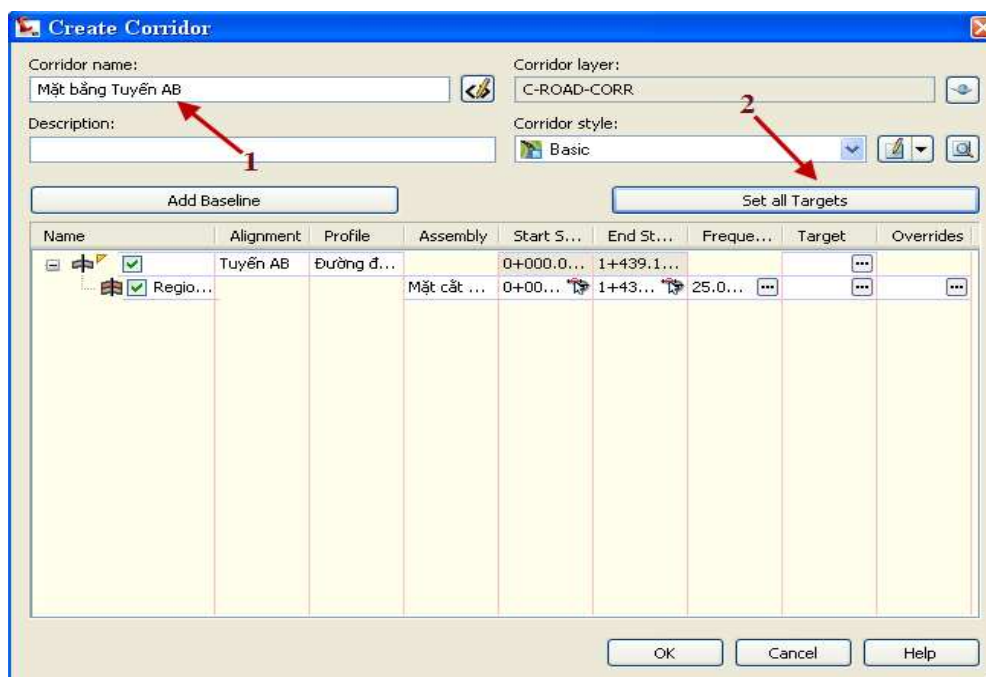
Select an assembly <or press enter key to select from list>:

Ta có thể lần lượt kích chọn các đối tượng trong bản vẽ hoặc kích chuột phải hay phím bất kì để chọn đối tượng trong danh sách nhóm các đối tượng ví dụ như hình:



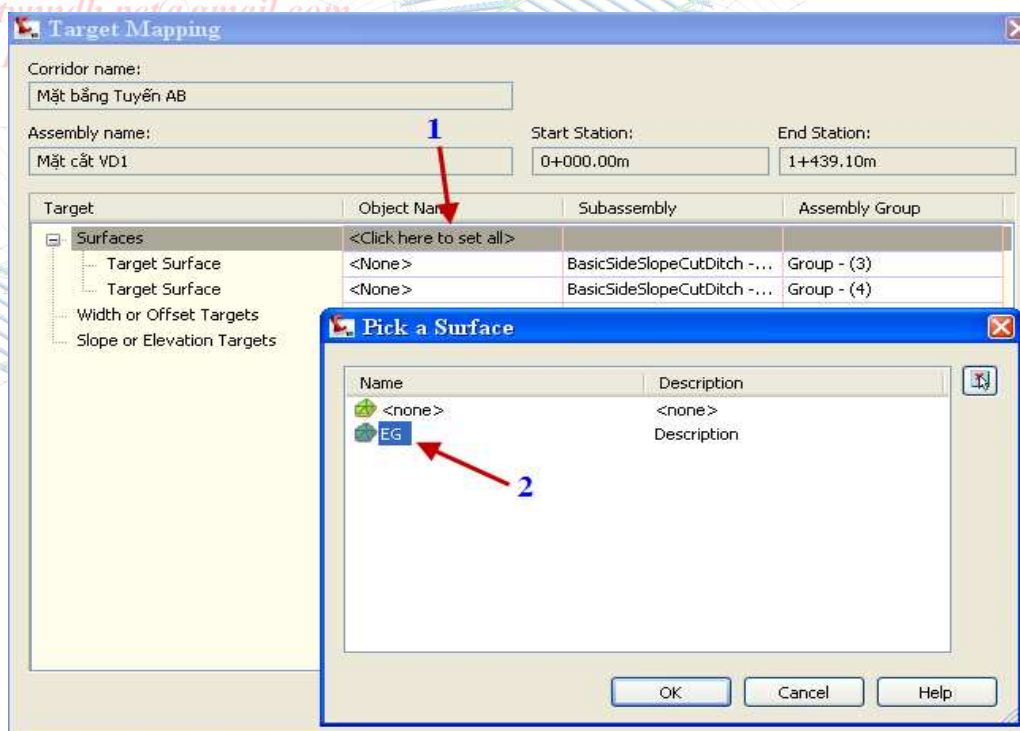
Hình 2.35: Select a Profile.

Sau khi chọn xong các đối tượng, xuất hiện hộp thoại sau:



Hình 2.36: Create Corridor.

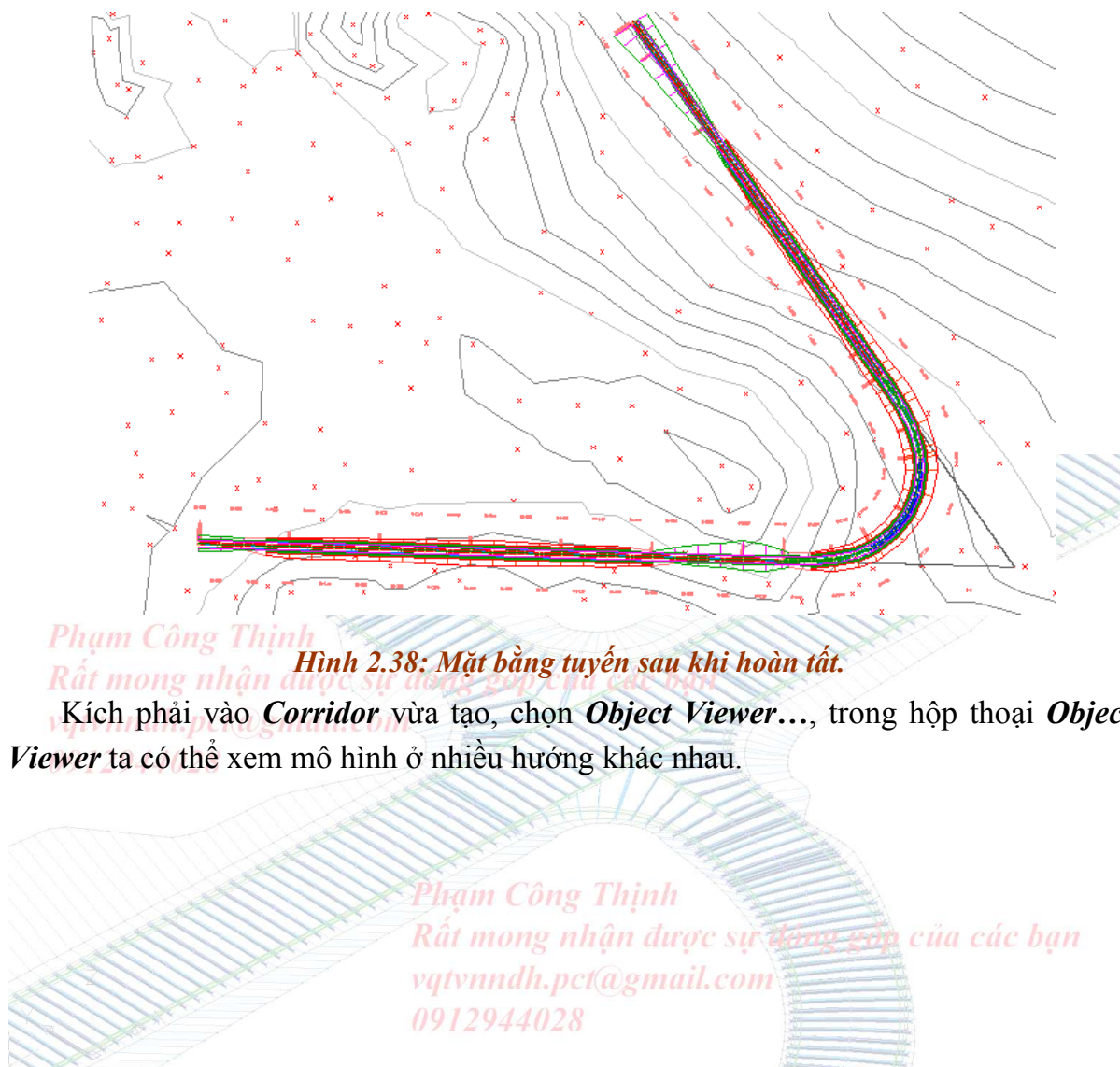
- Trong hộp thoại **Create Corridor**, đặt tên cho **Corridor** và chọn vào nút **Set all Targets**, xuất hiện tiếp hộp thoại như hình dưới:



Hình 2.37: Set all Target.

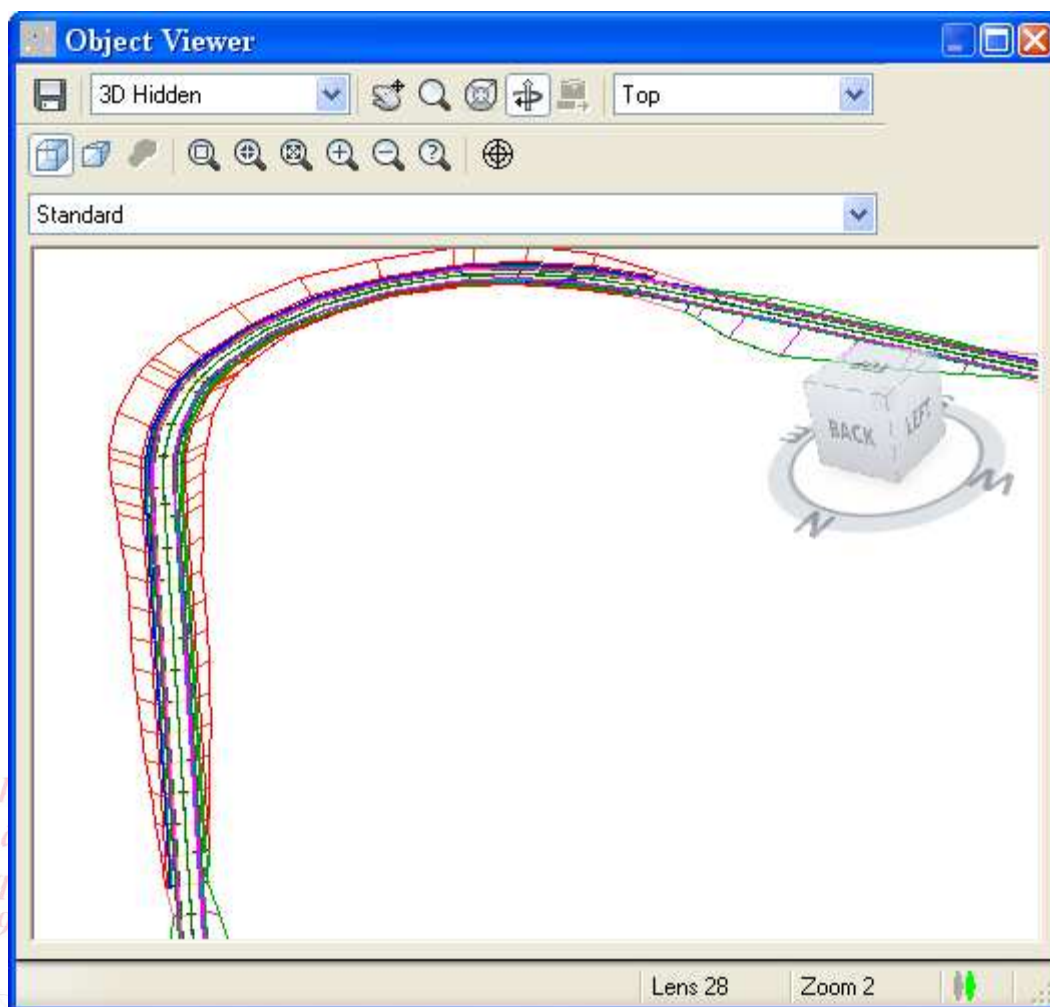
- Kích vào dòng chữ **<Click here to set all>** và chọn mặt **EG** trong hộp thoại **Pick a Surface**.

- Kích **OK** đến khi kết thúc các hộp thoại, lúc này **Corridor** hay mặt bằng tuyến sẽ được tạo ra trong bản vẽ như hình dưới đây:



Hình 2.38: Mặt bằng tuyến sau khi hoàn tất.

Kích phải vào **Corridor** vừa tạo, chọn **Object Viewer...**, trong hộp thoại **Object Viewer** ta có thể xem mô hình ở nhiều hướng khác nhau.

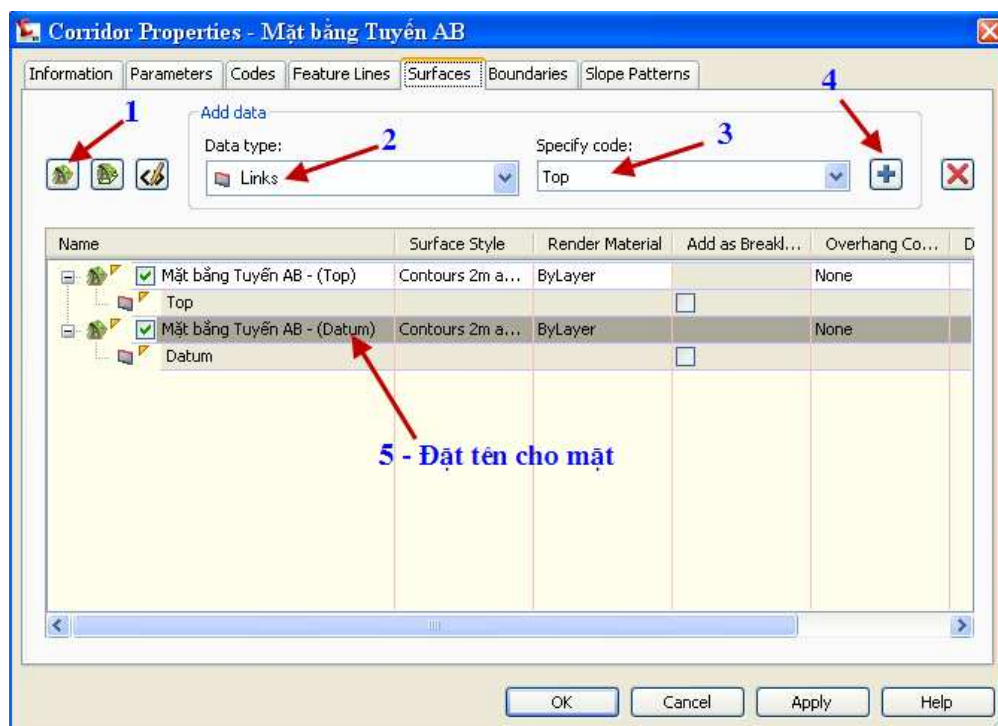


Hình 2.39: Quan sát Corridor trong Object Viewer.

Tạo các mặt sau thiết kế

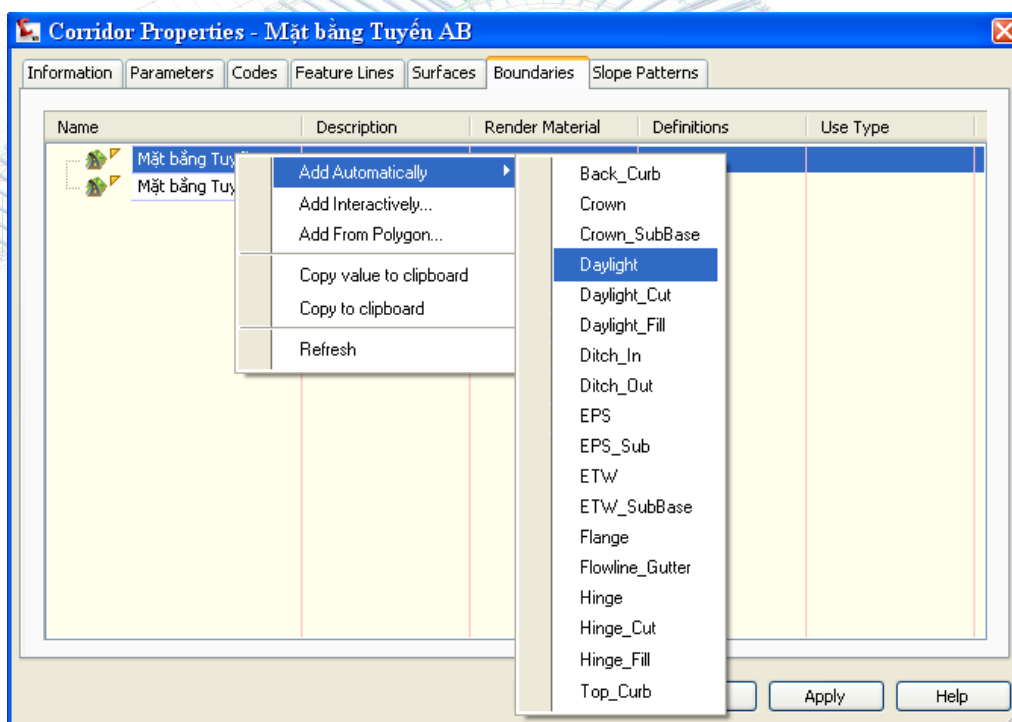
Kết quả việc tạo các mặt này sẽ phục vụ ta khi thiết kế mạng đường ống và tính toán các dạng khối lượng.

- Ta tạo hai mặt:
 - Mặt trên cùng của mặt bằng tuyến, ví dụ mặt này sẽ quy định cao độ cửa vào của hố ga.
 - Mặt dưới cùng của mặt bằng tuyến, là mặt không bao gồm kết cấu áo đường.
- Kích phải chuột vào mô hình **Corridor** vừa tạo ở trên, chọn **Corridor Properties** xuất hiện hộp thoại sau:



Hình 2.40: Tạo mặt trong Corridor Properties.

- Thao tác các bước lần lượt như trên hình, tại bước 3 sẽ chọn **Top** và **Datum**. Đặt lại tên cho mặt để dễ nhớ hơn.
- Sau khi có kết quả như hình trên, chuyển sang thẻ **Boundaries**:

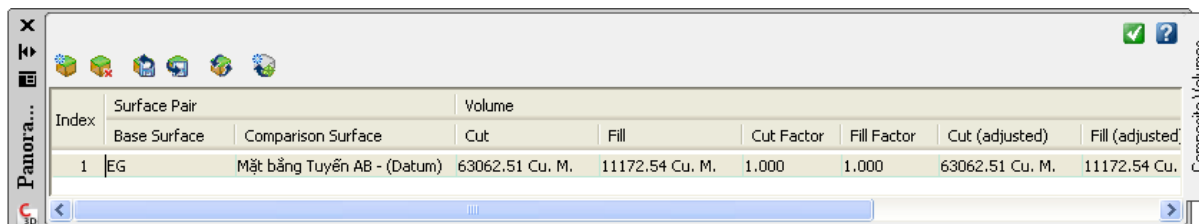


Hình 2.41: Tạo đường bao cho mặt Corridor.

- Kích **OK** để kết thúc công việc.

Kiểm tra sơ bộ khối lượng

Trên menu **Surfaces** chọn **Utilities**, chọn **Volumes...**, xuất hiện hộp thoại:



Hình 2.42: Khối lượng sơ bộ.

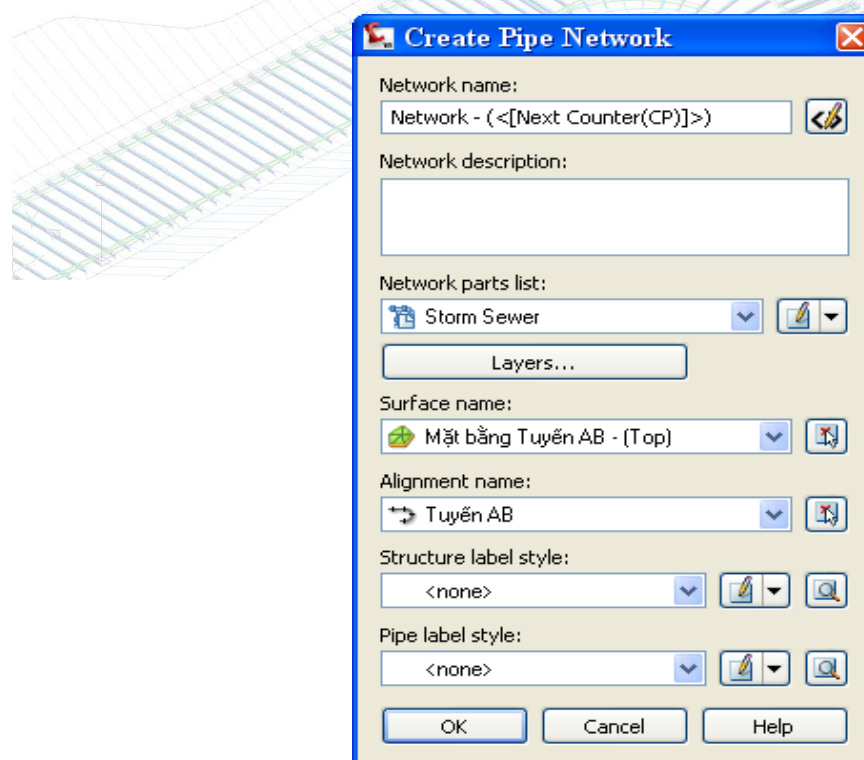
Trong hộp thoại **Panorama**, kích vào biểu tượng , chọn mặt chuẩn, mặt so sánh trong thẻ **Surface Pair**, ta nhận được các khối lượng bên thẻ **Volume**.

Khi thay đổi trắc dọc (thay đổi đường đồ) tức là sẽ làm thay đổi mặt chuẩn, ta sẽ nhận được số liệu đào đắp mới tự thay đổi sau khi ta chọn biểu tượng .

Đây chỉ là khối lượng tổng khi so sánh hai mặt với nhau, mặt tự nhiên và mặt sau thiết kế. Khối lượng theo từng mặt cắt ngang sẽ làm ở phần tiếp theo.

ĐƯỜNG ÔNG – PIPE

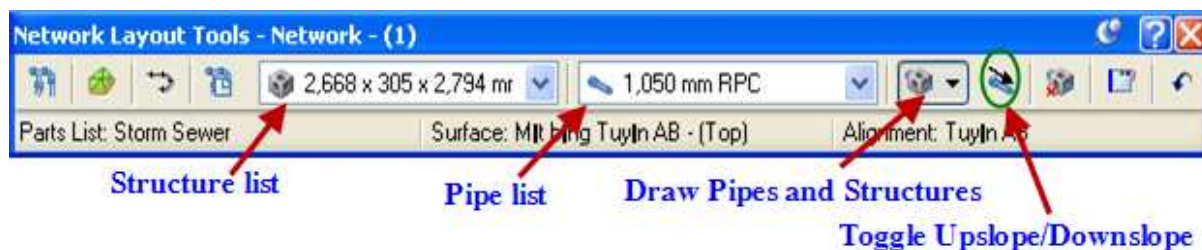
Trên menu **Pipes**, chọn **Create Pipe Network by Layout**, xuất hiện hộp thoại như hình dưới đây:



Hình 2.43: Create Pipe Network.

CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

- Chọn các thông số như trên hình, kích **Ok** để kết thúc hộp thoại, lúc này sẽ xuất hiện thanh công cụ **Layout Tools** như hình dưới:

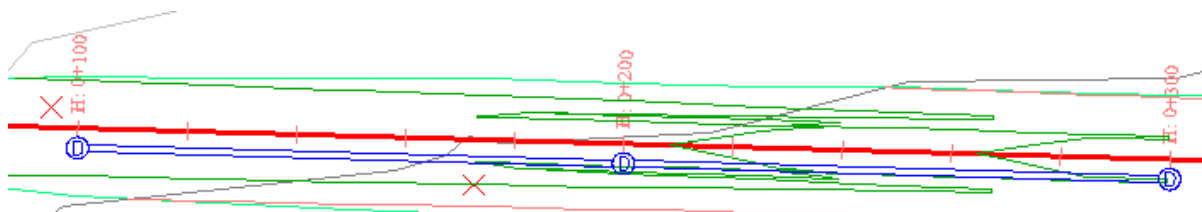


Hình 2.44: Network Layout Tools.

- Trong phần **Structure list** chọn: **Concentric Cylindrical Structure SI/ Concentric Structure 1,500 dia 530 frame 900 cone.**
- Trong phần **Pipe list** chọn: **1,050 mm RPC**
- Trong phần **Toggle Upslope/Downslope**: Chọn như trong hình.
- Trong phần **Draw Pipes and Structures** chọn: **Pipes and Structures.**
- Trong dòng lệnh **Command**, đánh lệnh 'so ↵'
- Trong dòng lệnh **Command** xuất hiện câu nhắc lựa chọn **Alignemtn >>Select alignment**: kích chọn vào **Alignment** (tìm tuyến), nếu lựa chọn đúng, tại dòng lệnh **Command** sẽ hỏi lý trình chèn mạng đường ống:
 - o >>Specify station along alignment: 100 ↵ tiếp tục.
 - o >>Specify station offset: 3.6 ↵ tiếp tục.
- Lặp lại bước trên cho lý trình 200m và 300m.

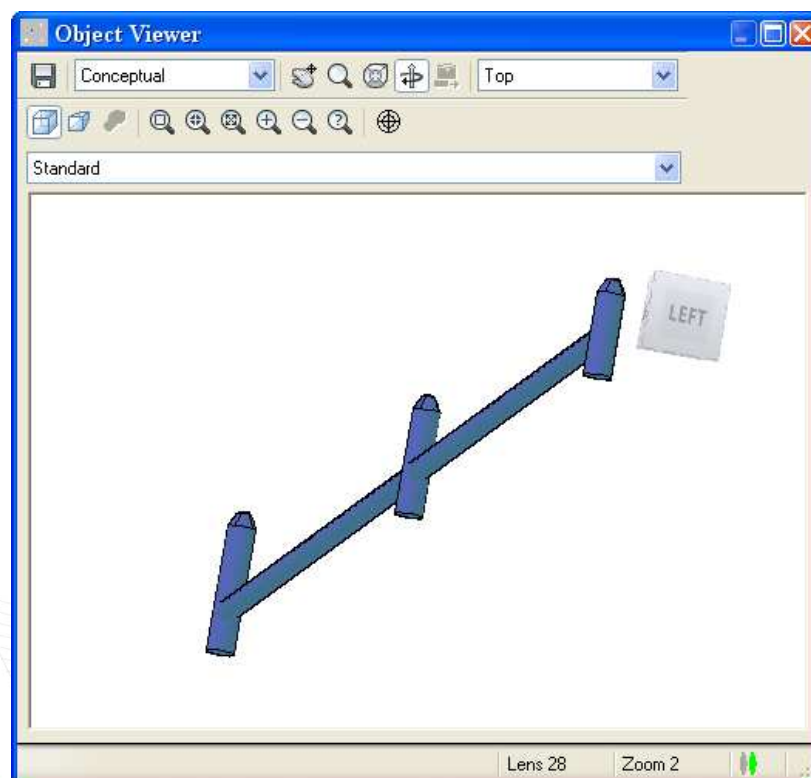
Chú ý: Khi kích chọn **Alignment** nếu không chọn được ta có thể tạm tắt lớp **C-ROAD-CORR**:                               

Kết quả thiết kế được như trong hình dưới đây:



Hình 2.45: Pipe Network sau khi thiết kế.

Kích chọn cả **Structure** và **Pipe**, sau đó kích chuột phải chọn **Object View**, ta có thể qua sát mạng đường ống dưới dạng 3D như sau:

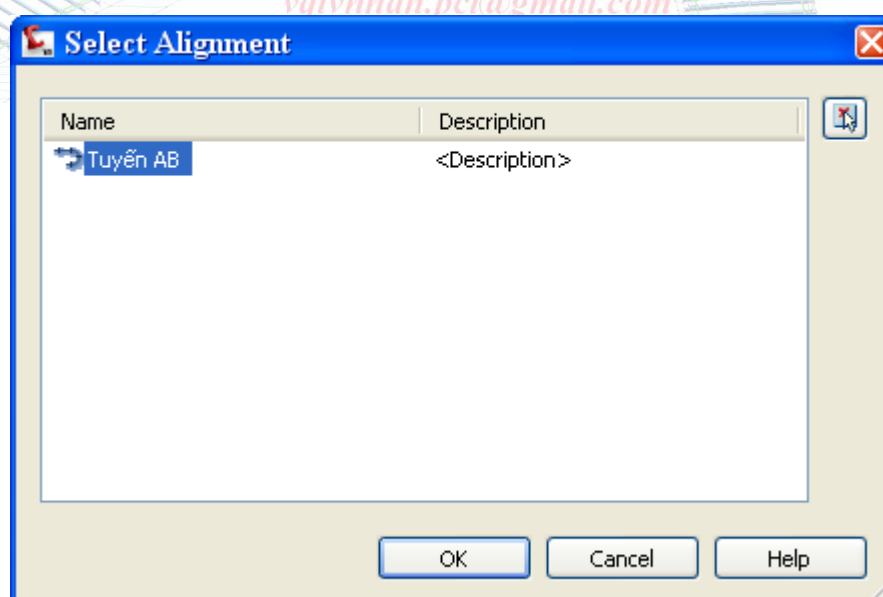


Hình 2.46: Xem mạng đường ống trong Object Viewer.

XUẤT MẶT CẮT NGANG

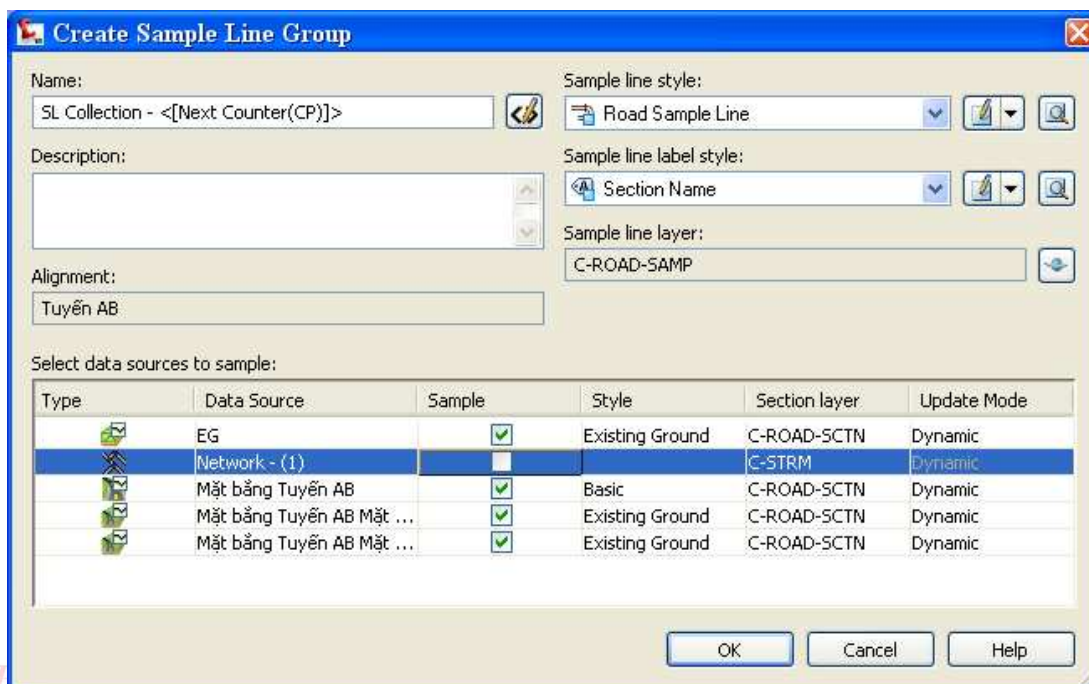
Xuất mặt cắt ngang

- Trên menu **Sections**, chọn **Create Sample Lines...** Trong dòng lệnh **Command** xuất hiện dòng nhắc **Select an Alignment**, kích vào **Alignment** là **Tuyến AB** hoặc kích chuột phải để chọn trong hộp thoại **Select Alignment**:



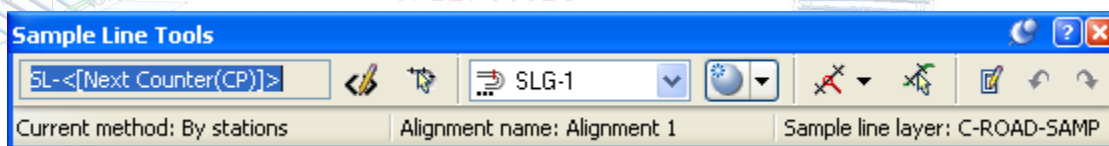
Hình 2.47: Selec Alignment.

- Chọn **Tuyến AB**, kích **OK** để kết thúc hộp thoại trên, đồng thời xuất hiện hộp thoại **Create Sample Line Group**:



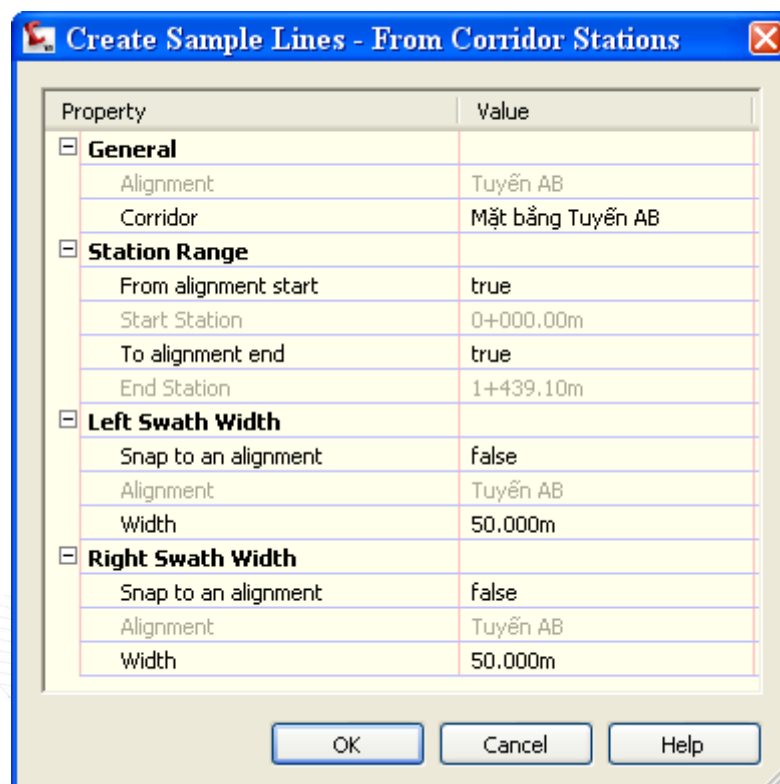
Hình 2.48: Create Sample Line Group.

- Bỏ dấu tích ở dòng **Network – (1)** như trên hình, lúc này khi xuất mặt cắt ngang sẽ không có mặt cắt đường ống trong đó, tuy nhiên do ở trên khi ta thiết kế đường ống chỉ mới thiết kế trên mặt bằng mà chưa thiết kế các cao độ nên chưa hoàn chỉnh.
- Kích **OK** để kết thúc hộp thoại **Create Sample Line Group**, xuất hiện thanh công cụ **Sample Line Tools**:



Hình 2.49: Sample Line Tools.

- Kích vào biểu tượng và chọn **From corridor stations**, xuất hiện hộp thoại như hình dưới:

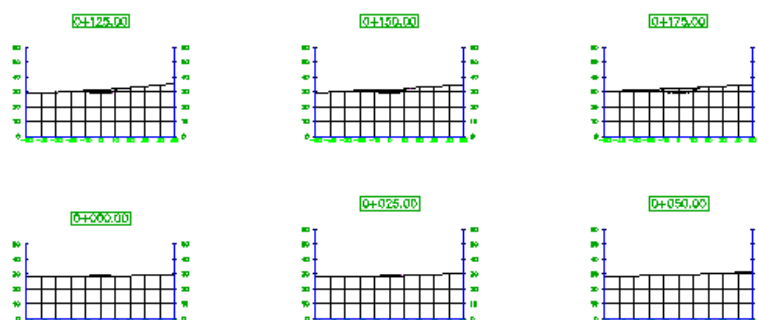


Hình 2.50: Create Sample Lines – From Corridor Stations.

Có thể kích **OK** để kết thúc luôn công việc.

Lúc này trên **Corridor** xuất hiện các đường mặt cắt ngang, ta có thể xuất mặt cắt ngang tại một đường mặt cắt nào đó hay xuất toàn bộ mặt cắt ngang bằng cách chọn trong menu **Sections**, chọn **Create View...** để xuất một mặt cắt ngang, hoặc chọn **Create Multiple Views...** để xuất toàn bộ.

Nhóm trắc ngang được xuất ra ngoài bản vẽ như sau:

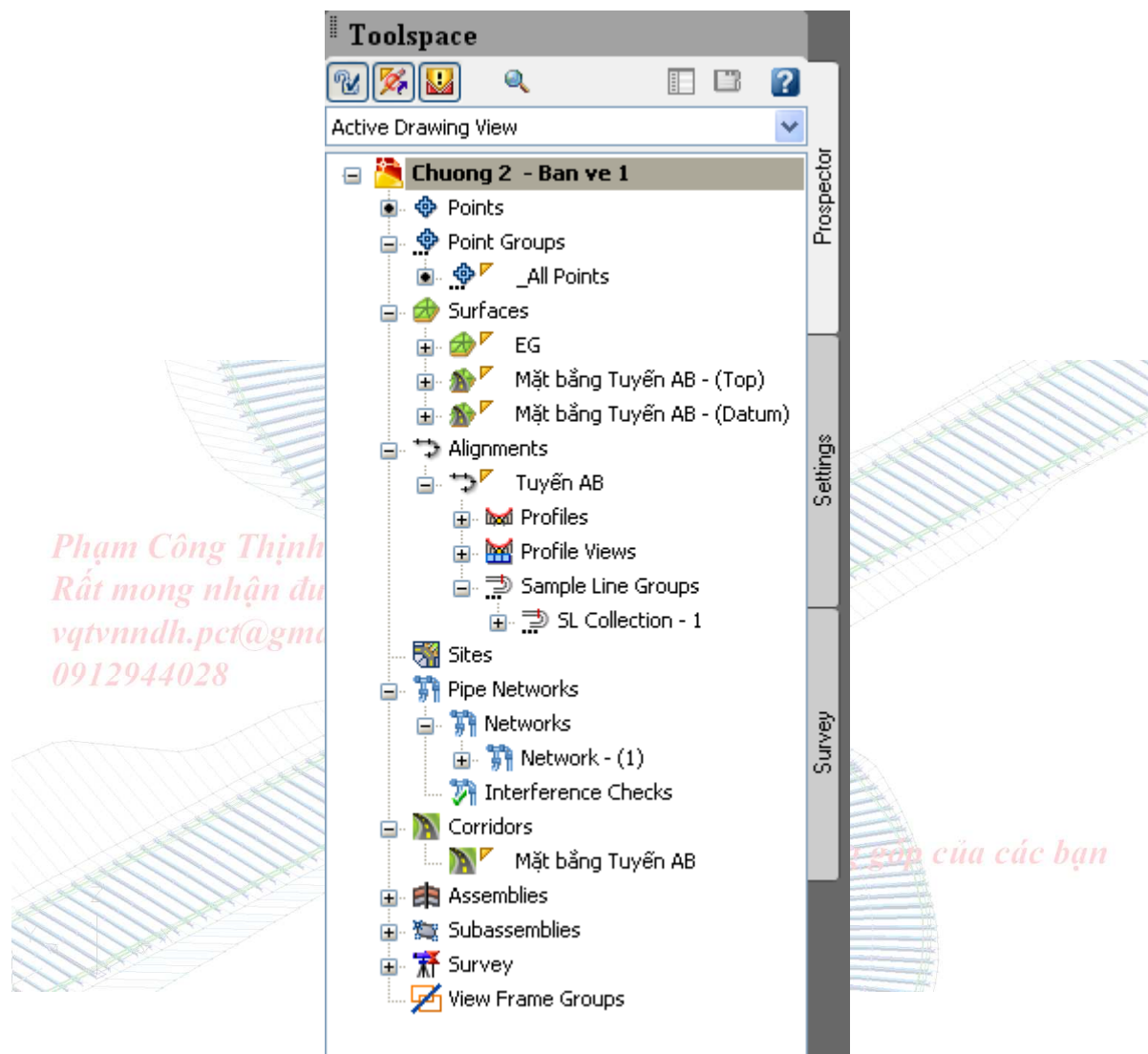


Hình 2.51: Các mặt cắt ngang xuất ra trong bản vẽ.

Việc hiệu chỉnh hiển thị các thông số mặt cắt ngang theo các mẫu của Việt Nam cũng được thực hiện gần như trong bảng trắc dọc mà ta xuất ra. Xem thêm trong **Chương 10**.

Xuất bảng khối lượng theo mặt cắt

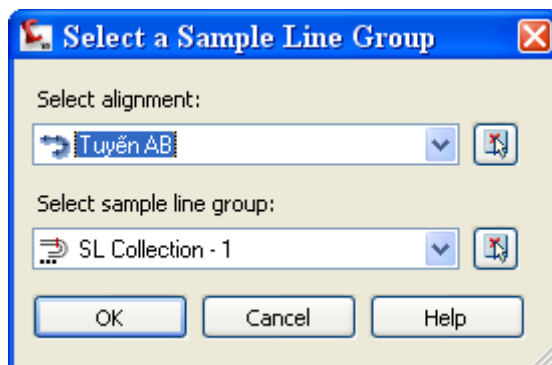
Kiểm tra lại các đối tượng sau khi hoàn thành việc thiết kế sơ bộ một tuyến bằng cách mở rộng các cây đối tượng trong thẻ **Prospector** trên thanh **Toolspace** như hình dưới:



Hình 2.52: Các đối tượng sau khi thiết kế.

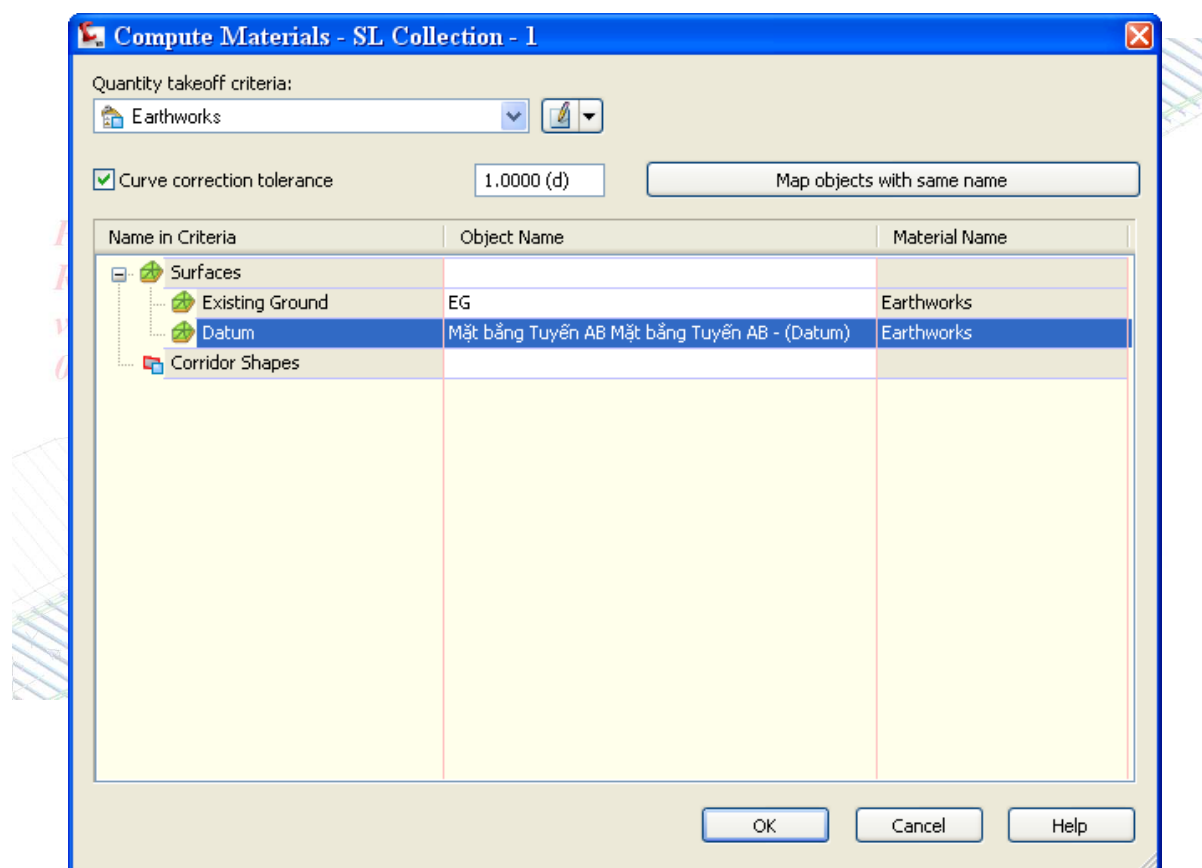
Ta xuất bảng khối lượng đào đắp theo mặt cắt qua các bước như sau:

- Vào menu **Sections** chọn **Compute Materials**, xuất hiện hộp thoại:



Hình 2.53: Select a Sample Line Group.

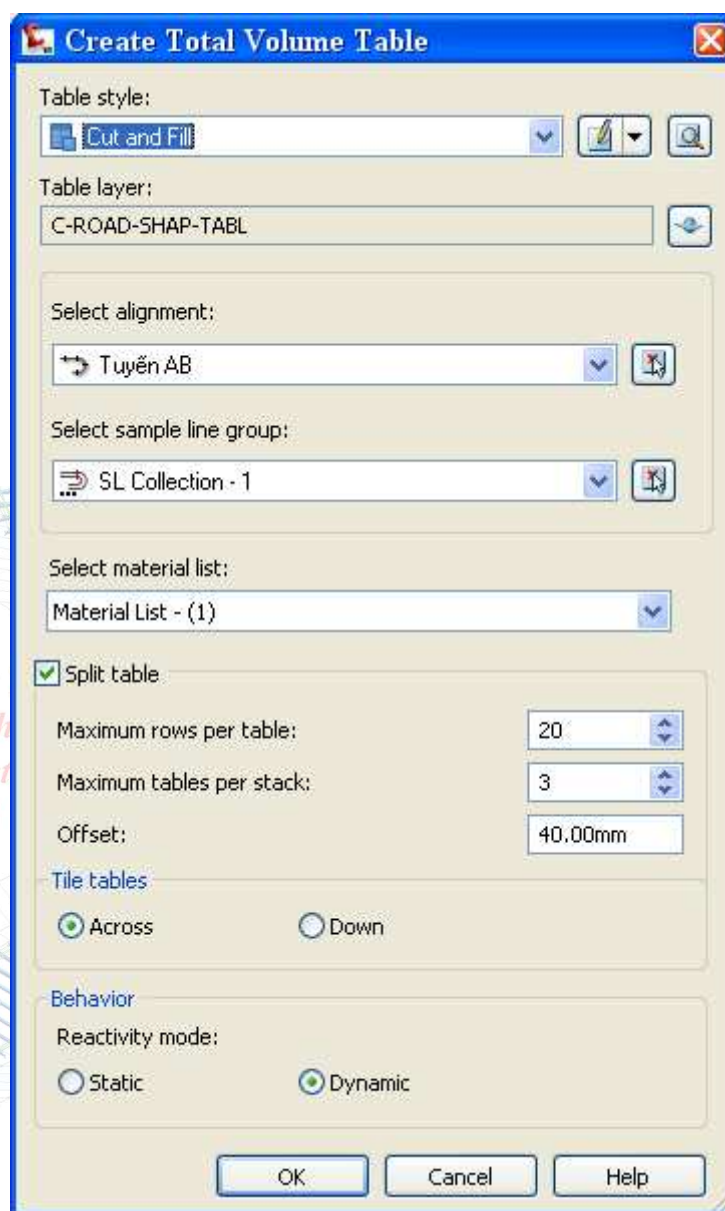
- Kiểm tra lại các đối tượng trong hình 2.50, nếu thấy đúng, kích **OK** để thao tác tiếp.



Hình 2.54: Lựa chọn dạng tính toán và mặt so sánh.

- Trong hộp thoại **Compute Materials** chọn như hình trên:
 - o *Quantity takeoff criteria* chọn: *Eathworks*.
 - o *Existing Ground* chọn: *EG*.
 - o *Datum* chọn: *Mặt bằng Tuyến AB – (Datum)*
- Kích **OK** để kết thúc công việc.

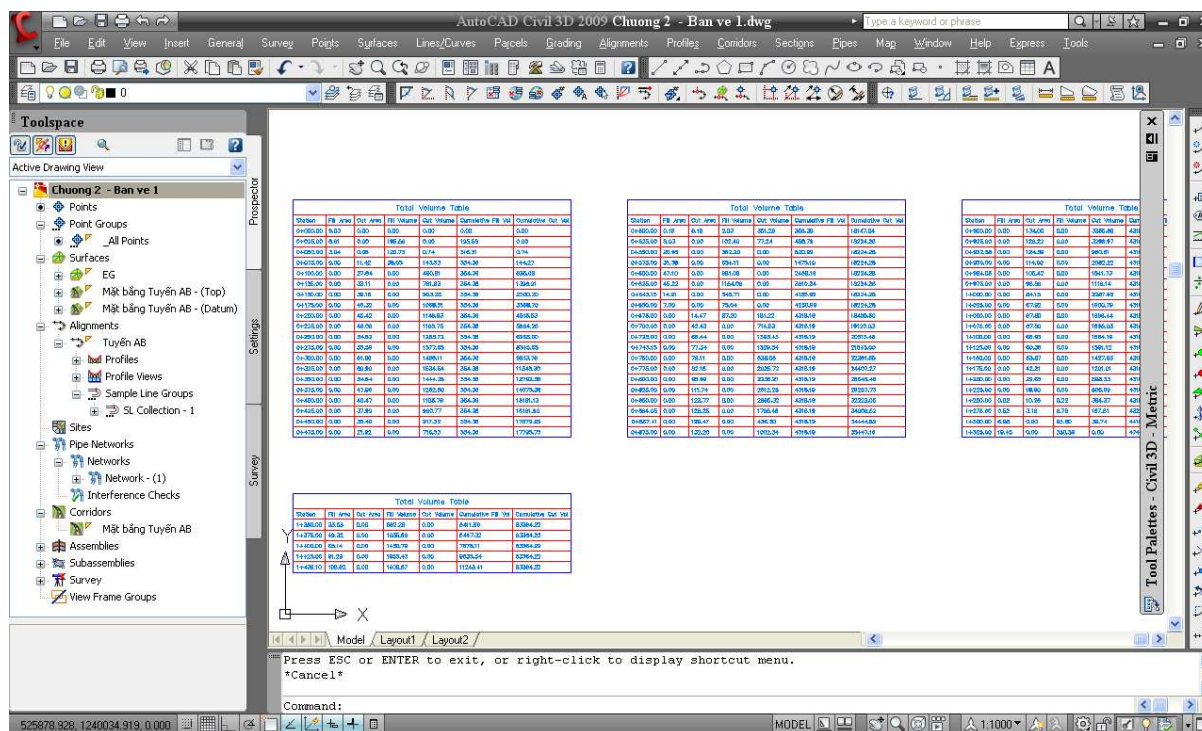
- Vào menu **Sections**, chọn **Add Tables** và chọn **Total Volume**, xuất hiện hộp thoại như hình dưới:



Hình 2.55: Các thông số cho bảng khối lượng.

- Có thể **OK** luôn để kết thúc hộp thoại, kích một điểm ngoài bản vẽ để chèn bảng khối lượng, ta sẽ được kết quả như trong hình dưới đây:

CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN VÍ DỤ TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

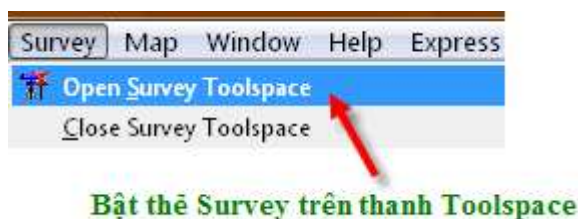


Hình 2.56: Bảng khối lượng đào đắp theo mặt cắt.
Phạm Công Thịnh
Rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn
vqtvnndh.pct@gmail.com
0912944028

Phạm Công Thịnh
Rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn
vqtvnndh.pct@gmail.com
0912944028

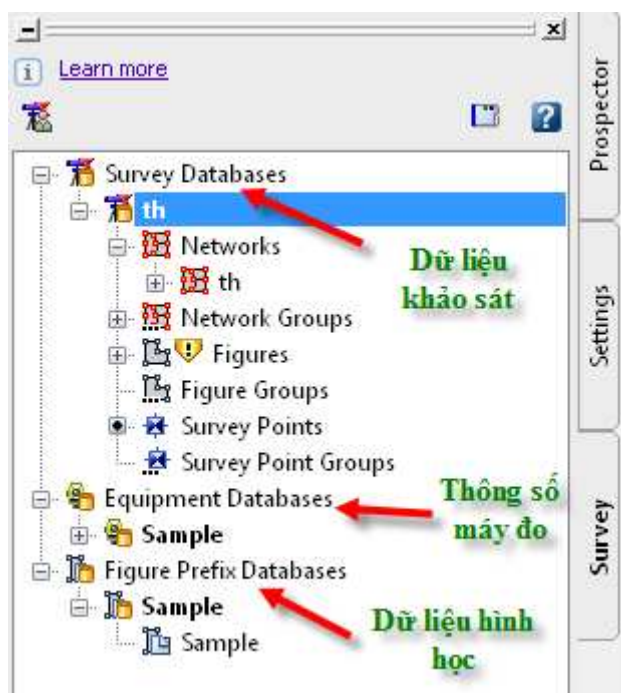
CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

Tổng quan về menu Survey



Hình 3.1

Mọi thao tác sau này liên quan Survey sẽ kết hợp làm trên menu Survey và cả trên thanh công cụ Toolspace.



Dự án liên quan đến khảo sát được chương trình lưu trong thư mục **Civil 3D Projects** được đặt mặc định trong quá trình cài đặt, ví dụ khi bạn tạo mới một **Survey Databases** là **th** thì tồn tại một thư mục con **th** trong thư mục **Civil 3D Projects** và chứa các dữ liệu liên qua, từ dữ liệu nhập vào đến các file kết quả bình sai.

Một dự án khảo sát(ví dụ như dự án th ở trên) bao gồm các phần sau:

- Networks:
- Network groups:

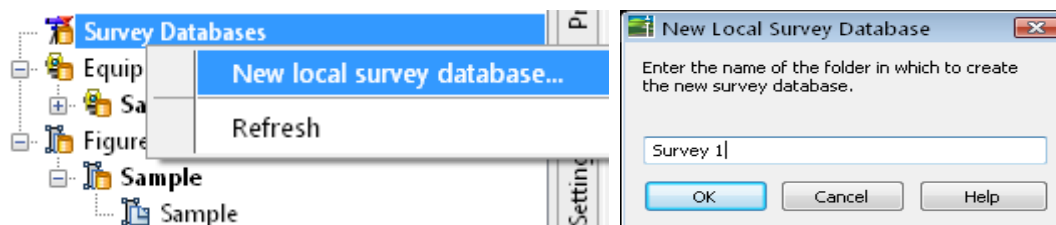
- Figures:
- Figure groups:
- Survey Points:
- Survey Point group:

Trong phần này sẽ làm theo bài tập tutorial trong Help Civil 3D

THIẾT LẬP DỮ LIỆU

Tạo mới dự án

Mở thẻ Survey trong thanh *Toolspace*, kích chuột phải vào *Survey Databases* chọn *New local survey database...* đặt tên là *Survey 1*.



Thiết lập thông số của máy đo và các dữ liệu hình học

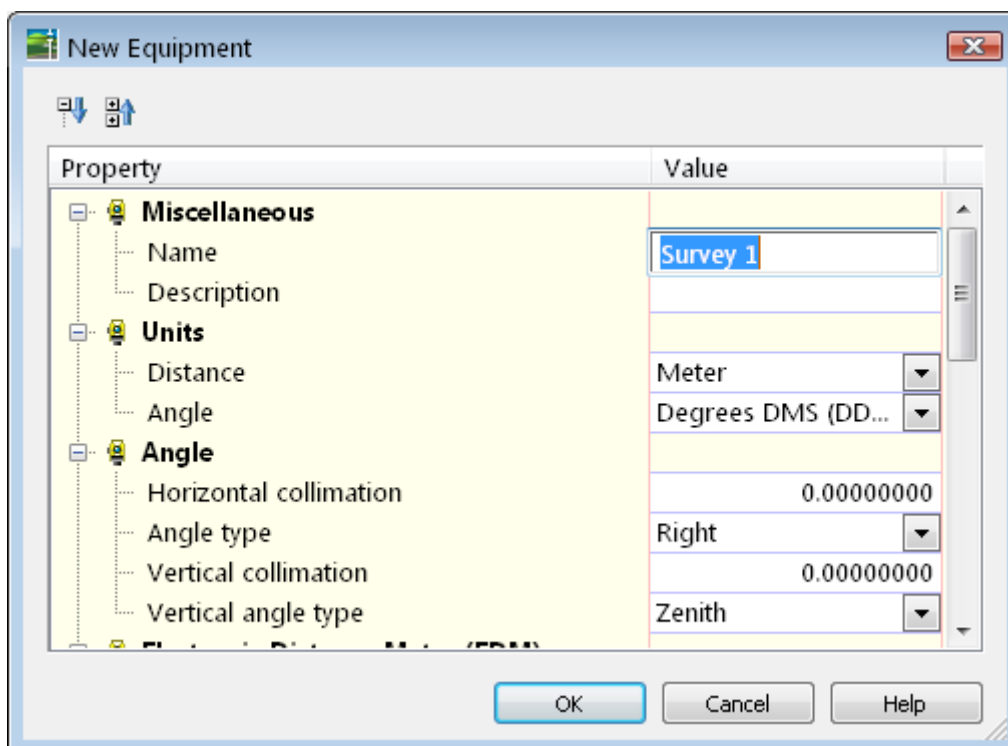
Thông số của máy đo

Trong thanh Toolspace, chọn thẻ Survey, kích chuột phải vào Equipment Databases collection, chọn New.

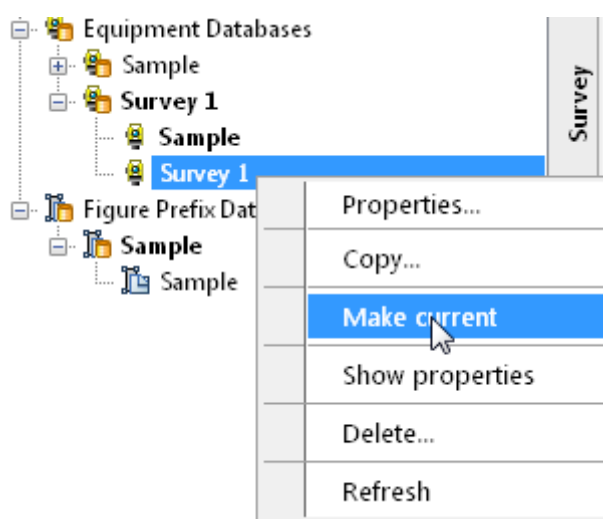
Trong hộp thoại New Equipment Database, đặt tên cho thông số của máy (equipment database) là Survey 1. Chương trình cũng tạo mặc định cho ta một dạng với tên là Sample.

Như vậy ở đây ta có thể hiểu là, với một dự án (Survey 1) ta có một nhóm dạng máy phục vụ dự án với mỗi dạng máy hay dụng cụ đo vẽ địa hình có các thông số khác nhau như về độ chính xác, đơn vị sử dụng, dạng góc đo... quá trình nhập dữ liệu khảo sát đầu vào và tính toán phân tích số liệu sau này sẽ sử dụng các thông số này để làm việc.

Tạo mới một thông số cho dụng cụ đo đạc: kích chuột phải vào nhóm máy (dụng cụ) Survey 1, chọn New. Trong hộp thoại New Equipment, thuộc tính Miscellaneous đặt tên là Survey 1, tại đây ta có thể thay đổi các thông số kỹ thuật cho dạng máy đo đạc sẽ sử dụng.



Như vậy ở đây ta có 2 nhóm máy là Survey 1 và Sample. Để các công tác sau này sẽ sử dụng thông số kỹ thuật của nhóm nào ta kích chuột phải vào nhóm đó và chọn Make current.



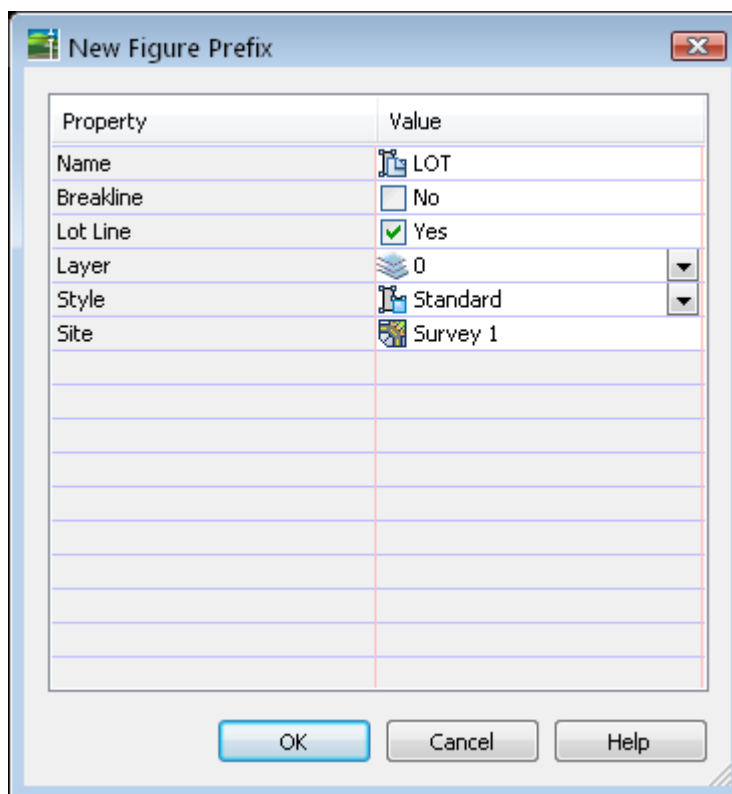
Đặc tính dữ liệu hình học

Kích chuột phải vào Figure Prefix Databases, chọn New.

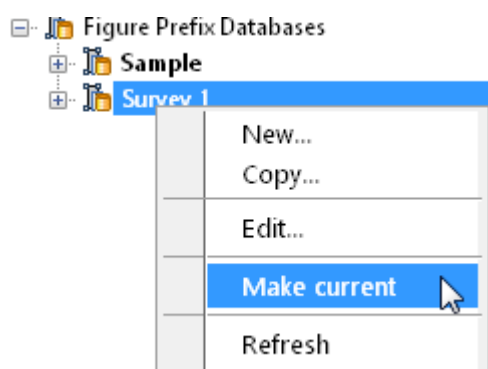
Đặt tên cho dạng dữ liệu hình học này là Survey 1 trong hộp thoại New Figure Prefix.

CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

Mở rộng phần Figure Prefix Databases, kích chuột phải vào Survey 1 vừa tạo, chọn New, trong hộp thoại New Figure Prefix, trong cột Value đổi tên lại là LOT, và chắc chắn rằng thuộc tính Lot Line đã được chọn, đặt lại thuộc tính Site là Survey 1.

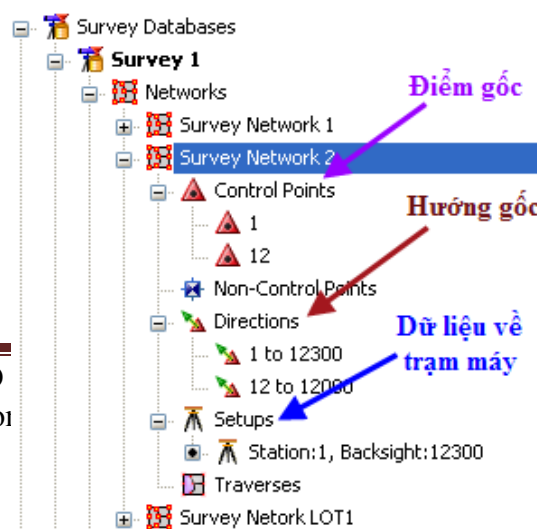


Mở rộng phần Figure Prefix Databases, kích chuột phải vào Survey 1 chọn Make current.



NHẬP DỮ LIỆU

Dữ liệu của một mạng khảo sát (Network) bao gồm các thông số về các điểm gốc (Control points), dữ liệu định hướng gốc



(Directions) – hướng gốc được xác định chỉ dựa vào tọa độ một điểm gốc và góc, dữ liệu về một trạm máy (Setups).

Để hiệu chỉnh dữ liệu nào ta kích chuột phải vào đối tượng đó chọn Edit.

Đối với dữ liệu về một trạm máy bao gồm một phần về khai báo trạm máy (Station) và điểm định hướng cho trạm máy đó (Backsight), một phần về các điểm đo trong trạm máy đó (Observations).

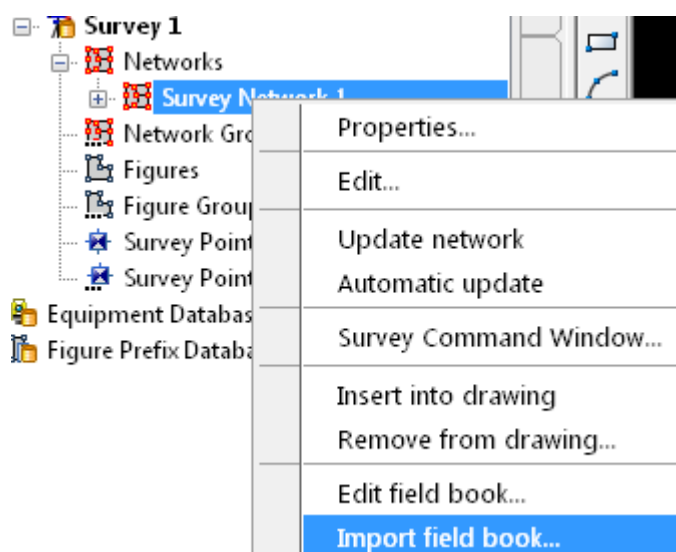
AutoCAD Civil 3D hỗ trợ 4 cách thức nhập dữ liệu dạng đo đạc như sau:

- Nhập dữ liệu từ file dữ liệu chuẩn định dạng *.fbk (Field book file). Thực tế, file khảo sát thô có thể có phần mở rộng là *.txt thông thường, tuy nhiên cấu trúc dữ liệu trong phai đó phải đảm bảo theo đúng ngôn ngữ lệnh tắt dùng trong file khảo sát thô của Civil 3D.
- Nhập dữ liệu từ thẻ *Toolspace Survey*.
- Nhập dữ liệu sử dụng *Traverse Editor*.
- Nhập dữ liệu bằng cách sử dụng *Survey Command Window*.

Nhập dữ liệu từ Field Book File

File khảo sát sử dụng trong Civil có định dạng *.fbk, trước hết ta tìm hiểu một file ví dụ có sẵn trong Tutorial của Civil 3D trong thư mục **C:\Program Files\AutoCAD Civil 3D 2009\Help\Civil 3D Tutorials\ Survey-1.fbk**. Mở file này ra bằng Notepad và xem qua nó.

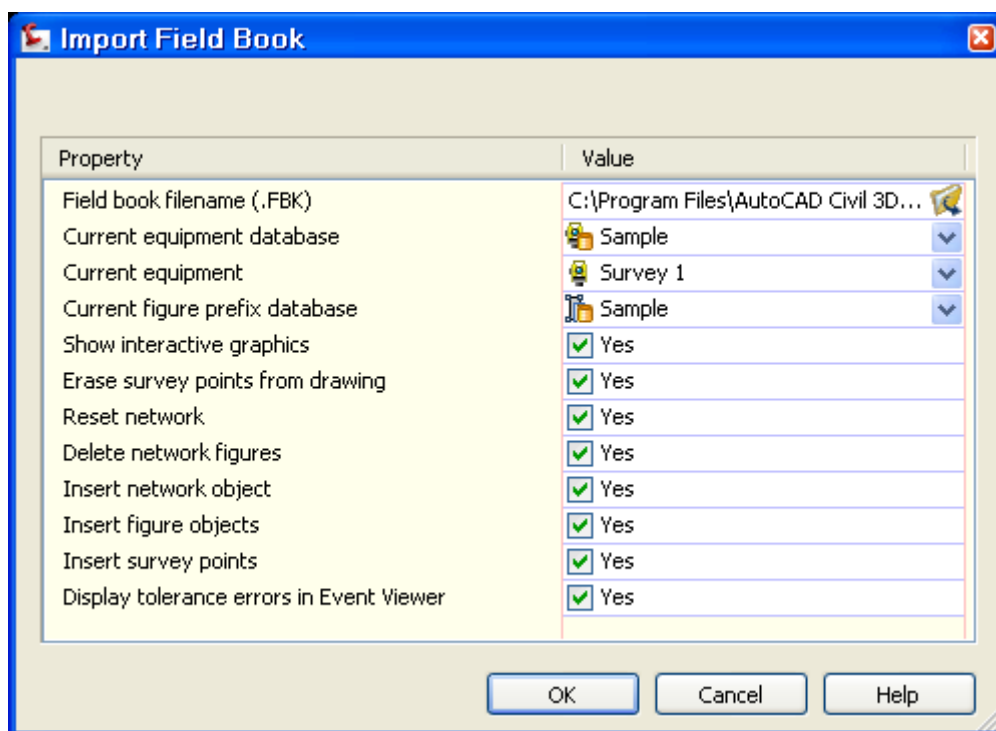
- Trong dự án Survey 1 vừa tạo ở trên trong Survey Databases, tạo một mạng dữ liệu có tên là Survey Network 1 bằng cách: kích chuột phải vào Survey 1 chọn New, trong hộp thoại Network đặt tên là Survey Network 1.



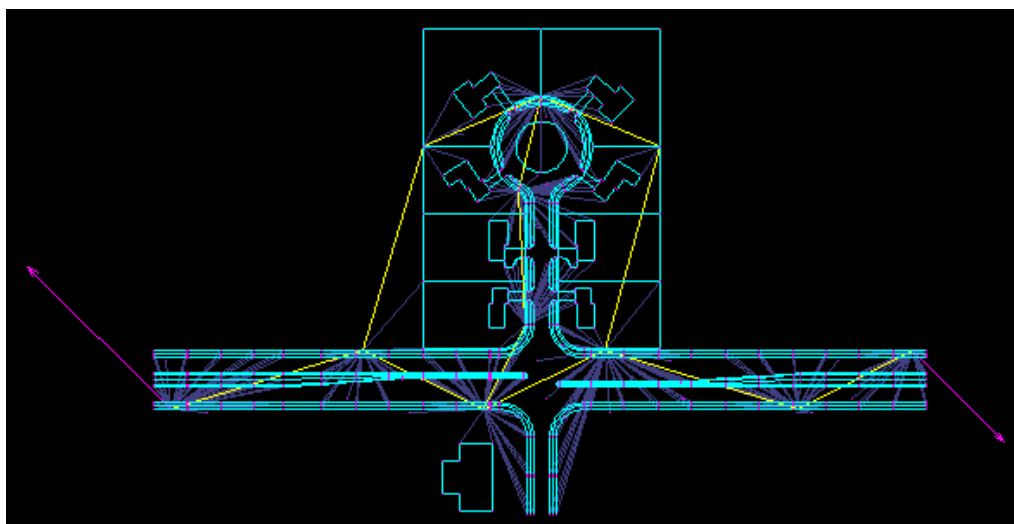
- Kích chuột phải vào mạng dữ liệu vừa tạo chọn Import field book..., trong hộp thoại Field book file name (.FBK) chọn đến thư mục chứa file ví dụ ở

trên, sau đó sẽ xuất hiện hộp thoại Import Field Book, trong hộp thoại này ta sẽ không chế các thông số kỹ thuật cho quá trình nhập dữ liệu như mạng dữ liệu lưu trữ, dạng máy đo đạc, các thành phần sẽ hiển thị trong bản vẽ...

- Show interactive graphics
- Erase survey points from drawing
- Reset network figures
- Insert network object
- Insert figure objects
- Insert survey points
- Display tolerance errors in Event Viewer



Kết quả của việc nhập file *Survey Network 1* như sau:

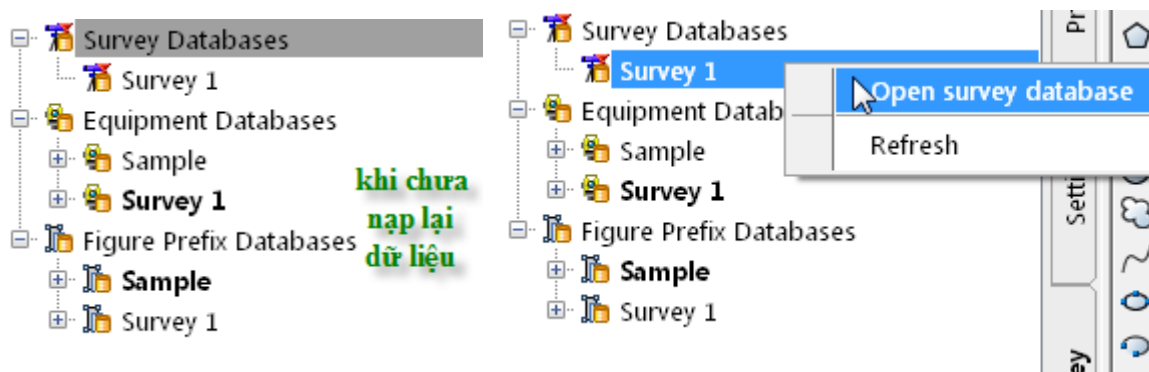


Dữ liệu một dự án bao gồm 3 phần chính là **Networks**, **Figures**, **Survey Points** có ý nghĩa như sau:

- Phần Networks: lưu trữ dữ liệu về các trạm máy chính, máy phụ, các hướng nằm tại mỗi trạm máy (xem hình ở dưới).
- Phần Figures: lưu trữ dữ liệu về hình học (xem hình ở dưới).
- Phần Survey Points: dữ liệu điểm thông thường (xem hình ở dưới).

Chú ý, tải lại dữ liệu khi cần thiết

Dữ liệu nhập xong sẽ lưu vào thư mục chứa dự án, cụ thể là nằm trong thư mục Civil 3D Project, sau khi tắt chương trình và mở lại thì tạm thời chương trình không tải dữ liệu lên để tránh làm nặng chương trình khi không cần thiết, để nạp lại dữ liệu ta làm như sau:

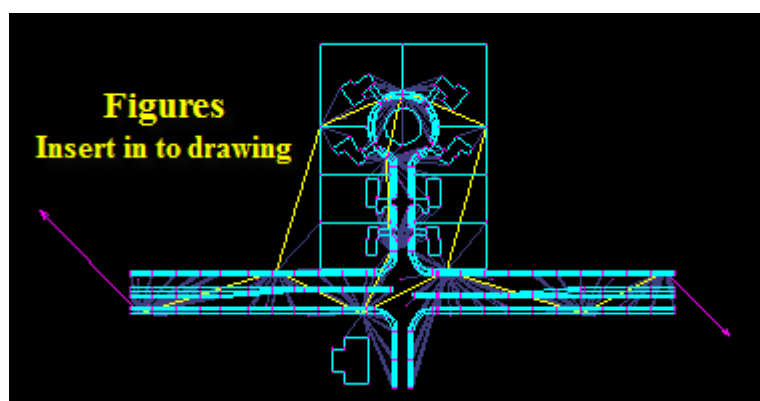
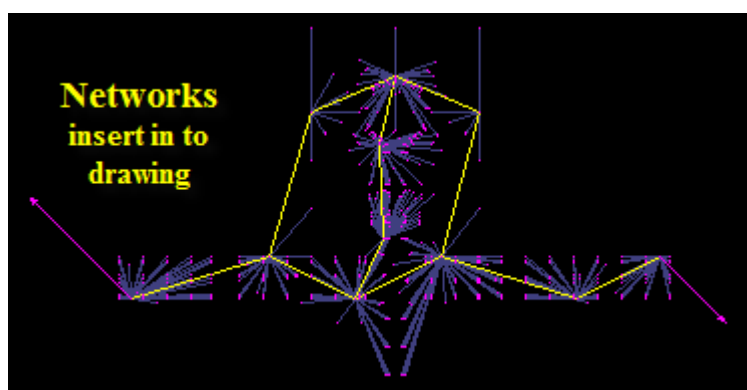
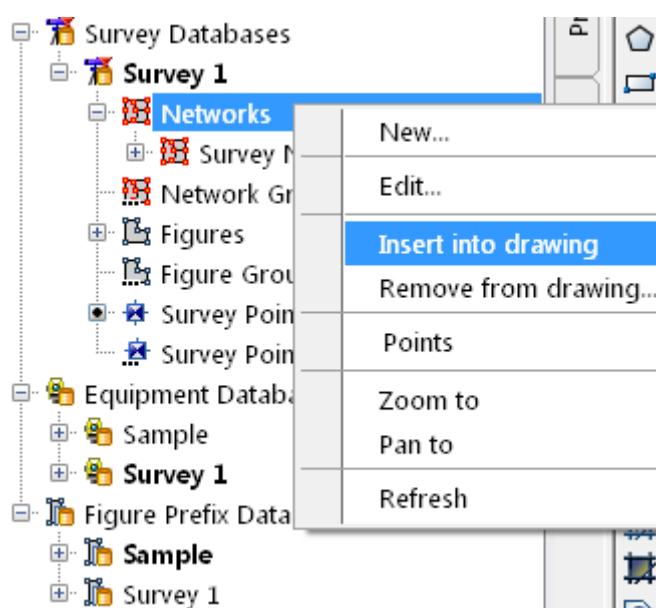


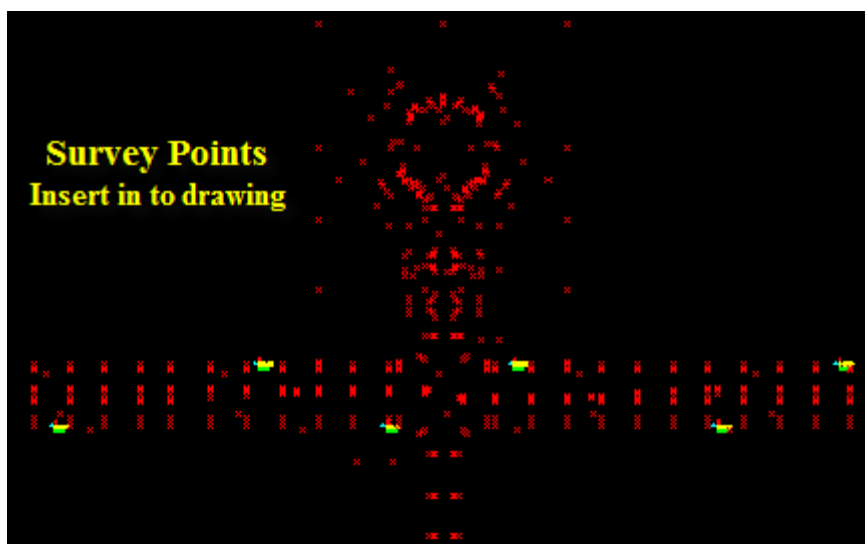
Kích chuột phải vào dự án Survey 1 chọn Open survey database, khi đó toàn bộ dữ liệu sẽ được nạp lại chương trình.

Tuy nhiên dữ liệu lại chưa được hiển thị lên trên bản vẽ, điều này cũng giúp ta làm nhẹ chương trình khi không cần thiết. Để hiển thị các dữ liệu như dữ liệu về trạm máy điểm đo, dữ liệu hình học, ta làm như sau:

Kích chuột phải vào các cây dữ liệu *Networks*, *Network Groups* (nếu có), *Figures*, *Figure Groups* (nếu có), *Survey Points\ Point*, *Survey Point Groups\ Point* (nếu có) và chọn *Insert in to drawing*.

Ngược lại để có thể loại dữ liệu trên bản vẽ mà vẫn để tồn tại trong dự án chương trình thì ta chọn *Remove from drawing...*

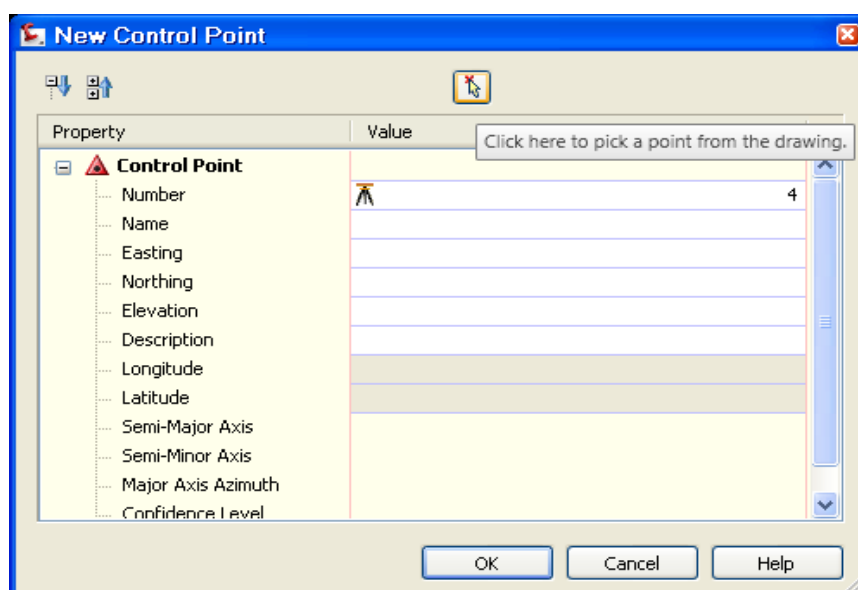




Nhập dữ liệu từ thẻ Toolspace Survey

Tạo điểm gốc – Control Points

Trong một mạng khảo sát (Network), kích chuột phải vào Control points chọn New, xuất hiện hộp thoại như dưới đây:



Có thể kích một điểm ngoài bản vẽ bằng cách chọn vào biểu tượng , có thể điền giá trị cao độ hoặc không.

Tạo hướng gốc – Directions:

Trong một mạng khảo sát, kích chuột phải vào Directions chọn New, xuất hiện hộp thoại:

Property	Value
From Point	1
To Point	4000
Direction	160.0000
Direction Type	Azimuth

Hướng gốc này được xác định từ một điểm gốc 1 và một góc bằng 160^0 theo dạng Azimuth – góc phương vị (góc lấy với hướng bắc theo chiều kim đồng hồ).

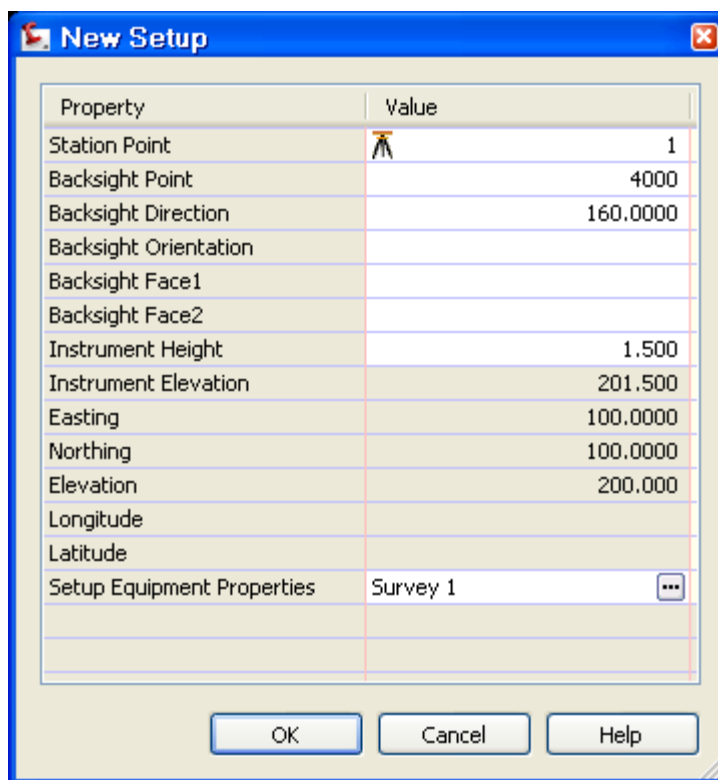
Điểm 4000 là một điểm nằm trong hướng này, không có tọa độ và khi đó sẽ không nằm trong danh sách điểm trong Survey Points.

Tạo các dữ liệu tại một trạm máy

Trong một mạng khảo sát, kích chuột phải vào Setups chọn New, xuất hiện hộp thoại:

Ý nghĩa các thông số trong hình dưới như sau:

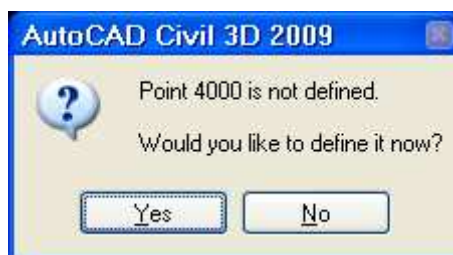
- Trạm máy 1.
- Hướng ngắm về điểm 4000 (điểm này không có tọa độ, góc lấy như phần hướng gốc ở trên bằng 160^0). Sau khi nhập điểm định hướng là 4000, máy tính sẽ báo điểm này chưa có tọa độ, có khởi tạo nó hay không, trong hộp thoại xuất hiện có thể chọn Yes hoặc No, nếu chỉ cần lấy đó làm hướng thì không cần, chọn No để tiếp tục.
- Cao máy 1.5m
- Cao độ tuyệt đối của máy bằng 201,5m (cao độ tuyệt đối trạm máy 1 bằng 200m).
- Tọa độ trạm máy 1.



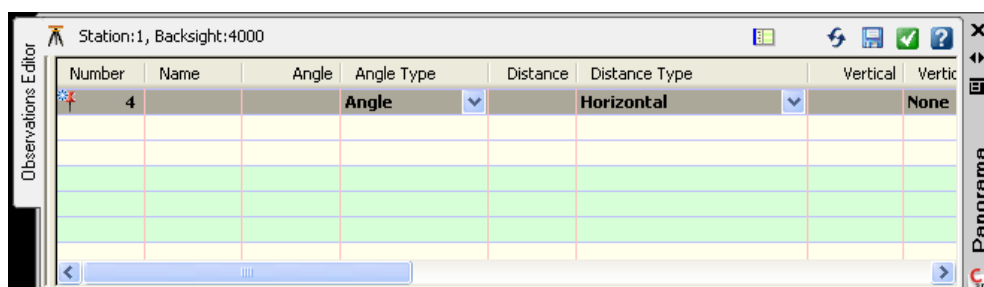
The 'New Setup' dialog box is shown with the following properties and values:

Property	Value
Station Point	1
Backsight Point	4000
Backsight Direction	160.0000
Backsight Orientation	
Backsight Face1	
Backsight Face2	
Instrument Height	1.500
Instrument Elevation	201.500
Easting	100.0000
Northing	100.0000
Elevation	200.000
Longitude	
Latitude	
Setup Equipment Properties	Survey 1

Buttons: OK, Cancel, Help



Sau khi khởi tạo xong trạm máy, góc định hướng, kích chuột phải vào trạm máy vừa khởi tạo có dạng **Station:<tên trạm máy>**, **Backsight:<tên điểm định hướng>**, trong ví dụ trên là **Station:1**, **Backsight:4000**, chọn **Edit observations**, xuất hiện hộp thoại:



Observations Editor

Station: 1, Backsight: 4000

Number	Name	Angle	Angle Type	Distance	Distance Type	Vertical	Vertical
4		Angle			Horizontal		None

Buttons: OK, Cancel, Help, Panorama

Khai báo dữ liệu điểm đo trong bảng ở trên.

Creating Survey Data Using the Traverse Editor

Có thể nhập dữ liệu khảo sát qua công cụ Traverse Editor như sau:

Tạo dữ liệu khảo sát qua công cụ Survey Command Window

Calculating an Azimuth in The Astronomic Direction Calculator

Trong menu Survey chọn Astronomic direction Calculator

Calculation type:
Sun shot calculation

Observation station data:

Property	Value
Station Point	2
Backsight Point	1
Station Latitude	N36° 04' 00.00"
Station Longitude	W94° 10' 08.00"
UT1 Time	13.340240

Ephemeris data:

Property	Value
GHA 00 Hours	180.1340
GHA 24 Hours	180.1043
Declination 00 Hours	22.5450
Declination 24 Hours	22.5944
Sun Semi-diameter	0.1547

Observation Sets

	Backsight Ob...	Sun Observat...	Stop Time	Observed Dir...	Average Dire...
Set:1					SOUTH87.992...
Direct	0.0000	351.0835	0.121590	SOUTH88.086...	
Reverse	180.0005	171.3520	0.154210	SOUTH87.898...	
Set:2					SOUTH87.969...
Direct	0.0000	351.1300	0.124910	SOUTH88.059...	
Reverse	180.0005	171.3800	0.160300	SOUTH87.880...	
Set:3					SOUTH87.938...
Direct	0.0000	351.1450	0.131120	SOUTH88.025...	
Reverse	180.0005	171.4145	0.163130	SOUTH87.851...	

Mean direction (Station to Backsight):
SOUTH87.967088EAST

Note: The observations will determine the true astronomic direction from the station point to the backsight point. Notice that after you enter the stop time for an observation, the observed and average direction are calculated automatically.

After you have entered the above data, notice that the Mean Direction value calculated by the Astronomic Direction Calculator is SOUTH87.967088EAST (if the drawing settings Direction Measurement Type is set to Bearings).

Phân tích dữ liệu – bình sai.

Trong phần này sẽ hướng dẫn làm thế nào để phân tích và biến đổi dữ liệu khảo sát.

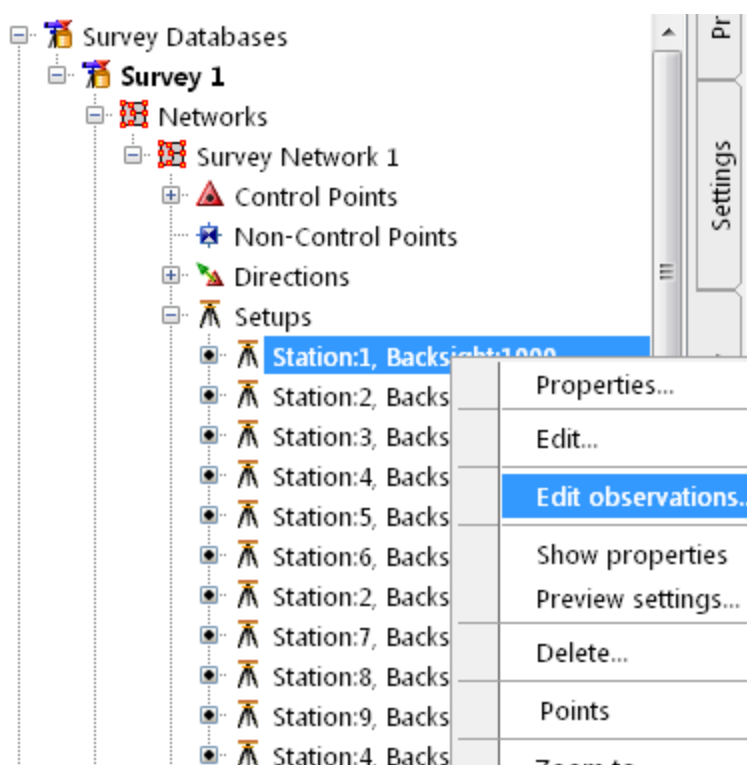
Trong ví dụ dưới đây, ta sẽ sử dụng Survey Command Window để truy vấn dữ liệu khảo sát. Khi đó, ta sẽ xem xét hai cách thức biến đổi dữ liệu khảo sát.

Ta có thể biến đổi dữ liệu khảo sát bằng cách:

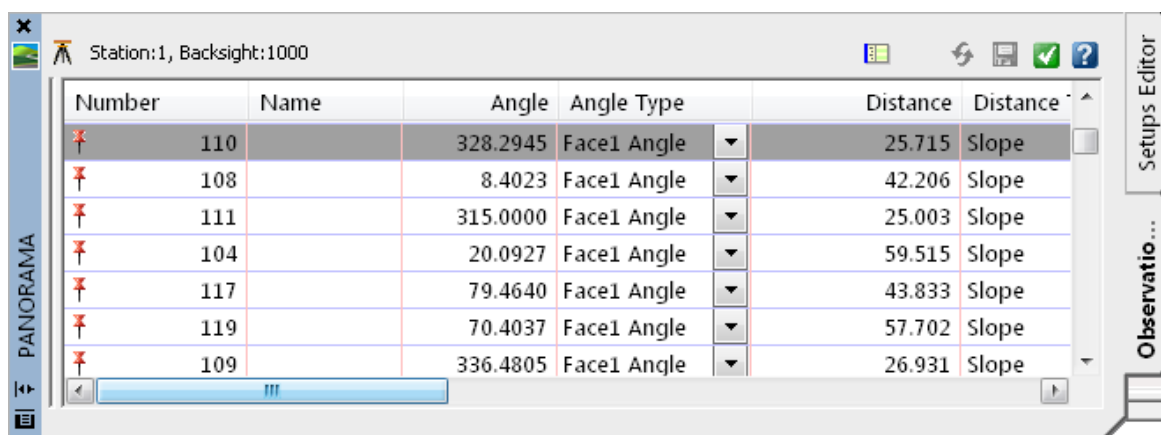
- Bình sai một lưới mặt bằng kép kín bằng kép kín bằng các phương pháp:
 - o Compass rule method: Phương pháp thước cong
 - o Transit rule method: Phương pháp thước truyền
 - o Crandall method: Phương pháp thước Crandall
 - o Least squares method: Phương pháp bình phương tối thiểu.
- Sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu mạng.

Mỗi phương pháp đưa ra một kết quả khác nhau không đáng kể. Phương pháp hiệu chỉnh thước cong hiệu chỉnh vòng lặp ngang và phương pháp bình phương tối thiểu phân tích một trong các trạm máy mà tổng sai số tại đó là nhỏ nhất.

Phụ (có thể không cần thiết) Hiệu chỉnh các điểm đo trong một trạm máy



Kích chuột phải vào cây Setups như hình vẽ, chọn Edit Observations, xuất hiện hộp thoại:



Các thuộc tính về một điểm đo bao gồm như sau: Number, Name, Angle, Angle Type, Distance, Distance Type, Vertical, Vertical Type, Target Height, Target Type, Scale Factor, Easting, Northing, Elevation, Longitude, Latitude.

Khi hiệu chỉnh các thuộc tính trên thì toàn bộ dữ liệu khảo sát của dự án sẽ được cập nhập.

Từ mới:

Miscellaneous: tạp, pha tạp, đặc tính khác nhau

Name

Description

Units: đơn vị

Distance: độ dài

Angle: góc

Angle: Góc

Horizontal collimation: ngắm ngang

collimation The process of adjusting the line of sight or lens of an optical instrument so that it is properly located based on the other parts of the instrument

Quá trình của việc điều chỉnh đường ngắm hay thấu kính (của) một dụng cụ quang học sao cho nó đúng mức định vị dựa vào những phần khác (của) dụng cụ.

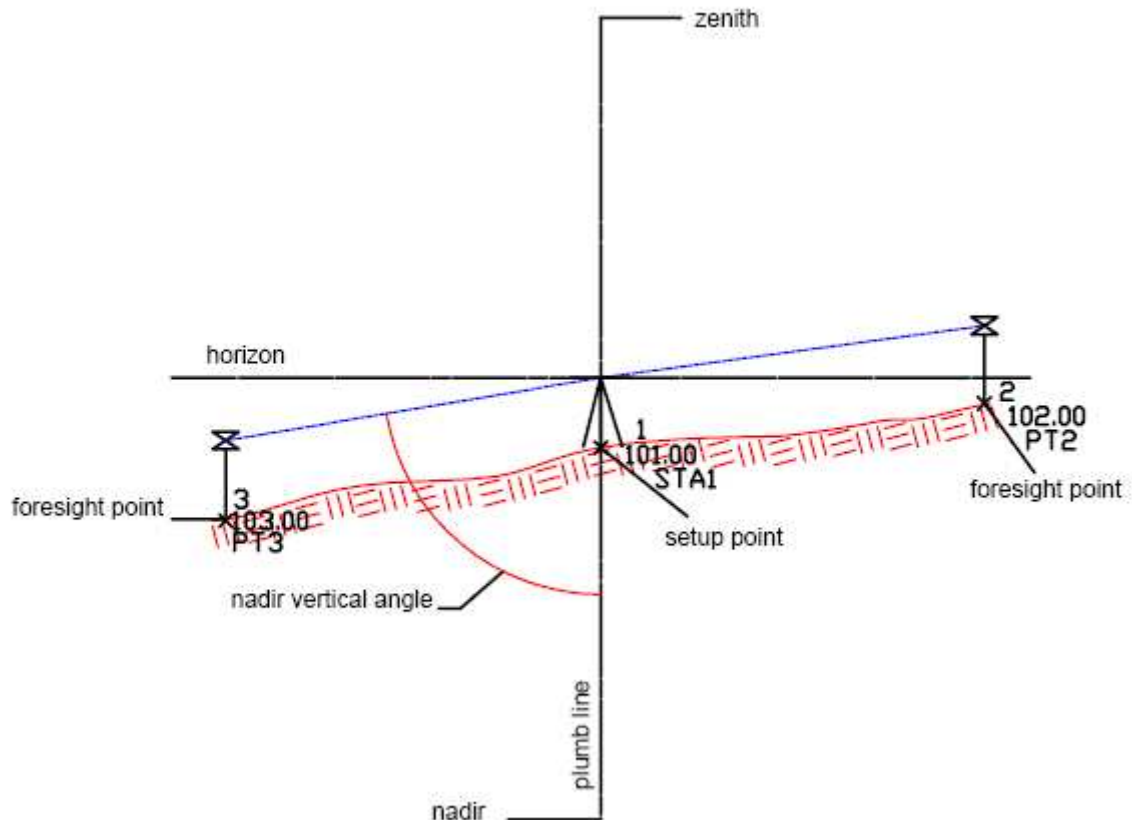
Angle type -

Vertical collimation: ngắm đứng

Vertical angle type – Có ba kiểu góc như sau:

- Horizontal: Góc ngắm ngang
- Zenith: Góc thiên đỉnh
- Nadir: Góc chân đế

nadir angle The nadir angle is opposite the zenith



Electronic distance meter (EDM) Dụng cụ đo đạc điện tử

EDM Electronic distance measuring devices that measure the round-trip transit time of a pulsed signal from which distance is computed

Refractive index: chỉ số khúc xạ

Wave constant

Offset

EDM Offset The vertical distance from the scope center to the EDM center. Civil 3D uses this value to calculate distance

Measuring device

Prism

Tilting

Prism offset

Prism constant

Standard deviations

EDM proportional error (ppm)

EDM constant error

Centering error
Target alignment error
Pointing error
Horizontal circle
Direction error
Vertical circle
Prism height error
Theodolite height error

field book The permanent detailed record a surveyor makes of all observations made in the field. In Civil 3D, a field bookfile, (*.fbk), is can be used as a source of survey data

figure Special linework automatically created in a drawing when you import a field book containing figure data. Also created when using Civil 3D survey figure commands. You can control the layers for figures by using figure prefixes.

figure prefix Used to automatically place figures on user-defined layers based on the beginning part of the figure name. For example, the figure prefix EP can be used to place the figures EP, EP1, EP2, and EPL all on the same layer. Using figure prefixes in conjunction with description keys can largely automate the process of constructing a well organized base plan.

fixed entity An alignment entity with a fixed position, not necessarily tangent to another entity for the definition of its geometry. *See also* float entity, free entity.

Analyzing and Reducing Survey Data

This lesson demonstrates how to analyze and reduce survey data.

In the following exercises, you will use the Survey Command Window to query survey data and then you will look at two ways to reduce the survey data.

You can reduce survey data by:

- Adjusting a traverse loop using the standard compass rule method or other adjustment methods.

- Using the network least squares adjustment method.

Each method produces slightly different results. The standard compass rule adjustment method adjusts the traverse loop and sideshots. The least squares method adjusts each of the observations so that the sum of the residuals is a minimum.

Note: Before performing the steps in this lesson, you must have created the survey database Survey 1 and imported the field book file Survey-1.fbk. For more information, see the lesson [Importing and Viewing Survey Data](#).

For more information about reducing surface data, see the Autodesk Civil 3D Help topic [Survey Analysis and Output](#).

Querying Survey Data

In this exercise, you will use the Survey Command Window to perform a query on the survey data.

You will use the Inverse Points command to determine the direction and distance between two points.

To use the Survey Command Window to query survey data

1. In Toolspace, on the Survey tab, expand the Survey Databases collection.
2. If the database Survey 1 is not open (is not displayed with a  next to it), right-click and click Open Survey Database.

Note By default, to save on resource usage, when you start Autodesk Civil 3D, all survey databases are displayed in a closed state.

3. Right-click *Survey 1* and click Edit Survey Database Settings.
4. In the Survey Database Settings dialog box, expand the Survey Command Window property group and ensure that the following are set:
 - Point Course Echo: *Yes*
 - Figure Course Echo: *Yes*
 - Point Coordinate Echo: *Yes*
 - Figure Coordinate Echo: *Yes*
 - Command Echo: *Yes*

These settings determine what kind of information will get displayed in the Survey Command Window.

5. Click OK to close the Survey Database Settings dialog box.
6. On the Survey tab, expand the Networks collection, right-click Survey Network 1, and click Survey Command Window.

7. In the Survey Command Window, kích View menu Zoom To Point.
8. In the Enter Point dialog box, enter 1. Kích OK.

The drawing zooms to point 1.

9. Kích Point Information menu Inverse Points.
10. In the Point Information - Inverse Points dialog box, enter:
 - Start Point: 1
 - Ahead Point: 2
11. Kích OK.

The following information, which describes the location of each point and the direction and distance between the points, is displayed in the command output area:!

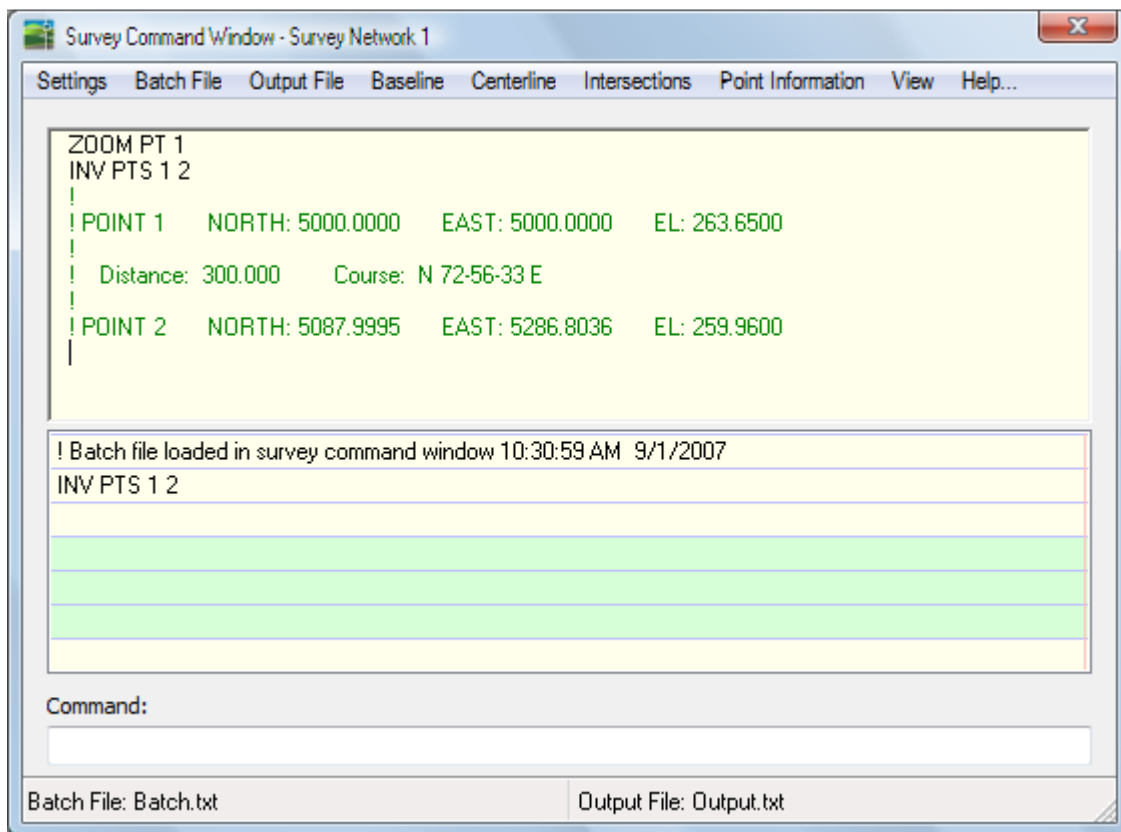
! POINT 1 NORTH: 5000.0000 EAST: 5000.0000 EL: 263.6500

!

! Distance: 300.000 Course: N 72-56-33 E

!

! POINT 2 NORTH: 5087.9995 EAST: 5286.8036 EL: 259.9600



12. Close the Survey Command Window.
13. To continue this lesson, go to [Performing Traverse Analysis](#).

Performing Traverse Analysis

In this exercise, you will reduce some of the survey data using the traverse analysis Compass Rule adjustment method.

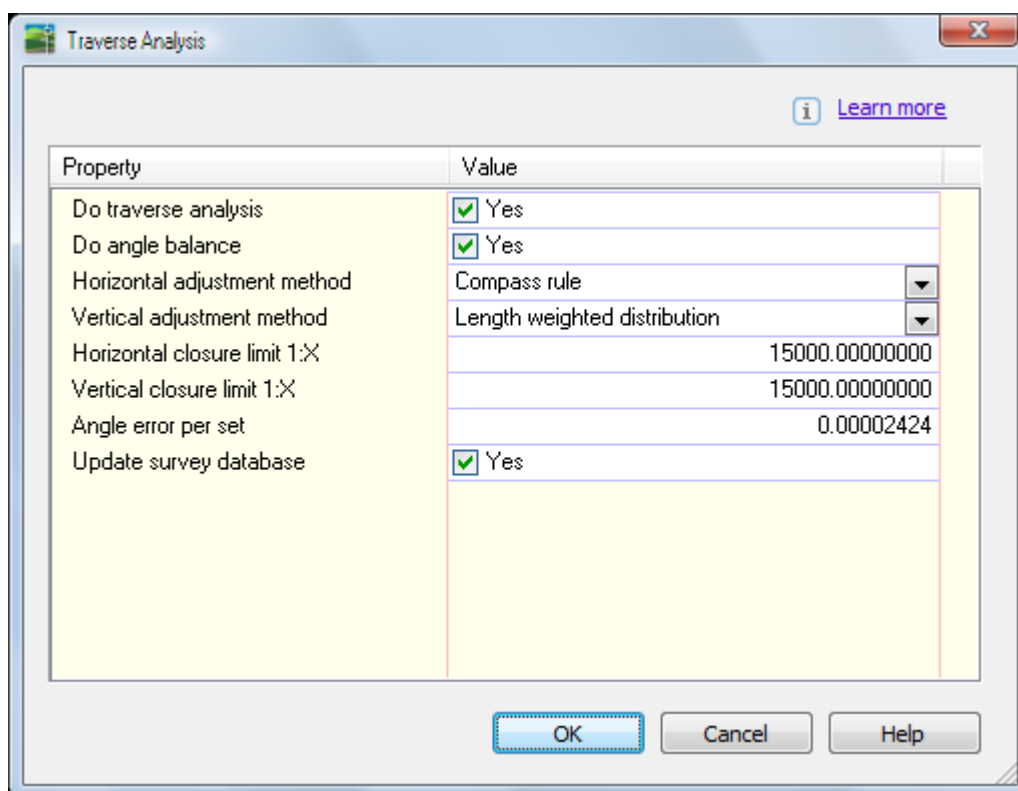
The Compass Rule is a method of corrections where the closing errors are assumed to be as much due to errors in observed angles as by the errors in measured distances. The closing errors in latitude and departure are distributed according to the ratio of the length of the line to the total length of the traverse.

For more information, see the Autodesk Civil 3D Help topic [Performing Traverse Analysis](#).

To perform traverse analysis using the Compass Rule method

1. In Toolspace, on the Survey tab, right-click the database Survey 1, expand the Networks collection, expand the network Survey Network 1, right-click the Traverses collection and click New.
2. In the New Traverse dialog box, enter *Traverse 1* in the Name field. Click OK.
3. On the Survey tab, right-click Traverse 1, and click Properties.
4. In the Traverse Properties dialog box, enter the following values:
 - Initial Station: *1*
 - Initial Backsight: *1000*
 - Stations: *2,3,4,5,6*
 - Final Foresight: *6000*
5. Click OK.
6. On the Survey tab, right-click Traverse 1, and click Traverse Analysis.
7. In the Traverse Analysis dialog box, ensure the following values are set:
 - Horizontal Adjustment Method: *Compass Rule*
 - Vertical Adjustment Method: *Length Weighted Distribution*

Use the default values for the other properties.



8. Kích OK.

The analysis is run, the network is adjusted, and the following files are displayed in the ASCII text editor:

- *an<traverse>.trv*: Displays the horizontal closure and angular error.
- *fv<traverse>.trv*: Displays a report of raw and adjusted elevations from the vertical adjustment methods.
- *ba<traverse>.trv*: Displays the adjusted station coordinates derived from balancing the angular error and horizontal closure with no angular error.
- *<traverse>.iso*: Displays the adjusted station coordinates based on Horizontal Adjustment Type setting (Compass Rule).

9. Close all the text files.

After a traverse analysis is done, and the survey database is updated, the following happens to the data that references the traverse:

- Observed station points are updated and added to the Control Points collection.
 - All sides shots from adjusted setups within the traverse are updated.
 - All figures that reference points within the traverse are updated.
 - Any of the above data that is displayed in the current drawing is also updated.
10. You will be performing a network analysis in the next exercise, so undo the adjustments to the survey data that resulted from the traverse analysis. Right-click the Control Points collection and kích Reset Adjusted Coordinates.

Vì sau thao tác analysis, các trạm máy phụ sẽ được chuyển về dạng Control points, thao tác trên sẽ làm Control Point trở về như cũ

The control points created from the adjustments are deleted from the survey database.

11. To continue this lesson, go to [Performing Least Squares Analysis](#).

Ngôn ngữ lệnh tắt dùng trong file *.Fbk

Point Creation Commands

The following table lists the point creation-related Autodesk Civil 3D survey commands and briefly describes their functionality.

NOTE These commands must be entered in the Survey Command Window.

AD (point) [angle] [distance] (description)

[Create a point by angle and distance.](#)

AD VA (point) [angle] [distance] [vertical angle] (description)

[Create a point by angle, distance, and vertical angle.](#)

AD VD (point) [angle] [distance] [vertical distance] (description)

[Create a point by angle, distance, and vertical distance.](#)

AP ON (point) [Turns automatic point numbering on.](#)

AP OFF [Turns automatic point numbering off.](#)

BD (point) [bearing] [quadrant] [distance] (description)

[Create a point by bearing and distance.](#)

BD VA (point) [bearing] [quadrant] [distance] [vertical angle] (description)

Create a point by bearing and distance.

BD VD (point) [bearing] [quadrant] [distance] [vertical distance] (description)

Create a point by bearing, distance, and vertical distance.

DD (point) [angle] [distance] [vertical angle] (description)

Create a point by deflection angle and distance.

DD VA (point) [angle] [distance] [vertical angle] (description)

Create a point by deflection angle, distance, and vertical angle.

DD VD (point) [angle] [distance] [vertical distance] (description)

Create a point by deflection angle, distance, and vertical distance.

F1 (point) [angle] [distance] (description)

Create a point using a FACE 1 angle.

F1 VA (point) [angle] [distance] [vertical angle] (description)

Create a point using a FACE 1 angle and a vertical angle.

F1 VD (point) [angle] [distance] [vertical distance] (description)

Create a point using a FACE 1 angle and a vertical distance.

F2 (point) [angle] [distance] (description)

CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

Create a point using a FACE 2 angle.

F2 VA (point) [angle] [distance] [vertical angle] (description)

Create a point using a FACE 2 angle and a vertical angle.

F2 VD (point) [angle] [distance] [vertical distance] (description)

Create a point using a FACE 2 angle and a vertical distance.

LAT LONG (point) [latitude] [longitude] (description)

Create a control point using a latitude and longitude.

NE (point) [northing] [easting] (description)

Create a control point using a northing and easting.

NE SS (point) [northing] [easting] (elevation) (description)

Create a non control point.

NEZ (point) [northing] [easting] (elevation) (description)

Create a control point using a northing, easting, and elevation.

PRISM [height]

Changes the current prism height.

PT OFFSET (point) [offset] (ahead) (description)

Creates a point by offsetting the last point.

SKIP

Skips over the next available point (when automatic point numbering is on).

STADIA (point) [angle] [distance] [rod] (vertical angle) (description)

[Creates a point using the stadia method.](#)

ZD (point) [azimuth] [distance] (description)

[Creates a point using azimuth and distance.](#)

ZD [VA] (point) [azimuth] [distance] [vertical angle] (description)

[Creates a point using azimuth, distance, and vertical angle.](#)

ZD [VD] (point) [azimuth] [distance] [vertical distance] (description)

[Creates a point using azimuth, distance, and vertical distance.](#)

Point Location Commands

AZ [point 1] [point 2] [azimuth]

[Determines the azimuth between two points.](#)

B [point1] [point2] [bearing] [quadrant]

[Defines a bearing between two points.](#)

BS [point] (orientation) Locates a point by backsight.

STN [point] (instrument. height) (description)

[Creates a new setup station.](#)

Point Information Commands

A [point 1] [point 2] [point 3]

Lists the horizontal angle between points.

AZ [point 1] [point 2]

Lists the azimuth between two points.

B [point 1] [point 2]

Lists a bearing between two points.

D [point 1] [point 2]

Determines the distance between two points.

DISP PTS (point 1) (point 2)

Displays point information.

GRADE [point 1] [point 2]

Lists the grade between two points.

INV PTS [point 1] [point 2]

Lists the direction and distance between points.

INVERSE RADIAL [backsight] [station]

Lists the angle and distance from a setup in a radial direction from the backsight point.

SLOPE [point 1] [point 2]

Lists the slope angle between two points.

SD [point 1] [point 2]

Lists the slope distance between two points.

VD [point 1] [point 2]

List the elevation distance between two points.

Point Editing Commands

DEL PTS [point 1] (point 2)

Deletes points from the survey databases.

MOD DESC [point 1] [description]

Modifies a point's description.

MOD EL [point 1] [elevation]

Modifies the elevation of a point.

MOD EL BY [point 1] [amount]

Modifies the elevation of a point by an increment.

MOD ELS [point 1] [point 2] [elevation]

Modifies the elevation of multiple points.

MOD ELS BY [point 1] [point 2] [amount]

Modifies the elevation of a group of points by an increment.

Figure Commands

AREA [figure] Lists the area and perimeter of a figure.

BEG [figure] Begins a new figure.

C3 Draws a 3-point curve.

CLOSE Closes a figure.

CLOSE BLD Closes a figure

CLOSE RECT [offset] Closes a figure

CONT [figure] Continues a figure to add additional vertices to it.

CRV [DELTA, LENGTH, DEFL, MID, Creates a curve in the current figure.

TAN, CHORD] [radius] [value] DEL FIG [figure] Deletes a figure from the drawing.

DISP FIGS Lists all the existing figure names in the current drawing.

END Indicates the end of a figure.

FIG AD [angle] [distance] Creates a figure vertex using an angle and distance.

FIG DD [deflection] [distance]

Creates a figure vertex using a deflection angle and distance.

FIG ZD [azimuth] [distance]

Creates a figure vertex using an azimuth and distance.

FIG BD [bearing] [quadrant] [distance]

Creating a figure vertex using a bearing and distance.

FIG NE [northing] [easting]

Creates a figure vertex using known coordinates.

ID FIG Identifies a figure.

INVERSE FIG [figure]

Displays the exact closure (inverse) information for a figure.

MCS Starts a multi-point curve within an active figure.

MCE Ends a multi-point curve within an active figure.

MAPCHECK [figure] [Displays mapcheck information for a figure.](#)

OFFSET [figure] [distance] [Offsets a figure.](#)

PC [Specifies that the next shot is a point of curvature.](#)

POINT [point] [Selects an existing point to be the next vertex in the figure.](#)

RT [distance] [Defines a right turn in a figure.](#)

SET (point) [Creates a point at the current location in a figure.](#)

START [figure]

XC ZD (BULB) [radius] [chord azimuth] [chord distance]

[Creates a curve using the chord azimuth.](#)

XC BD (BULB) [radius] [chord bearing] [quadrant] [chord distance]

[Creates a curve using the chord bearing.](#)

XC AD (BULB) [radius] [chord angle] [chord distance]

[Creates a non-tangential curve.](#)

XC DD (BULB) [radius] [chord deflection] [chord distance]

[Creates a curve using the chord deflection.](#)

XC C3 [point on curve] [end point]

Creates a curve using a point on the curve.

XC PTS [radius] [radius point] [end point]

Creates the curve radius.

Intersection Commands

AZAZ [point 1] [azimuth 1] [offset 1] [point 2] [azimuth 2] [offset 2]

Calculates an azimuth/azimuth intersection.

BB [point 1] [bearing 1] [quadrant 1] [offset 1] [point 2] [bearing 2] [quadrant 2] [offset 2]

Calculates a bearing/bearing intersection.

LNLN [point 1] [point 2] [offset 1] [point 3] [point 4] [offset 2]

Calculates a line/line intersection.

ARCAZ [point] [radius] [point 1] [azimuth] [offset]

Creates an arc/azimuth intersection.

ARCB [point] [radius] [point 1] [bearing] [quadrant] [offset]

Calculates an arc/bearing intersection.

ARCLN [point] [radius] [point 1] [point 2] [offset]

Calculates an arc/line intersection.

ARCARC [point 1] [radius 1] [point 2] [radius 2]

Calculates an arc/arc intersection.

SAVE [NORTH, SOUTH, EAST, WEST, 1, 2, ALL] (point) (description)

Saves the intersection point.

SAVE [NEAR, FAR] (point) [reference point number] (description)

Saves the intersection point.

SAVE PICK (point) (description)

Saves the intersection point.

SQ [reference 1] [reference 2] [reference]

Calculates a square offset.

Equipment Correction Commands

ANGLES [RIGHT, LEFT] [ZENITH, NADIR, HORIZ]

Changes the horizontal angle type (right or left) and the vertical angle type.

ATMOS [ON, OFF]

Turns atmospheric corrections on or off.

COLL [ON, OFF]

Turns the collimation corrections for measurements on or off.

CR [ON, OFF]

Turns curvature and refraction corrections on or off.

EDM OFFSET [offset]

Sets the EDM (Electronic Distance Measuring) offset for an instrument.

HORIZ ANGLE [RIGHT, LEFT]

Changes the horizontal angle type.

PRESS [pressure] [INCH, MBAR, MM]

Specifies the atmospheric pressure.

SF [factor] Changes the scale factor.

PRISM CONSTANT [constant] Changes the prism constant.

PRISM OFFSET [offset] Changes the prism offset.

TEMP [temperature] [F, C, K]

Sets the temperature for atmospheric corrections.

UNITS [METER, FOOT] [DMS, DECDEG, GRAD, MILS, RADIANS]

Changes the distance or angle units for measurements.

VERT ANGLE [ZENITH, NADIR, HORIZ]

Changes the vertical angle reference system.

Baseline Commands

BL IS [point 1] [point 2] [station] [Define a baseline.](#)

BL PT (point 1) [station] (offset) (description)

[Creates a point at an offset from a baseline.](#)

BL INV [point 1] (point 2)

[Lists a baseline direction using inverse point.](#)

Centerline Commands

CL IS [figure] (station) (point) [Defines a centerline.](#)

CL INV [point 1] (point 2)

[Displays point data in reference to the current centerline.](#)

CL PT (point) [station] (offset) (skew angle) (description)

[Creates a new point by station offset.](#)

CL PT BY [point] [station 1] [offset] [distance] (station 2) (description)

[Creates points at an increment along the centerline.](#)

CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

CL ELEV (point) [station] [offset] [elevation] (description)

Creates a point by station, offset, and elevation.

CL ROD (point) [station] [offset] [rod] (description)

Creates a point using station, offset and rod height.

CL VD (point) [station] [offset] [vertical distance] (description)

Creates a point along a centerline using a vertical distance.

HI [elevation] Defines the height of instrument.

XS [station] Sets the current cross section station.

XS ELEV (point) [offset] [elevation] (description)

Creates a point with offset and elevation from the current cross section.

XS ROD (point) [offset] [rod] (description)

Creates a point by offset and rod height from the current cross section.

XS VD (point) [offset] [vertical distance] (description)

Creates a point by offset and vertical distance from the current cross section.

AutoCAD Related Commands

PAN Shifts the location of the drawing.

REDRAW Refreshes the display in the current viewport.

ZOOM PT [point] Zooms to a point.

Zooms according to one of the specified parameters.

ZOOM [WINDOW, EXTENTS, PREVIOUS, W, P, E, A]

Miscellaneous Commands

CALC [formula] Perform mathematical calculations.

DITTO [ON, OFF] Turns the Ditto feature on or off.

HELP (command) Displays the syntax of the specified command.

HISTORY Displays all the commands you used during the current session.

OUTPUT [ON, OFF] Turns the use of an output file on or off.

TRAV [ON, OFF] Turns the traverse command on or off.

Giải thích một số file được xuất sau khi bình sai

File: fv1.trv

	RAW	LENGTH WEIGHTED DISTRIBUTION RULE	
Point#	Elevation	Elevation	Delta
1	263.6500	263.6500	0.0000
2	259.9600	259.9600	-0.0000

CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

3	257.4380	257.4380	-0.0000
4	255.1760	255.1760	-0.0000
5	251.7960	251.7960	-0.0000
6	249.6350	249.6350	-0.0000

1.lso

		RAW TRAVERSE		COMPASS RULE	
Point#		Coordinates		Coordinates	Delta
1	N	5000.0000	N	5000.0000	0.0000
	E	5000.0000	E	5000.0000	
N 72-56-33 E Dist:300.0002					
2	N	5087.9995	N	5087.9995	0.0001
	E	5286.8036	E	5286.8035	
S 63-53-46 E Dist:200.0000					
3	N	4999.9994	N	4999.9994	0.0002
	E	5466.4032	E	5466.4030	
N 63-53-45 E Dist:199.9942					
4	N	5087.9980	N	5087.9980	0.0002
	E	5645.9970	E	5645.9968	
S 72-56-35 E Dist:300.0049					
5	N	4999.9999	N	4999.9999	0.0003
	E	5932.8058	E	5932.8055	
N 62-47-43 E Dist:192.4878					
6	N	5087.9999	N	5088.0000	0.0004
	E	6104.0004	E	6104.0000	

Ba1.trv

		RAW TRAVERSE		No RULE	
Point#		Coordinates		Coordinates	Delta
1	N	5000.0000	N	5000.0000	0.0000

CHƯƠNG 3: SURVEY – CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN ĐẾN KHẢO SÁT

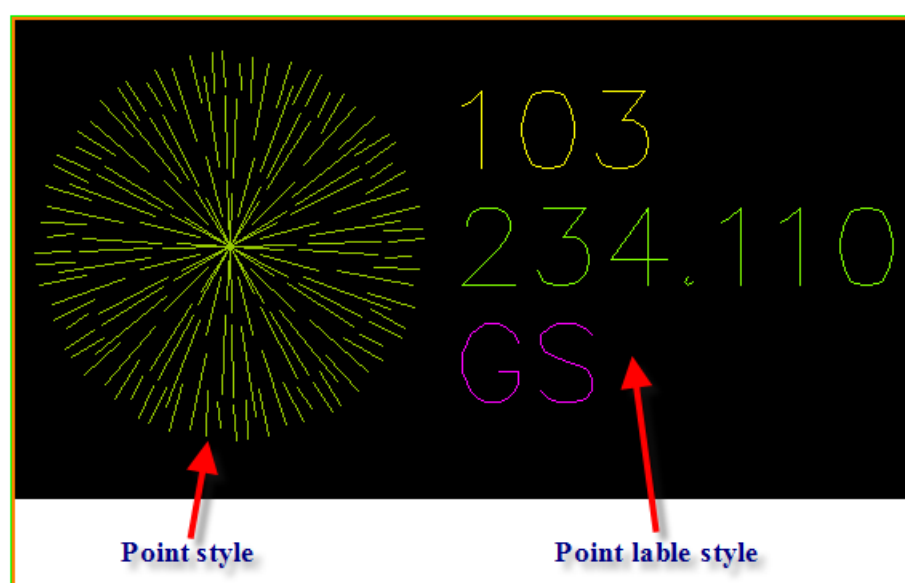
	E	5000.0000	E	5000.0000	
N 72-56-33 E Dist:300.0003					
2	N	5087.9995	N	5087.9995	0.0000
	E	5286.8036	E	5286.8036	
S 63-53-46 E Dist:200.0001					
3	N	4999.9994	N	4999.9994	0.0000
	E	5466.4032	E	5466.4032	
N 63-53-45 E Dist:199.9942					
4	N	5087.9980	N	5087.9980	0.0000
	E	5645.9970	E	5645.9970	
S 72-56-35 E Dist:300.0050					
5	N	4999.9999	N	4999.9999	0.0000
	E	5932.8058	E	5932.8058	
N 62-47-43 E Dist:192.4879					
6	N	5087.9999	N	5087.9999	0.0000
	E	6104.0004	E	6104.0004	
Elevation error : -0.0000					
Error North : 0.0001					
Error East : -0.0004					
Absolute error : 0.0004					
Error Direction : N 78-05-42 W					
Perimeter : 1192.4874					
Precision : 1 in 3324324.0586					
Number of sides : 5					

CHƯƠNG 4: POINT

Tìm hiểu đối tượng Point

Điểm trong AutoCAD Civil 3D được gọi là Coordinate Geometry (COGO), chúng khác hoàn toàn với điểm trong AutoCAD. Điểm trong AutoCAD chỉ có giá tọa độ X,Y,Z; còn điểm trong AutoCAD Civil 3D còn lưu trữ các giá trị về thứ tự điểm, mô tả, rất quan trọng trong việc lọc dữ liệu điểm sau này.

Một điểm trong Autocad Civil 3D được hiển thị với Point styles và Point label style của nó:



Hình 4.1: Một dạng thể hiện điểm

Đối với hình ở trên, Point style là dạng block hình cây, Point lable style thể hiện Point number (thứ tự điểm), Point elevation (cao độ điểm), Point Description (mô tả).

Description keys

Tìm hiểu Description keys

Trong quá trình đo đạc khảo sát địa hình, các điểm đo thường có các ghi chú mô tả kèm theo để việc xử lý được thuận tiện nhất.

Chẳng hạn khi đo trên một diện rộng, một điểm góc nhà có thể được ghi chú là **GN KhuA** (góc nhà khu A), tương tự với các điểm thể hiện góc nhà khác cũng được ghi chú theo một quy tắc nào đó mà đội khảo sát đó định ra. Lúc này ghi chú của điểm được dùng làm các mã lọc, ta có thể lọc ra các điểm thể hiện góc nhà (**GN**), hay các điểm trong Khu A (**KhuA**) trong toàn bộ dữ liệu khảo sát.

Trong AutoCAD Civil 3D, ta có thể tạo các **Description Key** để tự động quản lý các điểm nào được nhập vào, định kiểu và thuộc tính cho điểm khi tạo hoặc nhập từ một nguồn dữ liệu nào đó. Các mã lọc dùng trong Description Key như sau:

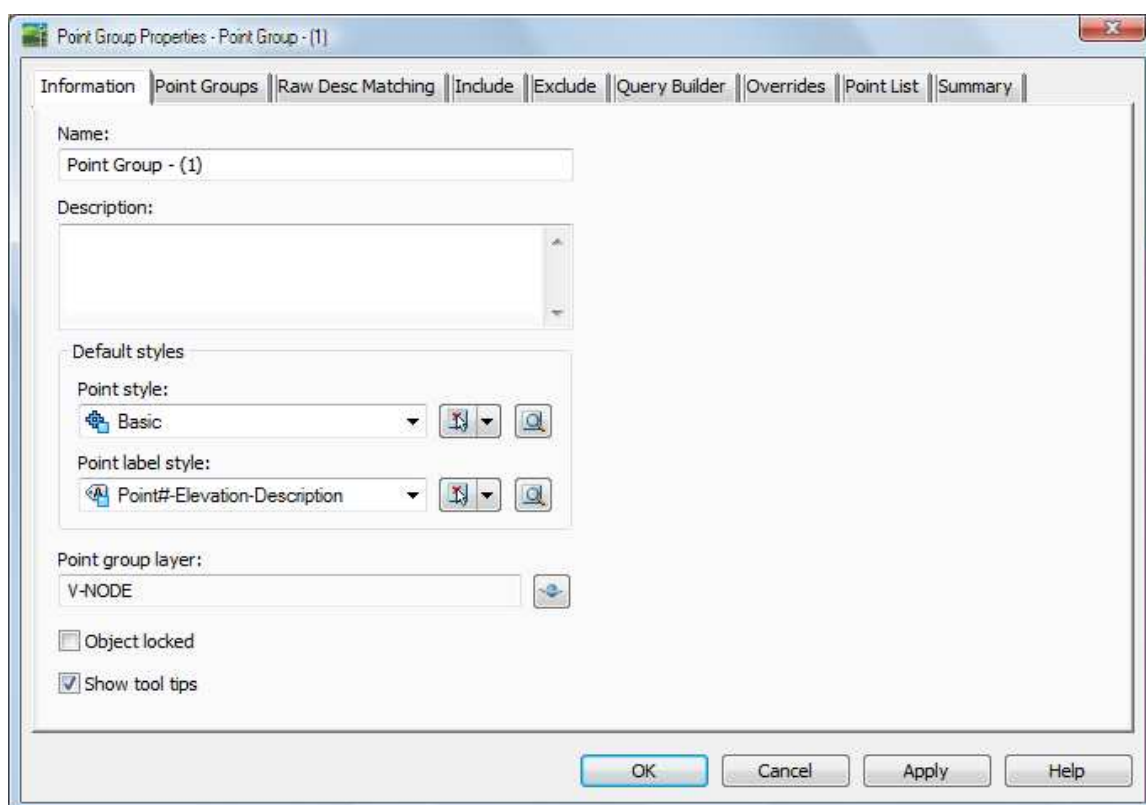
The following table shows wild card characters you can use in a description key code:

Character	Function in Description Key Code
# (pound)	Matches any single numeric digit.
@ (at)	Matches any alphabetic character.
. (period)	Matches any non-alphanumeric character.
* (asterisk)	Matches any string and can be used anywhere in the search string.
? (question mark)	Matches any single character, for example, ?BC matches ABC and 3BC.
~ (tilde)	Matches anything but the pattern, for example, ~*AB* matches all strings that don't contain AB.
[...] (brackets)	Matches any one of the characters enclosed, for example, [AB]C matches AC and BC.
[~...] (brackets)	Matches any character not enclosed, for example, [~AB]C matches XC but not AC.
- (hyphen)	Inside brackets, specifies a range for a single character, for example [A-G]C matches AC, BC, through GC, but not HC.
' (reverse quote)	Reads the next characters exactly, for example, '*AB matches *AB.

Trong Autocad Civil 3D, dữ liệu điểm có thể quản lý theo từng nhóm riêng biệt.

Tạo nhóm điểm

- ⇒ Menu: Points\ Create point group
- ⇒ Toolspace\ tab Prospector: kích chuột phải vào  **Point Groups** chọn **New...**
- ⇒ Hộp thoại **Point Group Properties** xuất hiện:



- Trong thẻ **Information** đặt tên, ghi mô tả, xác lập Point style và Point label style, đặt lớp cho nhóm điểm.

Chú ý: khi *Object locked* được chọn, tất cả các lựa chọn trong các thẻ sau sẽ bị khóa

- Để gộp các điểm từ các **Point groups** khác, chọn thẻ Point Groups và kích và các nhóm điểm muốn lấy.
- Để gộp các điểm có cùng sự mô tả, chọn thẻ **Raw Desc Matching** và chọn các sự mô tả (raw descriptions) muốn chọn cho dữ liệu điểm của Point group. Khi đó tất cả các điểm trên bản vẽ sẽ được tìm để kiểm và điểm nào có cùng một sự mô tả giống với sự mô tả mà ta chọn ở trên sẽ được lấy làm dữ liệu điểm của Point group mà ta đang tạo.
- Để lọc các điểm trong bản vẽ với các tiêu trí khác nhau rồi gộp vào cùng một nhóm ta dùng thẻ **Include**.
- Để xuất điểm ra khỏi nhóm ta chọn thẻ Exclude.

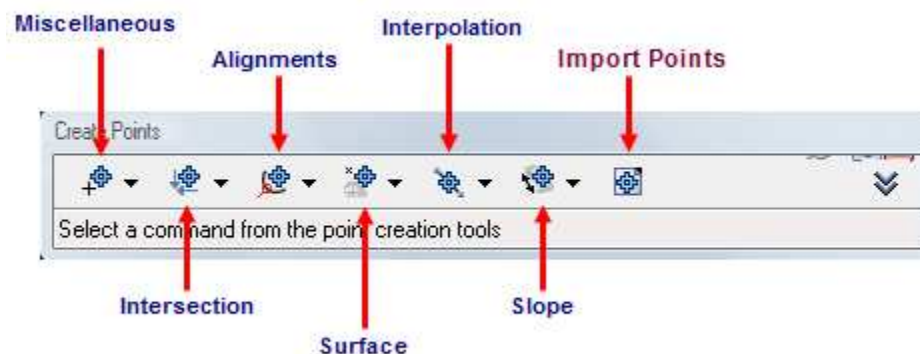
⇒ Chọn OK để kết thúc công việc.

⇒ Để hiệu chỉnh lại thuộc tính và dữ liệu của nhóm: kích chuột phải vào nhóm điểm cần hiệu chỉnh, chọn **Properties**.

Nhập điểm vào bản vẽ - Point

⇒ Menu: Point\ Create points...

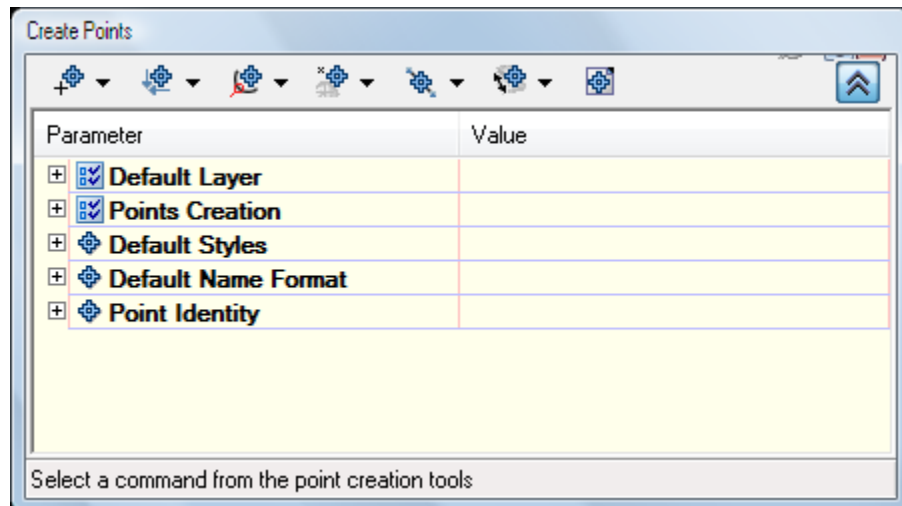
- ⇒ Toolspace\ tab Prospector: kích chuột phải vào biểu tượng  Points chọn **New...**
- ⇒ Xuất hiện hộp thoại **Create Points**:



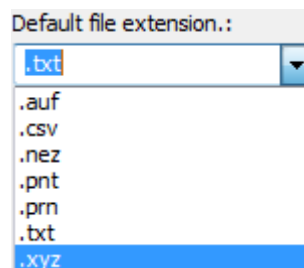
Trong hộp thoại Create Points có rất nhiều lựa chọn để có thể tạo điểm:

- Miscellaneous: tạo điểm từ nhiều nguồn như cập nhập điểm trực tiếp từ đối tượng bản vẽ (điểm, đỉnh polylines ...), convert điểm từ Softdesk ...
- Intersection: tạo điểm từ các giao cắt giữa các đối tượng.
- Alignments: tạo điểm từ các điểm đặc trưng trên Alignment như điểm đầu, điểm cuối, cọc, điểm tiếp giáp giữa đoạn thẳng và cong ...
- Surface: tạo điểm có hỗ trợ từ các đặc tính bề mặt như đường đồng mức, cao độ theo hướng ...
- Interpolation: tạo điểm từ việc nội suy giữa các điểm, các đối tượng khác.
- Slope: tạo điểm từ các số liệu về độ dốc cho trước.
- Import Points: **tạo điểm từ tệp điểm bên ngoài.**

Ta có thể mở rộng hộp thoại create points để thay đổi một số thiết lập cho dữ liệu điểm như layer, point styles ...



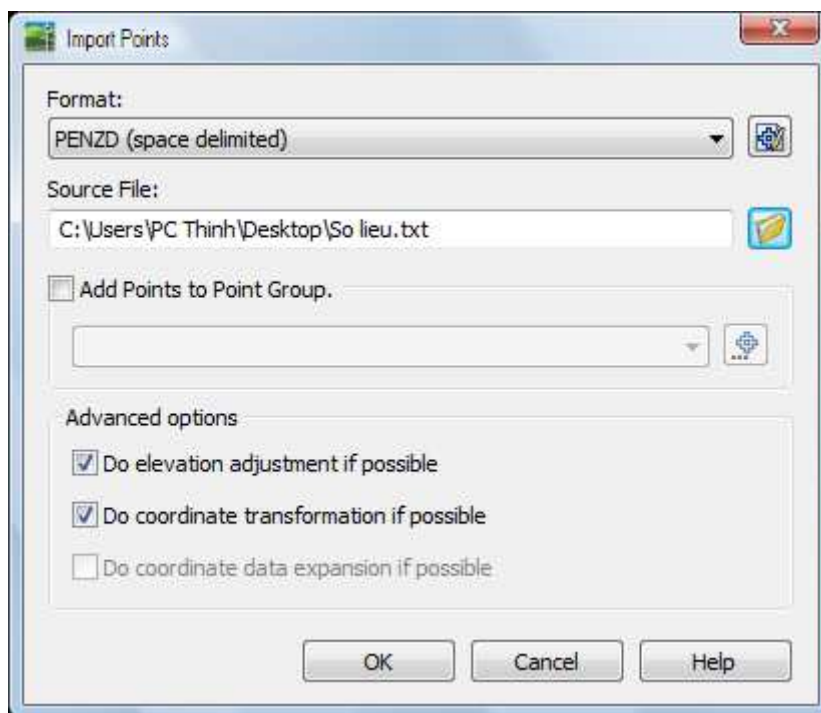
Tiến hành lấy dữ liệu điểm từ file tọa độ điểm, định dạng file dạng này rất phong phú, có thể là định dạng của **assces** (*.mdb), hoặc:



Để thay đổi cấu trúc của file cho phù hợp với file tọa độ điểm có sẵn vào thẻ **Settings** trong thanh **Toolspace** vào **Point\ Point file formats**.

Nhập điểm:

- ⇒ Chọn biểu tượng Import point trong hộp thoại Create point, xuất hiện hộp thoại Import Points:



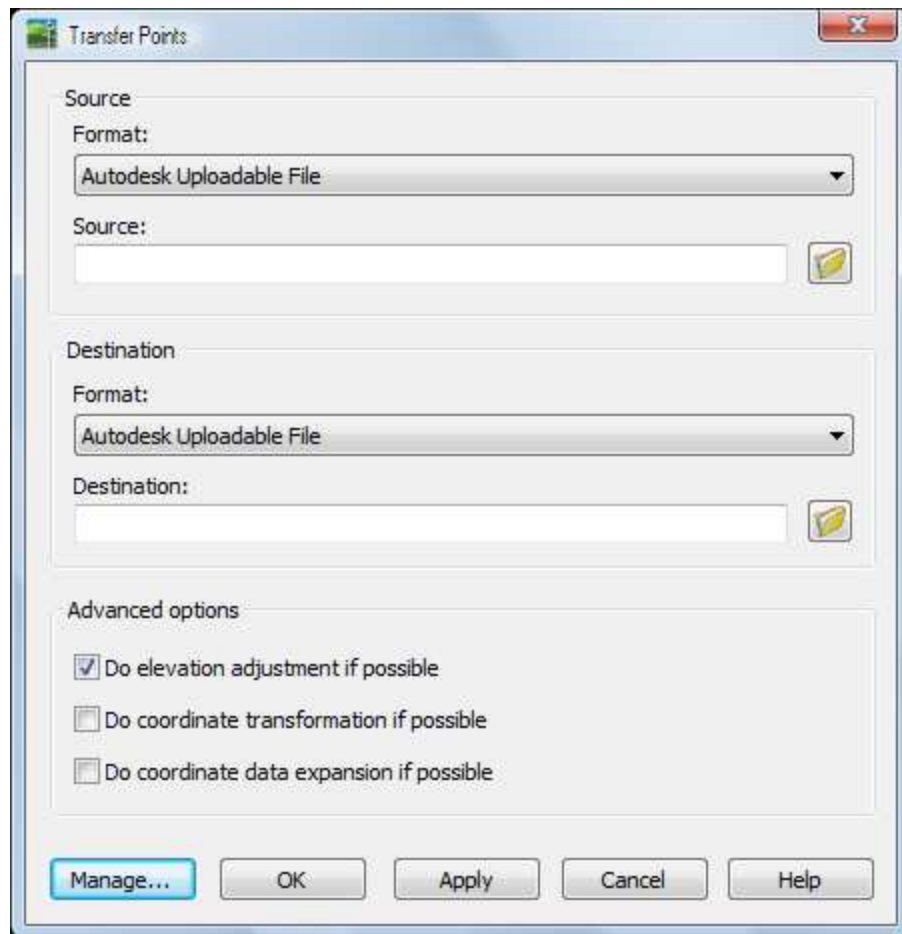
Trong ví dụ trên lựa chọn định dạng mở rộng *.txt, cấu trúc file PENZD (space delimited) – (Point number – Easting – Northing – Point elevation – Raw Description; các thuộc tính cách nhau bởi dấu Space).

Chọn vào biểu tượng  để chọn file nhập vào.

Nếu muốn nạp dữ liệu điểm sắp nhập vào một nhóm điểm nào đó ta chọn Add Points to Point group. Có thể chọn nhóm điểm trong danh sách nếu đã có sẵn, để tạo mới thêm một nhóm điểm tại đây, chọn vào biểu tượng  và tiến hành làm như phần tạo nhóm điểm ở trên.

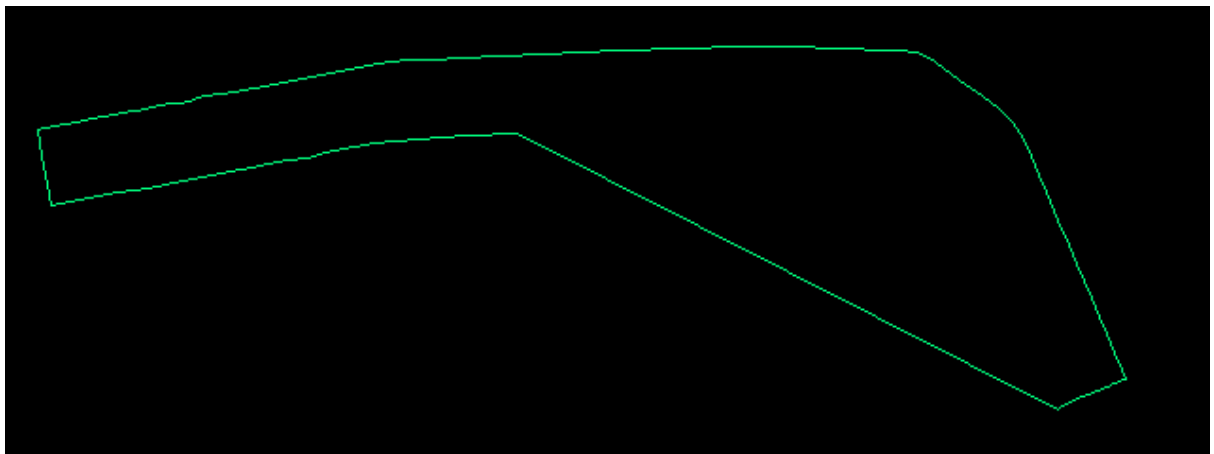
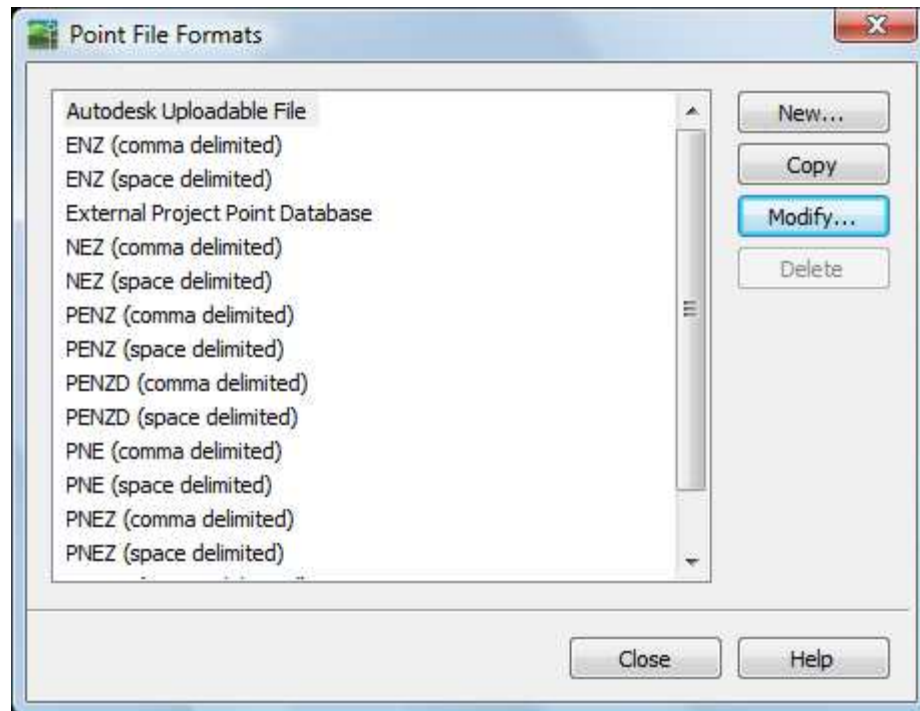
⇒ Chọn OK để kết thúc công việc. Dữ liệu điểm nhập vào tùy vào Point style và Point Label style đã chọn

Transfer point: Chuyển đổi định dạng file dữ liệu điểm



Source Destination

Xem xét một số định dạng file dữ liệu điểm có sẵn:



CHƯƠNG 5: SURFACE - BỀ MẶT

A surface is a three-dimensional geometric representation of the surface of an area of land, or, in the case of volume surfaces, is a difference or composite between two surface areas.

Surfaces are made up of triangles or grids, which are created when Autodesk Civil 3D connects the points that make up the surface data.

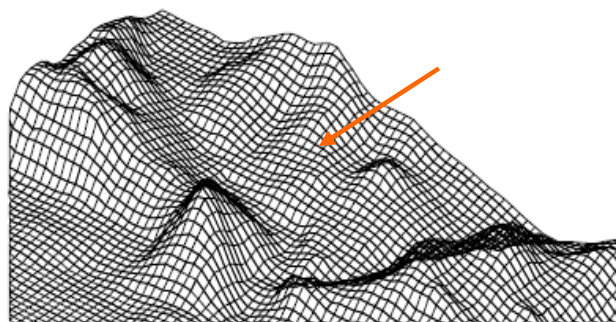
You can create a new empty surface and then data can be added to it, or you can import existing surfaces, such as LandXML, **TIN**, or **DEM** files.

Points or contours are usually a primary part of the original surface information and are supplemented with **breaklines** and **boundaries**

Các kiểu bề mặt

Autodesk Civil 3D hỗ trợ xây dựng các kiểu bề mặt như:

-  **Tin surfaces:** Bề mặt lưới tam giác, được thiết lập bởi dữ liệu điểm, đường đồng mức. Đó là kiểu bề mặt cơ bản phục vụ chính cho công tác thiết kế bình đồ tuyến. Loại bề mặt này có thể lưu dưới dạng file đuôi *.*tin*, và làm dữ liệu dùng lại cho các mặt khác.



-  **Grid surfaces:** Bề mặt lưới tứ giác, cho khả năng quan sát trung thực hơn bề mặt địa hình.
-  **TIN volume surfaces:** Bề mặt tạo bởi sự chênh lệch giữa 2 mặt **Tin surfaces**: so sánh và mặt cơ sở.
-  **Grid volume surfaces:** Bề mặt tạo bởi sự chênh lệch giữa 2 mặt **Grid surfaces**: so sánh và mặt cơ sở.

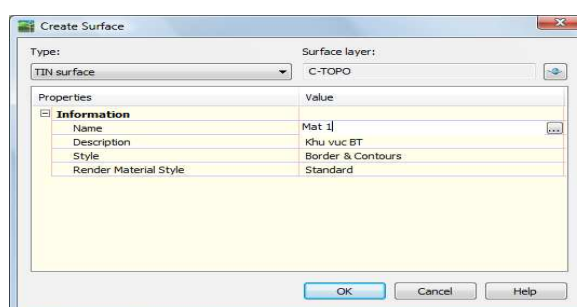
Trong thiết kế, kiểu bề mặt **Tin surfaces** được sử dụng nhiều nhất, trong bài giới thiệu này ta sẽ làm việc với kiểu bề mặt này, các kiểu bề mặt khác nên tìm hiểu thêm trong **Help** của **Civil 3D**.

DEM (digital elevation models)

Tạo một mặt kiểu Tin surfaces

Tạo mới một mặt

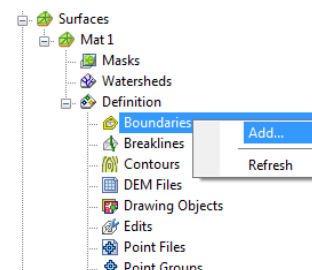
Có thể tạo mới một bề mặt bằng cách chọn **Create surface** trên **menu** hoặc nhấn chuột phải vào biểu tượng  **Surfaces** trong **Toolspace**, chọn **New...**



Trong hộp thoại **Create surface** chọn kiểu bề mặt là **TIN Surface**, lựa chọn **layer**, tên, trích mô tả cho bề mặt, chọn kiểu hiển thị và chọn vật liệu của bề mặt.

Để tạo dữ liệu cho mặt bằng cách **Add files** dữ liệu điểm cho mặt, **Add** nhóm điểm hay các đường đồng mức, đường bao, đường Breakline...:

- Nhấn chuột phải vào dạng dữ liệu muốn nhập cho mặt, chọn **Add...**



Add... Boundaries để nhập đường bao ngoài

Add... Breaklines để nhập đường Breakline

Add... Contours để nhập đường đồng mức

Add... Drawing Objects để nhập thêm các đối tượng của bản vẽ khác.

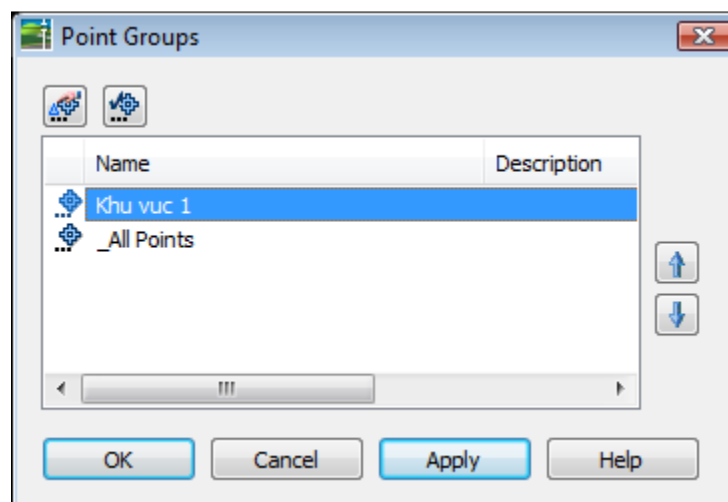
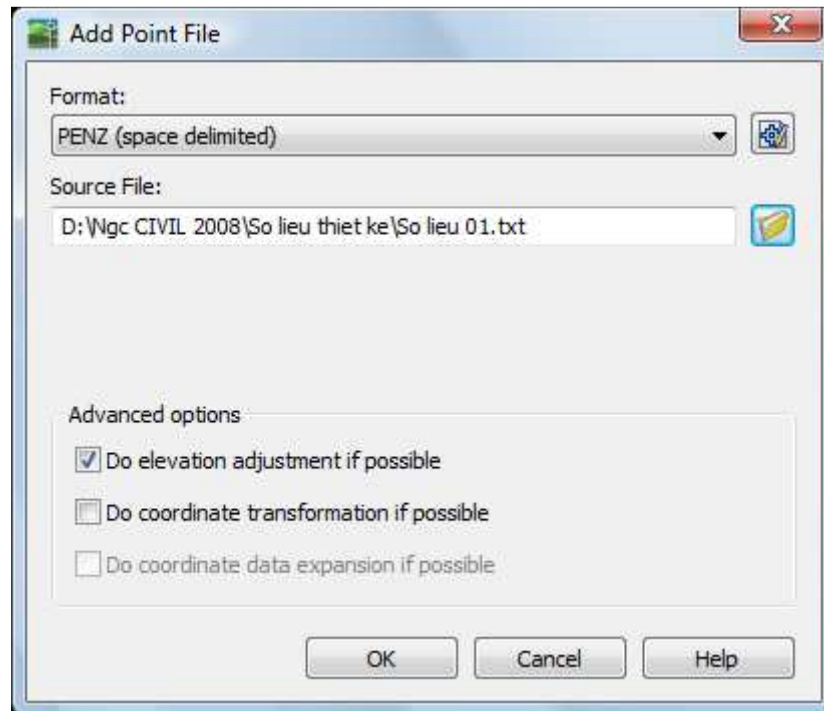
Add... Point Files để nhập file dữ liệu điểm cho mặt.

Add... Point Groups để nhập các nhóm điểm mà ta đã tạo sẵn trong **Point Groups** ngoài đối tượng mặt.

Ta có thể nhập thêm từng điểm, nhập các đường thẳng trong biểu tượng **Edits**

....

- Đối với từng lựa chọn nhập dữ liệu cho mặt sẽ có các bước nhập riêng của nó.



Hướng dòng chảy-Water Drop

Có thể kiểm tra một cách chính xác hướng dòng chảy của một giọt nước từ một vị trí bất kỳ trên bề mặt.

Sử dụng công cụ Water-Drop trong menu Surfaces\ Utilities\ Water-Drop...

Xây dựng bề mặt từ DEM File

Các bước thực hiện như sau:

- ⇒ Kích Surfaces menu > Create Surface.
- ⇒ Trong hộp thoại **Create Surface**, chọn **Grid Surface** cho **Surface Type** và kích **OK**.
- ⇒ Trong thẻ Prospector, mở rộng tên **Surface** > **Definition**.
- ⇒ Kích chuột phải vào biểu tượng **DEM Files**. Kích **Add**.
- ⇒ Trong hộp thoại **Add DEM File**, nhập file **USGS GeoTIFF DEM** to the surface definition and specify the coordinate system information.
- ⇒ Kích OK.

Xem xét các thiết lập của bề mặt – Hiệu chỉnh Settings của Surface.

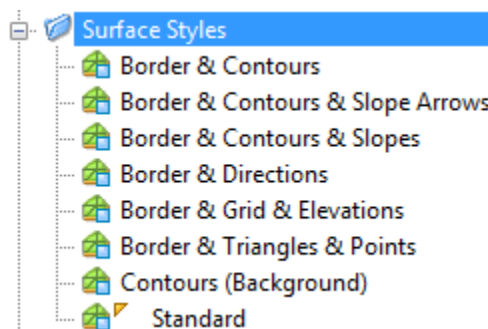
Surface Styles

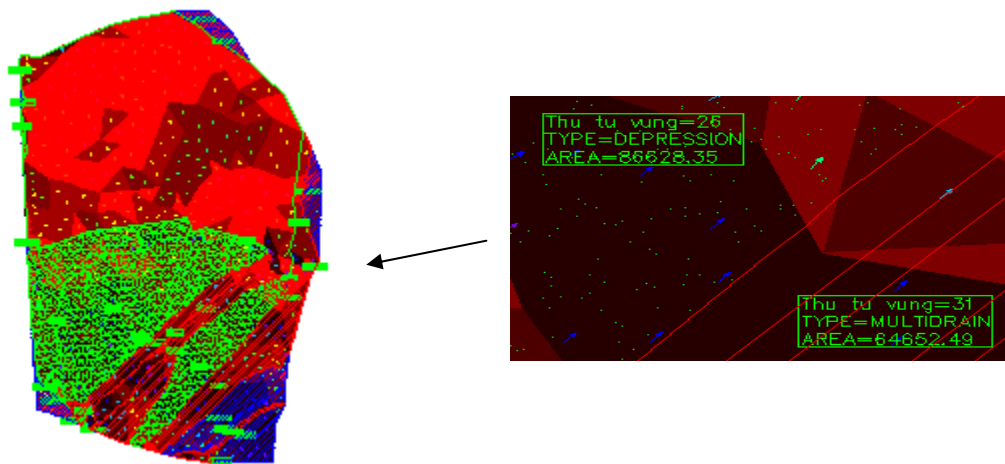
Thiết lập dạng hiển thị cho bề mặt.

Sử dụng **Item view** trong thẻ **Prospector** trên thanh **Toolpace** để thay đổi kiểu mặt sau khi thiết đặt ở trên.

Bề mặt được hiển thị trong **Autodesk Civil 3D** là rất trực quan, quản lý tốt phân vùng các khu vực có các đặc điểm chung nhất như phân vùng có cùng cao độ, vùng tụ thủy.

Autodesk Civil 3D tính toán diện tích cho từng vùng mà nó quản lý.





Label Styles

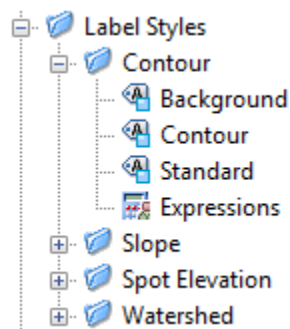
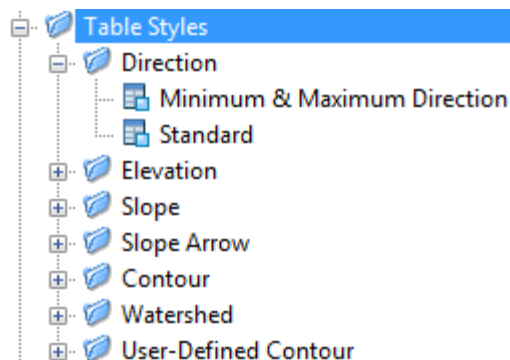


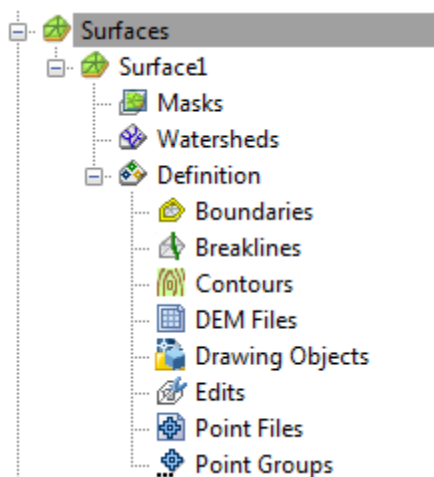
Table Styles



.....Xem lại cách bố trí.

Điều được và chưa được:

- Chưa đi sâu vào tìm hiểu các kiểu bề mặt: **Grid surface**, **Grid volume surface**.
- Chưa tìm hiểu ý nghĩa biểu tượng **Masks**.
- Chưa làm việc với **DEM Files**. (Đã làm rồi)
- Chưa tìm hiểu nhiều về xuất các bảng khi làm việc với Surface.



CHƯƠNG 6: ALIGNMENT

Alignment đặc trưng cho các đường như tim tuyến, mép đường, dải đất bên đường, vỉa hè ... Một công việc thường xuyên và đầu tiên đó là vạch tim tuyến bằng Alignment.

Quá trình tạo Alignments

Create an alignment from a polyline, use the alignment layout tools, import an alignment using LandXML, or create alignment references using either data shortcuts or Autodesk Vault.

Tạo một Alignment từ một đường Polyline, sử dụng Alignment Layout Tools, nhập một Alignment sử dụng LandXML, hoặc tạo Alignment sử dụng liên kết với các dữ liệu tắt khác hoặc Autodesk Vault.

Create an alignment using any of the following:

Tạo một Alignment sử dụng một trong các cách sau:

- Create an alignment from a polyline.

Tạo một Alignment từ một đường Polyline

- Create an alignment using either the tangent-tangent or constraint-based commands in the Alignment Layout Tools. The tangent-tangent commands are useful for simple road design, or preliminary layout work. The constraint-based commands are useful for intricate design work, where certain corridor constraints must be maintained.

Tạo một Alignment sử dụng ... Alignment Layout Tools

- Import an alignment from an XML file. You can assign styles to the alignment after you import it.

Nhập một Alignment từ một file XML. Ta có thể ấn định kiểu Styles cho Alignment sau khi ta nhập nó.

- Create alignment references using either data shortcuts or an Autodesk Vault project.

Tạo Alignment sử dụng liên kết dữ liệu tắt khác hoặc với Autodesk Vault

Để thống nhất trong việc sử dụng thuật ngữ, ở đây hướng dẫn làm việc với Alignment tương ứng với làm việc với tìm tuyến đường. Sau khi hiểu cách thức làm việc với Alignment ta có thể tạo Alignment theo ý nghĩa của từng công việc.

Tạo Alignment bằng Alignment Layout Tools

- Chọn menu *Alignment\ Create By Layout...*

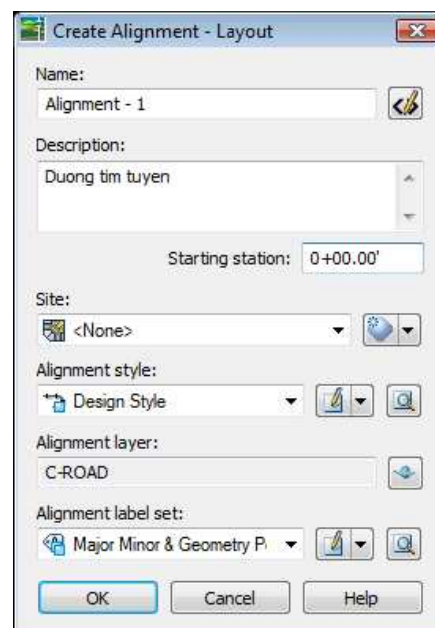
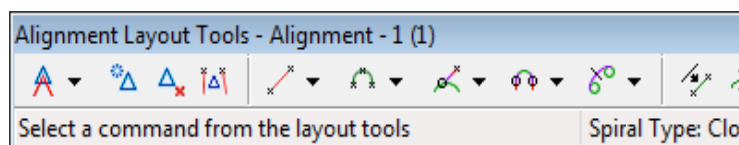
Trong hộp thoại *Create Alignment-Layout* thực hiện một số thao tác cơ bản như:

+ Đặt tên cho tìm tuyến chuẩn bị thiết kế (name).

+ Mô tả Alignment

+ Chọn kiểu hiển thị tìm tuyến, layer...

- Trong thanh *Alignment Layout Tools*



Sử dụng các biểu tượng khi muốn làm các thao tác:

 Sử dụng biểu tượng này để bắt đầu tiến hành vạch tuyến. Trong đó gồm các biểu tượng:

 : Vạch tuyến không kèm theo bố trí đường cong nằm.

 : **Tangent-Tangent(With curve)** Vạch tuyến kèm theo bố trí đường cong nằm.

 : Lựa chọn bán kính, dạng của đường cong nằm và chiều dài đường cong chuyển tiếp nếu cần trong hộp thoại Curve and Spiral Settings.

 : Biểu tượng này sẽ chèn thêm một đỉnh mới cho tuyến (kí hiệu là điểm PI).

 : Xoá đỉnh (điểm PI) trong Alignment.



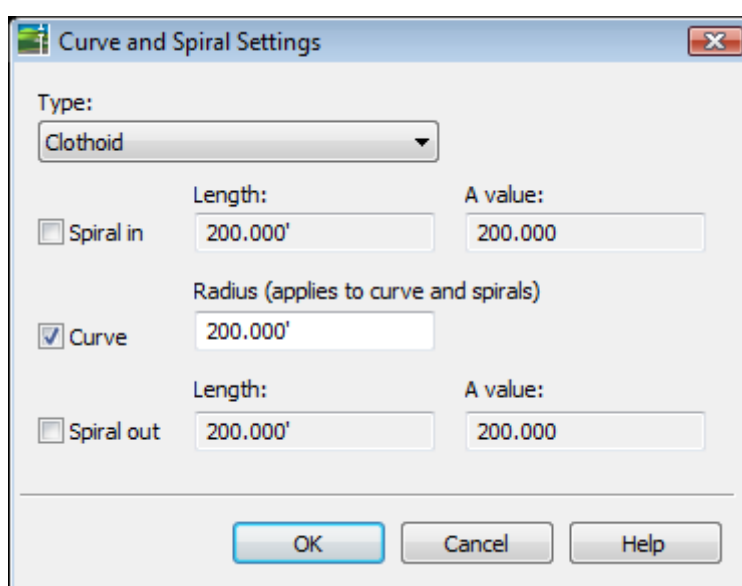


: Hiệu chỉnh số liệu của tuyến trong hộp thoại **Panorama**.



Ta có thể tạo tìm tuyến với Alignment bằng việc kết hợp song song quá trình tạo cánh tuyến và bố trí đường cong nằm hoặc tạo cánh tuyến trước rồi bố trí đường cong nằm sau với 2 biểu tượng  và  đã giải thích ở trên.

Đường cong nằm có thể là đường cong tròn hoặc đường cong chuyển tiếp phụ thuộc vào tùy chọn trong hộp thoại Curve and Spiral Settings.



Trong AutoCAD Civil 3D 2009, các dạng đường cong chuyển tiếp bao gồm:

Bi-Quadratic

Bloss

Clothoid

Cubic (JP)

Cubic Parabola

Sine Half-Wave Diminishing Tangent

Sinusoidal Curves

Chọn lại biểu tượng  - ***Tangent-Tangent(With curve)*** để tiến hành vạch tìm tuyến song song với việc bố trí đường cong (bằng) chuyển tiếp.

Trong hộp lệnh **Command** yêu cầu chọn các đỉnh của tuyến, chọn vào các đỉnh của tuyến đã đánh dấu sẵn hoặc điểm bất kì trên bản vẽ để lấy ví dụ.

Tạo đoạn cong tròn cùng với phần chuyển tiếp từ một đoạn Alignment thẳng - To add a floating curve with a spiral (from entity, radius, length) off a line.

- Chọn menu Alignment\ chọn mục Edit Alignment Geometry.
- Trên thanh Layout Tools chọn Adding Floating Curves with Spirals (from entity, radius, length) 
- Chọn vào đoạn Alignment thẳng.
- Nhập bán kính cho đoạn cong tròn
- Nhập chiều dài đường cong chuyển tiếp hoặc thông số A
- Chọn hướng của đoạn cong, Clockwise – thuận chiều kim đồng hồ; cOunterclockwise – ngược chiều kim đồng hồ.
- Chọn chiều dài đoạn cong tròn.

Tạo Alignment bằng đường Polyline

Các bước thực hiện như sau:

- Tạo một đường Polyline bình thường
- Từ menu Alignment, chọn Create from Polyline
- Chọn vào đường Polyline muốn tạo thành Alignment

Sau khi có một Alignment tạo từ Polyline, để tạo đường cong nằm ta tiến hành trên thanh công cụ Alignment Layout Tools như bình thường.

Tạo Alignment bằng cách Import XML file.

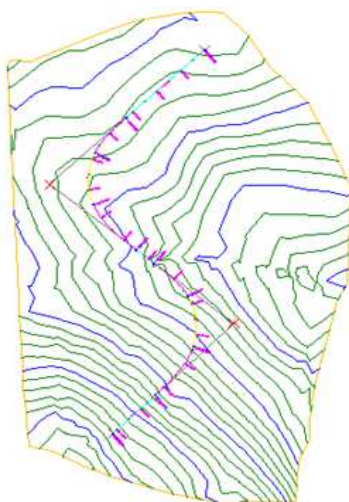
Công việc này rất có ích cho công tác nâng cấp thiết kế tuyến cũ.

Khi nhập file Xml cho một Alignment, file này chứa đầy đủ thông tin về vị trí (site), các giá trị độ dài tuyến, bán kính, độ dài đoạn chuyển tiếp đường cong nằm ...

Thực hiện nhập file như sau:

Từ menu File, chọn Import, chọn Import LandXML... trong hộp thoại Import LandXML chọn file cần nhập.

Tuyến sau khi thiết kế tùy thuộc vào lựa chọn ban đầu về layer, style, label set trong hộp thoại Create Alignment-Layout, mà có dạng hiển thị khác nhau trên bản vẽ. Khả năng tùy biến các lựa chọn cho tìm tuyến trong Autodesk Civil 3D là cao, ta có thể quan sát rõ ràng từng thành phần của tìm tuyến: Cánh tuyến, đoạn cong chuyển tiếp, đường cong tròn, cọc, lý trình...



Hiệu chỉnh lại tuyến

Sau khi tạo xong một Alignment ta có thể hiệu chỉnh lại các kích thước hình học của nó (bán kính đường cong tròn, cánh tuyến ...) trên thanh Alignment Layout Tools bằng cách

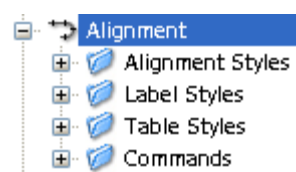
+ Chọn Edit Alignment Geometry... trong menu Alignment, chọn vào Alignment cần hiệu chỉnh.

Hoặc

+ Kích chuột phải vào Alignment cần hiệu chỉnh và chọn Edit Alignment Geometry...

Xem xét các thiết lập của Alignment – Hiệu chỉnh Settings của Alignment.

- Ta có thể thay đổi các kiểu hiển thị đường tim tuyến vừa thiết kế bằng cách thay đổi các thiết đặt hiện hành đang sử dụng cho nó trong thẻ **Setting** trên thanh **Toolpace**.



Alignment Styles: Kiểu dáng thể hiện từng thành phần của đường tim tuyến.

Ta có thể dùng *Alignment Styles* để điều khiển sự hiển thị của từng thành phần trên đường tim tuyến thiết kế trên địa hình.

Label styles: Các kiểu ghi chú cho các thành phần trên tuyến, ví dụ như ghi lý trình cọc, đường cong.

Table Styles : Định kiểu cho các hiển thị như tên cọc, điểm nối đầu, nối cuối trong đường cong.

Commands : Bao hàm các thiết lập cho các mặc định trong quá trình thực hiện việc tạo tim tuyến, thể hiện trong hộp thoại **Create Alignment - Layout**.

Ứng dụng thay đổi Settings để hiệu chỉnh hiển thị của các Label trên Alignment.

Trên Alignment thể hiện các vị trí sau:

Major Station: là các Station chính, cách nhau một khoảng cố định.

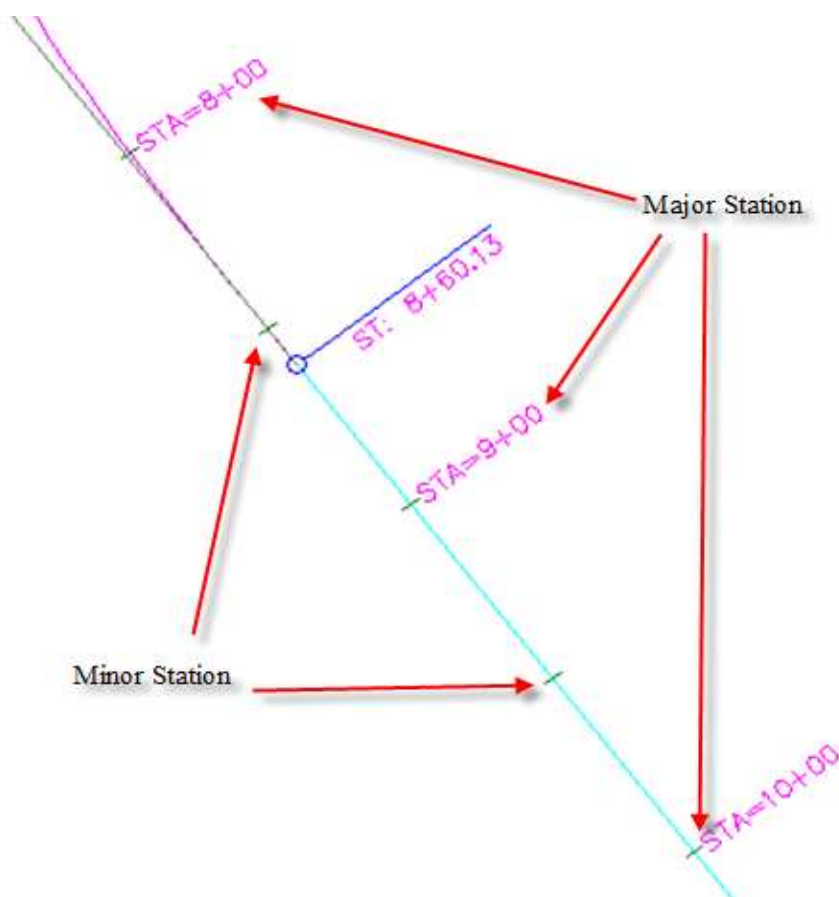
Minor Station: là các Station phụ, nằm xen giữa các Major Station.

Geometry Point: Các đỉnh có sự thay đổi hình học của tuyến (tiếp đầu, tiếp cuối, nối đầu, nối cuối ...)

Profile Geometry Point: ???

Station Equation: ???

Design Speed: Các điểm có sự thay đổi vận tốc thiết kế.



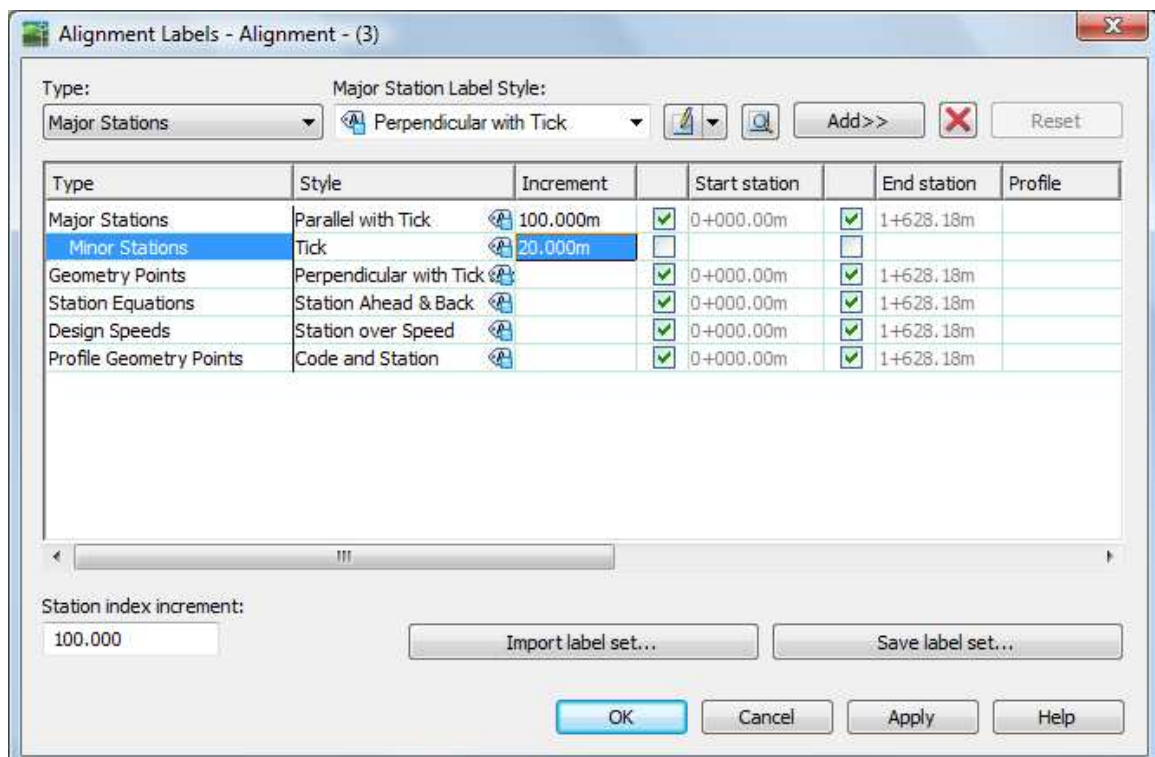
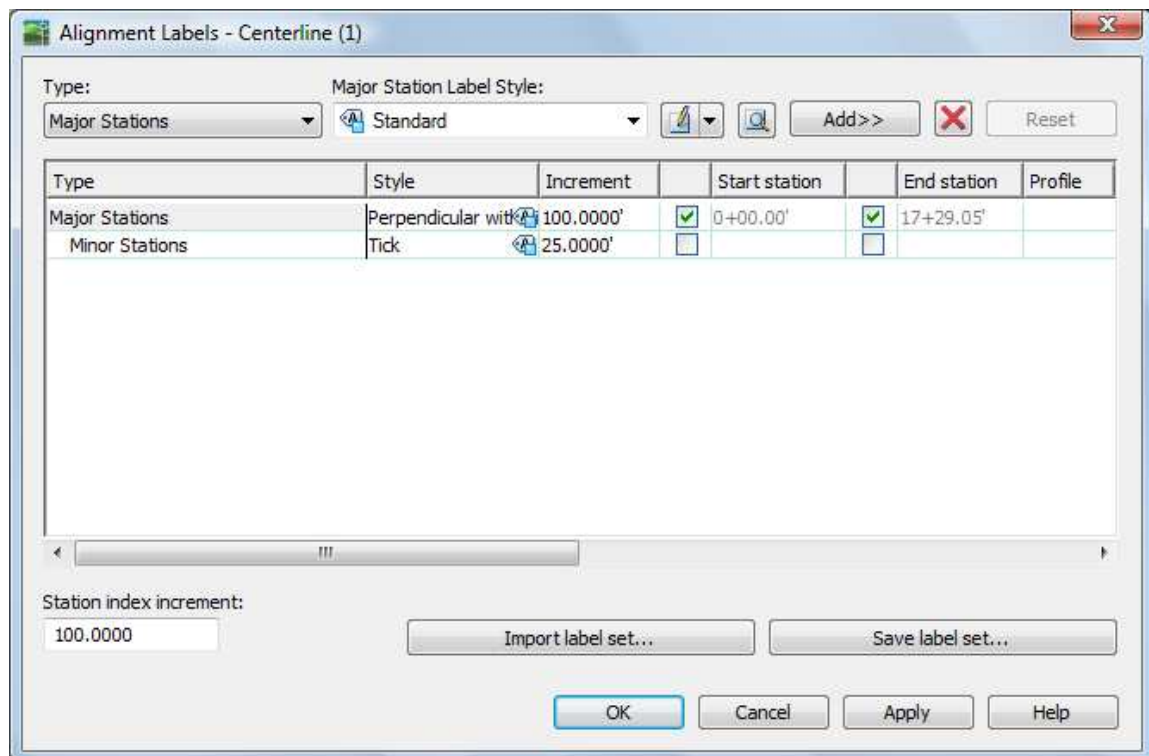
Ta có thể vào thẻ Settings trong thanh công cụ Toolspace và hiệu chỉnh Label Styles của các Station đang được sử dụng, hoặc kích chuột phải vào Alignment chọn Edit Alignment Labels ... và hiệu chỉnh trong hộp thoại Alignment Labels.

Để dễ hiểu hơn ta sẽ làm một ví dụ với các Major Station và Minor Station:

Khoảng cách của các Major Station thường lấy là 100 tương tự như các cọc H trong các bản vẽ thiết kế đường của ta.

- Mở bản vẽ Corridor-1a.dwg trong AutoCAD Civil 3D 2009\ Help\ Civil 3D Tutorials\ Drawings trong thư mục cài đặt.

- Kích chuột phải vào Alignment chính giữa có tên là Centerline (1), chọn Edit Alignment Labels..., xuất hiện hộp thoại Alignment Labels-Centerline (1):



THIẾT KẾ KỸ THUẬT TUYẾN

Lời nói đầu

Tiêu chuẩn tính toán siêu cao và mở rộng bụng lấy theo *AASHTO 2001 “Green book”* tuy nhiên vấn đề áp dụng tiêu chuẩn của Việt Nam trong thiết kế với Civil 3D là hoàn toàn đơn giản.

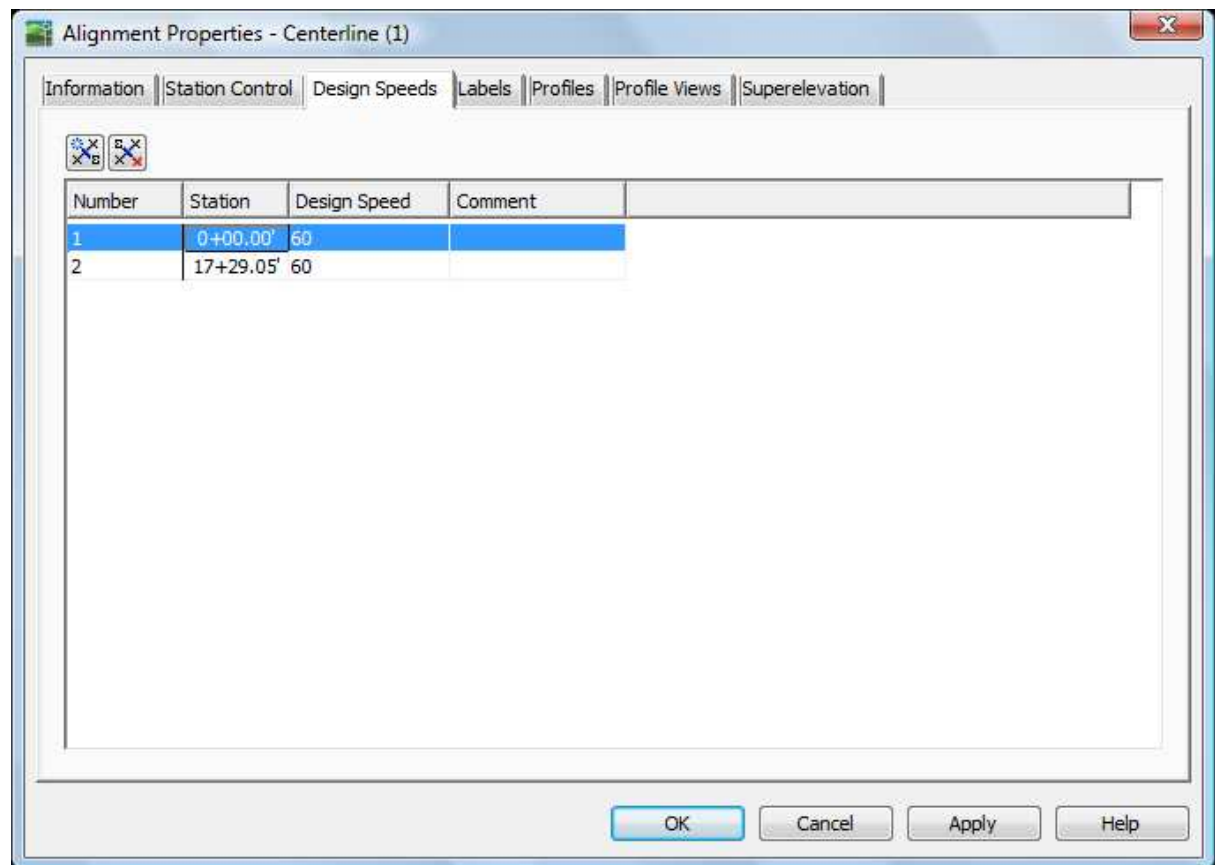
Việc này sẽ làm rõ trong quá trình thiết kế siêu cao và nối mở rộng bụng trong đường cong.

Thiết kế siêu cao.

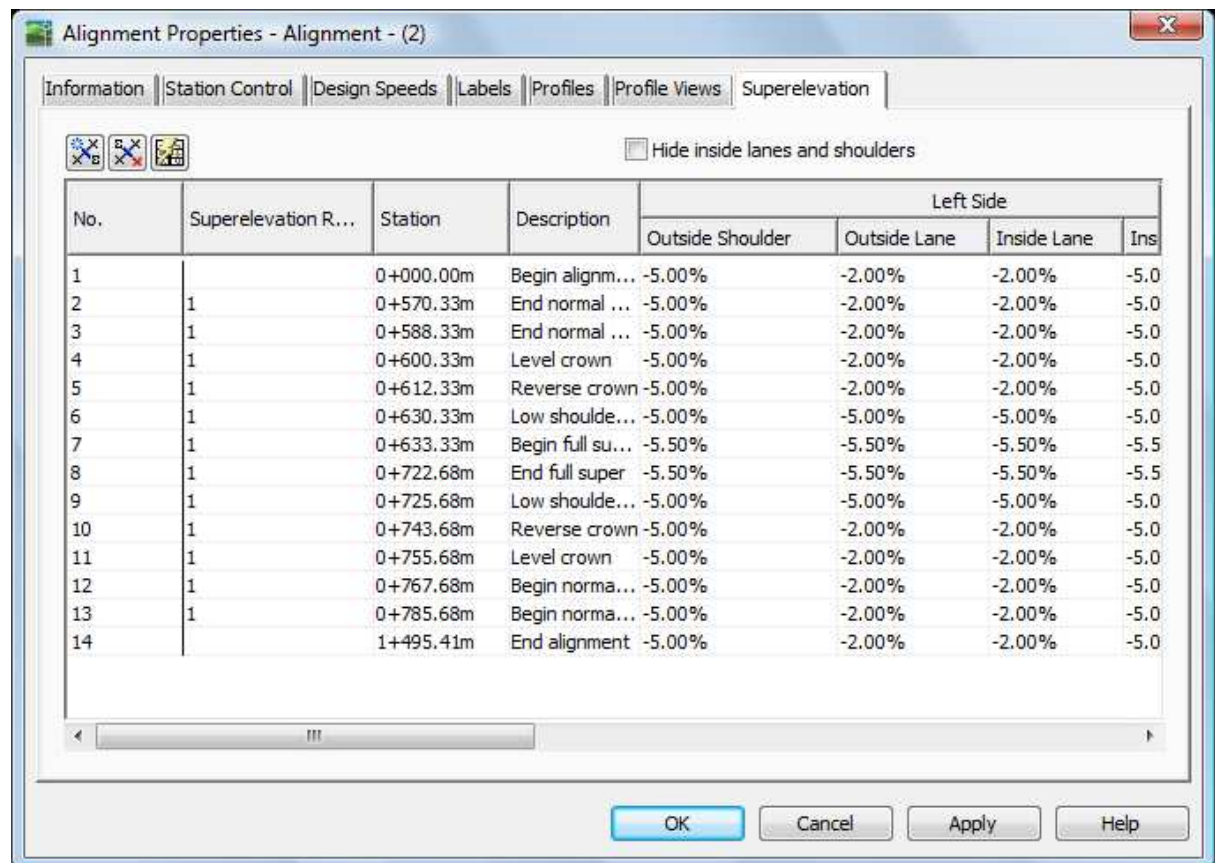
Các phương pháp áp siêu cao tùy thuộc vào *Corridor Type* (kiểu Corridor) và *Cross Section Shape* (hình dạng mặt cắt ngang).

Để thiết kế siêu cao, sau khi tạo xong Alignment tiến hành làm việc trên hộp thoại Alignment Properties:

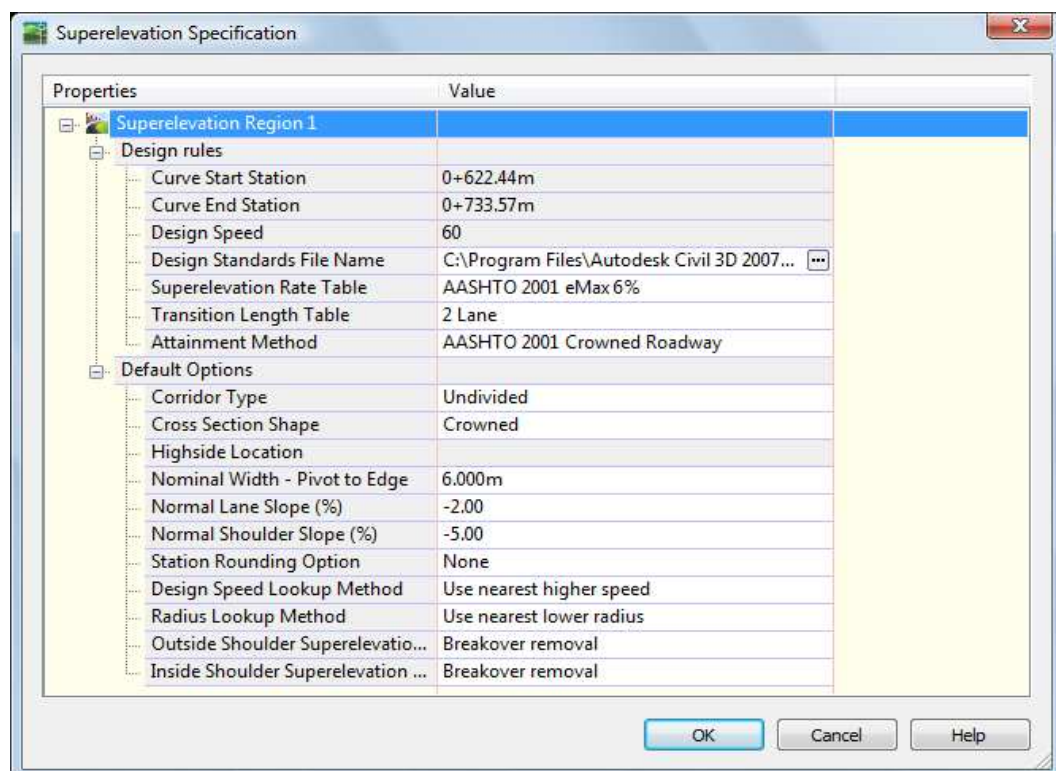
- Kích chuột phải vào Alignment cần thiết kế siêu cao, chọn Alignment properties...
- Trước hết cần phải lựa chọn vận tốc thiết kế của toàn tuyến hay từng đoạn, trong thẻ Design Speeds:



- Tiếp theo vào thẻ Superelevation để lựa chọn tiêu chuẩn và các thông số cơ bản của mặt cắt ngang để thiết kế siêu cao:



Chọn vào biểu tượng  (set superelevation properties), xuất hiện hộp thoại:



AutoCAD Civil 3D có sẵn một **hai** file tiêu chuẩn hỗ trợ thiết kế siêu cao, tính toán các điểm thay đổi siêu cao theo tiêu chuẩn AASHTO mới 2001.

Một file sử dụng đơn vị lấy theo hệ thống đo lường **Anh**, một file dùng hệ đơn vị **mét**.

Vận tốc: MilesPerHour – dặm/h (mph)

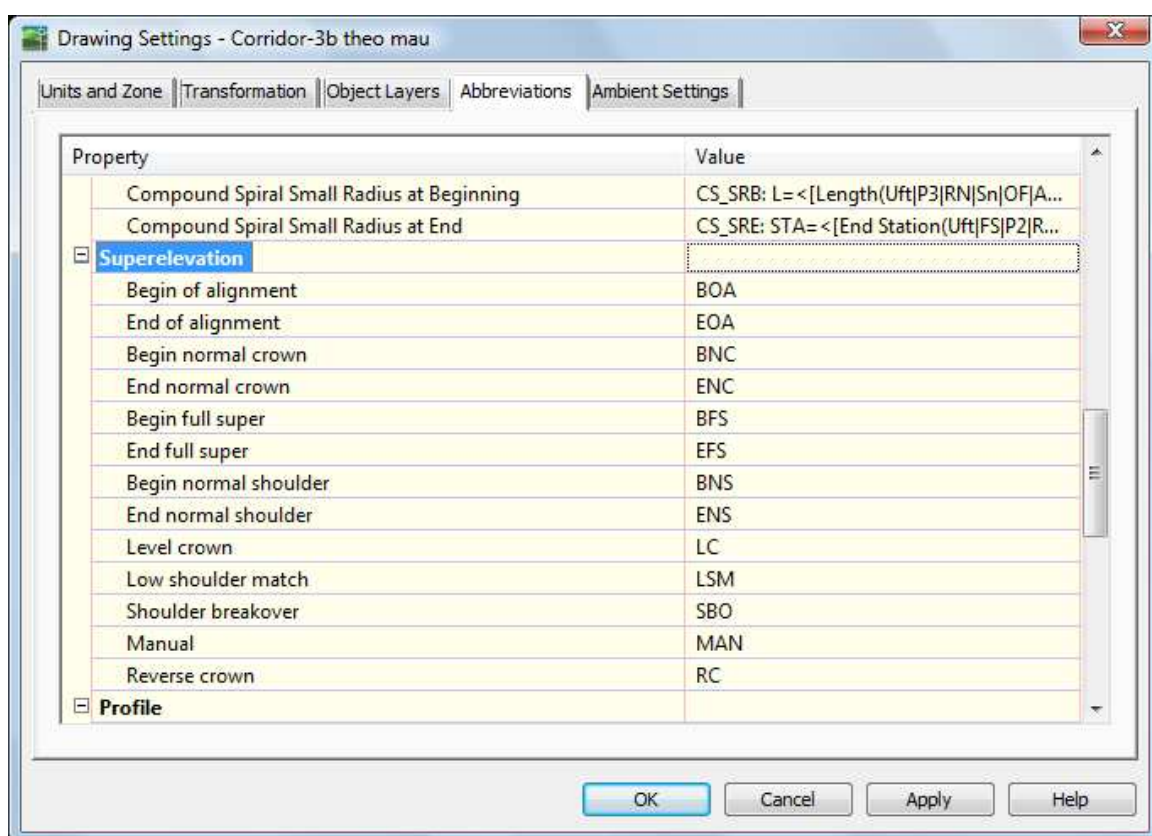
1 dặm = 1,609344 km; 1 mph = 1,609344 kph

Độ dài: Foot (ft), 1 ft = 0,3048 m

Diện tích: SquareFoot - Foot² (ft²)

Khối lượng: cubicYard – Yard³ (lat³), 1 lat = 0,914 m

Các điểm thay đổi siêu cao được mặc định trong Civil như sau:

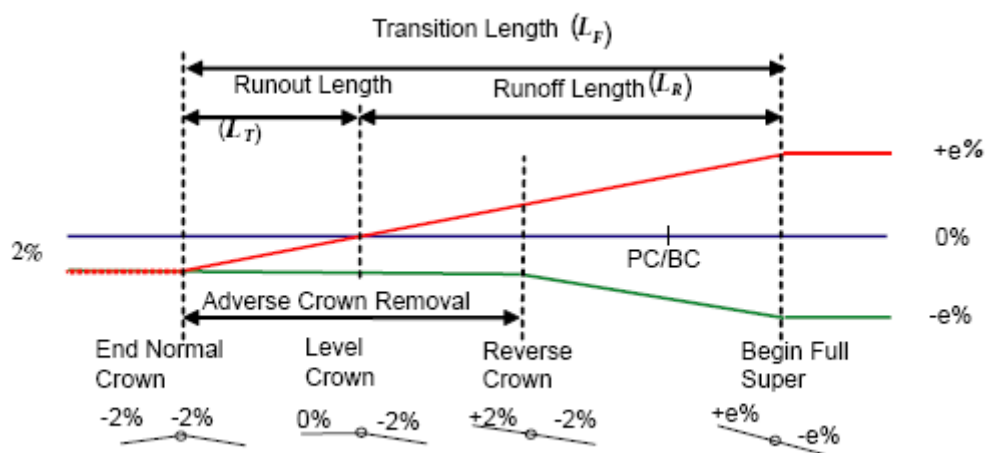


Các kí hiệu này định nghĩa sẵn trong hộp thoại **Drawing Settings**, và có thể thay đổi được.

⇒ Xem xét các lựa chọn trong hộp thoại **Superelevation Specification**.

File tiêu chuẩn AASHTO cho AutoCAD Civil 3D sử dụng 2 phương pháp thiết kế là “AASHTO 2001 - Crowned Roadway” và “Undivided Planar Roadway”

- “AASHTO 2001 - Crowned Roadway”: áp dụng cho dạng đường không có giải phân cách, nâng siêu cao thông thường quanh tim đường:



Công thức tính toán trong file:

```
<SuperelevationAttainmentMethod name="AASHTO 2001 - Crowned Roadway">
```

```
<AttainmentStyle style="Standard"/>
```

```
<TransitionFormula type="LCtoFS" formula="{t}" />
```

```
<TransitionFormula type="LCtoBC" formula="2.0*{t}/3.0"/>
```

```
<TransitionFormula type="NCtoLC" formula="{t}*{c}/{e}" />
```

```
<TransitionFormula type="LCtoRC" formula="{t}*{c}/{e}" />
```

```
<TransitionFormula type="NStoNC" formula="{t}*({s}-{c})/{e}" />
```

```
<SuperelevationAttainmentMethod>
```

Trong đó:

- LCtoFS: Level Crown point to Full Super point (runoff)
- LCtoRC: Level Crown point to Reverse Crown point
- LCtoBC: Level Crown point to Beginning of Curve
- NCtoLC: Normal Crown point to Level Crown point (runout)
- NStoNC: Normal Shoulder point to Normal Crown point (used for the Breakover Removal method of super-elevated shoulders)
- Giá trị “c”: Độ dốc mái đường (thông thường bằng 2%), được định nghĩa trong hộp thoại **Superelevation Properties**.
- Giá trị “e”: Siêu cao đầy đủ của tuyến (%)

- Giá trị “s”: Độ dốc của vai đường, được định nghĩa trong hộp thoại **Superelevation Properties**.

- Giá trị “t”: Được tính như ở dưới.

Tính toán giá trị “t”:

Superelevation Runoff (t)

$$L_r = (w)(n)(e)(b)/\Delta = t = LCtoFS$$

L_r = minimum length of superelevation runoff (ft) - *Chiều dài nhỏ nhất của đoạn nổi siêu cao*
 n = number of lanes rotated – *Số làn quay siêu cao, giá trị này lấy bằng một nửa giá trị của ô Transition Length Table*

b = adjustment factor for number of lanes rotated (Table 4-3) – *Hệ số hiệu chỉnh số làn quay siêu cao (xem bảng 4-3).*

w = width of one traffic lane (ft)- *Bề rộng của một làn*

e = design superelevation rate (%) – *Siêu cao đầy đủ của tuyến*

Δ = maximum relative gradient, percent (Table 4-2) – *Giá trị lấy theo bảng 4-2*

Tangent Runout

$$L_t = (L_r) (e_{NC})/e = w.n.e_{NC}.b/\Delta = NCtoLC$$

L_t = minimum length of tangent runout (ft)

L_r = minimum length of superelevation runoff (ft)

e_{NC} = normal cross slope rate (%)

e = design superelevation rate

Table 4-2 

Maximum Relative Gradient

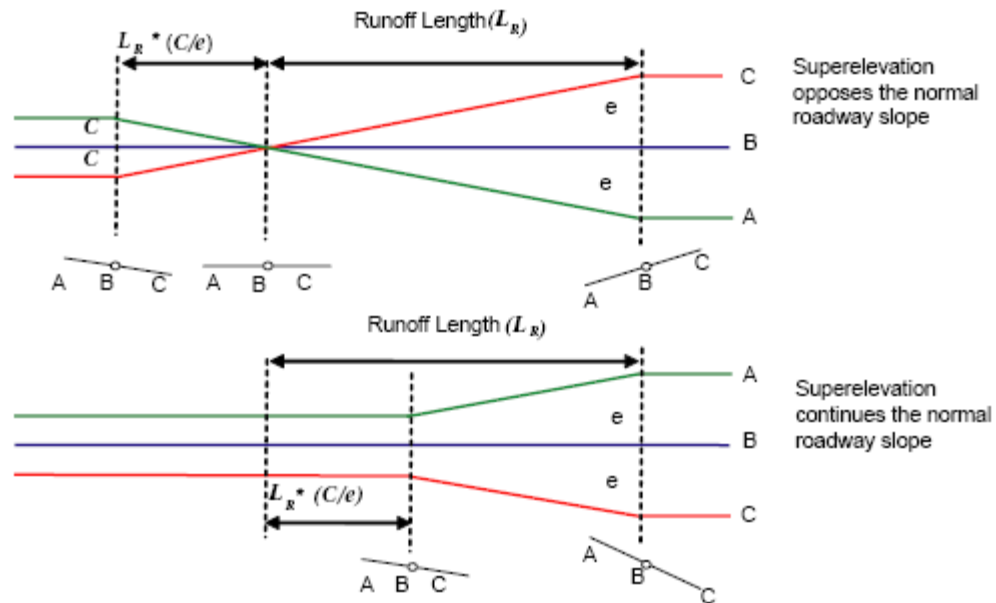
Design Speed (mph)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Maximum Relative Gradient	0.70	0.66	0.62	0.58	0.54	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40

Table 4-3 

Adjustment Factor for Number of Lanes Rotated

<i>Number of Lanes Rotated (n)</i>	<i>Adjustment Factor (b)</i>
<i>1</i>	<i>1.00</i>
<i>1.5</i>	<i>0.83</i>
<i>2</i>	<i>0.75</i>
<i>2.5</i>	<i>0.70</i>
<i>3</i>	<i>0.67</i>
<i>3.5</i>	<i>0.64</i>

- “Undivided Planar Roadway”: Áp dụng cho đường không có giải phân cách nhưng không có đỉnh (không có độ khum - Crown), quay siêu cao không theo cách thông thường.



Công thức tính toán trong file:

```
<SuperelevationAttainmentMethod name="Undivided Planar Roadway">
```

```
<TransitionStyle style="Planar"/>
```

```
<Continuing>
```

```
<TransitionFormula type="NCtoFS" formula="{t}-{t}*{c}/{e}"/>
```

```
<TransitionFormula type="NCtoBC" formula="{t}*(0.67-{c}/{e})"/>
```

```
</Continuing>
```

```
<Opposing>
```

```
<TransitionFormula type="LCtoFS" formula="{t}"/>
```

```
<TransitionFormula type="LCtoBC" formula="0.67*{t}"/>
```

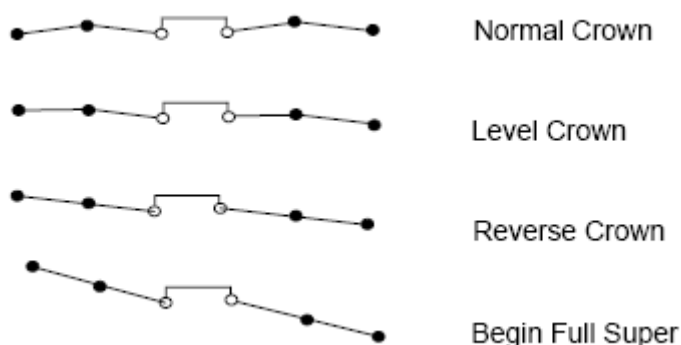
```
<TransitionFormula type="NCtoLC" formula="{t}*{c}/{e}"/>
```

```
</Opposing>
```

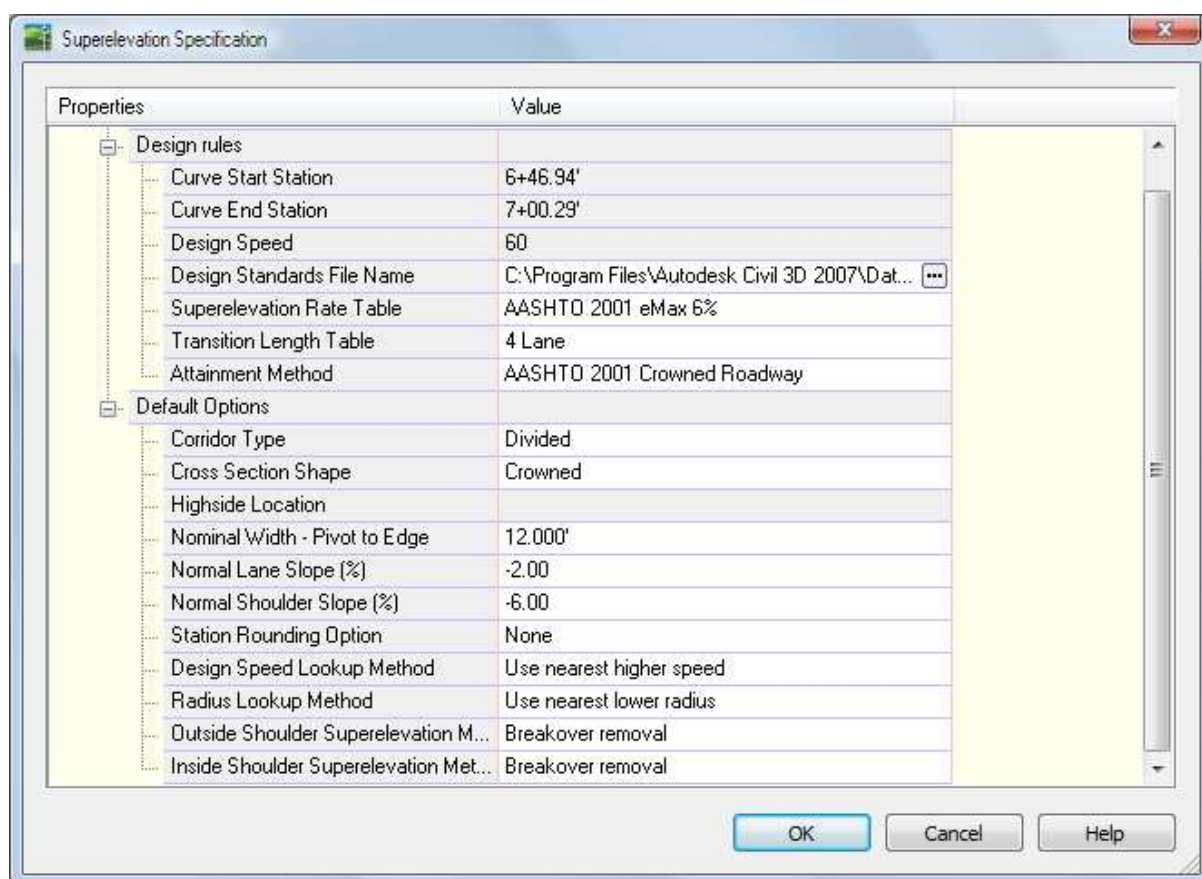
```
<SuperelevationAttainmentMethod>
```

Các giá trị lấy giống như trên.

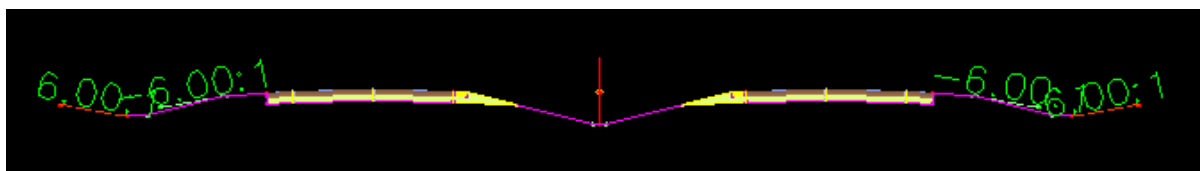
Ví dụ tính siêu cao quanh mép giải phân cách giữa cho đường 4 làn:



Chọn các thông số tính toán siêu cao như trong hộp thoại **Superelevation Specification**:



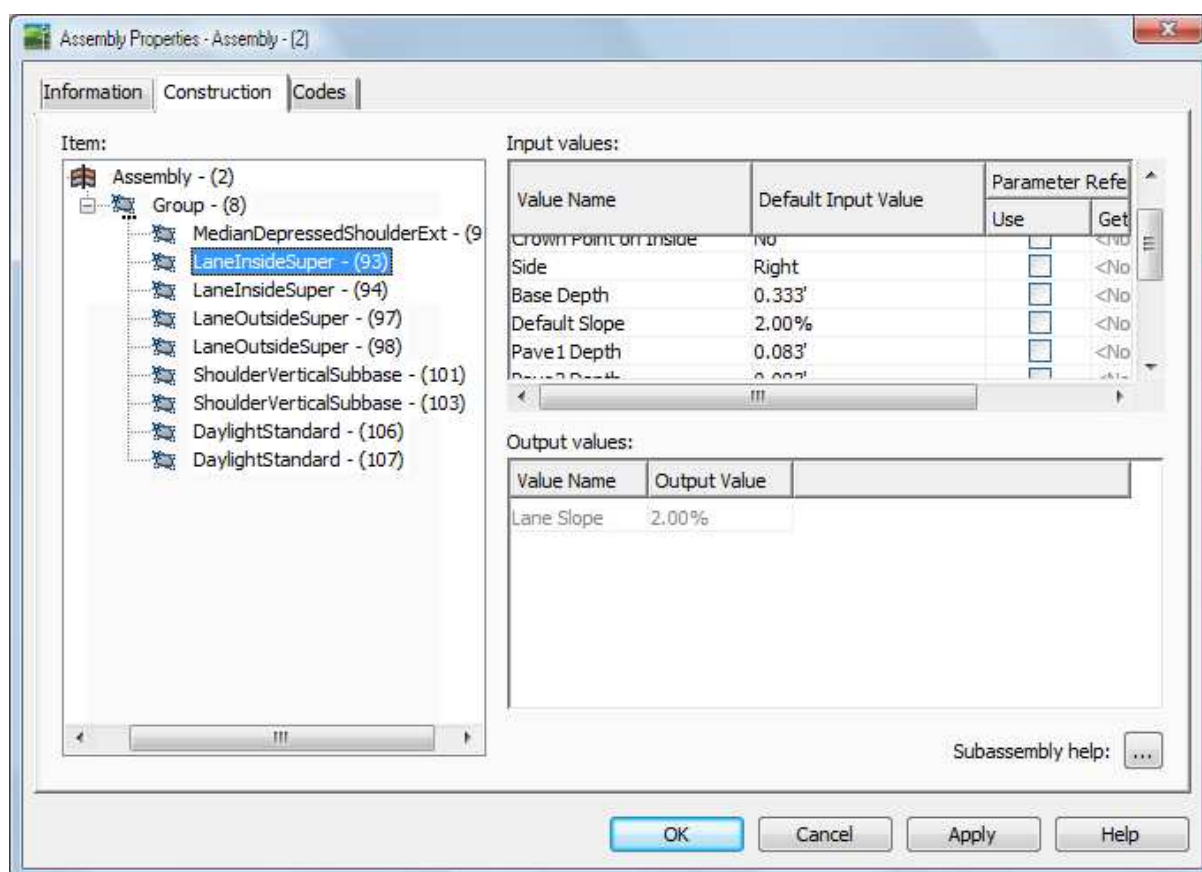
Chương trình sẽ tính các vị trí thay đổi siêu cao tuy nhiên tùy việc thiết kế mặt cắt ngang (Assembly) mà có sự tự động hoàn toàn trong tính toán hoặc ta sẽ cần hiệu chỉnh thêm đôi chút, ví dụ ở đây thiết kế mặt cắt có các thông số như sau:

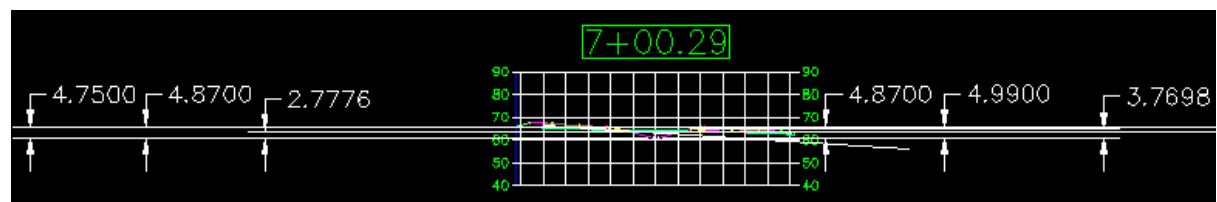
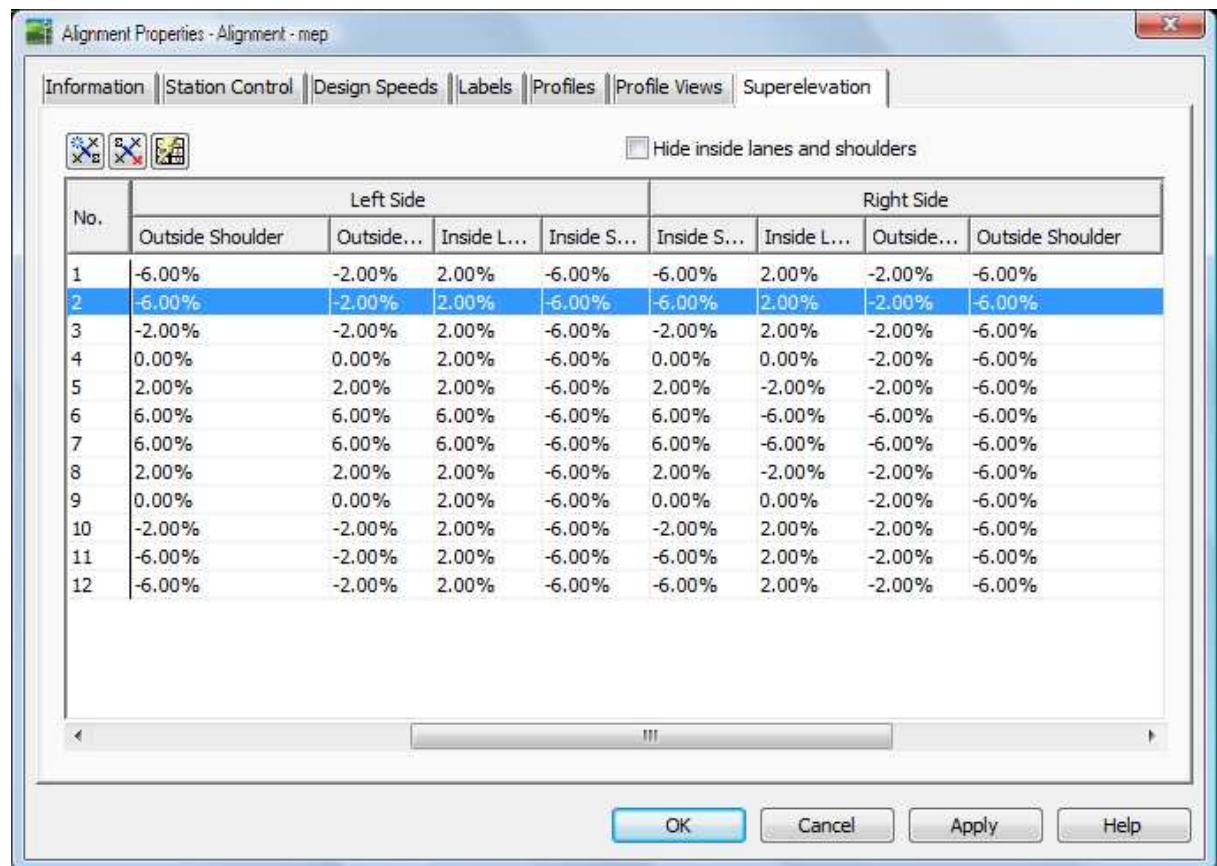


Giải phân cách giữa dùng *MedianDepressedShoulderExt*, thuộc tính *Centerline Pivot?* (tâm quay) chọn *Pivot about inside edges-of-traveled-ways*.

Hai làn trong dùng *LaneInsideSuper* có thuộc tính độ dốc ngang mặc định *Default %Slope* là 2% trong khi chương trình thường nhận mặc định giá trị này là -2%.

Khi đó trong thẻ *Superelevation* hộp thoại *Alignment Properties* cần có các hiệu chỉnh cho phù hợp, ở đây là bố trí lại độ dốc ngang của thành phần *LaneInsideSuper*:





Một vài chú ý

Trong thiết kế siêu cao ta có thể thay đổi các giá trị trong hộp thoại Aignment Properties để có thể thiết kế siêu cao cho các trường hợp đặc biệt khác.

No.	Superelevation R...	Station	Description	Left Side			
				Outside Shoulder	Outside Lane	Inside Lane	Ins
1		0+000.00m	Begin alignm...	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
2	1	0+570.33m	End normal ...	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
3	1	0+588.33m	End normal ...	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
4	1	0+600.33m	Level crown	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
5	1	0+612.33m	Reverse crown	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
6	1	0+630.33m	Low shoulde...	-5.00%	-5.00%	-5.00%	-5.0
7	1	0+633.33m	Begin full su...	-5.50%	-5.50%	-5.50%	-5.5
8	1	0+722.68m	End full super	-5.50%	-5.50%	-5.50%	-5.5
9	1	0+725.68m	Low shoulde...	-5.00%	-5.00%	-5.00%	-5.0
10	1	0+743.68m	Reverse crown	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
11	1	0+755.68m	Level crown	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
12	1	0+767.68m	Begin norma...	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
13	1	0+785.68m	Begin norma...	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0
14		1+495.41m	End alignment	-5.00%	-2.00%	-2.00%	-5.0

Khi thay đổi cả giá trị siêu cao và giá trị các đoạn vuốt nổi thì bình đồ tuyến cũng tự động được cập nhập.

Đây là một tính mở, khi đó việc thiết kế siêu cao không bị ép buộc theo bất kì một tiêu chuẩn nào, mà sẽ theo ý người thiết kế.

Thiết kế mở rộng bệ trong đường cong

Trong thiết kế mở rộng bệ, chương trình cung cấp mẫu mặt cắt ngang là LaneOutsideSuperWithWidening, ta có thể xem các thuộc tính của nó trong Help.

Nếu vị trí hiện tại nằm trong vùng siêu cao, thì giá trị bề rộng làn được tính như sau:

$$\text{Width} = \text{Default Width} + \text{Pavement Widening}$$

$$\text{Bề rộng} = \text{Bề rộng thông thường} + \text{Độ mở rộng mặt đường (PW)}$$

$$\text{Có thể là : } PW = n(R - \sqrt{R^2 - L^2})$$

Đây là công thức **tính** đúng theo sơ đồ ô tô chuyển động trong đường cong (theo sách TK yếu tố hình học đường ô tô – thầy Nguyễn Quang Phúc)

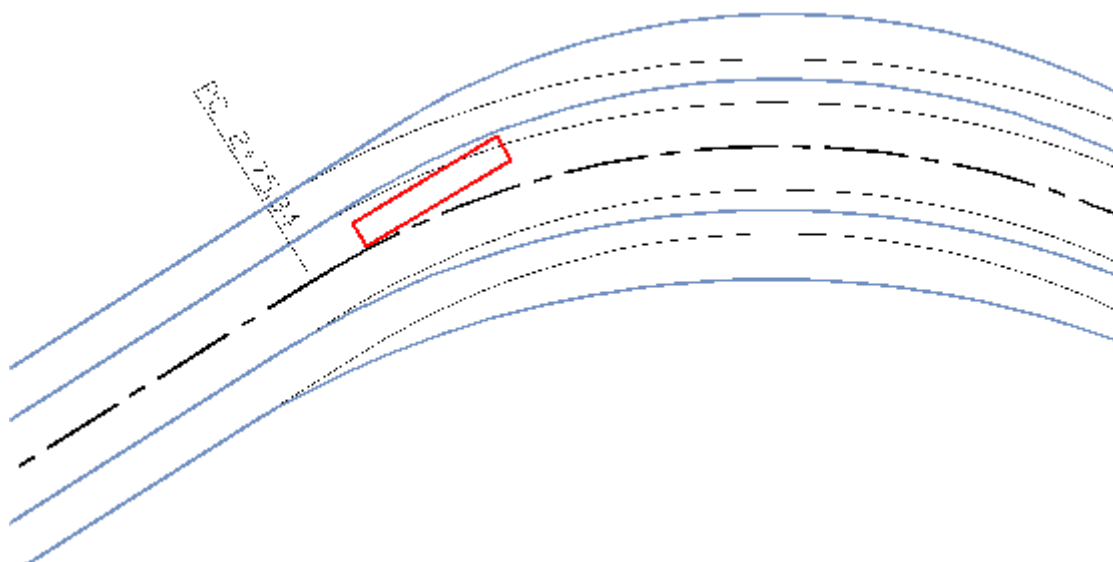
Tuy nhiên trong sách làm tròn một vài số hạng và lại thêm hệ số lắc ngang của xe, còn công thức ở đây không làm tròn nên kết quả của 2 công thức đề có thể chấp nhận được là như nhau. Dĩ nhiên ta cũng có thể thay đổi công thức trên theo một công thức khác tùy ý.

n = Number of lanes (**Số làn**)

R = Radius of the alignment at full superelevation (**bán kính của Alignment tại vị trí siêu cao đầy đủ**)

L = Length of wheelbase including the front overhang (**bằng khoảng cách giữa 2 trục bánh xe kể cả phần nhô ra của xe ở phía trước-từ đầu xe tới trục sau của xe**)

Wheelbase: khoảng cách giữa 2 trục của xe.



Mở rộng bệng theo tiêu chuẩn Việt Nam

Xem xét Code khởi tạo Catalog Landoside

Dim dMaximumWideningWidth As Double

Set superData = oAlignment.SuperelevationData

If superData.Count > 0 Then

Dim oArc As IAeccAlignmentArc

Set oArc = oAlignment.entities(oAlignment.entities.Count - 1)

Dim dR As Double

dR = oArc.Radius

$dMaximumWideningWidth = vNumberOfTravelLanes * (dR - \text{Sqr}(dR * dR - vWheelbaseLength * vWheelbaseLength))$

For Each superElem In superData

If superElem.TransPointType = aeccSuperEndNormalCrown Then endNormalCrown = superElem.RawStation

If superElem.TransPointType = aeccSuperBeginFullSuper Then beginFullSuper = superElem.RawStation

If superElem.TransPointType = aeccSuperEndFullSuper Then endFullSuper = superElem.RawStation

If superElem.TransPointType = aeccSuperBeginNormalCrown Then beginNormalCrown = superElem.RawStation

Next

If cStation < beginFullSuper And cStation > endNormalCrown Then

$\text{deltaWidth} = ((cStation - \text{endNormalCrown}) / (\text{beginFullSuper} - \text{endNormalCrown})) * dMaximumWideningWidth$

ElseIf cStation >= beginFullSuper And cStation <= endFullSuper Then

$\text{deltaWidth} = dMaximumWideningWidth$

ElseIf cStation > endFullSuper And cStation < beginNormalCrown Then

$\text{deltaWidth} = (1 - ((cStation - \text{endFullSuper}) / (\text{beginNormalCrown} - \text{endFullSuper}))) * dMaximumWideningWidth$

End If

$vWidth = vWidth + \text{deltaWidth}$

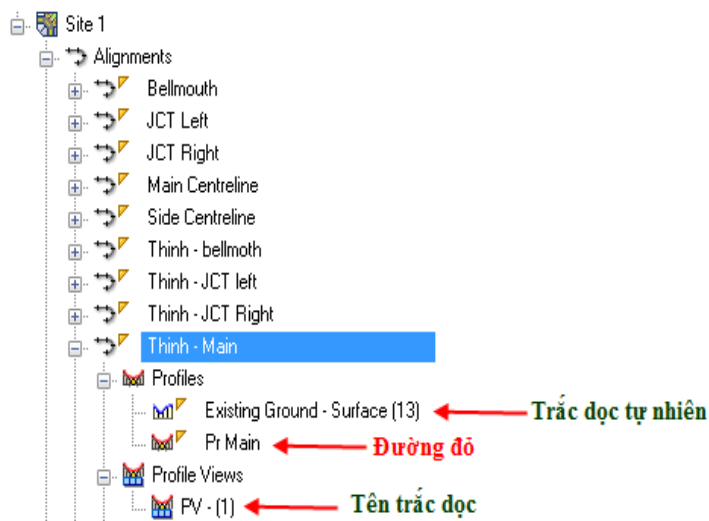
End If

Như vậy điều thay đổi tính toán mở rộng đúng công thức theo tiêu chuẩn VN là rất đơn giản.

CHƯƠNG 7: PROFILE – TRẮC DỌC

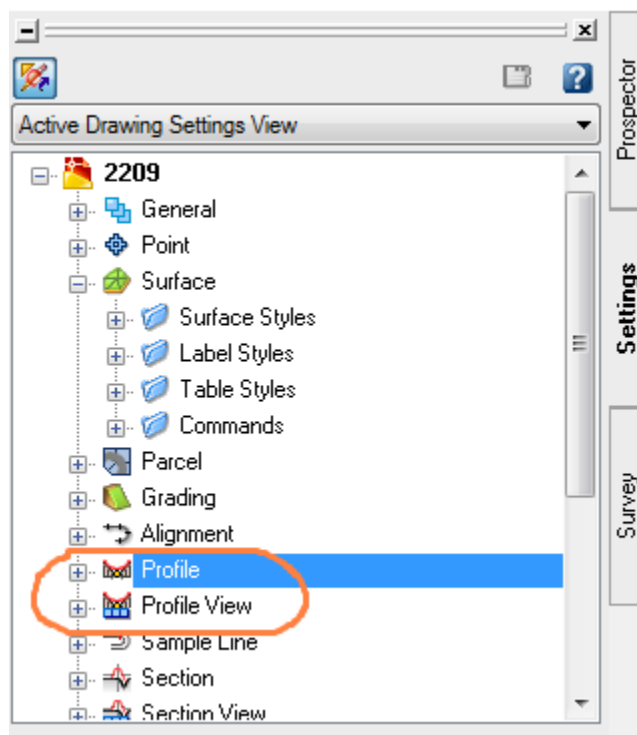
Bao gồm nhóm đối tượng trong **trắc dọc** như trắc dọc tự nhiên, trắc dọc thiết kế (**đường đỏ**)

Trắc dọc sau khi thiết kế được lưu trữ trong thẻ Prospector trên thanh Toolspace như sau: Site\ Alignments\ Design Alignment name\ Profile – Profile view.

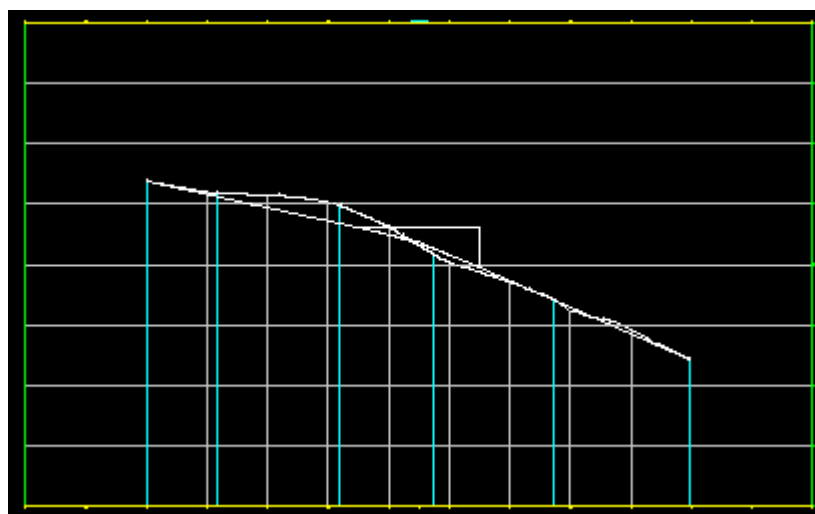


Tùy biến hiển thị trắc dọc

Làm việc với nhóm **Profile** và **Profile View** trong thẻ **Settings** thanh **Toolspace**.



Ví dụ hiệu chỉnh một trắc dọc

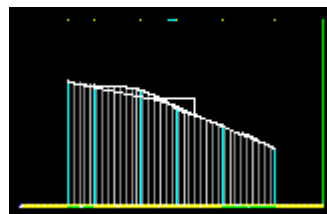
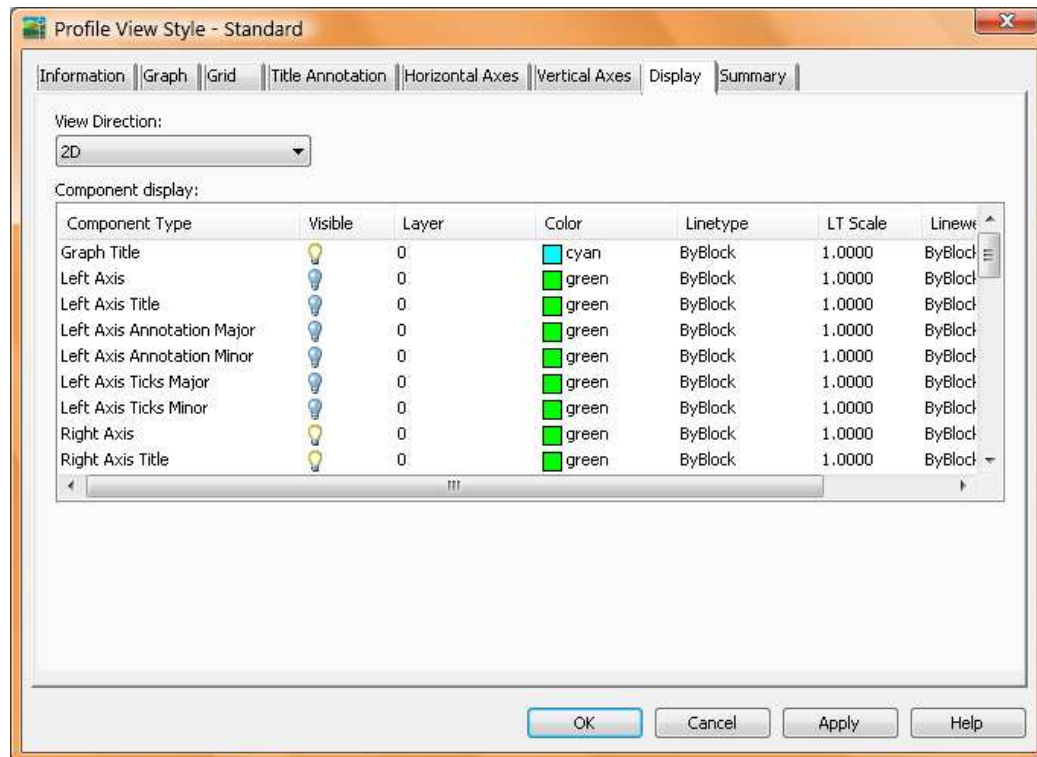


Trắc dọc ban đầu khi chưa hiệu chỉnh

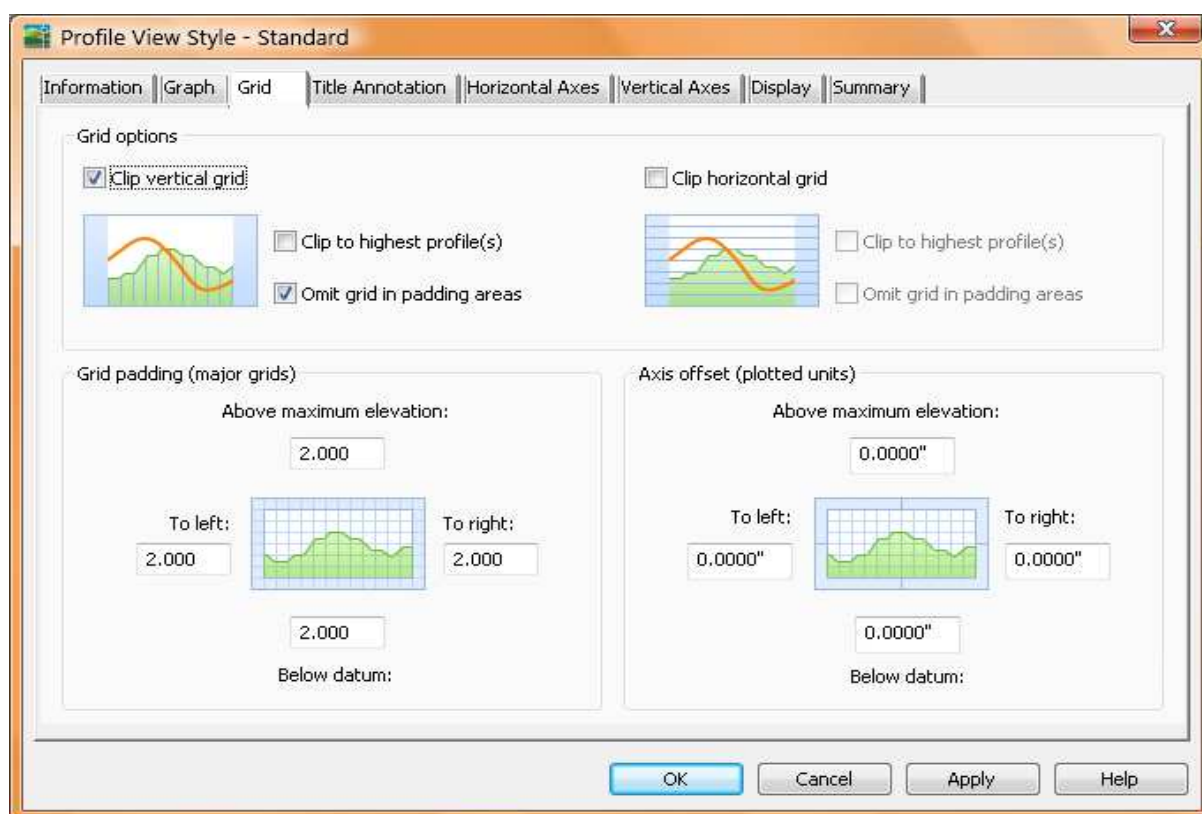
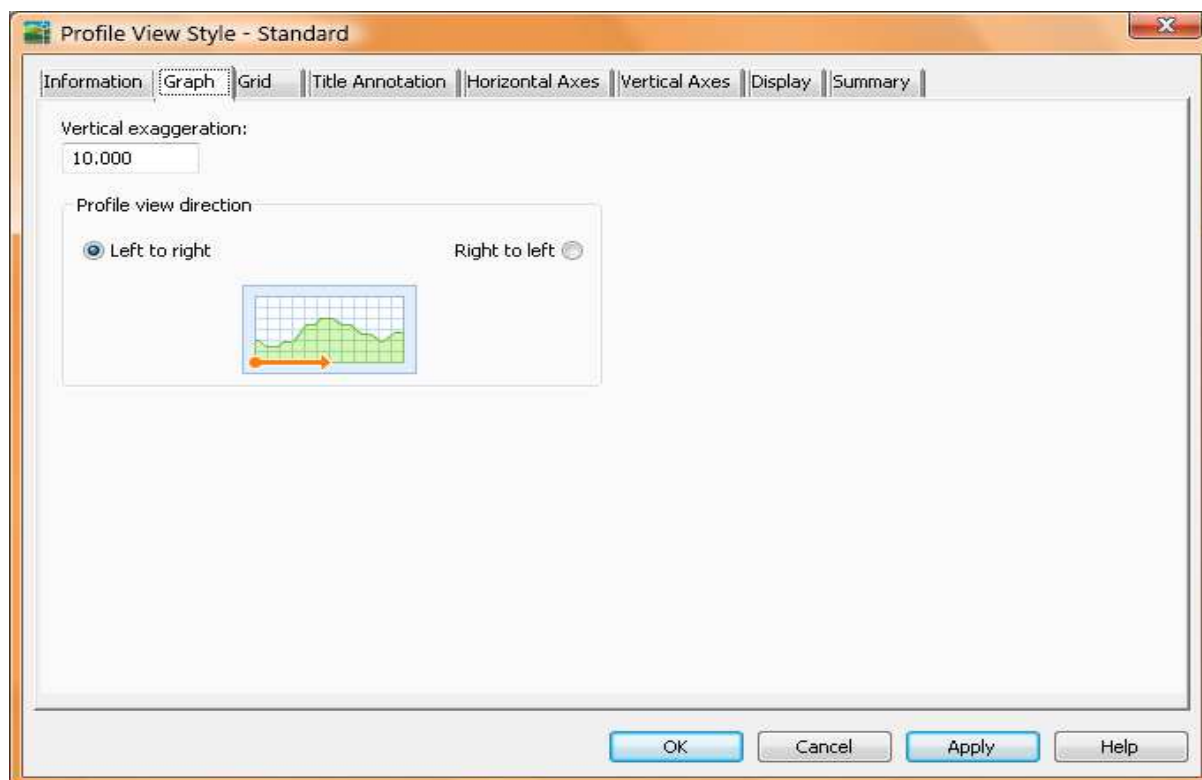
Hiệu chỉnh lưới

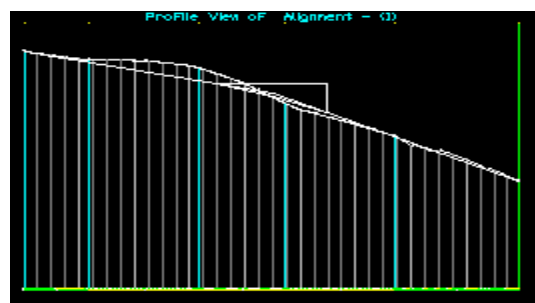
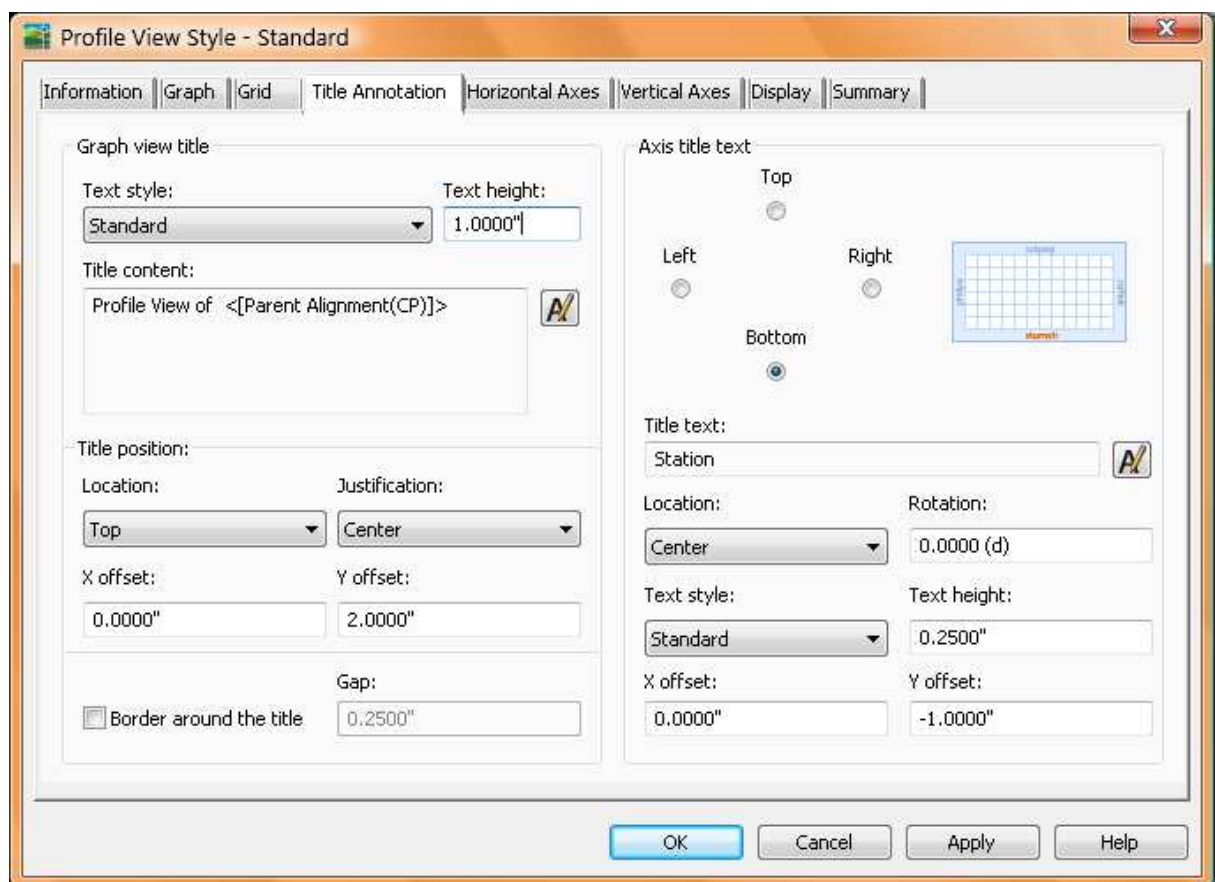
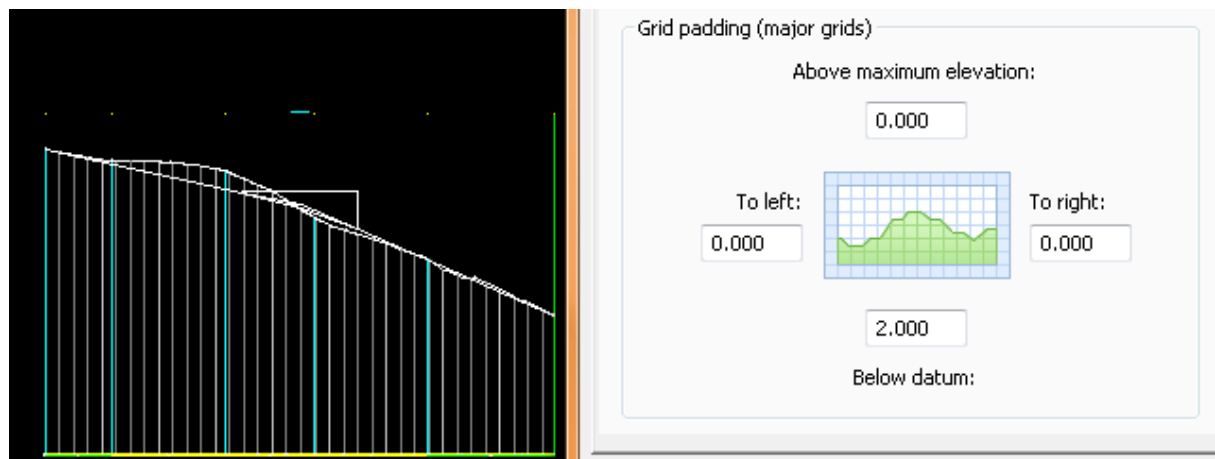
Kích chuột phải vào lưới của trắc dọc và chọn Edit profile view style.

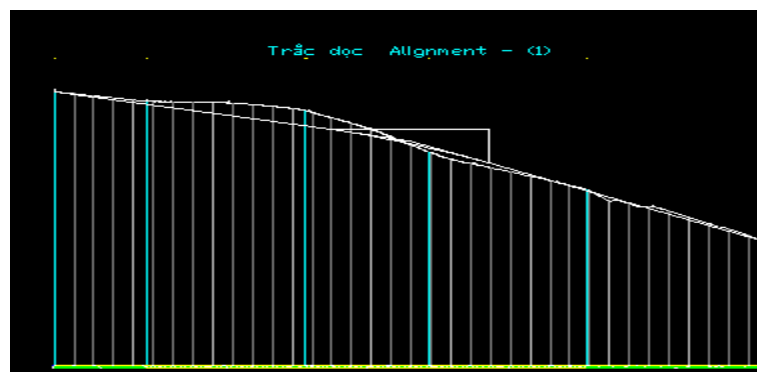
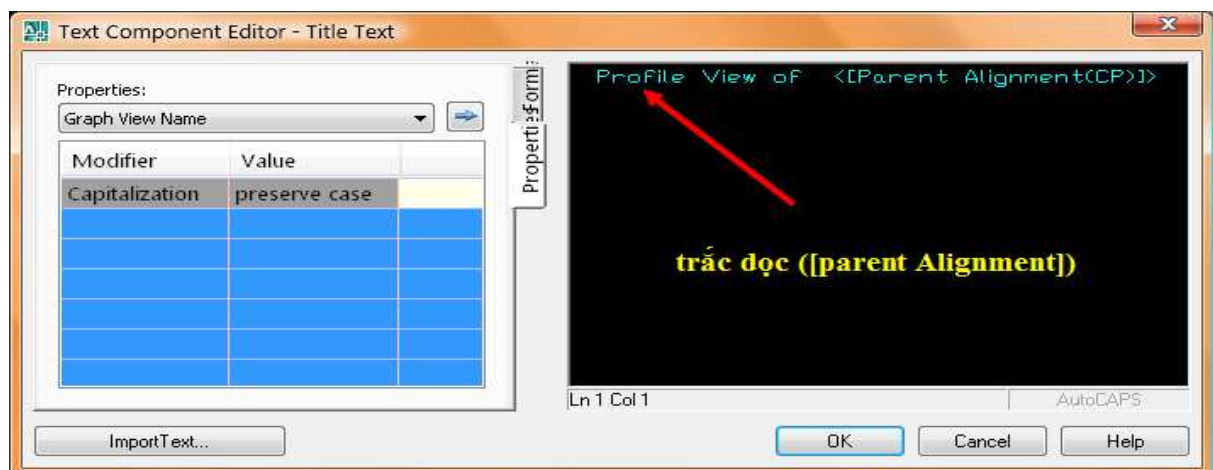
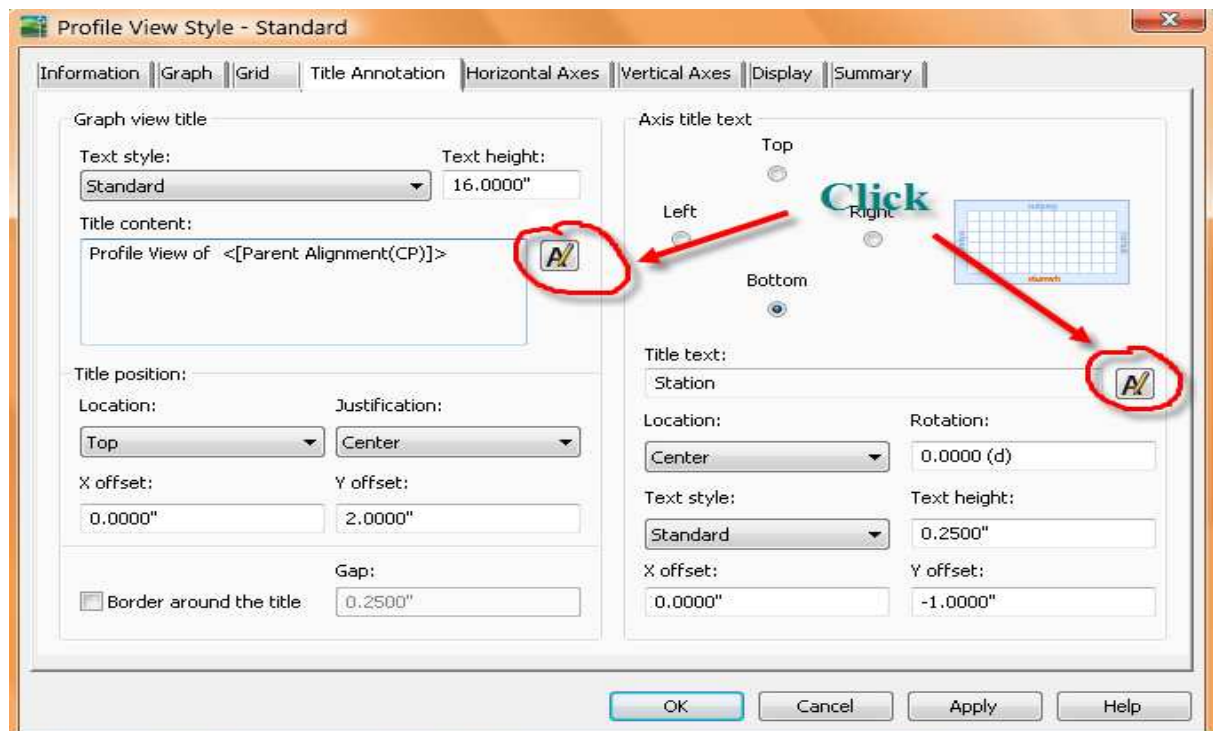
- Dùng thẻ Display để bật tắt lưới và các label

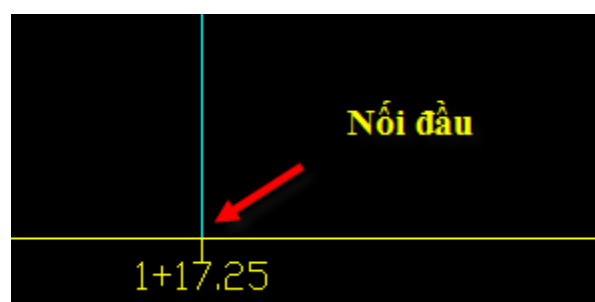
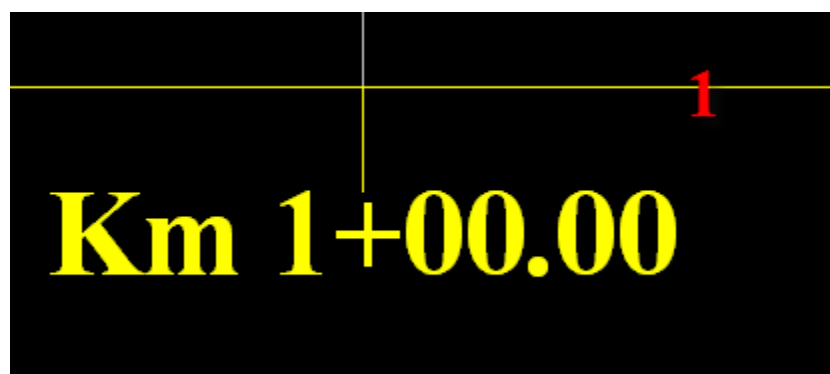
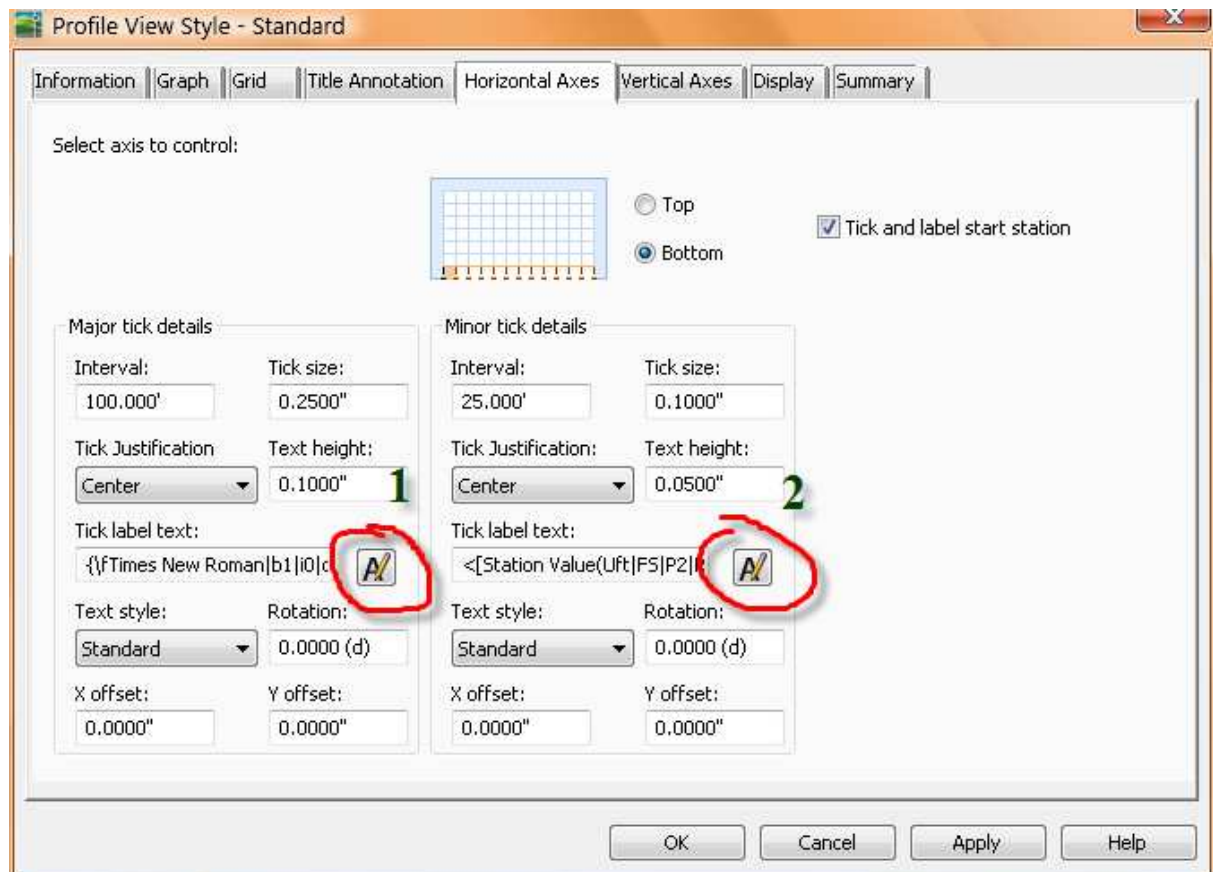


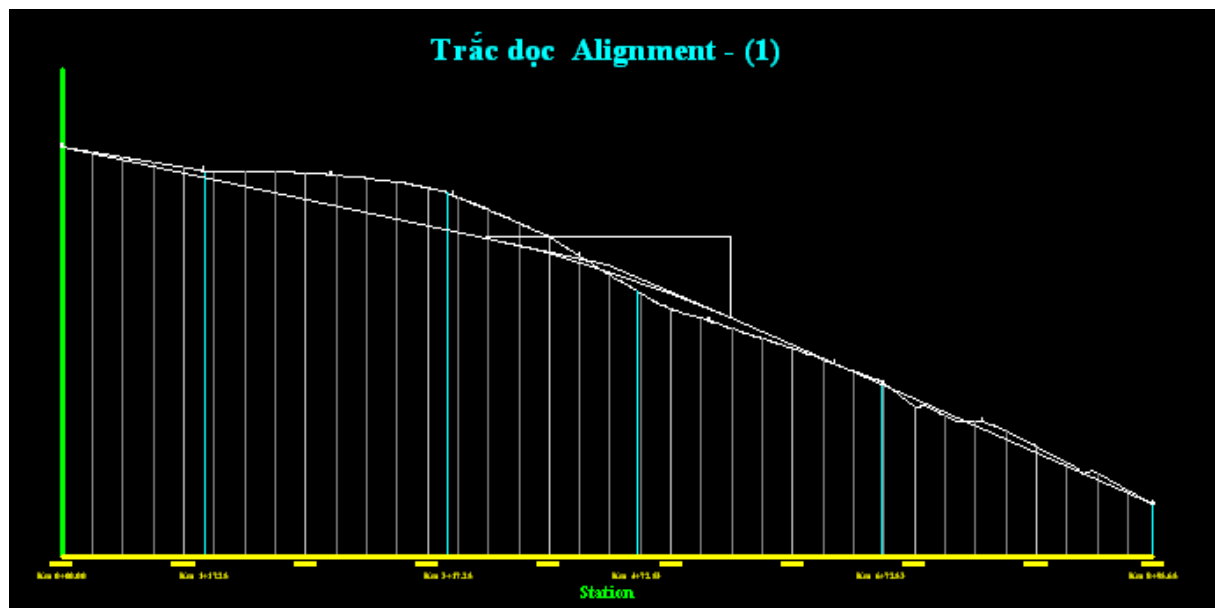
- Thẻ Graph: hiệu chỉnh tỉ lệ cao độ:



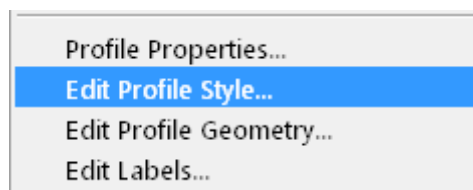
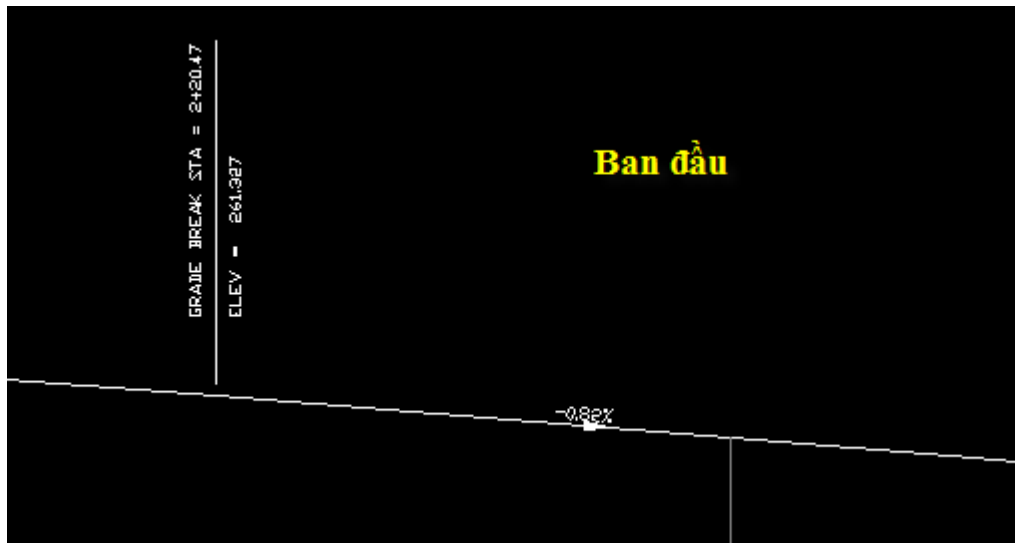




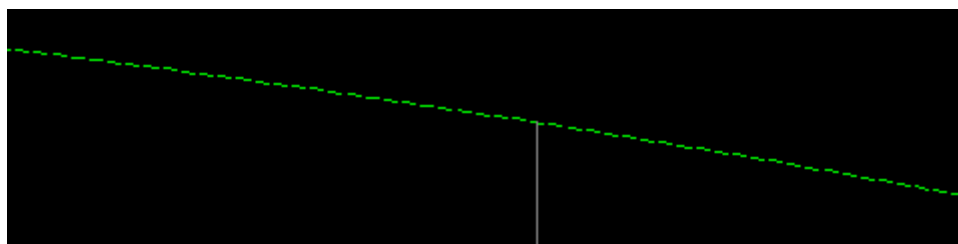




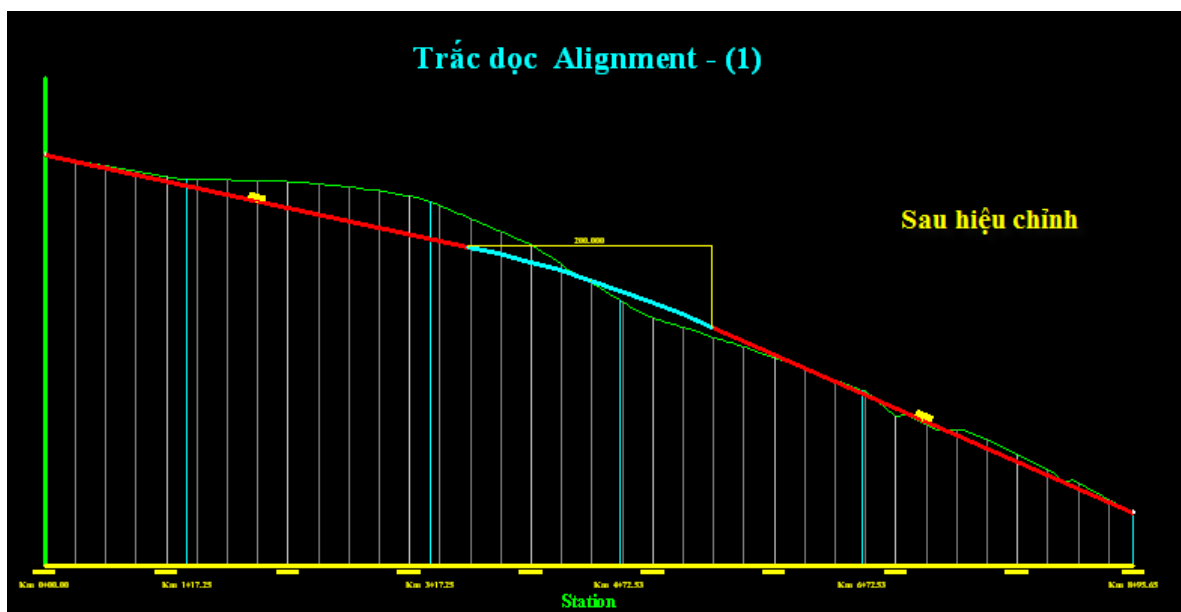
Hiệu chỉnh lại trắc dọc tự nhiên



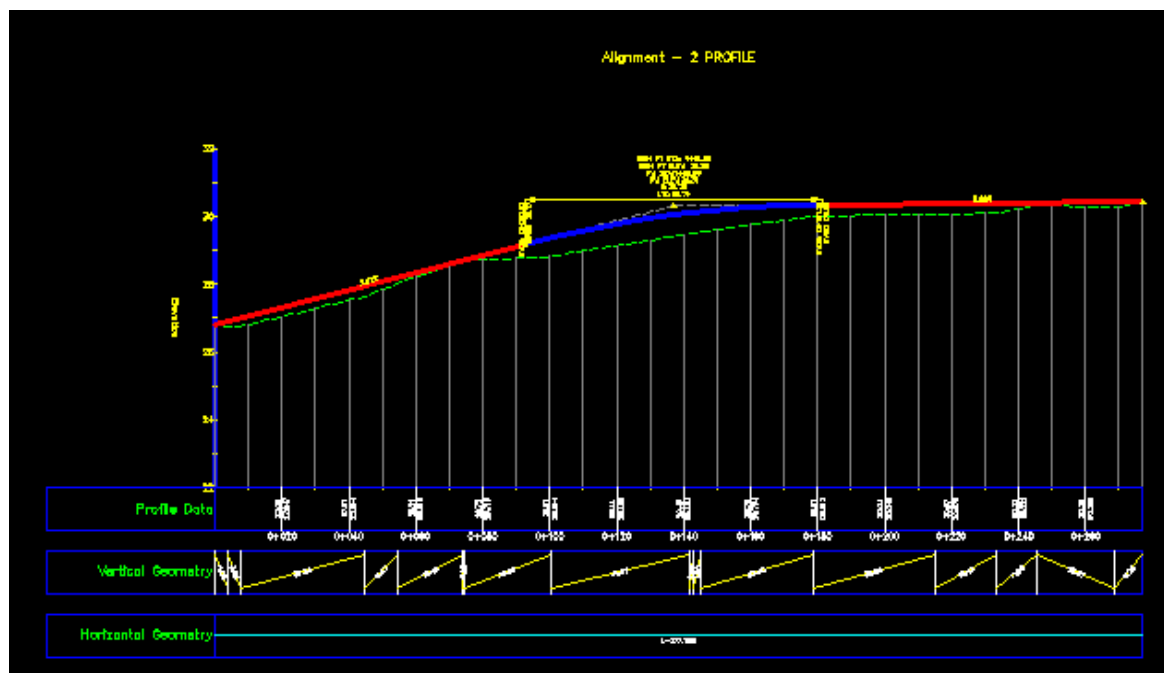
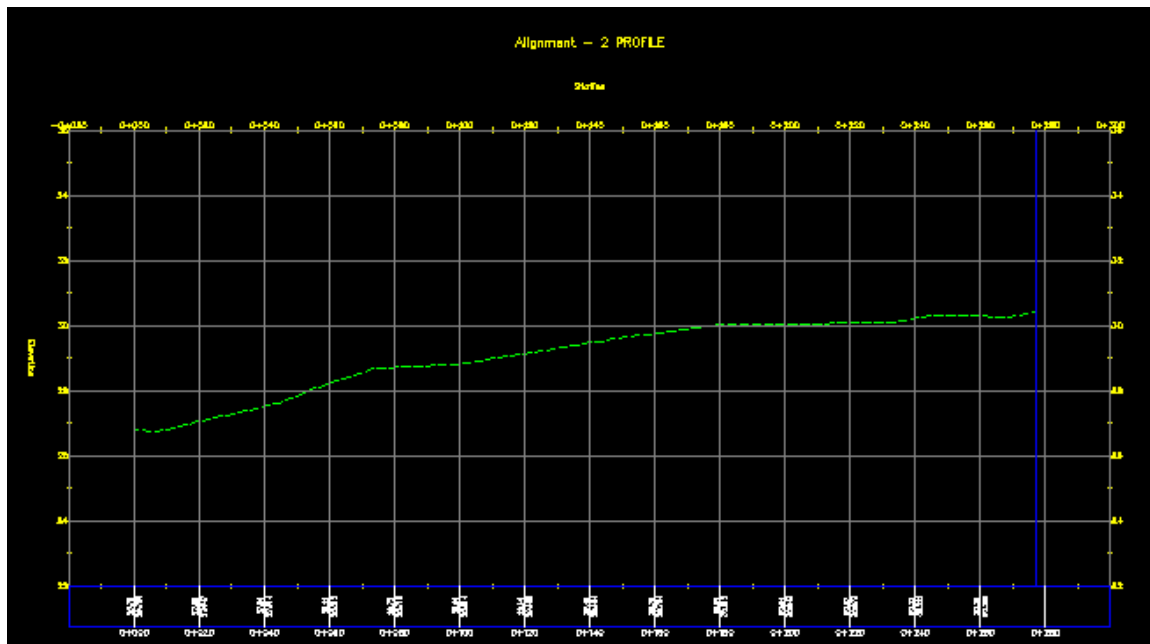
Kích chuột phải vào trắc dọc tự nhiên và chọn Edit Profile Style và Edit Labels để tiến hành hiệu chỉnh kiểu hiển thị của trắc dọc, ta có kết quả như sau:



Hiệu chỉnh đường đỏ:

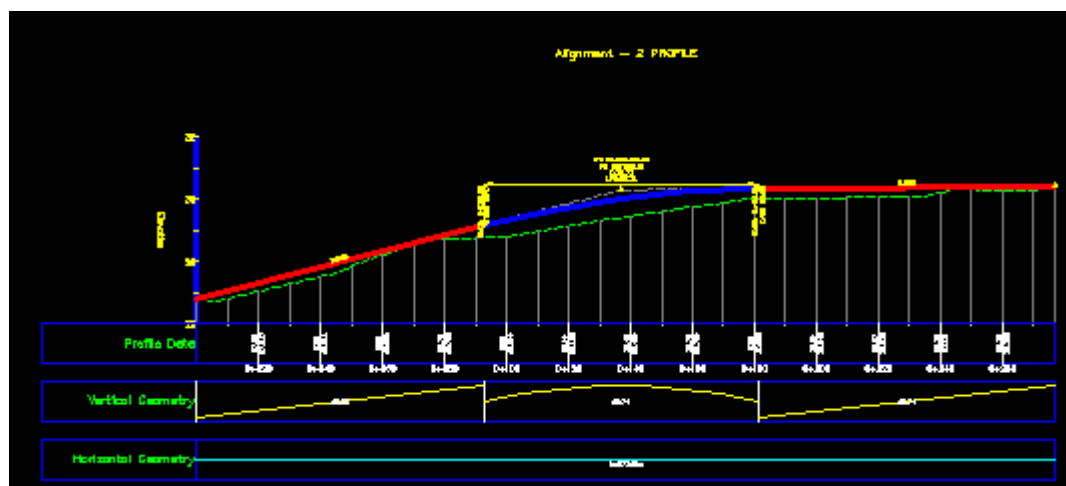
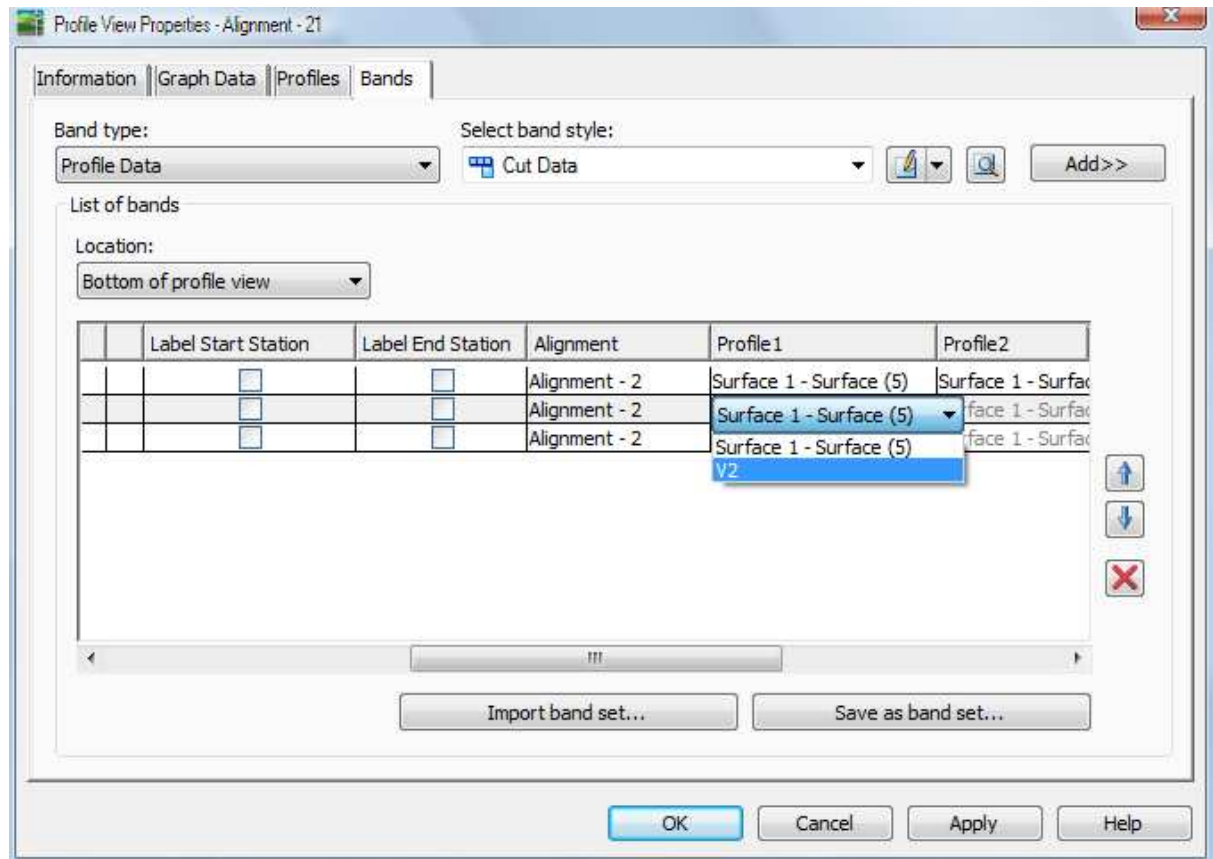


Hiệu chỉnh các thanh dữ liệu trắc dọc



Ví dụ như hình trên, dữ liệu của **Vertical Geometry** đang là hình chiếu của trắc dọc tự nhiên, ta sẽ chuyển sang lấy dữ liệu của đường đỏ:

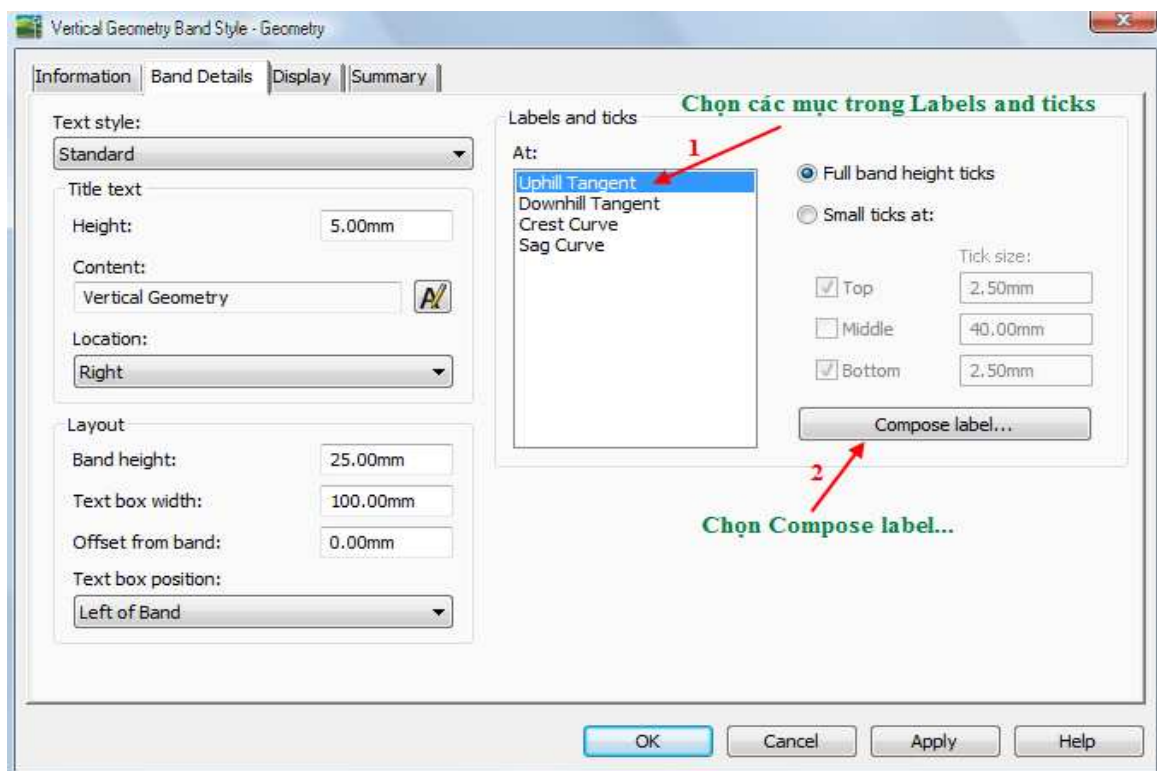
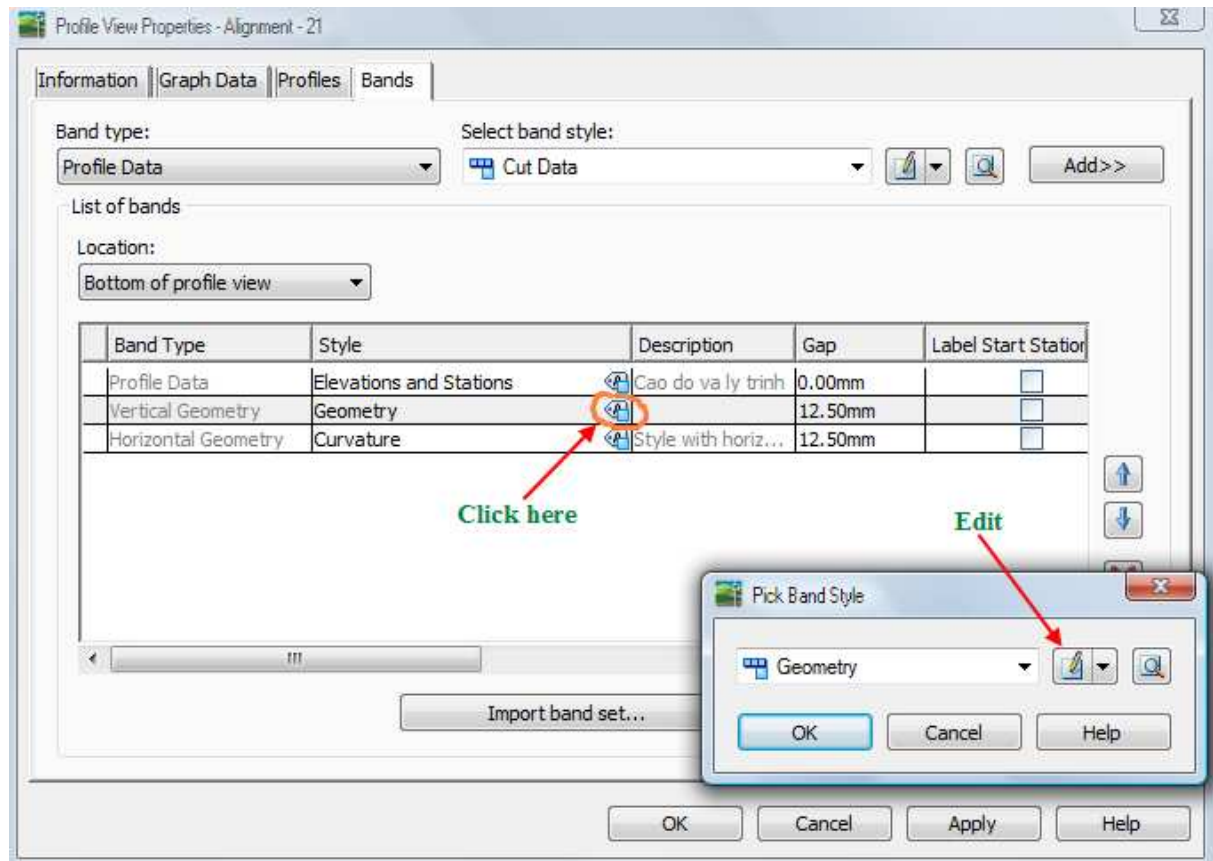
- ⇒ Vào hộp thoại Profile View Properties\ thẻ Bands
- ⇒ Trong hàng **Vertical Geometry**, chuyển Profile1 từ tên trắc dọc tự nhiên sang đường đỏ (V2)

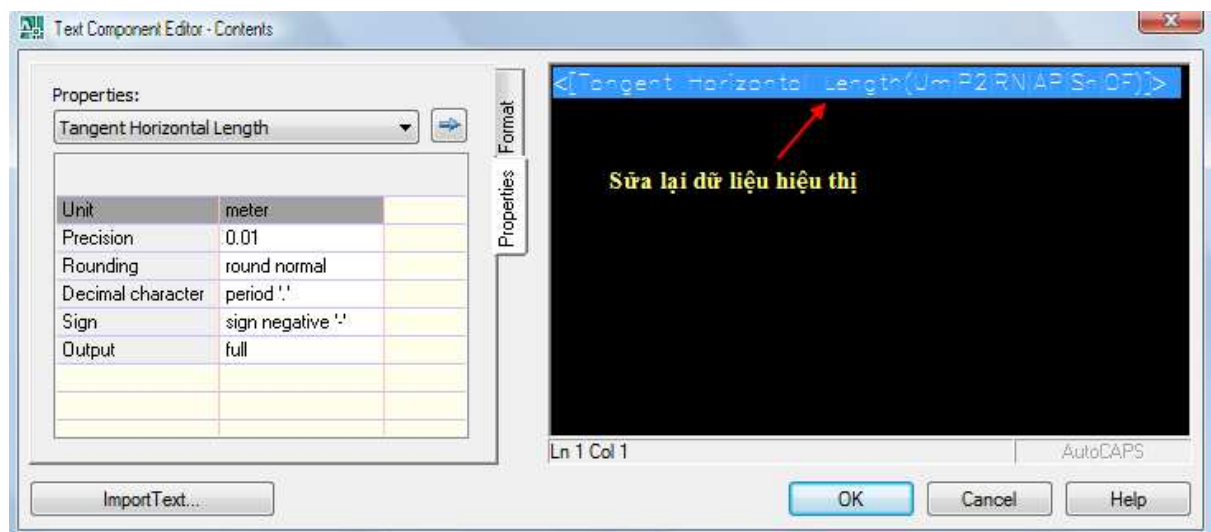
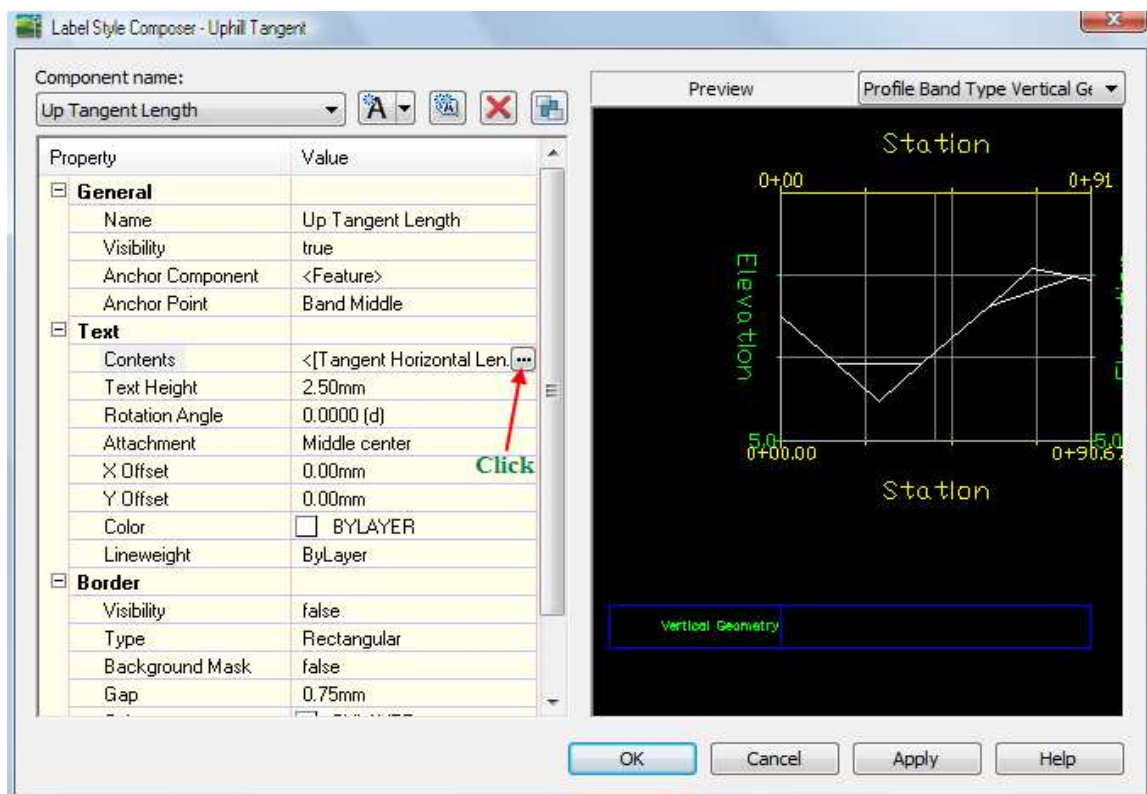


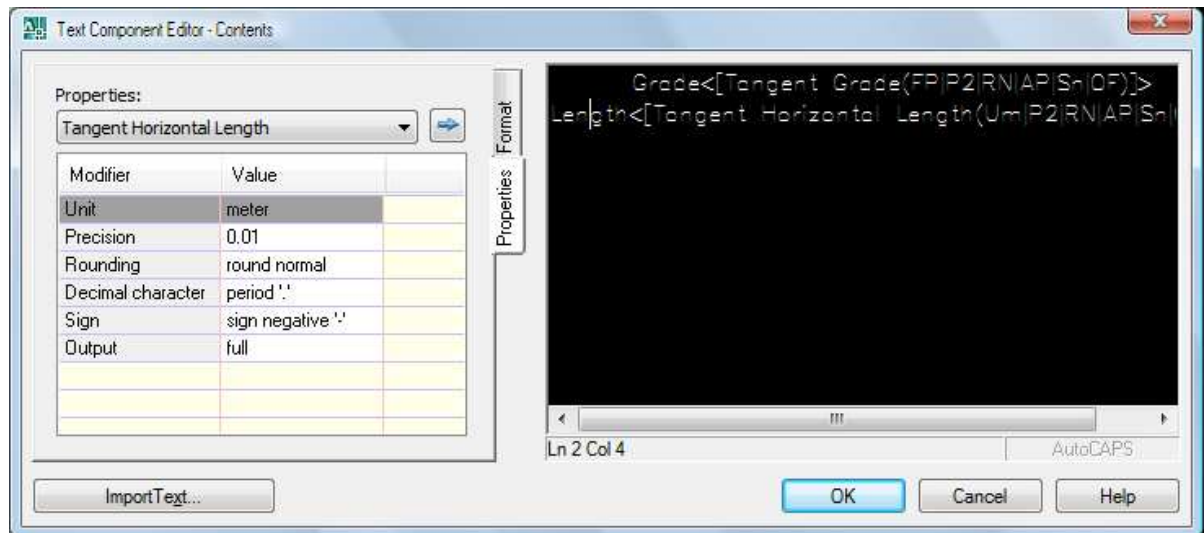
Cũng trong dữ liệu Vertical Geometry, cho hiển thị chiều dài cánh đường đỏ và độ dốc.

Kiểu dữ liệu Vertical Geometry đang sử dụng là Geometry, ta hiệu chỉnh lại kiểu hiển thị này như sau:

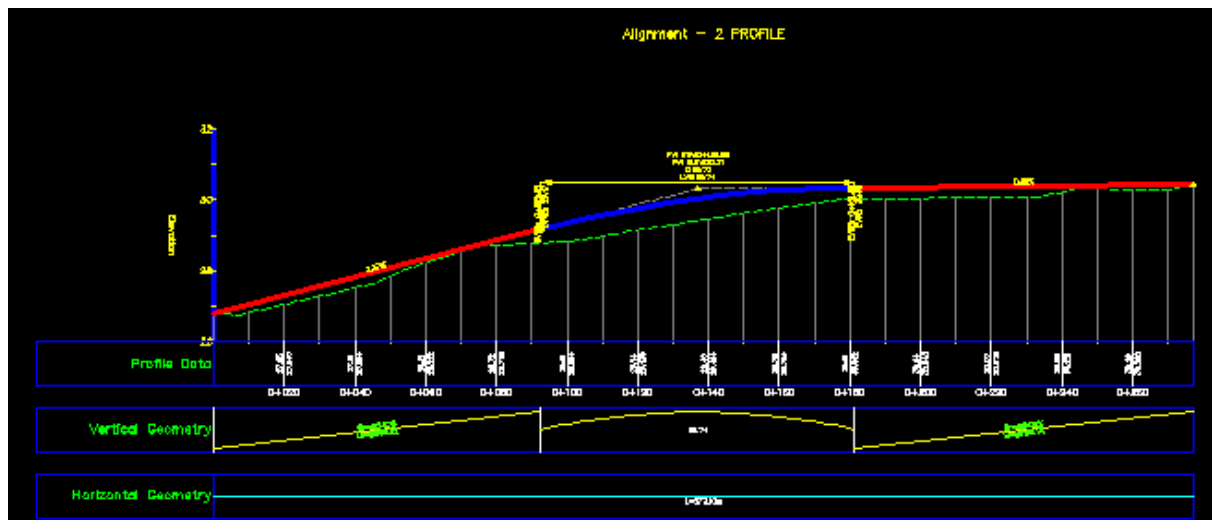
- ⇒ Tìm đến kiểu Geometry đang dùng trong thẻ Setting trên thanh Toolspace hoặc chọn luôn trong hộp thoại Profile View Properties\ thẻ Bands



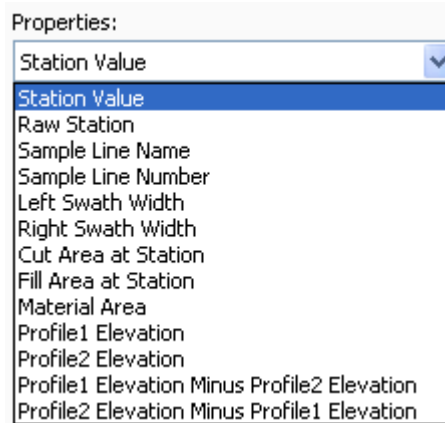




Kết quả:



Grade 2.57%
Length 92.62



CHƯƠNG 8: ASSEMBLIES & SUBASSEMBLY

CHƯƠNG 9: CORRIDOR - MÔ HÌNH MẶT BẰNG TUYẾN



Assembly – Thiết kế trắc ngang theo mẫu

Subassembly: Các bộ phận cấu thành nên một mẫu trắc ngang

Thiết kế một mẫu trắc ngang chuẩn và lưu vào trong thanh ToolPalettes

Một số mẫu Subassembly có sẵn trong Catalog hỗ trợ thiết kế nâng cấp

OverlayBrokenBackBetweenEdges: Overlay Broken Back Between Edges

OverlayBrokenBackOverGutters

OverlayCrownBetweenEdges

OverlayMedianAsymmetrical

OverlayMedianSymmetrical

OverlayMillAndLevel1

OverlayMillAndLevel2

OverlayParabolic

OverlayWidenMatchSlope1

OverlayWidenMatchSlope2

OverlayWidenWithSuper1

Tự định nghĩa thành phần trắc ngang SubAssembly

Polyline Subassembly

User defined shape

Fixed parameters (not dynamic)

Point, Link and Shape codes can be supplied

No VBA Code required

Có khả năng tạo một hình dạng bất kì cho khuôn trắc ngang.

Cố định các tham số (không có tính động, ví dụ như không có khả năng tự mở rộng – bề rộng khi đi vào đường cong)

Point, Link và hình dạng có thể sử dụng. Như vậy có thể render, tính toán các dạng khối lượng.

Không có khả năng can thiệp bằng VBA

View/ Edit Corridor Section

Corridor Section là mặt cắt corridor tại các vị trí chèn Assembly, được khai báo khi tạo Corridor trong hộp thoại **Frequency to Apply Assemblies**:

Property	Value
General	
Corridor Name	Mặt bằng tuyến
Baseline name	Alignment - 1
Current range start	0+000.00m
Current range end	1+604.88m
Apply Assembly	
Along tangents	20.000m
Along curves	20.000m
Along spirals	20.000m
Along profile curves	20.000m
At horizontal geometry points	Yes
At superelevation critical points	Yes
At profile geometry points	Yes
At Profile High/Low points	Yes

Station	Description
---------	-------------

Chức năng này cho ta xem xét các mặt cắt và hiệu chỉnh riêng Assembly tại mặt cắt đó, tương đương với công việc hiệu chỉnh một mặt cắt ngang đặc biệt.

Viewing and Editing the Divided Highway Corridor

Phần này đã lâu không đụng đến nên không nhớ mục đích cho lắm.

Phần này ta sẽ tìm hiểu cách thức hiển thị tạm thời mô hình Corridor và hiệu chỉnh chúng.

-

Xem lại các vị trí thay đổi siêu cao:

Alignment Properties - Centerline (1)

Information | Station Control | Design Speeds | Labels | Profiles | Profile Views | **Superelevation**

☐ Hide inside lanes and shoulders

No.	Superelevation Region	Station	Description	Left Side			
				Outside Shoulder	Outside Lane	Inside Lane	Inside Shoulder
1		0+00.00'	Begin alignm...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
2	0	1+90.60'	End normal ...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
3	0	3+16.00'	End normal ...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
4	0	3+99.50'	Level crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
5	0	4+83.10'	Reverse crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
6	0	6+08.40'	Low shoulde...	-5.000%	-5.000%	-5.000%	5.000%
7	0	6+24.50'	Begin full su...	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%
8	0	12+42.6'	End full super	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%
9	0	12+58.7'	Low shoulde...	-5.000%	-5.000%	-5.000%	5.000%
10	0	13+84.1'	Reverse crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
11	0	14+67.6'	Level crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
12	0	15+51.2'	Begin norma...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
13	0	16+76.6'	Begin norma...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%
14		17+29.0	End alignment	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%

OK Cancel Apply Help

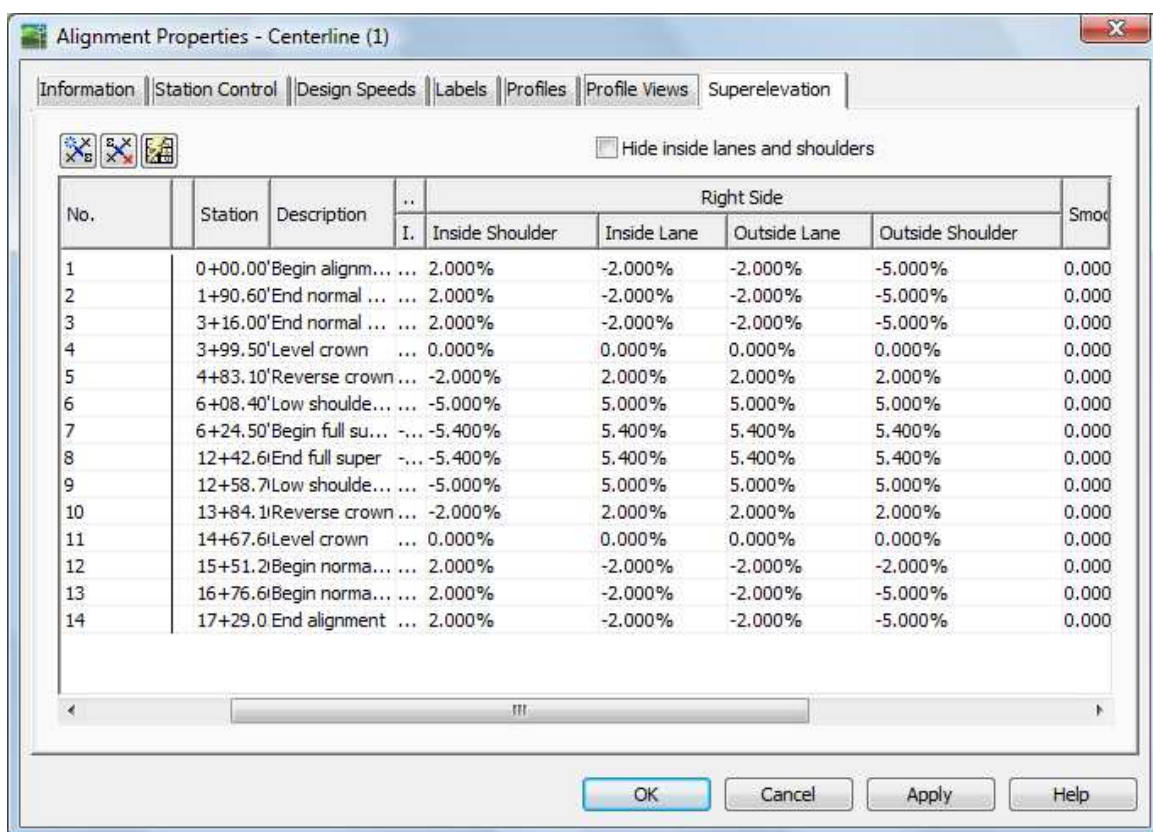
Alignment Properties - Centerline (1)

Information | Station Control | Design Speeds | Labels | Profiles | Profile Views | **Superelevation**

☐ Hide inside lanes and shoulders

No.	Station	Description	Left Side				
			Outside Shoulder	Outside Lane	Inside Lane	Inside Shoulder	Inside Shoulder
1	0+00.00'	Begin alignm...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%
2	1+90.60'	End normal ...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%
3	3+16.00'	End normal ...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%
4	3+99.50'	Level crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	0.000%
5	4+83.10'	Reverse crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	-2.000%
6	6+08.40'	Low shoulde...	-5.000%	-5.000%	-5.000%	5.000%	-5.000%
7	6+24.50'	Begin full su...	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%
8	12+42.6'	End full super	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%	-5.400%
9	12+58.7'	Low shoulde...	-5.000%	-5.000%	-5.000%	5.000%	-5.000%
10	13+84.1'	Reverse crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	-2.000%
11	14+67.6'	Level crown	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	0.000%
12	15+51.2'	Begin norma...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%
13	16+76.6'	Begin norma...	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%
14	17+29.0	End alignment	-5.000%	-2.000%	-2.000%	2.000%	2.000%

OK Cancel Apply Help



1. With the corridor selected, right-click. Click Object Viewer. Use the Object Viewer to view, rotate, and orbit the corridor. When you are finished, press Esc to close the viewer.

- Click chuột phải vào Corridor và c

- k

2. Click Corridors menu > View/Edit Corridor Section.
3. Press Enter and click Divided Highway from the Select A Corridor dialog box.
4. Use the View/Edit Corridor Section Tools to view the corridor sections at each

corridor station by clicking (previous) and (next), and by selecting stations from the dropdown list.

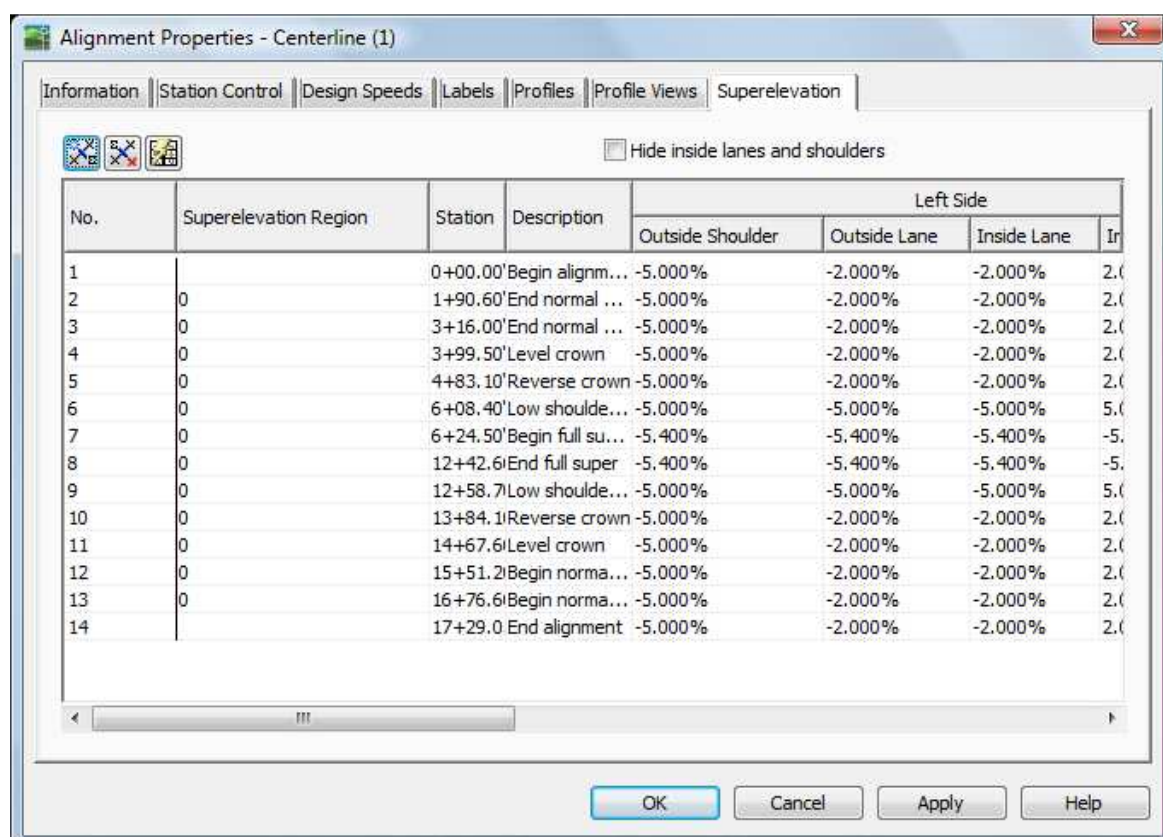
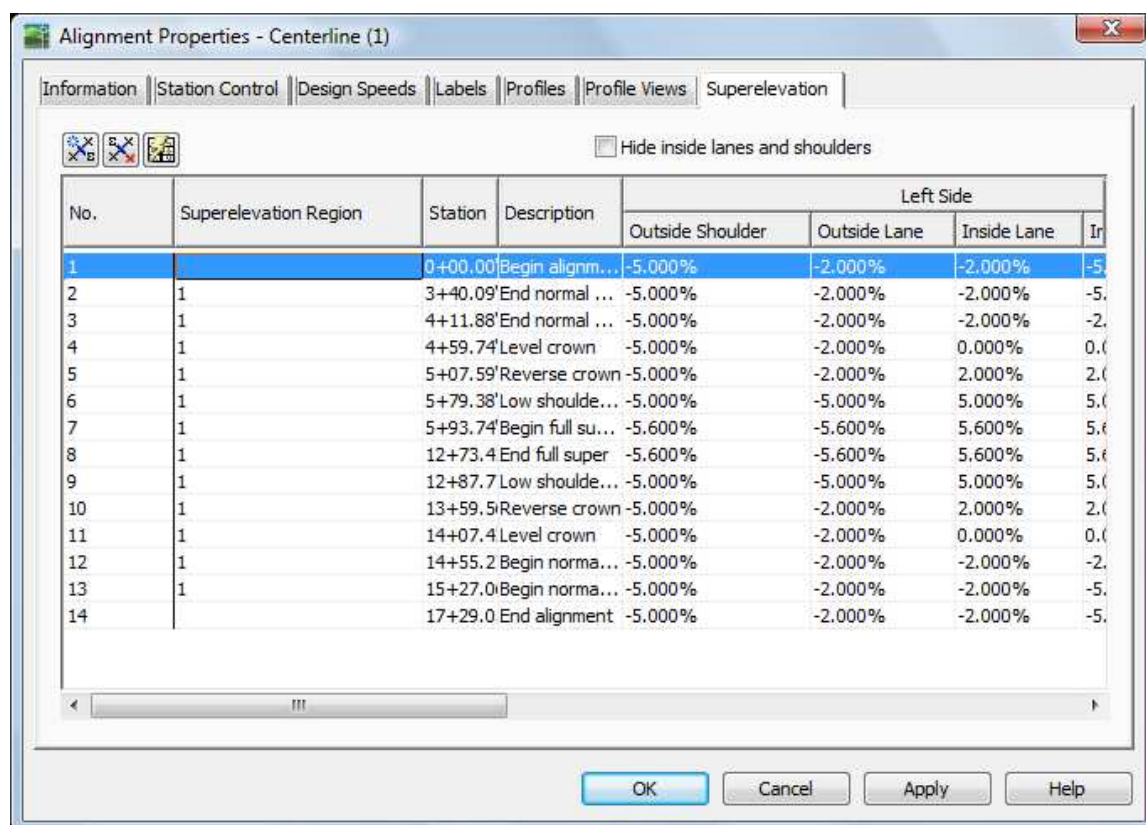
Notice how the sections behave in different cut and fill situations, and in the superelevation transitions. For example, at station 4+50 the road is in a shallow cut on one side and deep cut on the other. The criteria set for the DaylightStandard subassembly caused it to use a 6:1 slope on the left side, and a 4:1 slope on the right side.

5. View the sections in full superelevation (6+50 to 12+25). Using the Centerline Pivot option on the depressed median subassembly causes the lanes and shoulders to superelevate about a point above the centerline ditch. A straight edge laid against the lane surfaces would pass through the profile grade point.
6. Close the View/Edit Corridor Section Tools when finished.

7. In the drawing, zoom in to the assembly so that its subassemblies are visible.
8. On the Prospector tab, under drawing *Corridor-3b*, expand the Assemblies collection. Right-click *Assembly - (1)*. Click Properties.

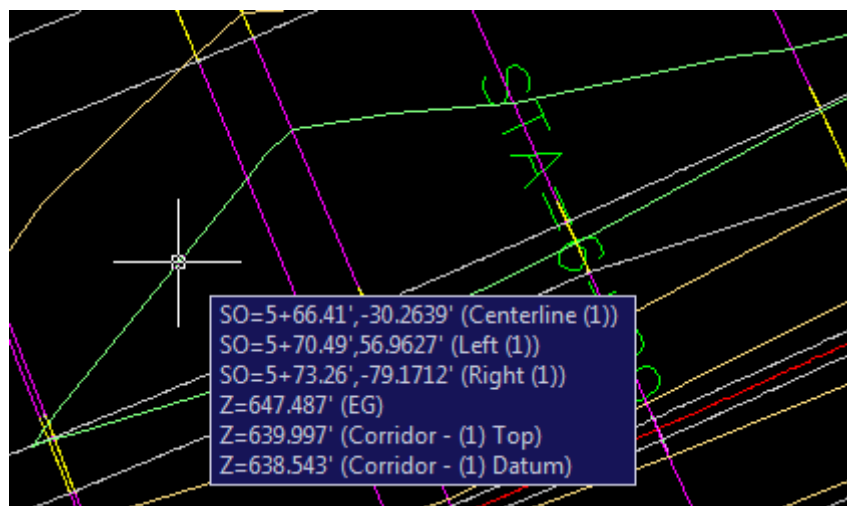
The Assembly Properties dialog box is displayed.

9. Click the Construction tab. Click *MedianDepressedShoulderExt* under *Group - (1)* in the item tree. The list of parameter names and values for the subassembly are displayed.
10. Click the Default Input Value column for Centerline Pivot. Set it to *Pivot about inside edge-of-traveled-way*.
11. Click OK.
12. On the Prospector tab, expand the Corridors collection, right-click the corridor Divided Highway. Click Rebuild to update the corridor model.
13. Click Corridors menu View/Edit Corridor Section.
14. View a corridor section in the full superelevation region (stations 6+25 through 12+25). Notice that the profile grade is held at the inside edges-of-traveled-ways and the lanes and shoulders pivot about this point.

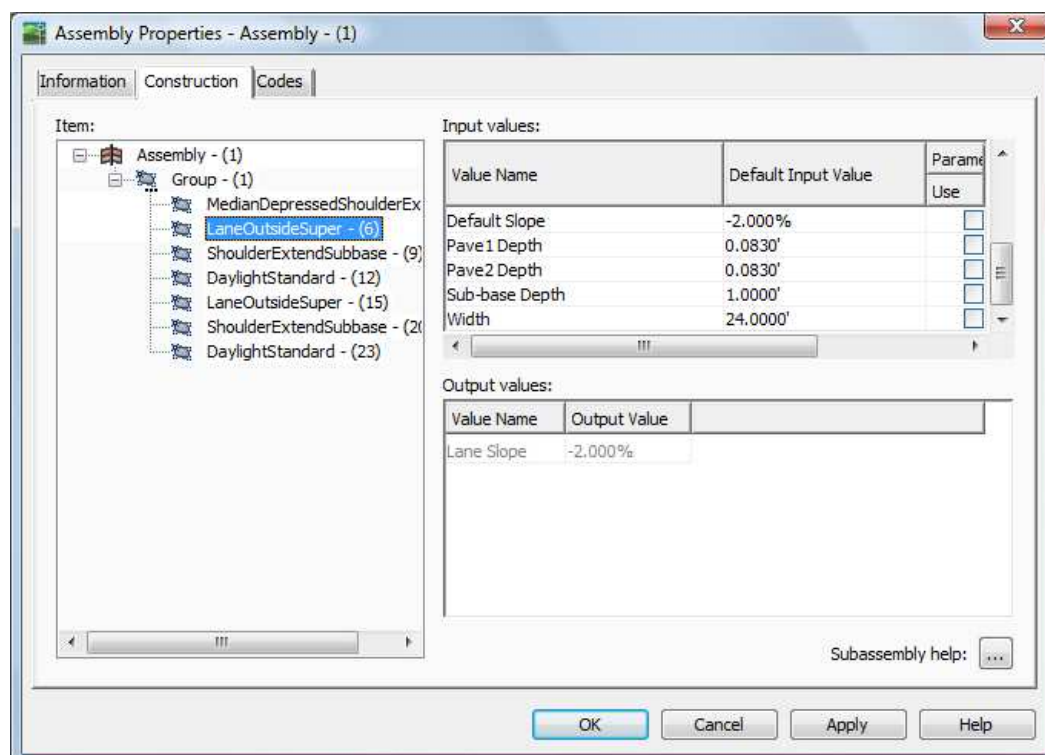


Creating Corridor Surface

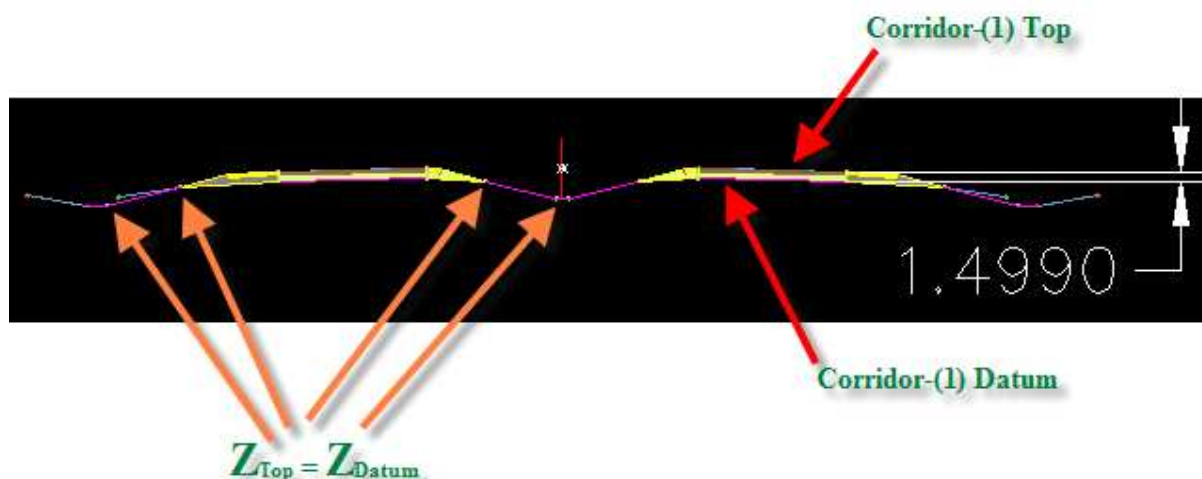
- Tạo các mặt Corridor-(1) Top và Corridor-(1) Datum như trong Help Tutorials
- Xem xét cao độ các mặt tại vị trí STA=6+00



Cao độ giữa Top và Datum chênh nhau khoảng 1,5', xem xét Assembly properties:



Chiều sâu các lớp là $0,083' = 0,0253\text{m} = 2,53\text{ cm}$



Bề mặt Corridor-(1) Top là bề mặt trên cùng của mặt đường, bắt đầu từ 2 mép ta luy trái phải, đã bao gồm cả các lớp mặt đường.

Bề mặt Corridor-(1) Datum là bề mặt dưới cùng, cũng tạo từ 2 mép ta luy trái phải, bề mặt này đặc trưng như nền đường ở phía dưới các lớp áo đường.

➔ Sự chênh lệch giữa 2 bề mặt này sẽ đại diện cho khối lượng vật liệu chung cần cho các lớp áo đường. Và hiển nhiên nó sẽ là khối lượng đắp được hiển thị trong thanh Panorama tính toán khối lượng.

Index	Surface Pair		Volume	
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill
1	Corridor - (1) Datum	Corridor - (1) Top	0.01 Cu. Yd.	7787.32 Cu. Yd.

Diện tích mặt cắt ngang LaneOutsideSuper: $2 \times 24 \times 1.5 = 72$

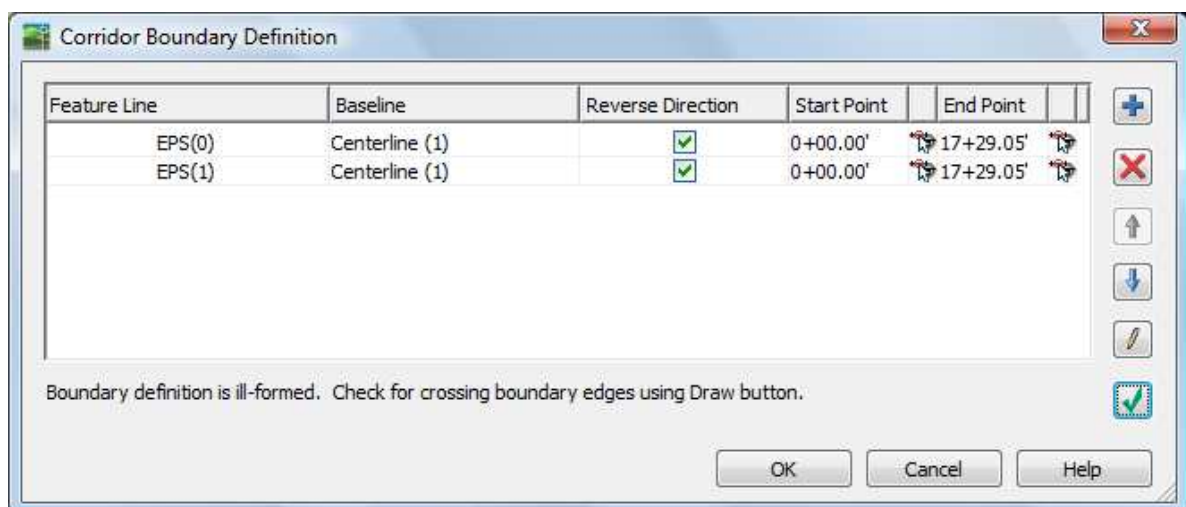
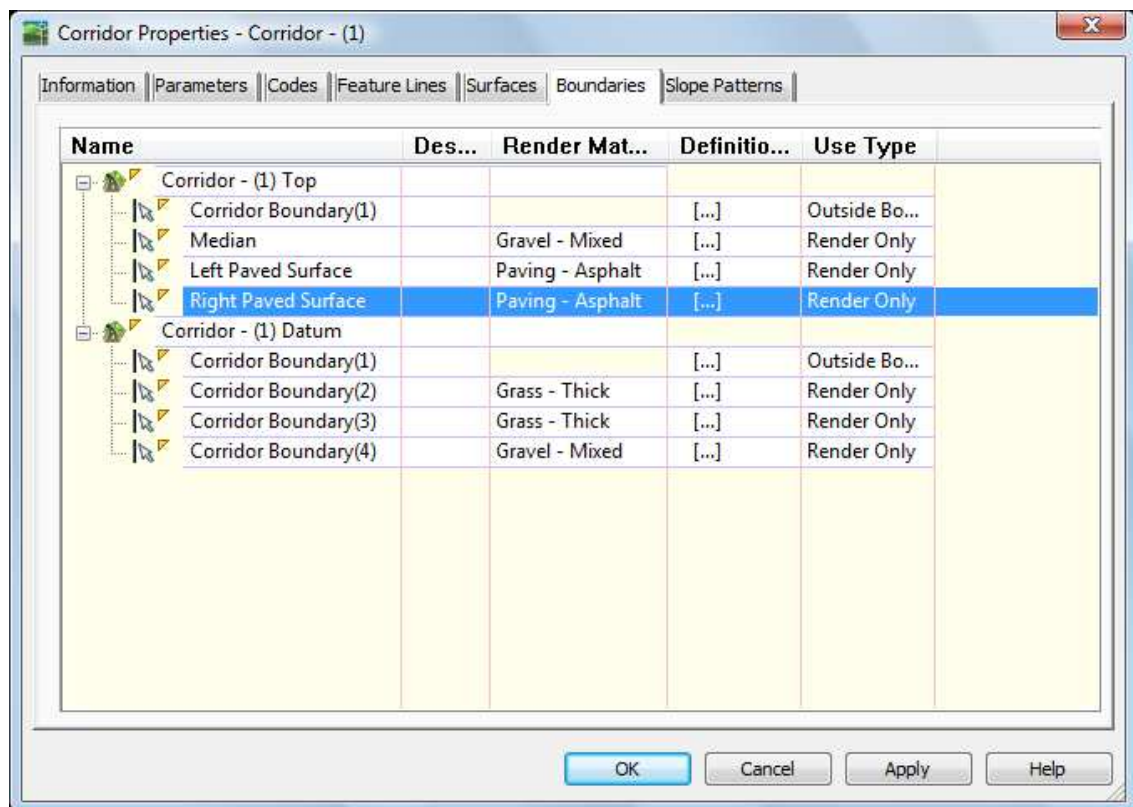
Diện tích mặt cắt ngang $2 \times (11 \times 1.5) = 33$

Diện tích mặt cắt ngang $2 \times (24 \times 1.5) = 72$

Tổng = 177

$1729.0486 \times 177 =$

Rendering Corridors



CHƯƠNG 10: PIPE NETWORK – HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG

Với AutoCAD Civil 3D ta có thể thiết kế hoàn chỉnh một mạng lưới đường ống thể hiện trên cả trên mặt bằng, trắc dọc và trên các mặt cắt ngang.

Các đối tượng chính là các dạng đường ống - Pipe và các dạng kết cấu như hố thu, cửa xả - Structure. Những đối tượng này có thể tự tạo hoặc sử dụng các mẫu có sẵn của chương trình theo hai hệ đơn vị Metric và Imperial.

Các đối tượng chính trong một Pipe Network

Pipe network – một mạng bao gồm các bộ phận đường ống và kết cấu công trình kèm theo.

Pipe – đối tượng đường ống.

Structure – đối tượng kết cấu công trình kèm theo như hố thu, cửa xả.

Null structure – là đối tượng đặc biệt của đối tượng Structure được đưa vào mạng đường ống khi ta đấu một đường ống trực tiếp vào một đường ống khác, mà không có kết cấu nào ở giữa hai đường ống. Giống như các kiểu khác của đối tượng structure, tên của đối tượng này không hiện trên thanh công cụ Prospector nhưng lại hiện trong danh sách Prospector List View. Ta có thể gán một kiểu nào đó cho các đối tượng Null structure tuy nhiên chúng không thể nhìn thấy được trong bản vẽ.

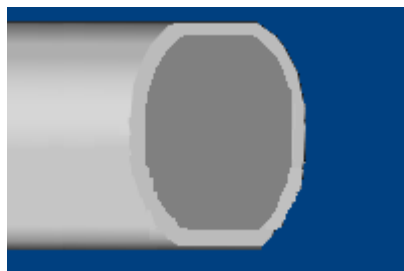
Part Catalog – kho mẫu đối tượng về Pipe và Structure được định nghĩa sẵn trong chương trình, bao gồm dạng hình học của Pipe và Structure, các kích thước.

Parts List – Mỗi Parts List chứa một nhóm các dạng đối tượng Pipe và Structure được lọc ra từ Part Catalog.

Tìm hiểu các mẫu sẵn trong Part Catalog

Các mẫu Pipe

Các dạng mẫu cho ống (pipe) được chương trình xây dựng sẵn gồm có:

Dạng	Hình học	Vật liệu	Mô tả
Pipe	Circular	Concrete	Ống bê tông hình tròn
		Ductile Iron	Ống thép hình tròn
		PVC	Ống nhựa PVC hình tròn
	Egg-Shaped	Concrete	Cống bê tông hình trứng
	Elliptical	Concrete Elliptical	Cống bê tông hình ellip
		Concrete Horizontal	Cống bê tông hình ellip vát bằng đỉnh: 
	Rectangular	Concrete Box	Cống hộp bê tông hình chữ nhật

Hình 11.3: Concrete Horizontal Elliptical Concrete Culvert SI

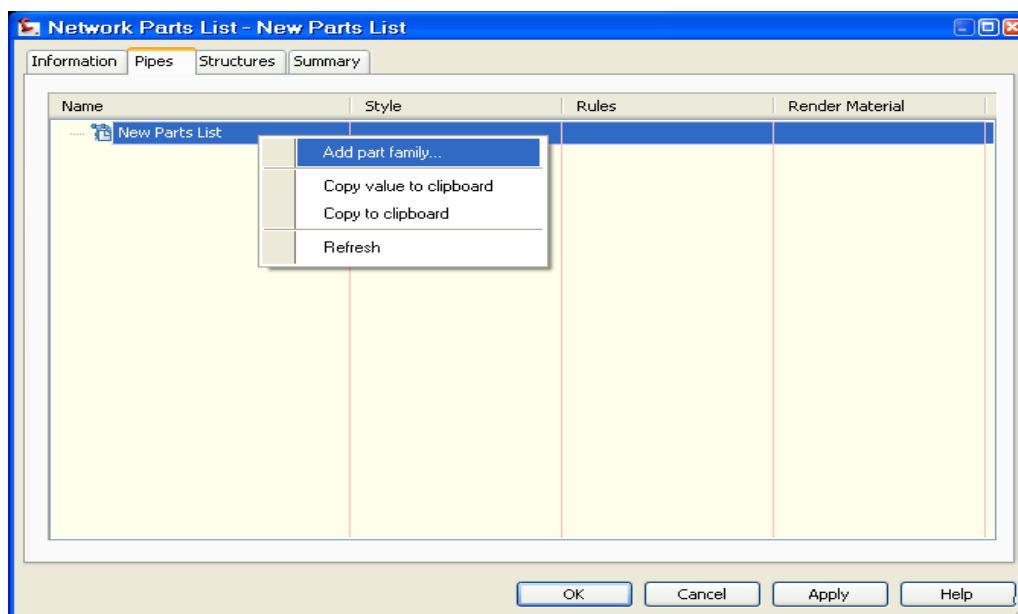
Các mẫu Structure

Các mẫu kết cấu kèm theo được chương trình tạo sẵn gồm có:

Dạng	Hình học	Vật liệu	Mô tả
Inlet-Outlet Cửa xả - cửa thu	Rectangular	Concrete Variable Height	
		Concrete	
Junction with Frames	Rectangular	Slab Top Circular Frame	
		Slab Top Rectangular Frame	
		Two-Tier Circular Frame	
	Cylindrical	Slab Top Circular Frame	
		Concentric	
		Eccentric	
		Eccentric Two- Tier Circular Frame	
Junction without Frames	Rectangular	Rectangular	
	Cylindrical	Concentric	
		Cylindrical	

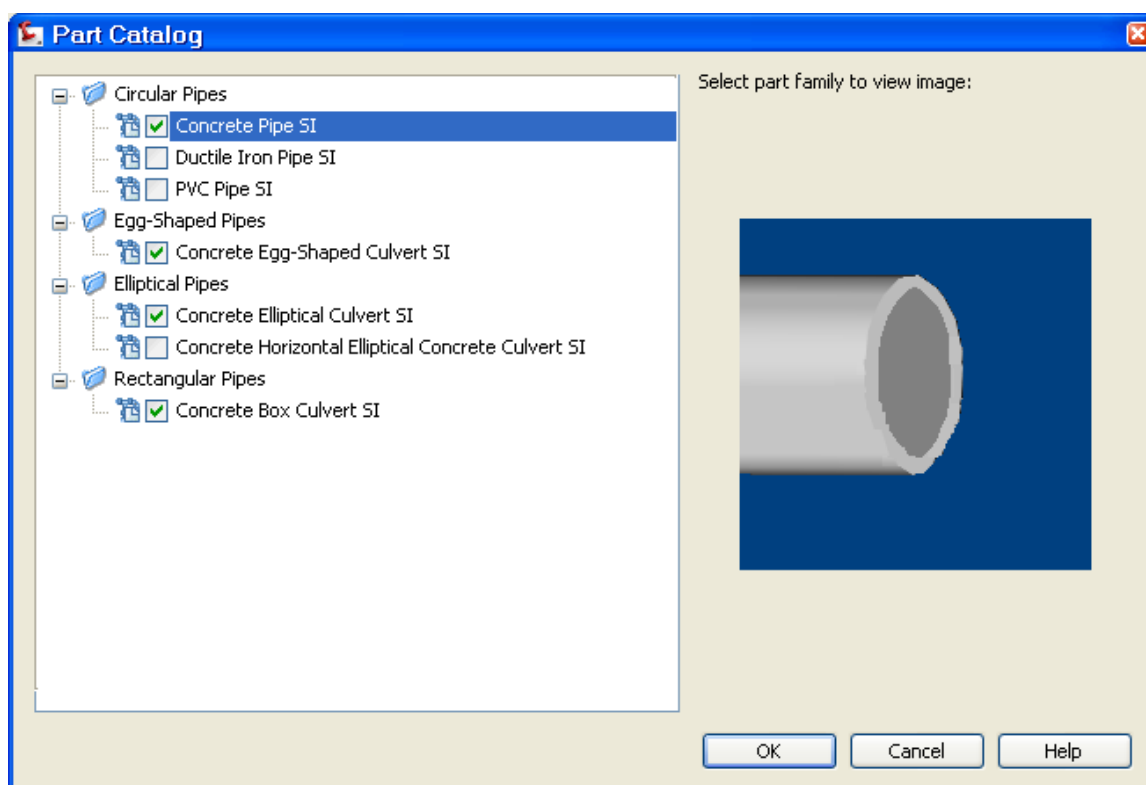
Tạo mới một Parts Lists:

- Chọn thẻ Settings trên thanh Toolspace, mở rộng cây thư mục Pipe Network, kích chuột phải vào Parts Lists chọn Create Parts List...
- Trong hộp thoại Network Parts List – New Parts List, làm việc chính với hai thẻ là Pipe và Structure:



Hình 11.1 Network Parts List – tạo mới một Parts List.

Trong thẻ Pipe của hộp thoại Network Parts List như trên hình 11.1, kích chuột phải vào New parts list chọn Add part family, xuất hiện hộp thoại Part Catalog như sau:

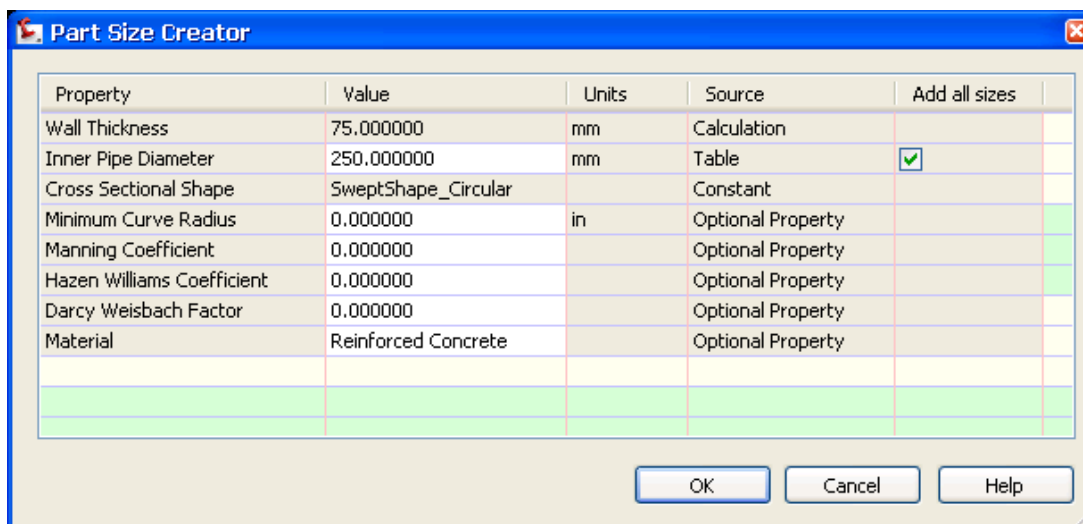


Trong hộp thoại hiện ra, để sử dụng các mẫu ống (pipe) nào ta tích vào mẫu đó như trong hình và chọn OK.

Lúc này các mẫu được chọn sẽ nằm trong hộp thoại Network Pipe List tại hai thẻ Pipe và Structure, ta kích chuột phải vào mẫu và chọn Add Part Size để lựa chọn kích thước cho mẫu.

Các thông số kích thước của Pipe

Kích thước cho một mẫu Pipe gồm có:

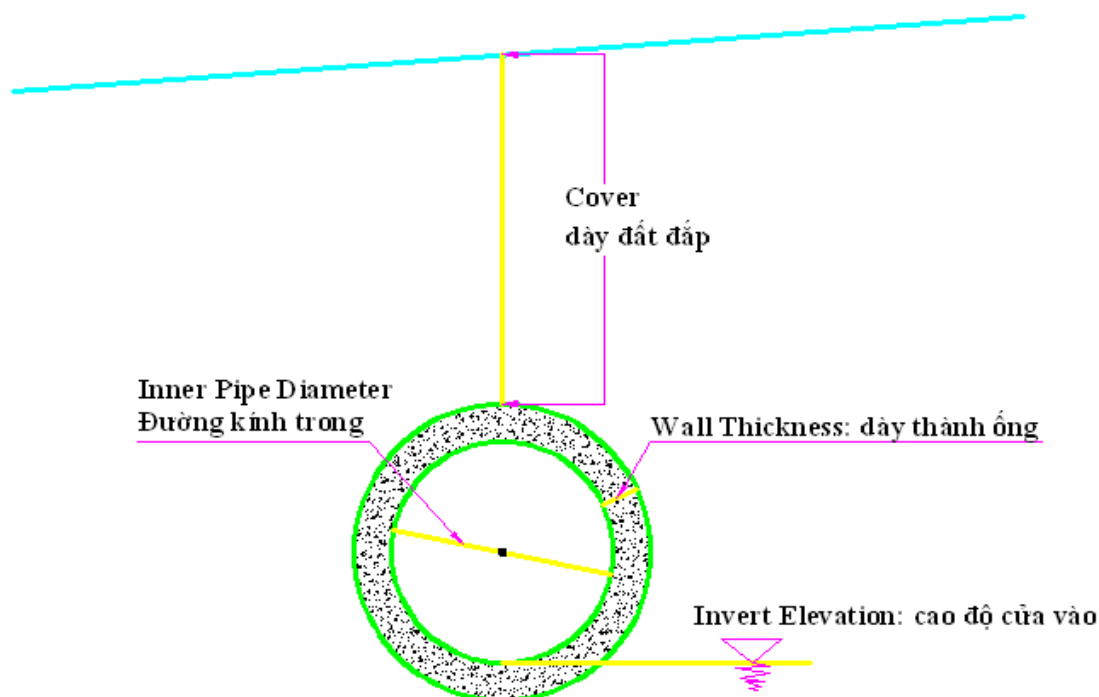


Property	Value	Units	Source	Add all sizes
Wall Thickness	75.000000	mm	Calculation	☐
Inner Pipe Diameter	250.000000	mm	Table	☒
Cross Sectional Shape	SweptShape_Circular		Constant	☐
Minimum Curve Radius	0.000000	in	Optional Property	☐
Manning Coefficient	0.000000		Optional Property	☐
Hazen Williams Coefficient	0.000000		Optional Property	☐
Darcy Weisbach Factor	0.000000		Optional Property	☐
Material	Reinforced Concrete		Optional Property	☐
				☐
				☐

OK Cancel Help

Giải thích ý nghĩa:

Wall Thickness	Chiều dày thành ống
Inner Pipe Diameter	Đường kính trong của ống
Cross Sectional Shape	Hình dạng mặt cắt ngang
Minimum Curve Radius	
Manning Coefficient	Hệ số nhám, thường lấy bằng 0,012 cho ống bê tông
Hazen Williams Coefficient	Hệ số Hazen Williams
Darcy Weisbach Factor	
Material	Vật liệu



Các thông số kích thước của Structure

Kích thước cho một mẫu Structure gồm có;

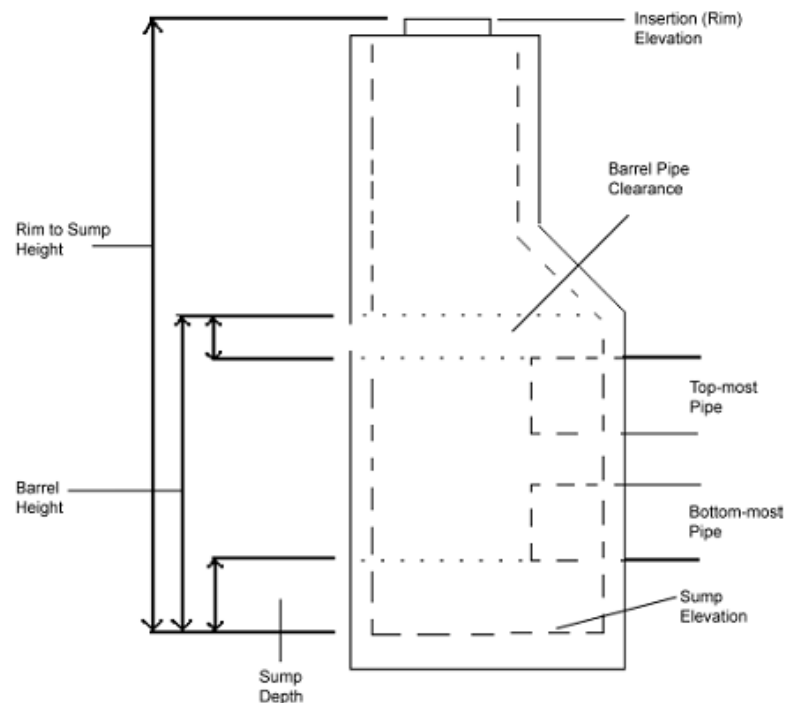
Part Size Creator					
Property	Value	Units	Source	Add all sizes	
Wall Thickness	125.000000	mm	List	☒	
Vertical Pipe Clearance	1200.000000	mm	Calculation		
Structure Shape	BoundingShape_Cylinder		Constant		
Structure Height	1550.000000	mm	Calculation		
Structure Diameter	1450.000000	mm	Calculation		
Rim to Sump Height	1400.000000	mm	Range		
Material	Reinforced Concrete		Optional Property		
Inner Structure Diameter	1200.000000	mm	List	☐	
Grate	Standard		Optional Property		
Frame Height	100.000000	mm	List	☒	
Frame Diameter	450.000000	mm	List	☐	
Frame	Standard		Optional Property		
Floor Thickness	150.000000	mm	List	☐	
Cover	Standard		Optional Property		
Cone Height	600.000000	mm	List	☐	
Barrel Pipe Clearance	500.000000	mm	Constant		

OK Cancel Help

Giải thích ý nghĩa

Ta có thể hiểu ý nghĩa của các thông số này thông qua hình minh họa dưới đây:

Thông số	Hình mô tả
<i>Wall Thickness</i>	
<i>Vertical Pipe Clearance</i>	
<i>Structure Shape</i>	
<i>Structure Height</i>	
<i>Structure Diameter</i>	
<i>Rim to Sump Height</i>	
<i>Material</i>	
<i>Inner Structure Diameter</i>	
<i>Grate</i>	
<i>Frame Height</i>	
<i>Frame Diameter</i>	
<i>Frame</i>	
<i>Floor Thickness</i>	
<i>Cover</i>	
<i>Cone Height</i>	
<i>Barrel Pipe Clearance</i>	



Chú ý:

- Chọn Add all sizes để sử dụng toàn bộ kích thước của mẫu được định trong Catalog.

- Đối với những Structure khác nhau, hình dạng khác nhau, sẽ có thông số không có và lúc đó nó bị ẩn giá trị kích thước đi.
- Trong một mẫu Pipe và Structure, các kích thước nào được cố định cũng sẽ bị ẩn đi và ta không thể thay đổi được chúng.

Thiết kế mạng đường ống – Pipe network

Các vấn đề chính quan tâm trong quá trình thiết kế mạng đường ống bao gồm các vấn đề chính sau đây:

- Kích thước của các bộ phận trong mạng đường ống.
- Thiết kế mặt bằng mạng đường ống – cách thức thiết kế mạng đường ống bám theo tuyến, thiết kế các đoạn thẳng, thiết kế các đoạn cong của đường ống.
- Thiết kế chiều đứng của mạng đường ống:
 - o Cao độ đặt đỉnh kết cấu (structure) – hố ga, cửa xả...
 - o Độ sâu chôn ở đầu và cuối đoạn ống (pipe), độ dốc dọc đoạn ống.

Các bước thiết kế Pipe network:

Khi thiết kế Pipe NetWork có thể trải qua các bước căn bản sau đây:

1. *Tạo Surface và Alignment*

Nên tạo trước Surface và Alignment vì mạng đường ống có thể được gắn một Surface và một Alignment nào đó khi thiết kế cao độ và mặt bằng

2. *Tạo các kiểu hiển thị cho Pipe, Structure trong mặt bằng, trắc dọc và trắc ngang*

3. *Tạo Part List và các mẫu riêng từ Part Builder nếu cần thiết, tạo Part Rules*

4. *Tạo Pipe Network trên mặt bằng*

- Menu Pipe/Create Pipe Network
 - o By Layout
 - o From Object
- Chọn liên kết với Surface và Alignment
- Chọn Part List
- Chọn Style và Label

5. *Kiểm tra phạm vi ảnh hưởng giao cắt (Checking for Interferences)*

Trên mặt bằng tại những vị trí có bộ phận của mạng giao cắt nhau cần phải kiểm tra về khoảng cách cho phép giữa các bộ phận

6. Thiết kế hình chiếu đứng của Pipe Network

Thiết kế cao độ của các bộ phận, độ dốc thiết kế của Pipe

7. Áp Part Rules cho các bộ phận của mạng

8. Tạo nhãn, bảng thống kê các bộ phận

9. Đưa Pipe Network ra các trục ngang khi bám theo Alignment

Thiết kế Pipe Network trên mặt bằng

Có thể sử dụng hai công cụ để thiết kế

Khi dùng thanh công cụ layout tool để thiết kế, vào Network Properties để đặt tên cho Structure và Pipe, sau này xuất Label sẽ không phải chỉnh lại nhiều.

Thêm đối tượng vào mạng

Tìm hiểu Part Builder

Part Builder có chức năng thiết kế định hình một bộ phận nào đó trong mạng đường ống và có thể lưu trữ như một thành phần trong AutoCAD Civil 3D Part Catalog, tức là khởi tạo một mẫu và có thể dùng lại bất cứ khi nào.

Tổng quan về Part Builder

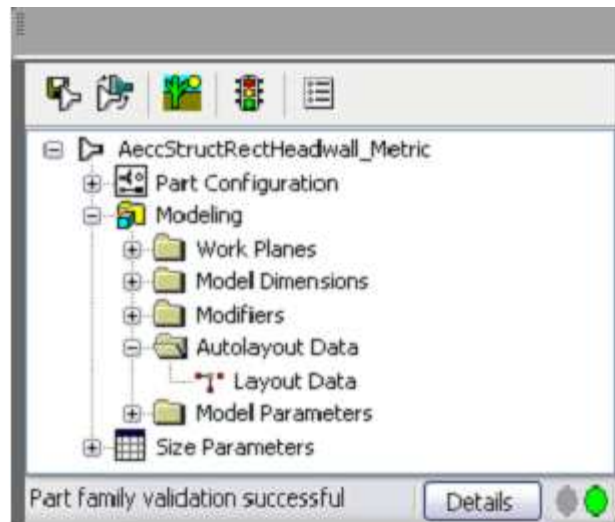
Placement Points

Use the Autolayout Data option to define the part placement point in the drawing.

Sử dụng các lựa chọn Autolayout Data để xác định vị trí của đối tượng được chèn trong bản vẽ.

After finalizing the part model, you need to define the placement point for the part to ensure that it can be placed correctly in a drawing. The Autolayout Data option in the part browser controls how placement points can be defined. When you enable this option, an Autolayout Data folder is available in the part browser that includes commands for adding placement points.

This is done by selecting a fixed point in the model. This point must be in the $z = 0$ plane. By choosing a fixed point, the parametric model will retain this position as it is dynamically sized.



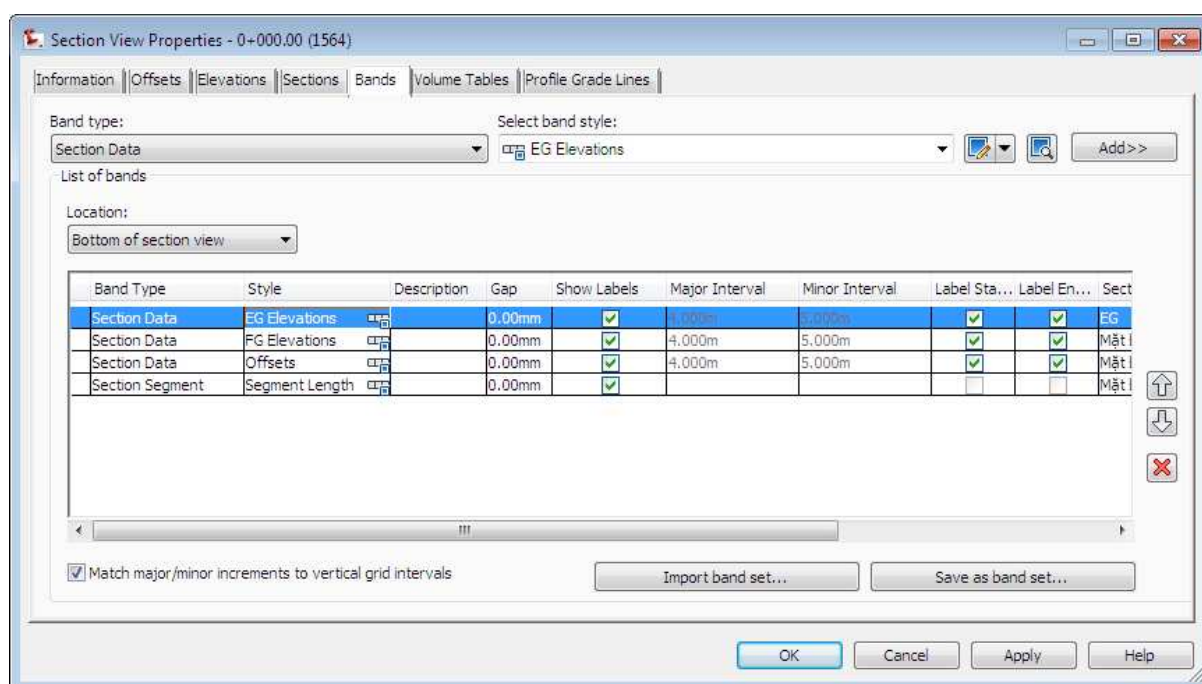
The placement point is the insertion point used to place the part in a drawing. You simply specify a point in your model for the placement point.

CHƯƠNG 11: CROSS SECTIONS & VOLUMES – MẶT CẮT NGANG VÀ KHỐI LƯỢNG

Cùng với một *thiết kế trắc ngang(Assembly)* Sections quy định bề rộng hiển thị phối cảnh của địa hình sau khi áp *thiết kế trắc ngang* cho tuyến.

Hiệu chỉnh bảng trắc ngang trong Civil 3D

Section View Properties:



☒	Band Type	Band Type	: Kiểu dữ liệu bảng
☒	Style	Style	: Kiểu
☒	Description	Description	: Mô tả
☒	Gap	Gap	: Khoảng trống hai hàng
☒	Show Labels	Show Labels	: Check hiển thị nhãn
☒	Major Interval	Major Interval (*)	: Khoảng tăng lưới chính
☒	Minor Interval	Minor Interval (*)	: Khoảng tăng lưới phụ
☒	Label Start Offset	Label Start Offset	: Chèn nhãn ở vị trí đầu
☒	Label End Offset	Label End Offset	: Chèn nhãn ở vị trí cuối
☒	Section1	Section1	: Mặt cắt 1
☒	Section2	Section2	: Mặt cắt 2
	Surface1	Surface1	: Mặt 1
	Surface2	Surface2	: Mặt 2
☒	Weeding	Weeding	: Mở rộng
☒	Stagger Labels	Stagger Labels	
☒	Stagger Line Height	Stagger Line Height	
	Copy All		
	Copy Selected		
	Customize Columns...		

Đang tiếp tục nghiên cứu đến phần Band của trắc ngang.

Đang thắc mắc sự thể hiện của mặt cắt ngang thiết kế.

Creating Sample Lines

In this exercise, you will create a set of sample lines along the alignment. This

is the first step in generating cross sections.

The sample lines define the stations at which the cross sections are cut, and also the width of the sections to the left and right of the alignment. A set of sample lines is stored under a *Sample Line* Group for the alignment. Each sample line group has a unique name. Each line within the group also has a unique name.

To create sample lines

1 Navigate to the **tutorial drawings folder**. Open the drawing

Corridor-5a.dwg.

2 Turn OSNAP off.

3 Kịch Sections menu ➤ Create Sample Lines.

4 At the Select An Alignment prompt, press Enter to display the Select Alignment dialog box.

5 Select Centerline (1). Kịch OK.

The Create Sample Line Group dialog box is displayed. This dialog box defines the characteristics of the sample line group. The Imperial By Layer template contains pre-defined line styles and line label styles for the sample lines.

6 For Sample Line Style, select Road Sample Lines.

7 For Sample Line Label Style, select Name & Section Marks.

The Section Sampling Defaults section lists the possible data sources for the cross sections. Data sources may include surfaces, corridor models, and corridor surfaces. Each surface and corridor surface results in a single cross-sectional string. Using the corridor model as a source includes all of the points, links, and shapes in the model.

8 Verify that the Sample check boxes are selected for all entries in the table.

9 You can double-kịch a Style cell in the table to select the Section Style.

Set the Section Styles to the following:

- EG: Existing Ground
- Corridor - (1): All Codes

202 | Chapter 11 Corridors

- Corridor - (1) Corridor - (1) Top: Finished Grade
- Corridor - (1) Corridor - (1) Datum: Finished Grade

10 Kịch OK to close the dialog box.

Kiểm tra lại style: Finished Grade của Corridor-6a

The Sample Line Tools toolbar is displayed. A Specify Station prompt is displayed at the command line.

11 On the toolbar, click the Down arrow next to the Sample Line Creation

Methods button . Click From Corridor Stations. This option creates a sample line at each station found in the corridor model.

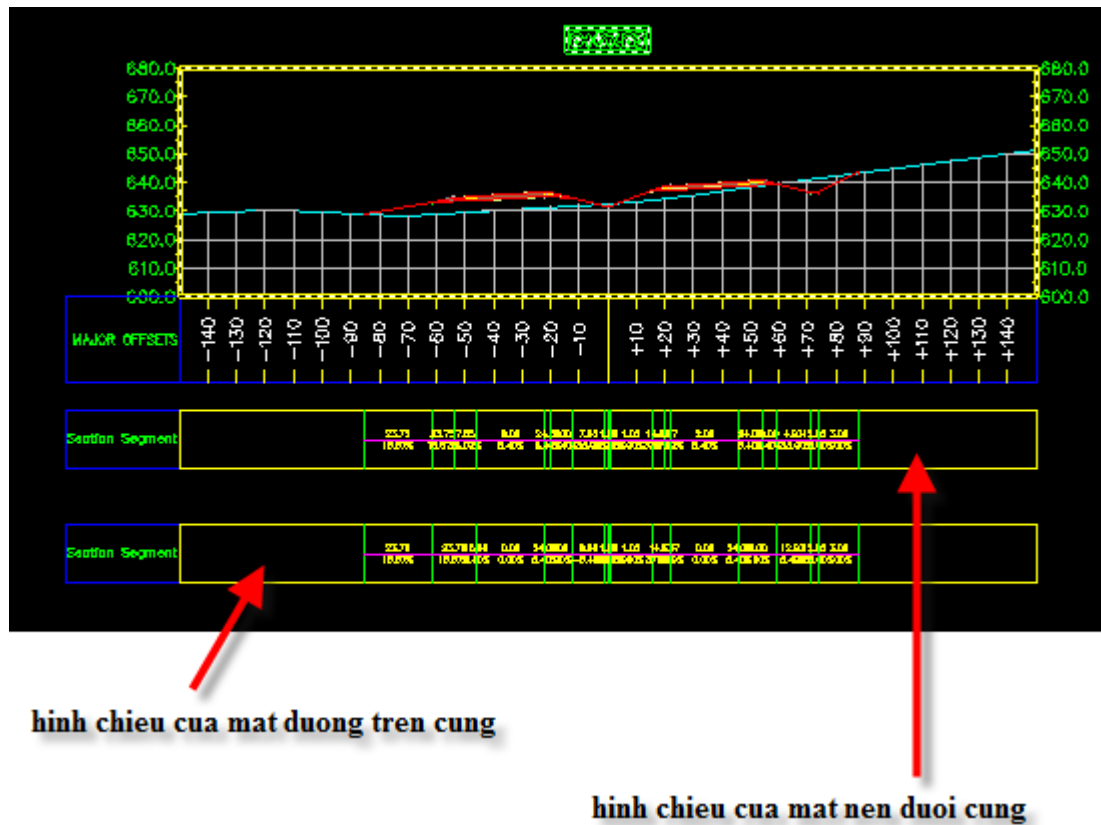
The Create Sample Lines - From Corridor Sections dialog box is displayed.

This dialog box provides settings for defining the station range and widths of the sample lines. Note that it includes options for setting the Start Station and End Station, and for using offset alignments to set the Left Swath Width and Right Swath Width.

12 Set the Width values for both the Left Swath Width and Right Swath Width to 150. Click OK. This creates and draws the sample lines and returns you to the Sample Line Tools for defining additional lines, if desired.

13 Close the Sample Lines Tools toolbar.

14 To continue this lesson, go to [Creating Section Views](#) (page 203).



Section View Properties.

Distance from Centerline

Distance from Centerline Side

Offset from Centerline

Offset from Centerline Side

Section 1 Elevation

Section 2 Elevation

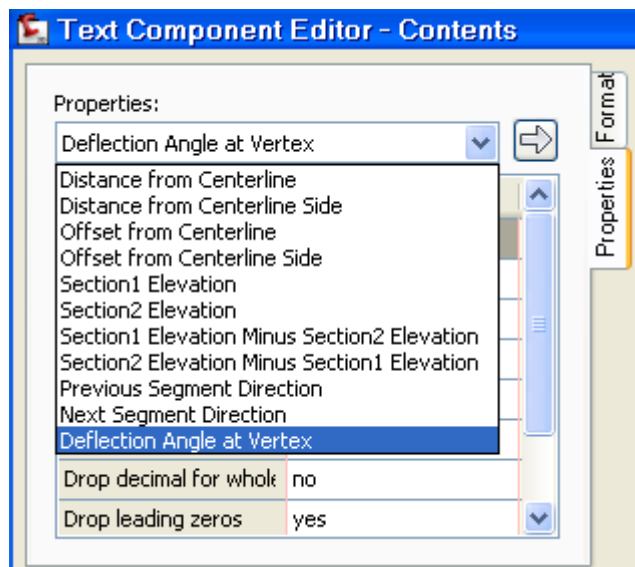
Section 1 Elevation Minus Section 2 Elevation

Section 2 Elevation Minus Section 1 Elevation

Previous Segment Direction

Next Segment Direction

Deflection Angle at Vertex



Section Segment Length

Section segment slope length

Section segment cross slope

Section segment start offset

Section segment start offset side

Section segment start elevation

Section segment end offset

Section segment end offset side

Section segment end elevation

Section segment elevation change

Section name

Section surface name

TÍNH TOÁN CÁC LOẠI KHỐI LƯỢNG

In this lesson, you will use the sample lines created in the previous tutorial to calculate cut and fill earthwork quantities.

Earthwork and material volumes are calculated by comparing two sample line surfaces to each other. You can calculate quantities between sample lines derived from regular surface models and from corridor surfaces.

Khối lượng công tác đào đắp và vật liệu được tính toán bằng việc so sánh 2 bề mặt **sample line** với nhau. You có thể tính toán các khối lượng giữa 2 **sample line** bắt nguồn từ mô hình bề mặt chính (bề mặt địa hình được mô tả lại từ thực địa qua file dữ liệu hoặc đường đồng mức ...) và từ bề mặt **corridor**

User-definable tables specify which materials are defined by which surfaces, and the characteristics of these materials. Finally, average end area analysis is used to tabulate the material quantities along the corridor.

Cuối cùng, bản kết quả diện tích được sử dụng cho dưới dạng bảng khối lượng vật liệu dọc theo **corridor**.

Reviewing Quantity Takeoff Settings

In this exercise, you will review the different settings available for quantity take off.

To review quantity takeoff settings

Trong bài tập này, ta sẽ xem lại các thiết lập khác nhau có sẵn để dùng cho Quantity Takeoff.

1 Navigate to the **tutorial drawings folder**. Open the drawing Corridor-6a.dwg.

Tìm thư mục Tutorial drawing, mở bản vẽ Corridor-6a

2 On the ToolspaceSettings tab, expand Quantity Takeoff ► Commands.

3 Under the Commands collection, double-click **GenerateQuantitiesReport** to display the Edit Command Settings - GenerateQuantitiesReport dialog box.

4 Browse through the various settings available, but do not change any settings. When finished, click Cancel.

Đọc lướt qua các thiết lập khác nhau có sẵn, nhưng không thay đổi một thiết lập nào. Khi kết thúc, chọn Cancel.

5 On the ToolspaceSettings tab, expand Quantity Takeoff ► Quantity Takeoff Criteria. Three styles are defined under the branch.

Ba mẫu đã được định nghĩa dưới nhánh.

6 Double-click the **Earthworks** style to open the Quantity Takeoff Criteria - Earthworks dialog box.

7 Click the Material List tab.

This tab contains a pre-defined table for calculating earthworks (cut and fill) by comparing a Datum surface layer to an existing ground surface layer.

Thẻ này bao gồm 1 bảng định nghĩa cho việc tính toán công tác đào đắp bằng cách so sánh a Datum surface layer to an existing ground surface layer.

8 Expand the **Earthworks** item in the table. You will use the Earthworks criteria in the next exercise to calculate the quantity takeoff.

Note that the Condition for the EG surface is set to Base, while that of the Datum surface is set to Compare. This indicates that the material is going to be fill when Datum is above EG, and cut when Datum is below EG. Also note the three Factor values in the table:

Chú ý rằng giá trị Condition (trạng thái) cho mặt EG là Base (cơ sở), trong khi giá trị của mặt Datum là Compare (so sánh). Ngụ ý này là vật liệu là đắp nền Datum cao hơn EG, và đào khi Datum thấp hơn EG. Cũng chú ý đến 3 giá trị Factor (nhân tố) trong bảng:

- The Cut factor is typically used as an expansion factor for excavated material. It is usually 1.0 or higher.

- The Fill factor is typically used as a compaction factor for fill material. It is usually 1.0 or lower.

- The Refill factor indicates what percentage of cut material can be reused as fill. It should be 1.0 or lower.

9 Kích Cancel to close the dialog box.

10 To continue this lesson, go to Calculating Quantity Takeoff Volumes

Calculating Quantity Takeoff Volumes

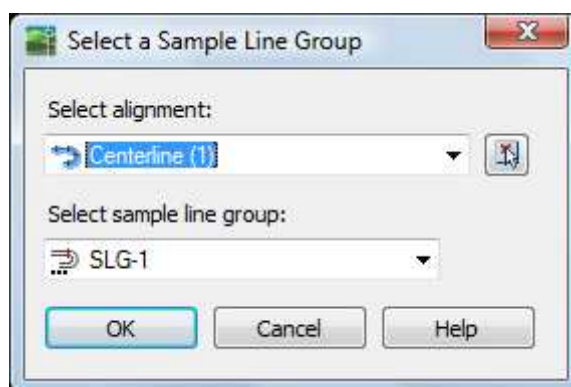
In this exercise, you will use the Earthworks criteria to generate (phát sinh) a quantity takeoff report.

Trong bài tập này, ta sẽ sử dụng các tiêu chuẩn Earthworks để phát sinh một bản tính toán khối lượng.

This exercise continues from the preceding exercise, [Reviewing Quantity Takeoff Settings](#) (page 206).

To calculate quantity takeoff volumes

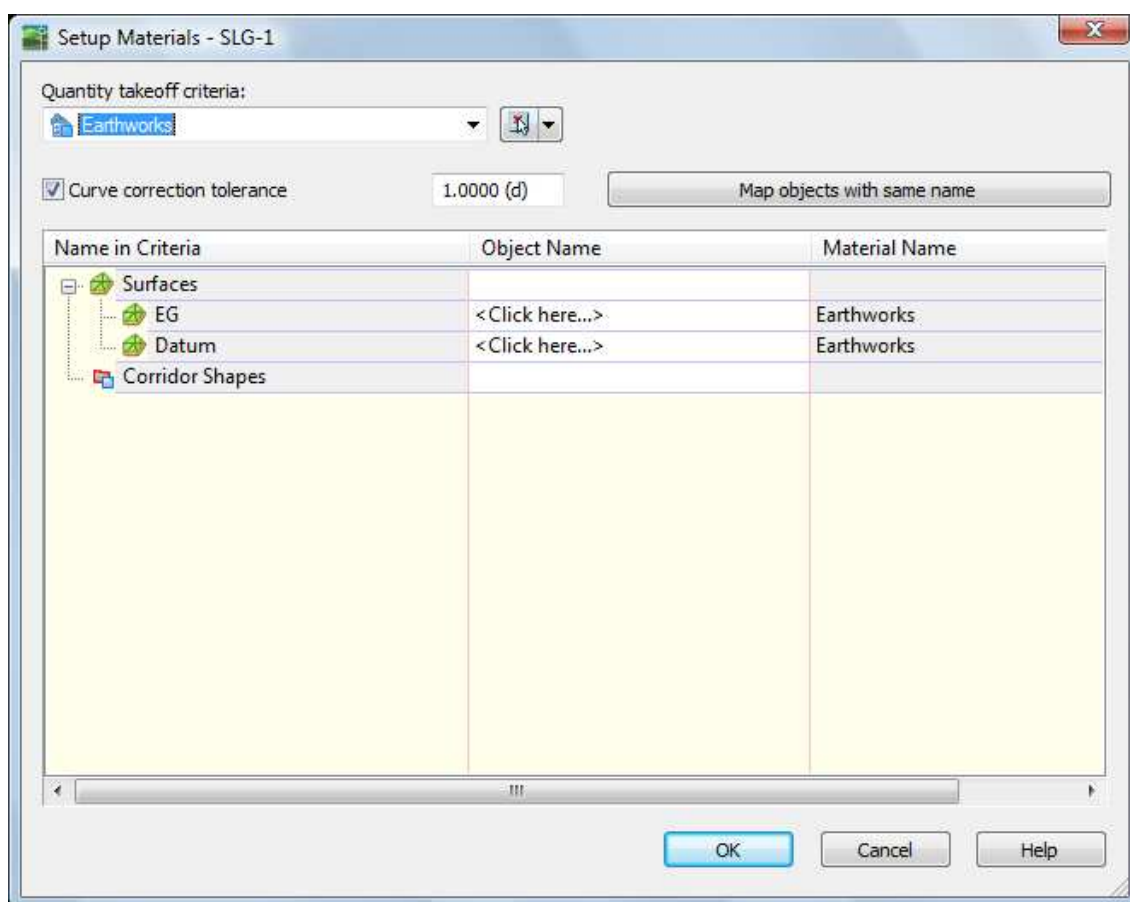
1 Kích Sections menu ➤ Define Materials to display the Select a Sample Line Group dialog box.



2 From the Select Alignment list, select Centerline (1).

3 From the Select Sample Line Group list, select SLG-1. Kích OK.

The Setup Materials dialog box displays a list of all items defined in the selected criteria.



4 Verify that Quantity Takeoff Criteria field is set to **Earthworks**.

5 In the table, expand the **Surfaces** item. This shows surfaces EG and Datum.

Next, you will set the actual object names that define those surfaces.

6 In the Object Name column, click the cell for the EG surface. Set that cell to surface name EG.

7 For the Datum, set the Object Name to **Corridor – (1) Corridor – (1) Datum**.

In the Earthworks criteria settings, EG is set as the base surface and Datum is set as the Compare surface. The Object Name fields specify which object calls for both an EG surface as the base and a Datum surface as the comparison. These are criteria that can be used with multiple projects and corridors.

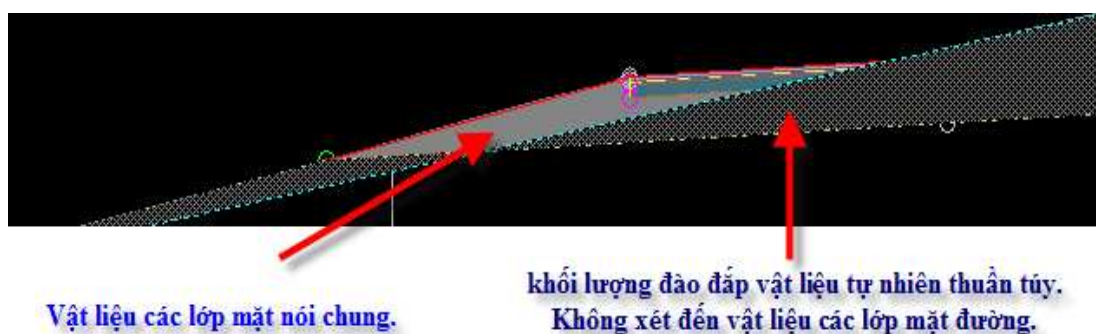
Trong thuộc tính Earthworks criteria, EG đặt như là mặt cơ sở còn Datum đặt như là mặt so sánh. Các trường Object chỉ rõ đối tượng được đặt cho cả 2 mặt EG và Datum.

The Object Name fields in the Setup Materials dialog box define a specific surface and corridor surface to map to the names in the Earthworks criteria.

8 Kích OK to close the dialog box and calculate the quantities.

The calculation is performed and a list of materials is stored with the sample line group properties. To view the results of the calculation, you will create a volume report.

Sự tính toán đã được thực hiện và một lis các vật liệu đã được lưu trữ cùng với các thuộc tính nhóm mẫu đường thẳng. Hiện thị các kết quả của sự tính toán, bạn sẽ tạo ra một bản khối lượng.



9 Kích Sections menu ➤ Generate Volume Report to display the Report Quantities dialog box.

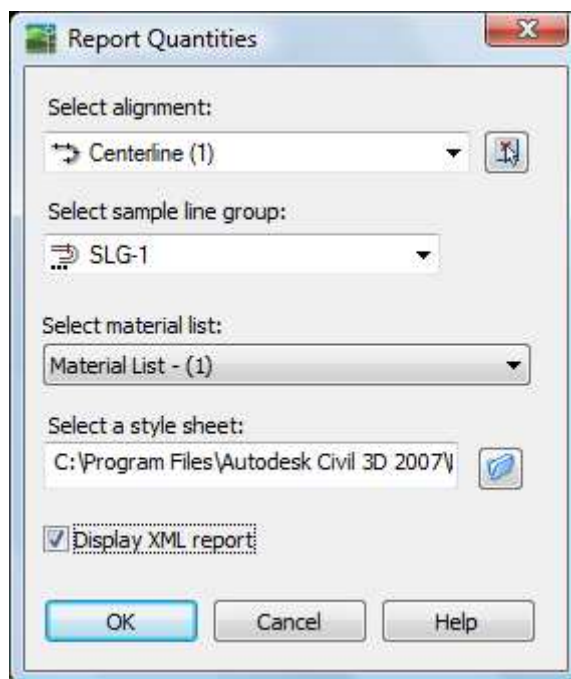
10 From the Select Alignment list, select Centerline (1).

11 From the Select Sample Line Group list, select SLG-1.

12 For Select a Style Sheet, select **Earthwork.xml**.

13 Select Display XML Report to automatically display the report after it is generated.

14 For Select a Material Collection, select Material List - (1).



This is the material list you created by calculating volume quantities for the sample line group using the Earthworks criteria.

Đây là list vật liệu bạn đã tạo ra từ sự tính toán khối lượng cho nhóm sample line dùng tiêu chuẩn Earthwork.

Vì có nhiều tiêu chuẩn tính toán áp dụng cho các công việc tính toán khác nhau ở các lần khác.

15 Kích OK.

16 The report is displayed.



Xuất hiện thông báo từ Internet Explorer: Scripts are usually safe. Do you want to allow scripts to run?

Các bản chính thường được bảo mật một chút. Bạn có muốn cho phép các bản này chạy không?

The Cut Area is area of material in cut, times the Cut Factor defined in the quantity takeoff criteria, and the Fill Area is the area of fill material times the Fill Factor.

The areas for each material are averaged between stations and multiplied by the station difference to produce the incremental volumes. These are added from station to station to produce the cumulative volumes. Finally, the Cum. Net Volume value at each station is calculated as the cumulative Reusable volume minus the cumulative Fill volume.

Calculating

CHƯƠNG 12: ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ NÚT GIAO - (CÙNG MỨC CHỮ T)

Trong phần này sẽ hướng dẫn một cách tổng quan nhất để thiết kế được một nút giao (Junction) cùng mức chữ T, các dạng khác kể cả nút giao khác mức cũng được thực hiện gần tương tự.

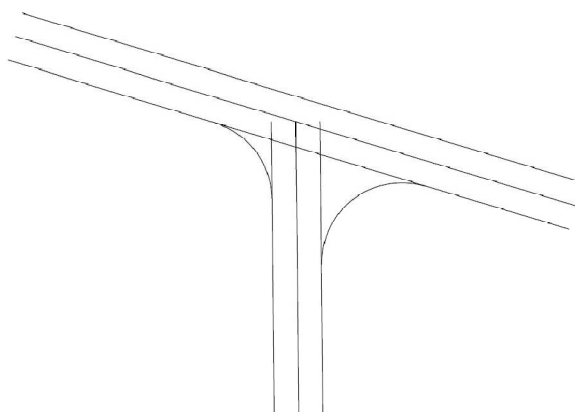
Thiết kế một nút giao chữ T, với các thông số cơ bản sau:

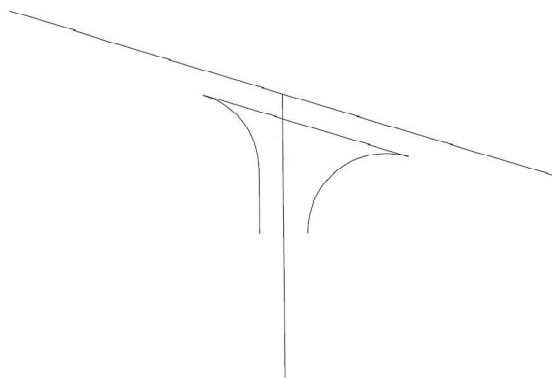
Hai đường giao cắt là đường 2 làn, bề rộng làn bằng nhau (vd = 3.65m)

Bán kính cong trong nút giao $R = 12\text{m}$

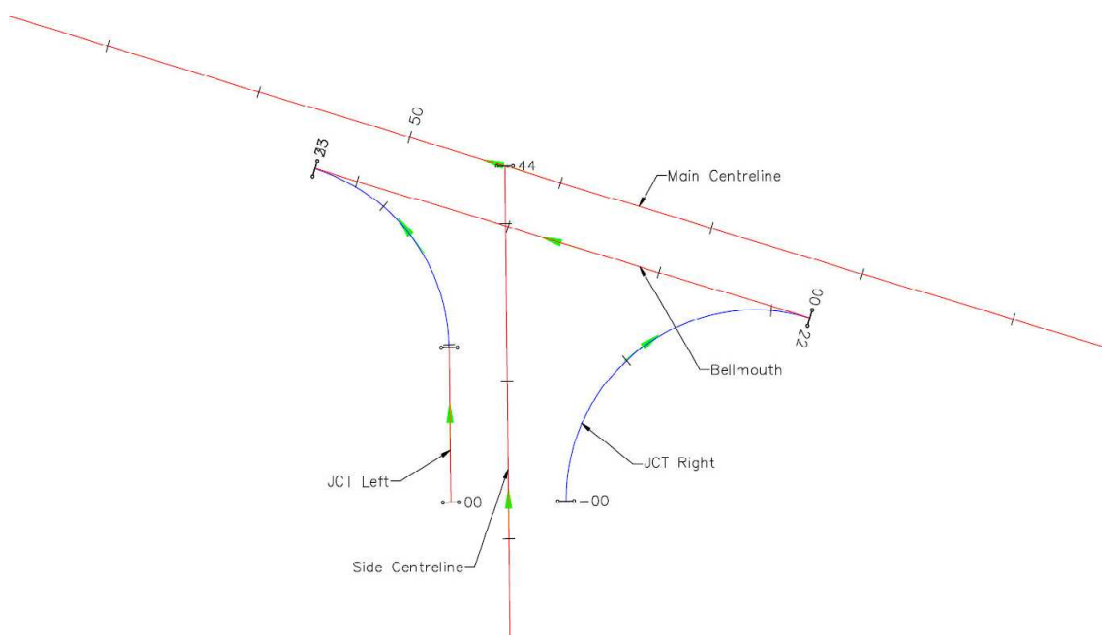
Mô hình bề mặt lấy bất kì.

Step 1: Thiết kế mô phỏng nút giao bằng các đường Polylines





Sep 2: Tạo các đường Alignments đặc trưng từ các đường Polylines.



Một số các đường đặc trưng cần chú ý như sau:

- Các trục đường chính (Main Centreline).
- Đường nhánh (Side Centreline).
- Đường giới hạn ngoài của nút giao (JCT Left và JCT Right).
- Đoạn đường viền của đường trục chính và đường nhánh (Bellmouth)

Ý nghĩa của các đường này sẽ dần làm rõ trong quá trình thiết kế nút giao.

Xếp ưu tiên các đường như sau: đường trục chính – đường nhánh – đường giới hạn ngoài của nút giao – đường viền.

CHƯƠNG 12: ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ NÚT GIAO – (CHỮ T)

Những đường có độ ưu tiên thấp hơn sẽ thiết kế đường đổ dựa vào mô hình mặt bằng của các đường có độ ưu tiên cao hơn.

Tên các Alignment lấy như hình vẽ trên.

Step 3: Thiết kế đường đổ của trục đường chính

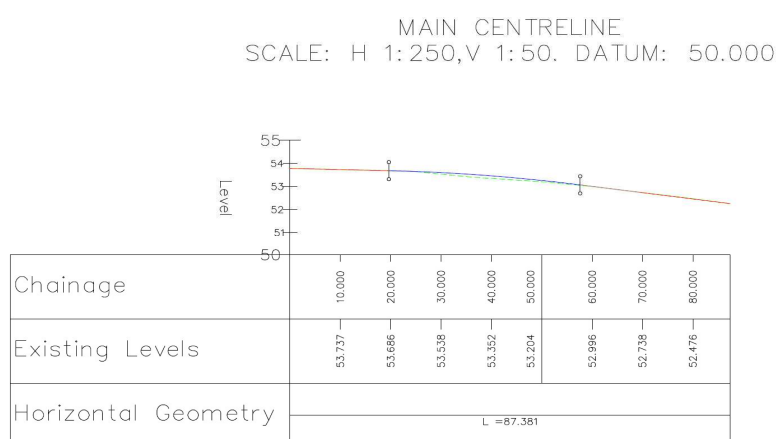
Ta có thể lấy luôn đường đổ của trục chính nếu đã thiết kế, hoặc thiết kế riêng cho đoạn qua đường giao cắt.

Các số liệu ví dụ:

Tên trắc dọc: **Main Centreline**

Tên trắc dọc tự nhiên: **Existing Ground - Surface (1)**

Tên đường đổ thiết kế: **Vetical**



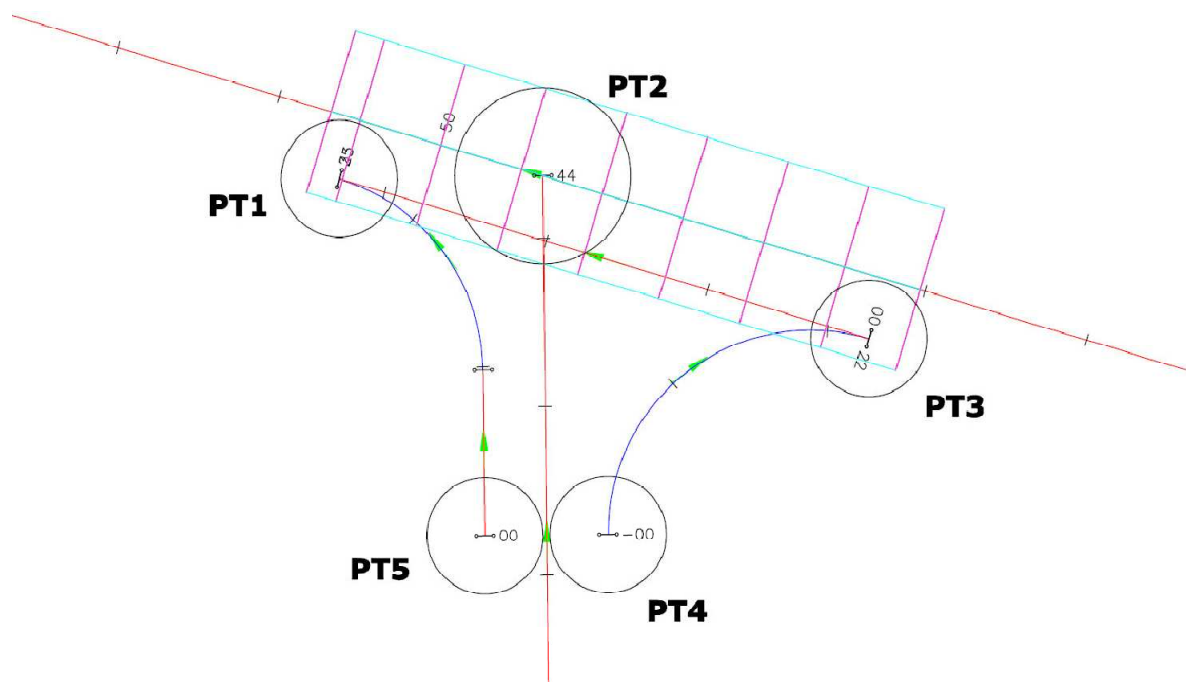
Step 4: Thiết kế đường đổ của trục đường nhánh

Phần đường nhánh tại đoạn giao cắt với đường chính phải lấy cao độ bằng mặt bằng đường chính. Do đó, trước khi thiết kế đường đổ của đường nhánh phải tạo mô hình bề mặt của đường chính theo thiết kế ban đầu, mô hình này là mô hình tạm thời chỉ nhằm phục vụ công tác thiết kế đường đổ của đường nhánh.

Thiết kế mặt cắt ngang và tạo mô hình bề mặt cho đường chính.

⇒ Mặt cắt ngang thiết kế ở đây chỉ nhằm mục đích tạo mô hình bề mặt phụ có mức theo đường đổ thiết kế, các đường có độ ưu tiên thấp hơn được thiết kế

100

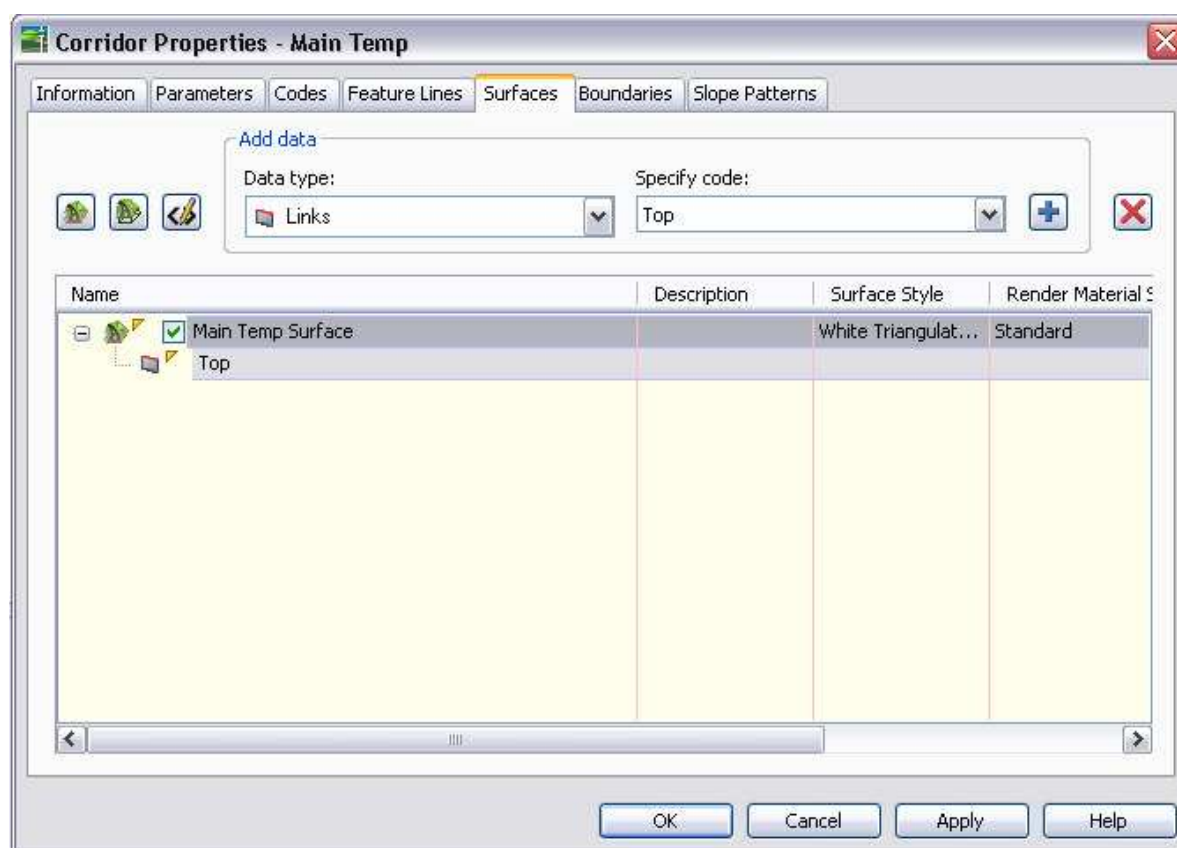


Mô hình mặt bằng phụ nên bao cả một phần đoạn cong của hai đường giới hạn nút giao.

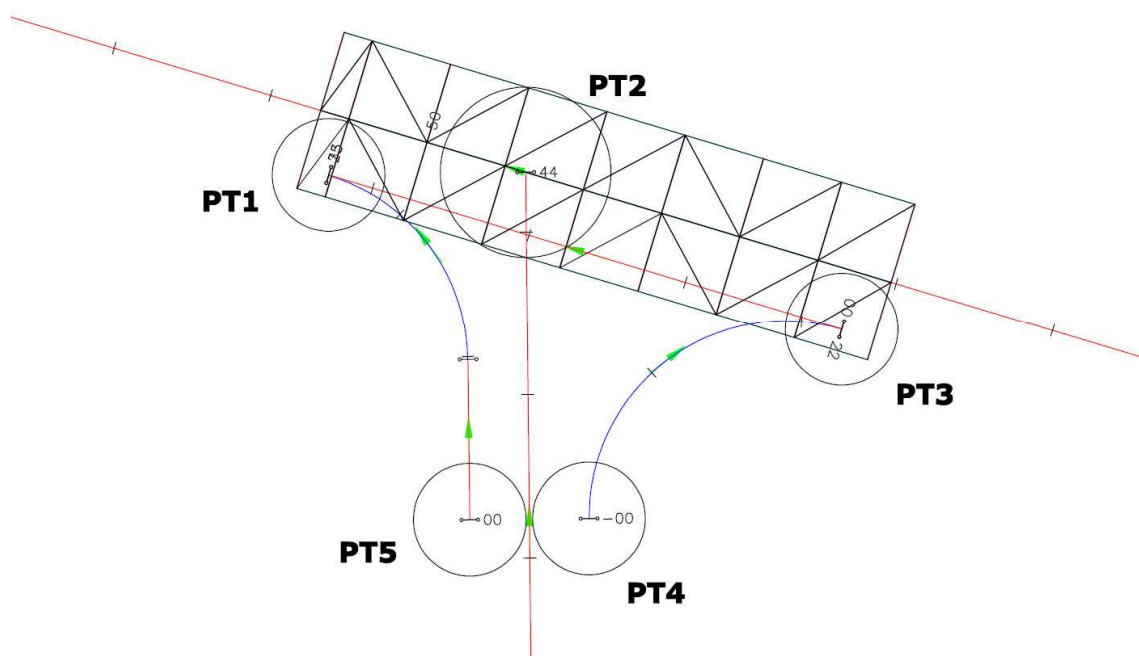
- Create Corridor Surface

Chọn bề mặt là mặt trên cùng – ***Specify code: Top.***

Cách thức xây dựng mô hình bề mặt đã giới thiệu ở phần trên



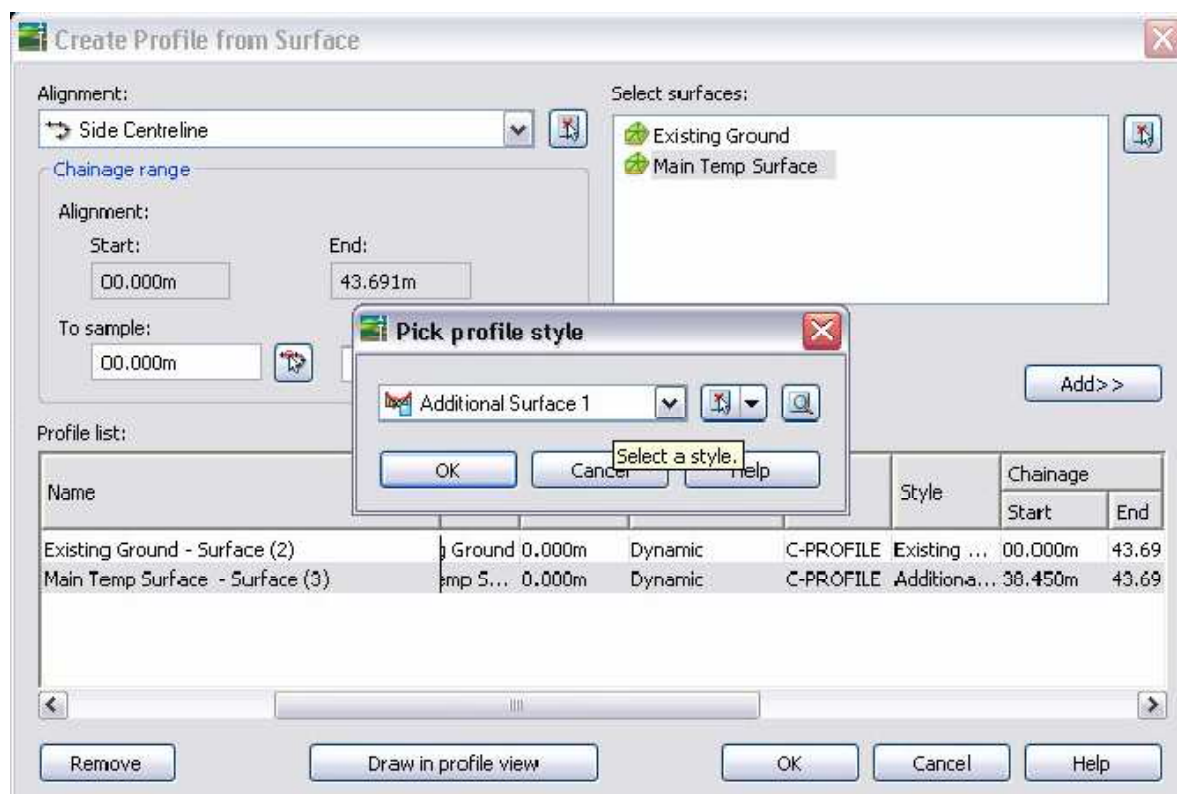
Mô hình mặt bằng phụ cho trục chính sau khi xây dựng như sau:



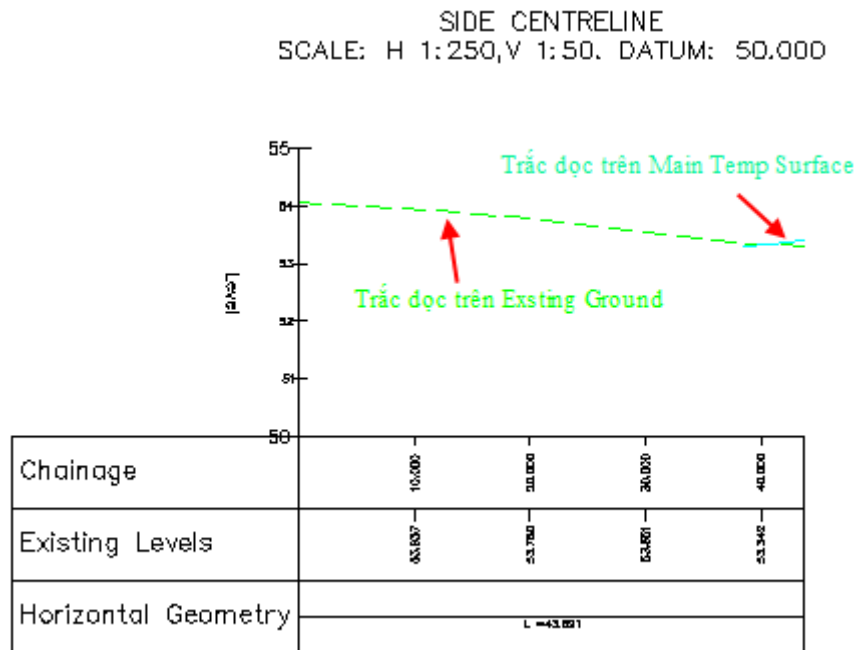
Một phần của đường nhánh (Side road) nằm trong mô hình vừa tạo, đường đỏ của đường nhánh sẽ lấy theo cao độ bề mặt của mô hình này.

Thiết kế đường dốc cho đường nhánh

- ⇒ Thiết kế trắc dọc cho đường nhánh (Side Centreline) trên cả mô hình bề mặt địa hình ban đầu (Existing Ground) và mô hình bề mặt phụ của trục đường chính vừa tạo ở trên (Main Temp Surface).

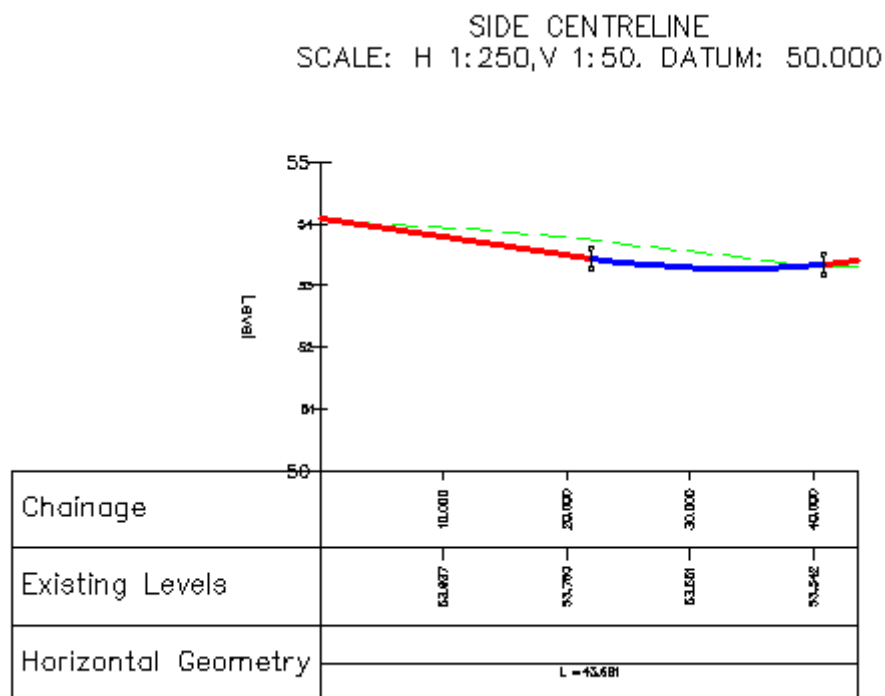


Trắc dọc lúc này có dạng:



⇒ Thiết kế đường đồ cho đường nhánh.

Đường đồ cho đường nhánh phải có một phần dè lên trắc dọc tự nhiên trên bề mặt *Main Temp Surface*.



Tên đường đồ của đường nhánh trong ví dụ là: *Vertical (1)*

Step 5: Thiết kế đường đổ cho các đường giới hạn ngoài của nút giao

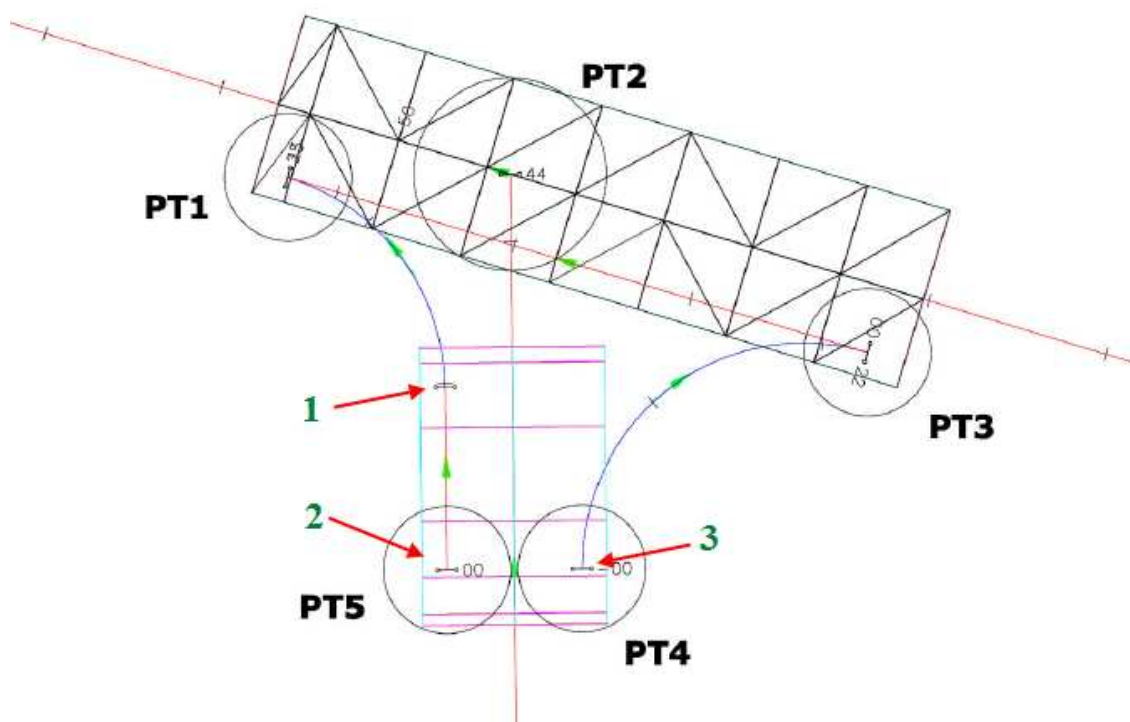
Tương tự như thiết kế đường đổ cho đường nhánh, các đường giới hạn ngoài hay đường viền khúc cong trong nút giao có một phần lấy theo cao độ mặt bằng của đường chính, một phần lấy theo cao độ của đường nhánh.

Ta cần phải xây dựng mô hình bề mặt phụ cho đường nhánh.

Xây dựng mô hình mặt bằng phụ cho đường nhánh

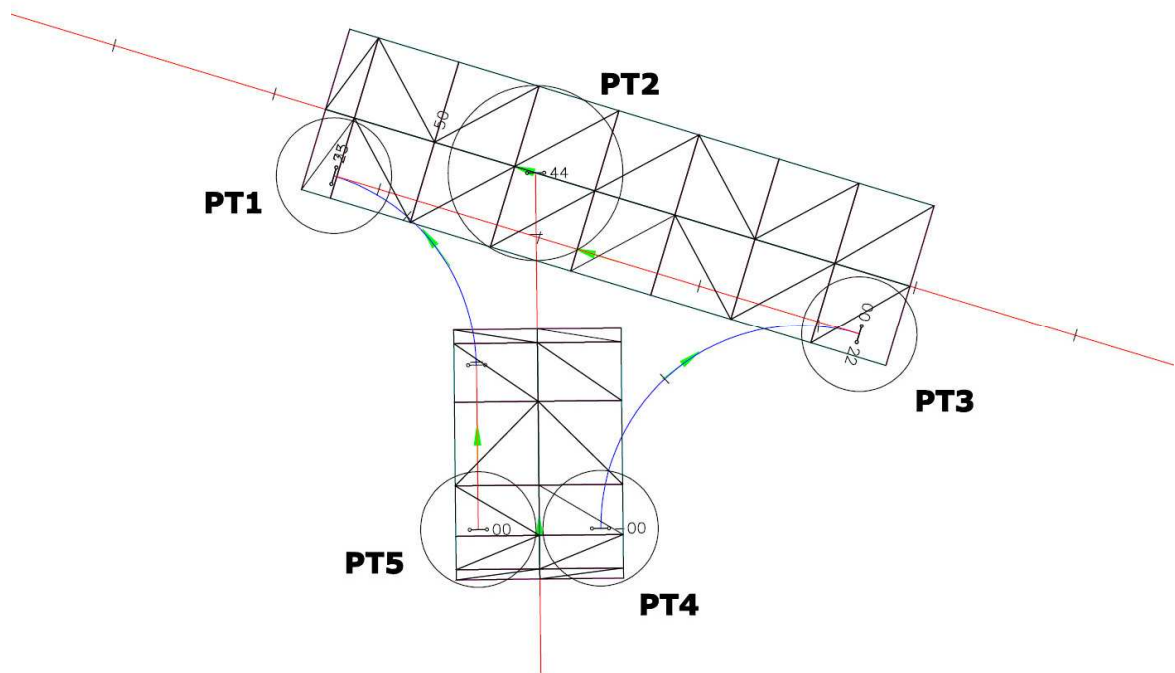
Ta vẫn lấy mẫu mặt cắt Temp ở trên để tạo mô hình mặt bằng phụ cho đường nhánh.

⇒ Create Corridor:



Mô hình mặt bằng tạo trên một đoạn đường nhánh, nên bao qua một phần đoạn cong của các đường viền nút giao, tạo nên các đoạn chuyển tiếp cao độ của đường chính và đường nhánh.

⇒ Create Corridor Surface.

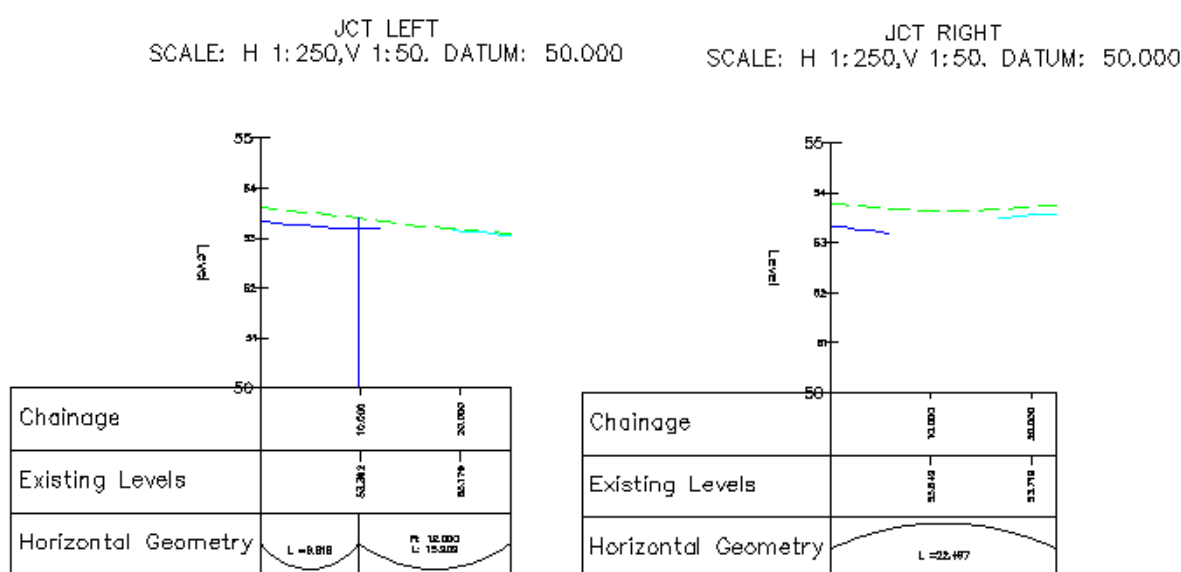


Mô hình bề mặt vừa tạo lấy tên ví dụ là: *Side Temp Surface*

Thiết kế đường đở cho đường giới hạn ngoài của nút giao.

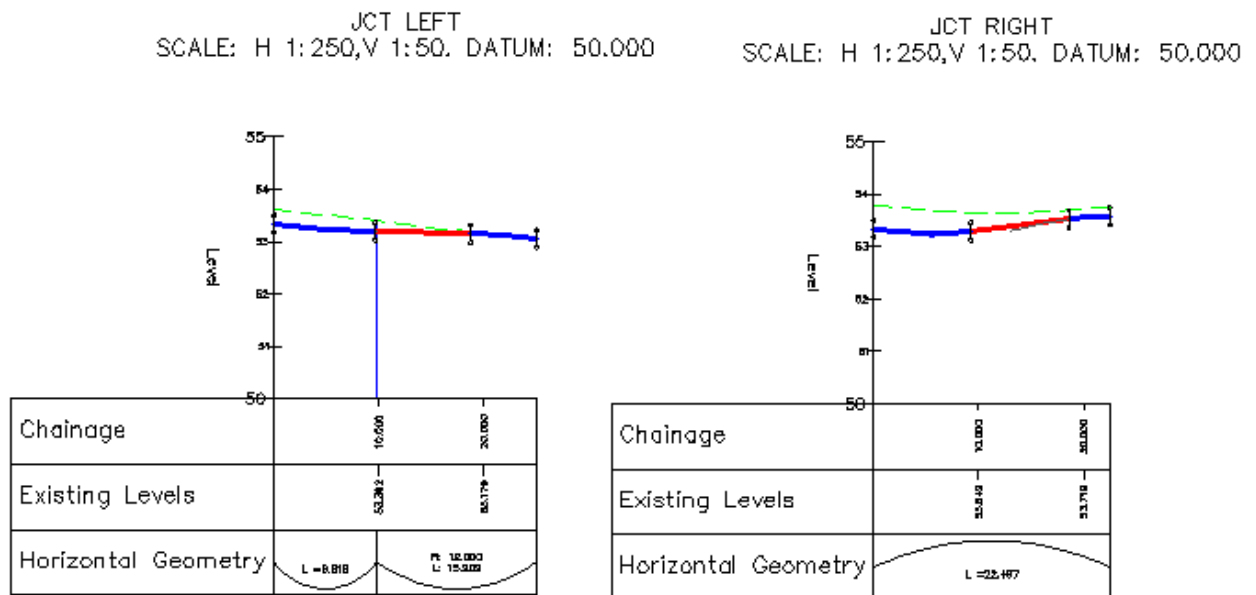
⇒ Thiết kế các trắc dọc tự nhiên.

Trắc dọc tự nhiên của các đường giới hạn này gồm 3 phần, một phần dựa trên bề mặt địa hình ban đầu (Existing Ground), một phần dựa trên bề mặt phụ của đường chính (Main Temp Surface), một phần dựa trên bề mặt phụ của đường nhánh (Side Temp Surface)



⇒ Thiết kế đường đở

Thiết kế như thông thường, đường đở nên thiết kế sao cho gần như đè lên 2 phần trắc dọc tự nhiên trên 2 bề mặt phụ của đường chính và đường nhánh càng chính xác càng tốt, các điểm giao cắt với đường phụ và đường nhánh thì bắt buộc lấy cao độ bằng cao độ bề mặt của hai đường này.



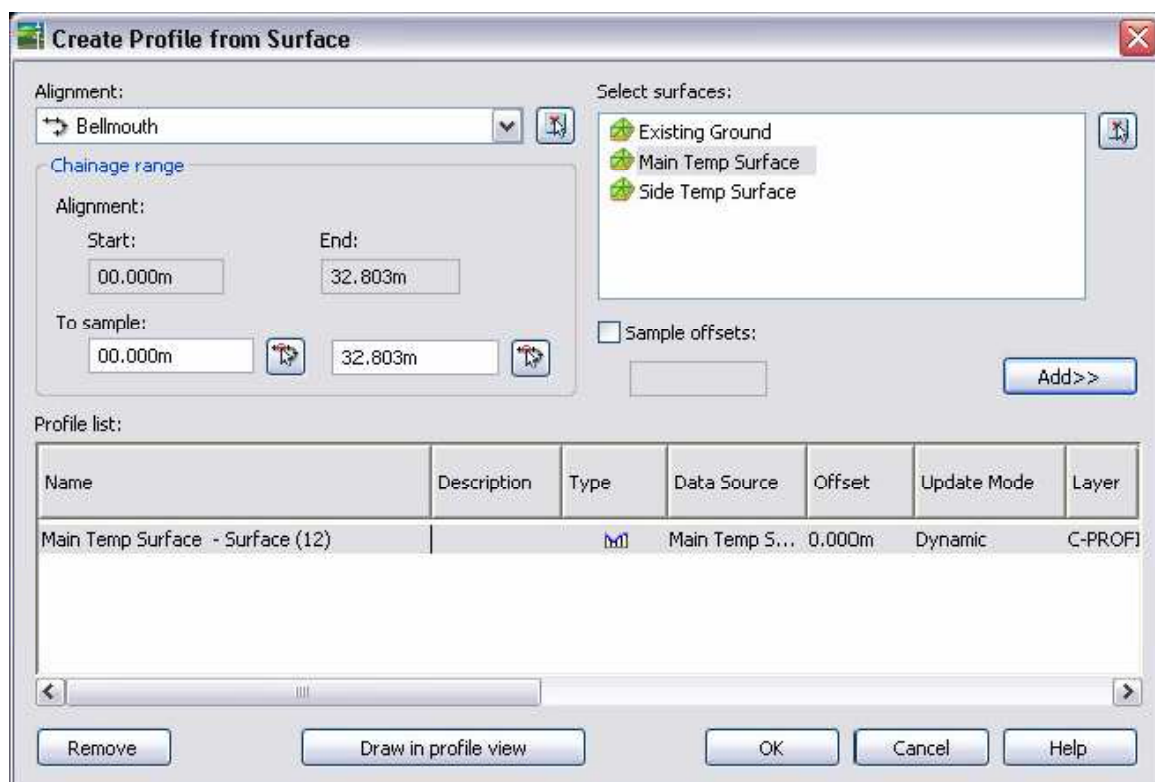
Tên đường đồ của đường viên trái (JCT Left) là: **Vertical (2)**

Tên đường đồ của đường viên trái (JCT Right) là: **Vertical (3)**

Step 6: Lấy cao độ cho đường Bellmouth

Bellmouth chỉ là một tên đặt cho mép ngoài mặt đường của đường trục chính, ta lấy cao độ của đường này lấy theo cao độ của mô hình bề mặt của đường chính.

Tạo trắc dọc của đường Bellmount trên mặt Main Temp Surface, nhưng không cần thiết kẻ đường đỏ.



Trong hộp thoại Create Profile from Surface, không cần thiết vẽ trắc dọc ra ngoài bản vẽ mà chỉ cần chọn OK.

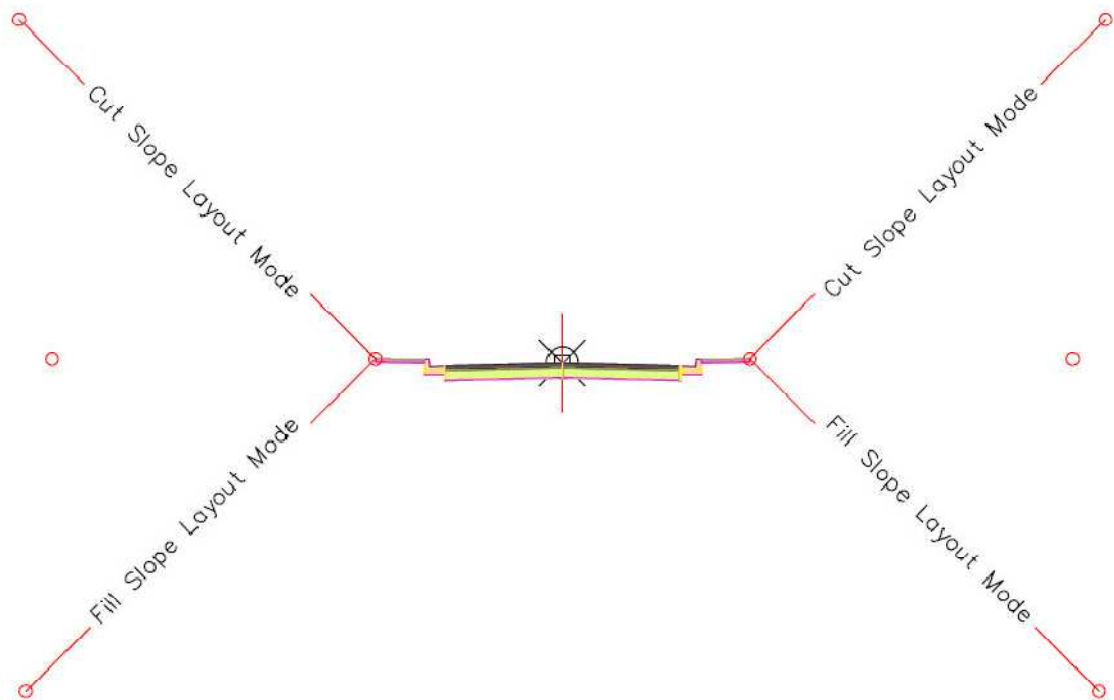
Step 7: Xây dựng các mặt cắt tiêu biểu cho nút giao.

Các mặt cắt tiêu biểu cần thiết để xây dựng đoạn nối trong nút giao như sau:

Mặt cắt thông thường trước nút giao của đường chính và đường phụ (theo yêu cầu thiết kế)

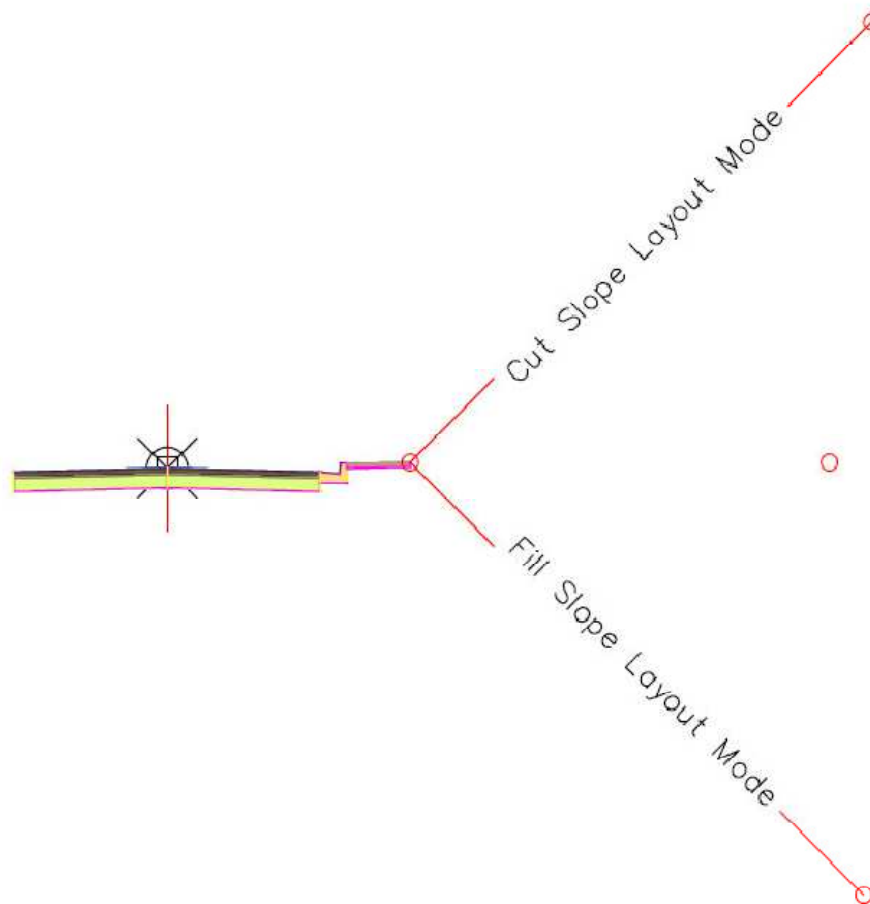
Như trong bài toán ví dụ, mặt cắt thông thường của đường chính và đường nhánh là giống nhau, bề rộng làn là 3.65m không có giải phân cách.

Tên Assembly: **Typical Section**



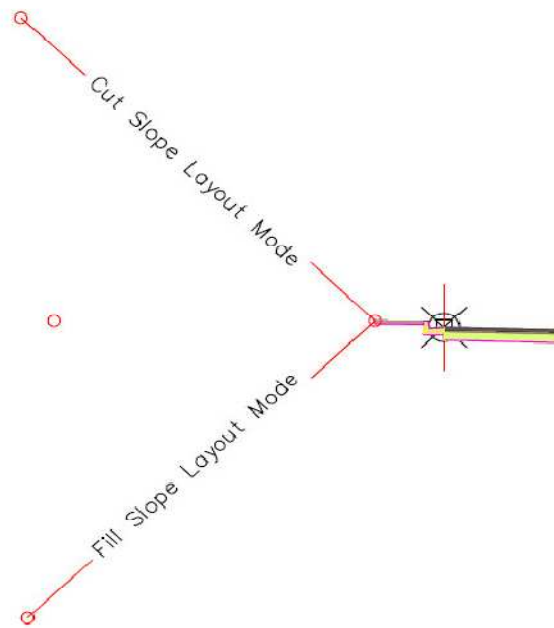
Mặt cắt ngang lấy tim là trục chính, một nửa như mặt cắt thông thường, một nửa bán theo **đường Bellmouth**.

Tên Assembly: ***Section without kerbs***

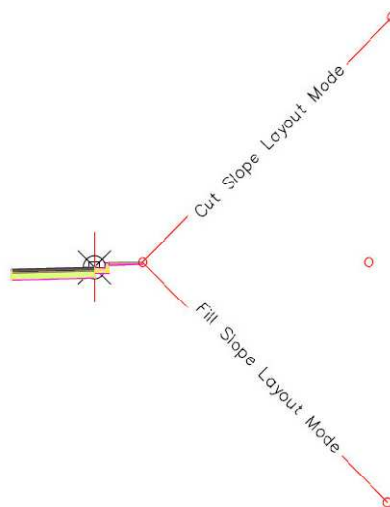


Mặt cắt lấy tim là các đường giới hạn ngoài của nút giao (JCT Left, JCT Right), có một nửa bám theo **đường Bellmouth**, **đường nhánh** và một nửa giống với phần vai đường của mặt cắt thông thường

Tên Assembly cho đường **JCT Left: JCT Lane to Right**

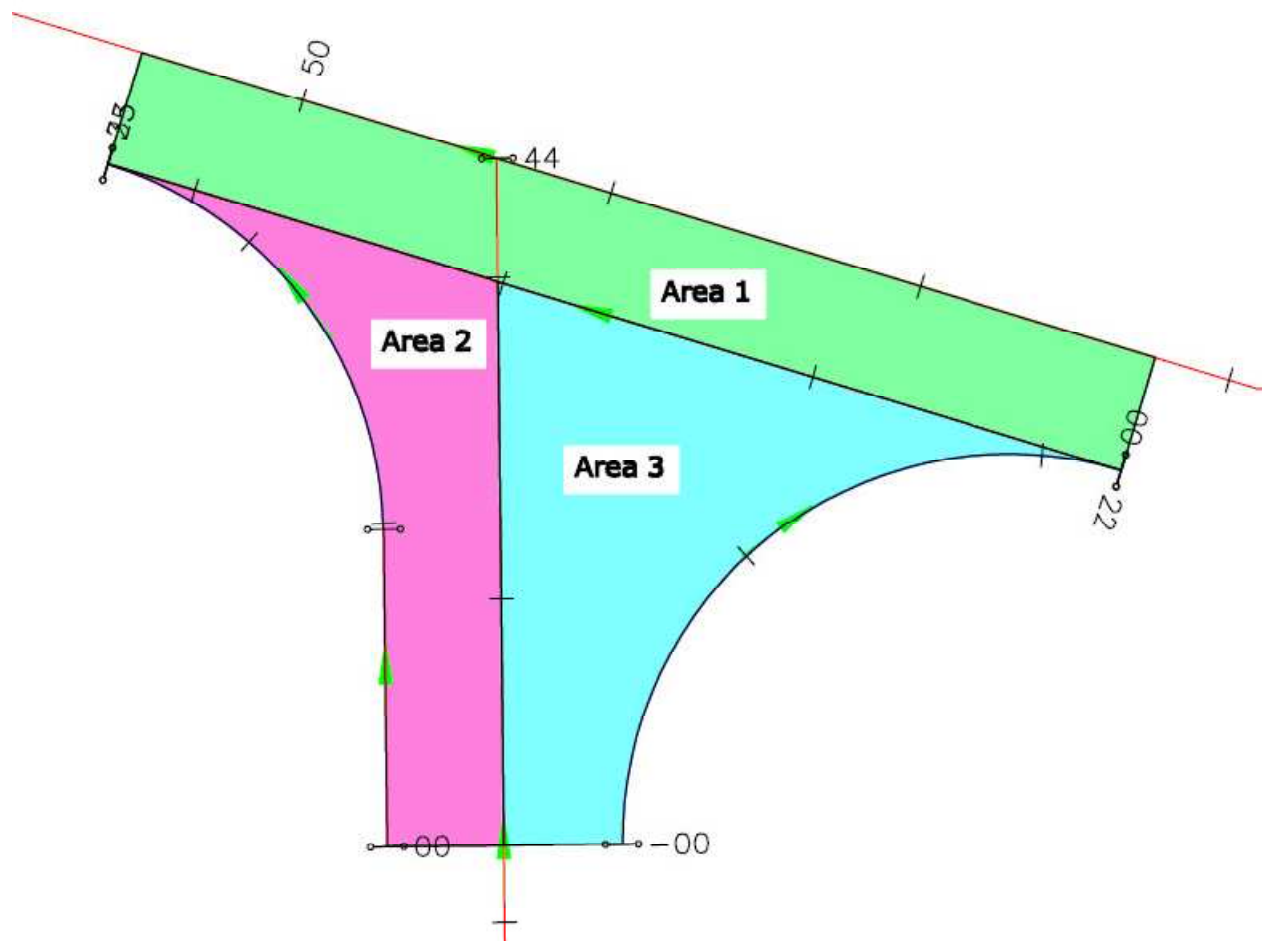


Tên Assembly cho đường ***JCT Right: JCT Lane to Left***



Step 8: Tạo Corridor tại nút giao

Mô hình tại nút giao trong bài toán có thể chia làm 3 phần như sau:



Tiến hành xây dựng từng phần một:

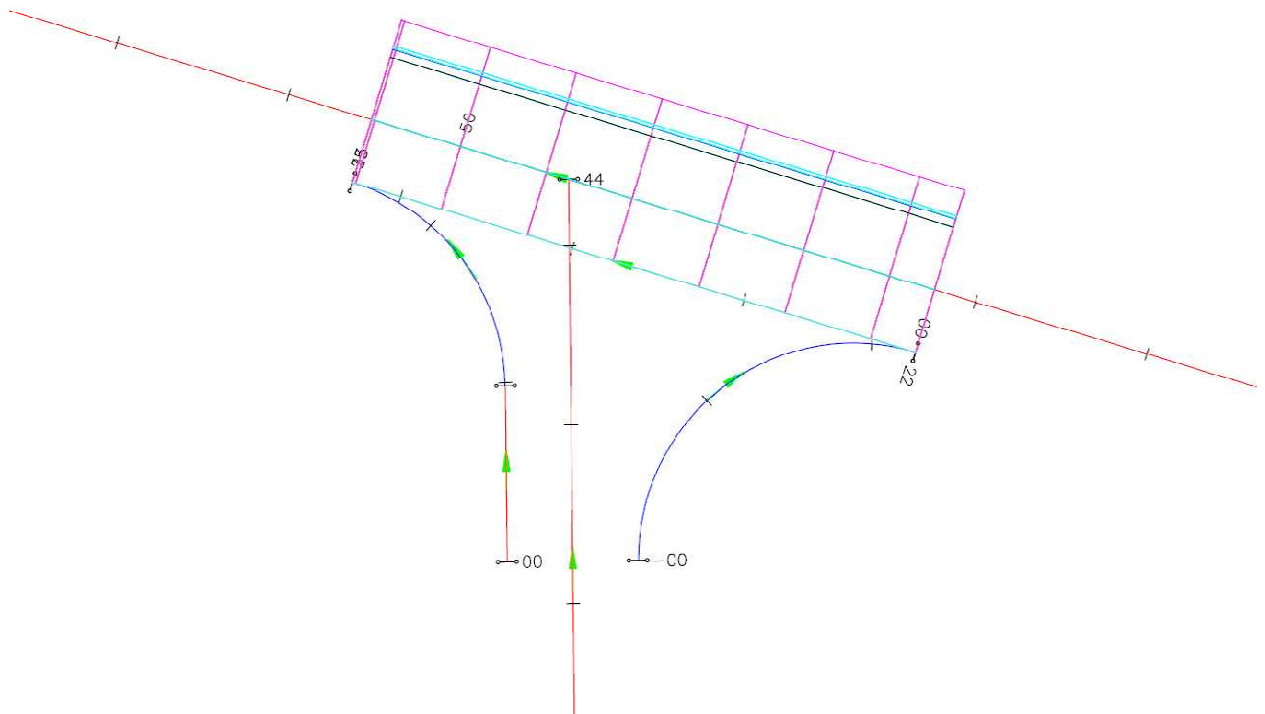
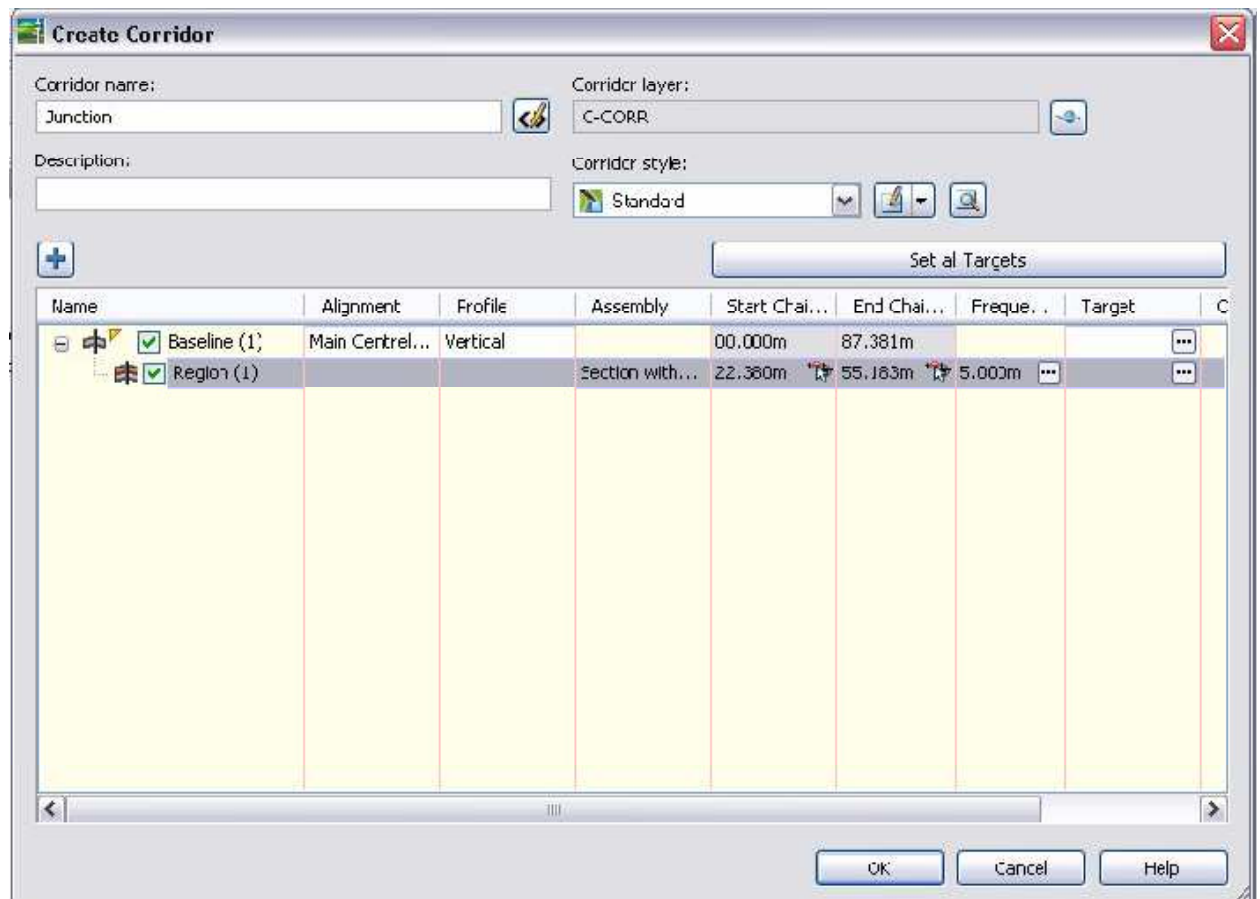
Vùng 1 ()

Chọn Corridor menu\ Create Corridor

Chọn Alignment: Main Centreline

Chọn Profile: Vertical

Chọn Assembly: ***Section without kerbs***



Vùng 2()

CHƯƠNG 12: ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ NÚT GIAO – (CHỮ T)

Chọn vào Corridor vùng 1: Kích chuột phải\ chọn Corridor Properties\ thẻ Parameters.

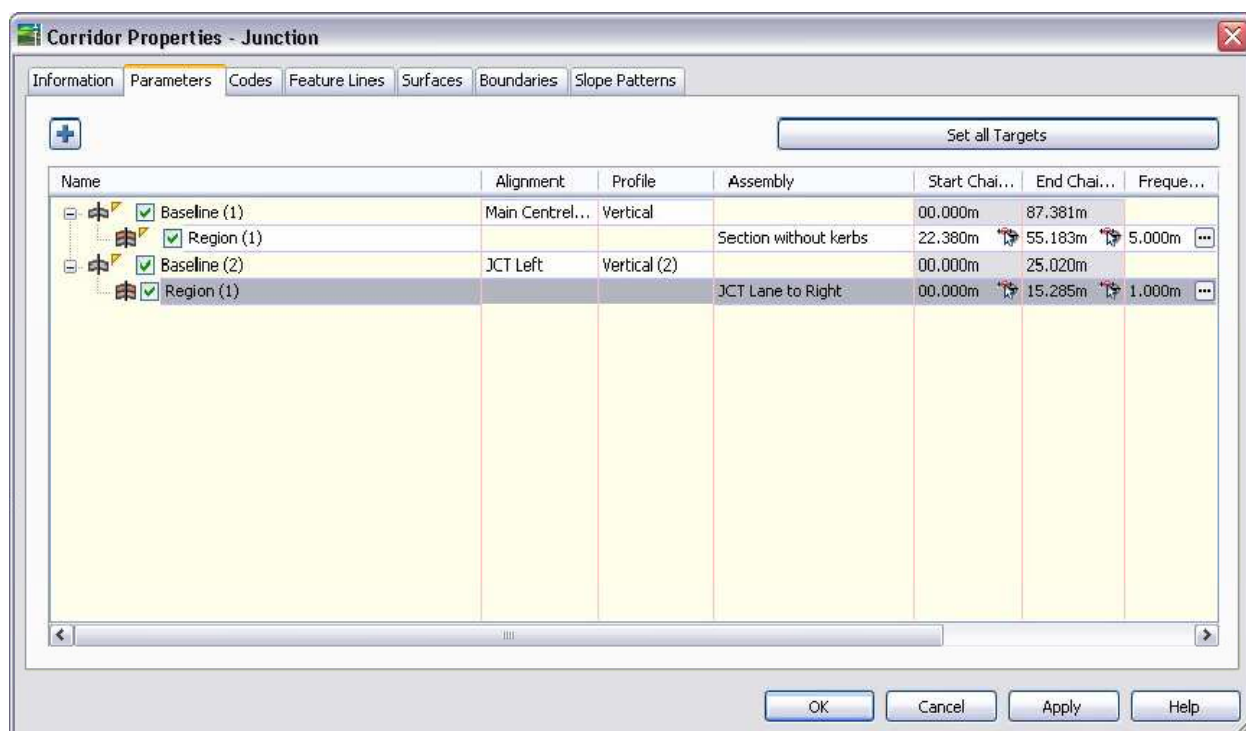
Chọn biểu tượng  để Add thêm **Baseline**

Trong **Baseline (2)** mới nhập thêm chọn:

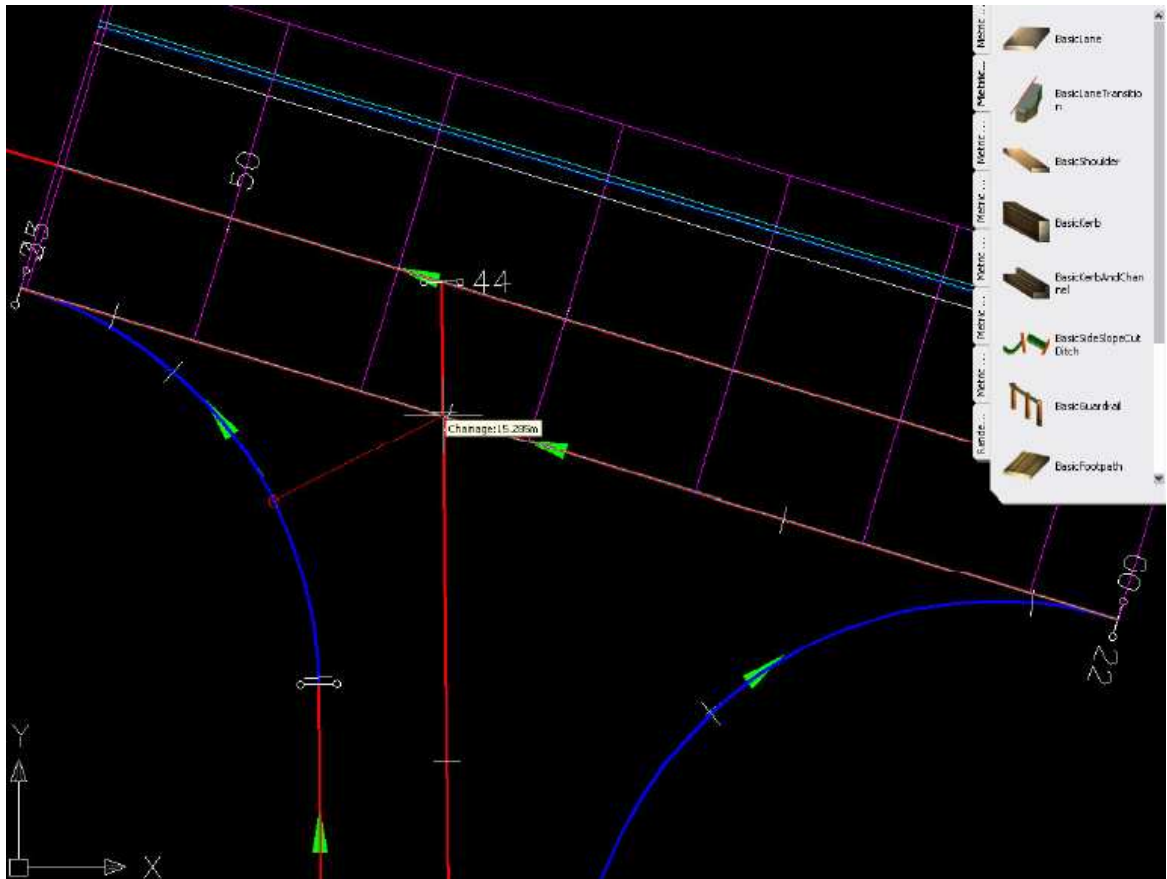
- Alignment: **JCT Left**

- Profile: **Vertical (1)**

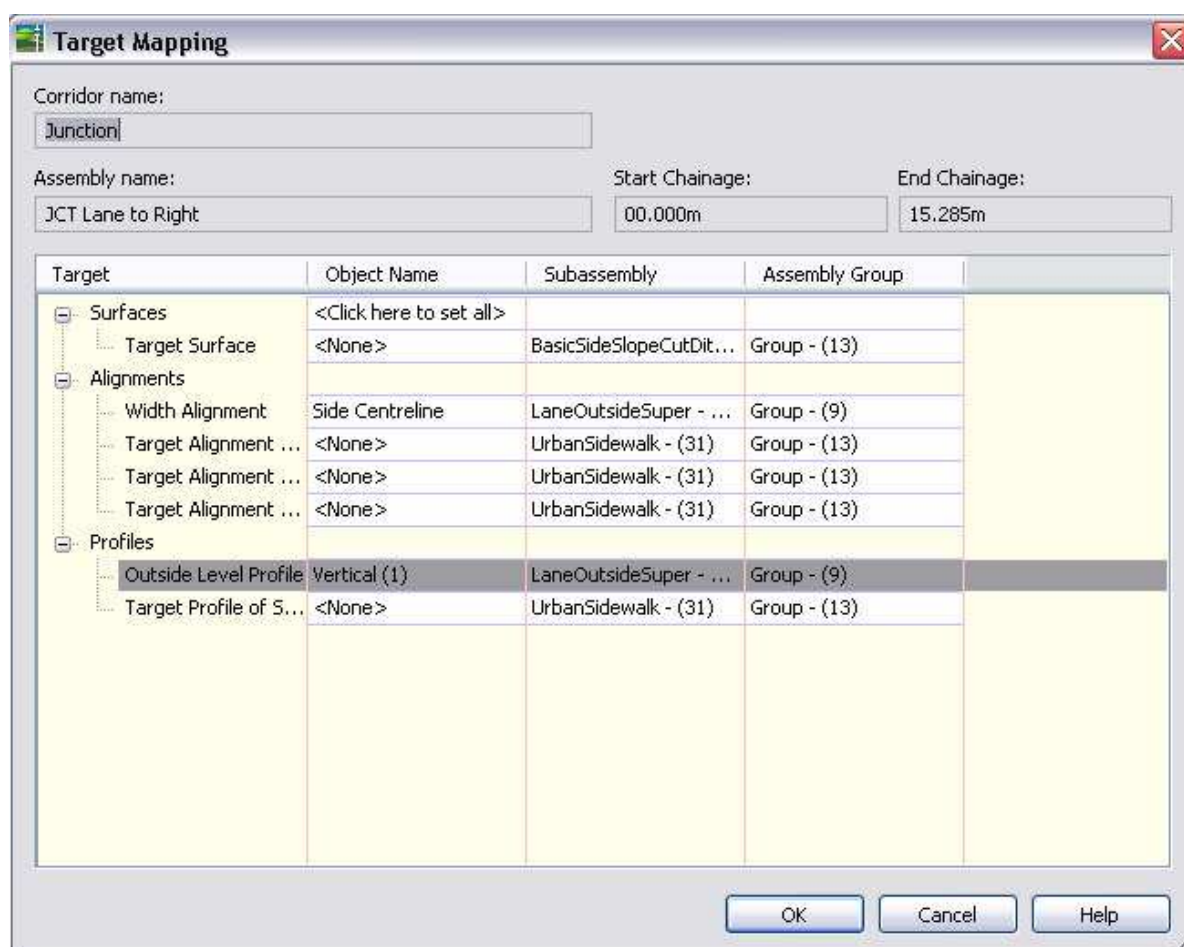
Kích chuột phải vào Baseline mới tạo chọn **Add Region** và chọn Assembly là **JCT Lane to Right**



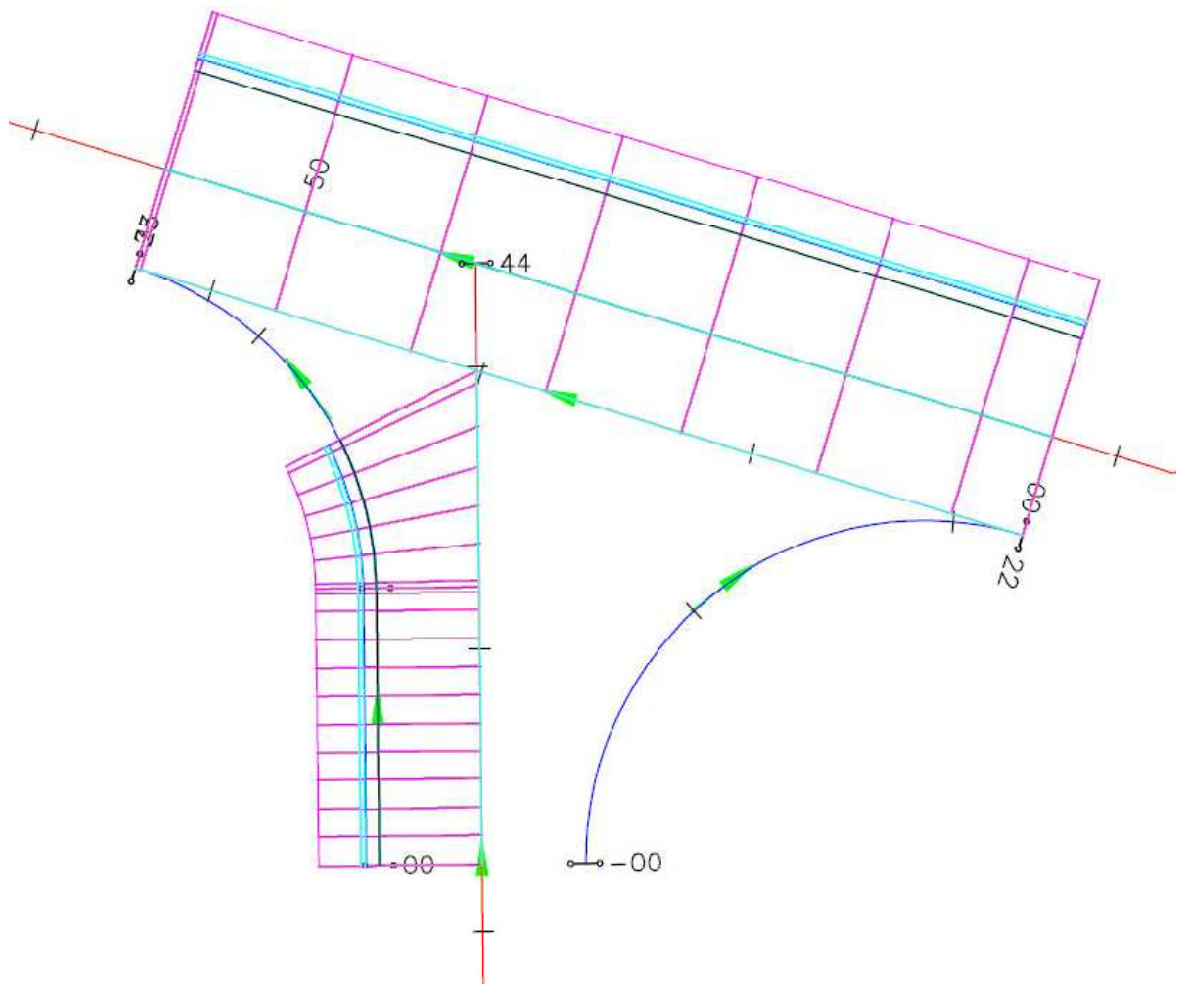
Region 1 mới tạo sẽ kết thúc tại vị trí giao cắt giữa đường nhánh (Alignment **Side Centreline**) và đường **Bellmouth**.



Chọn vào thuộc tính Target của **Region 1** mới tạo, xuất hiện hộp thoại **Target Mapping** và chọn như trong hình vẽ.



Lúc này lần trong của **JCT Lane to Right** sẽ bám theo đường nhánh đến điểm giao cắt với đường **Bellmouth** và có trục dọc theo đường đỏ của đường nhánh (**Vertical (1)**).

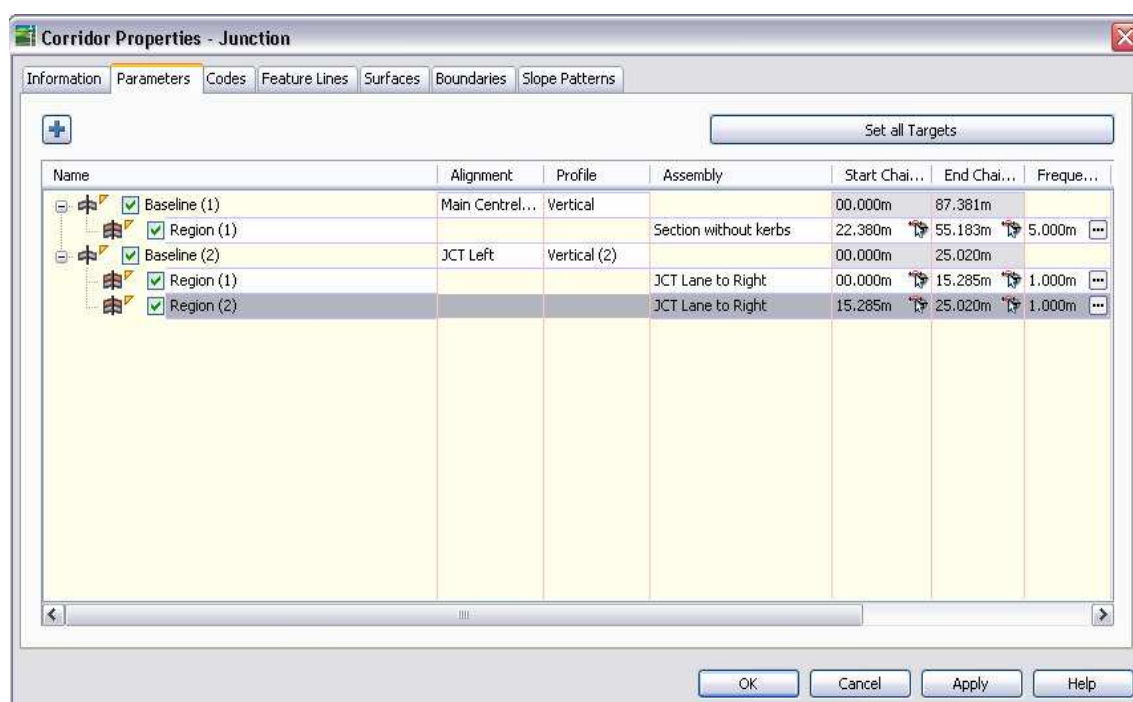


Cũng trong Baseline (2) tạo thêm một **Region (2)** với

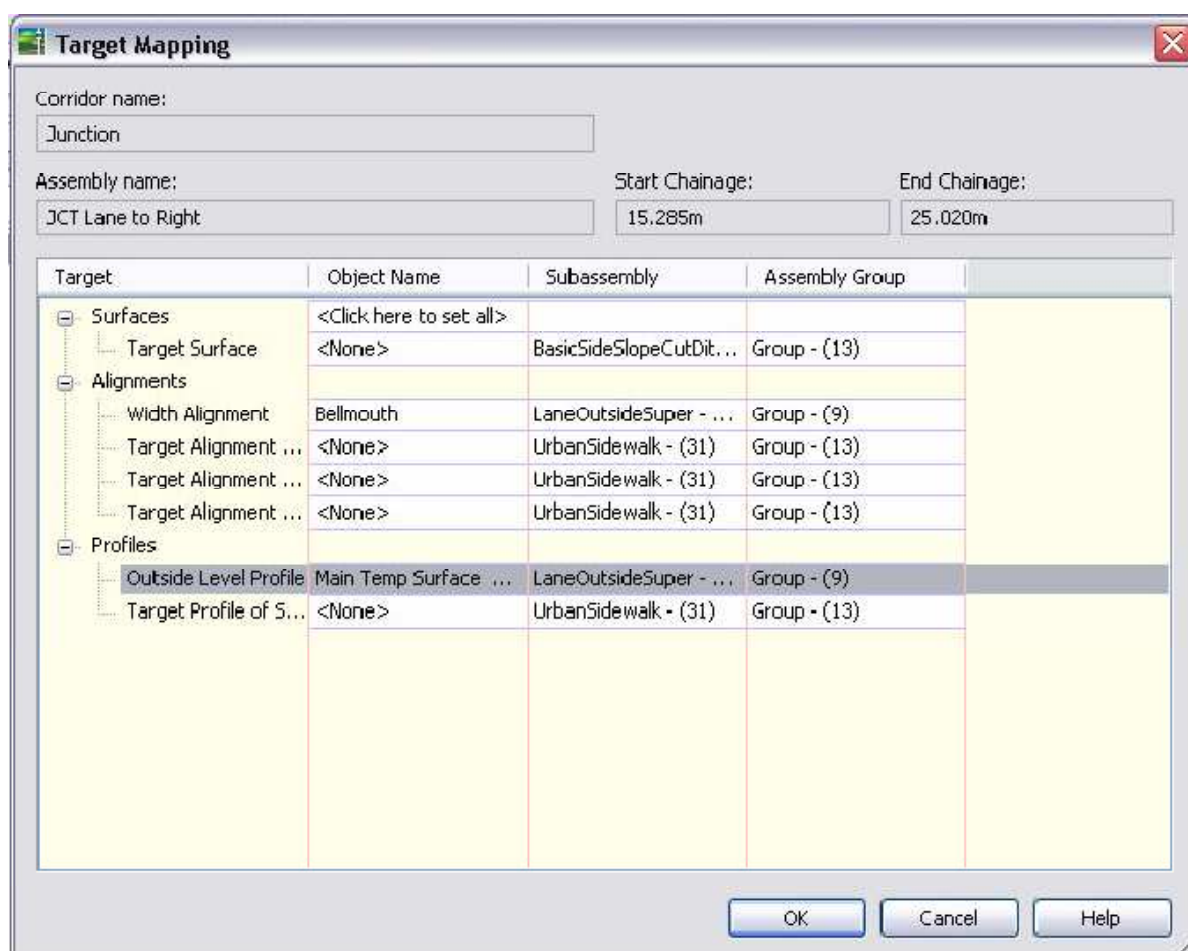
- Assembly: ***JCT Lane to Right***

- Điểm đầu: là điểm giao cắt giữa ***Side Centreline*** và ***Bellmouth***.

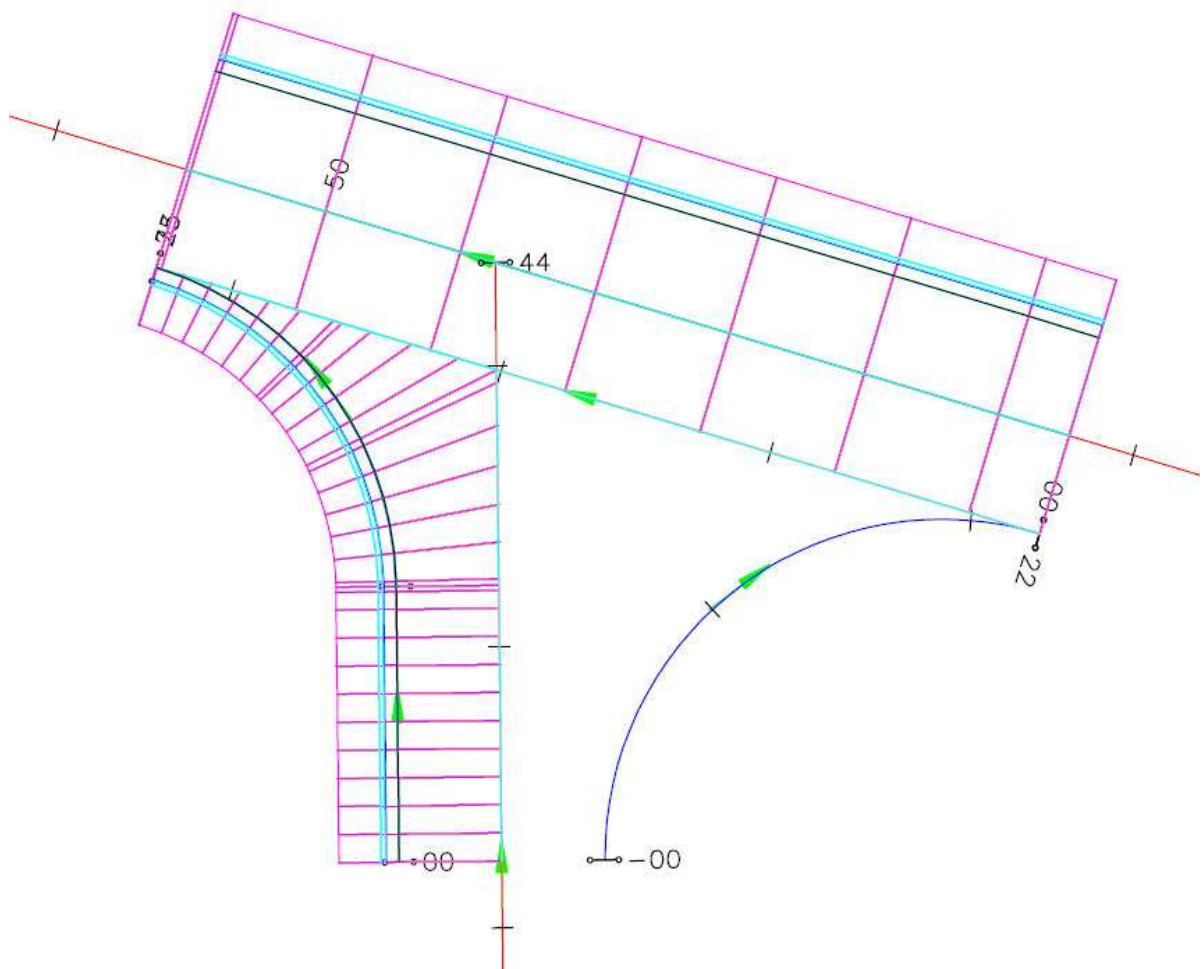
- Điểm cuối: là điểm kết thúc của ***JCT Left*** về phía đường trục chính ***Main Centreline***.



- Thuộc tính **Target** của **Region (2)** chọn như trong hình

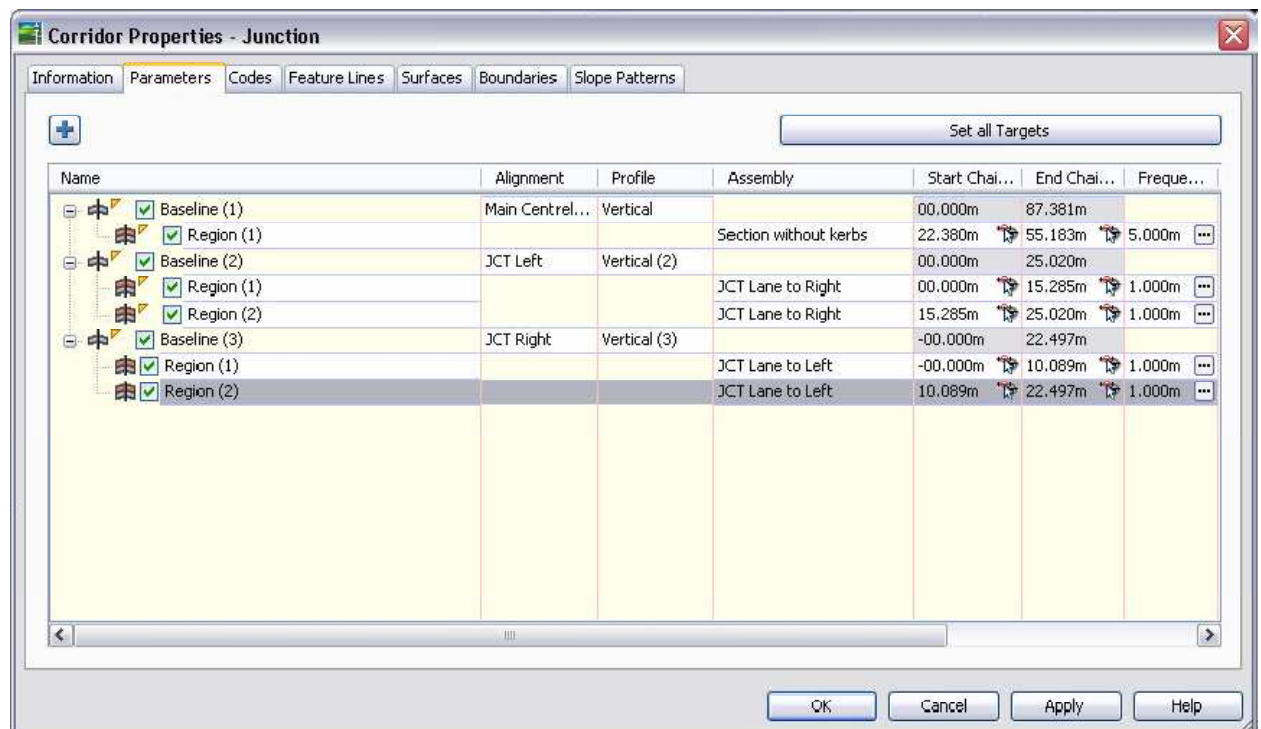


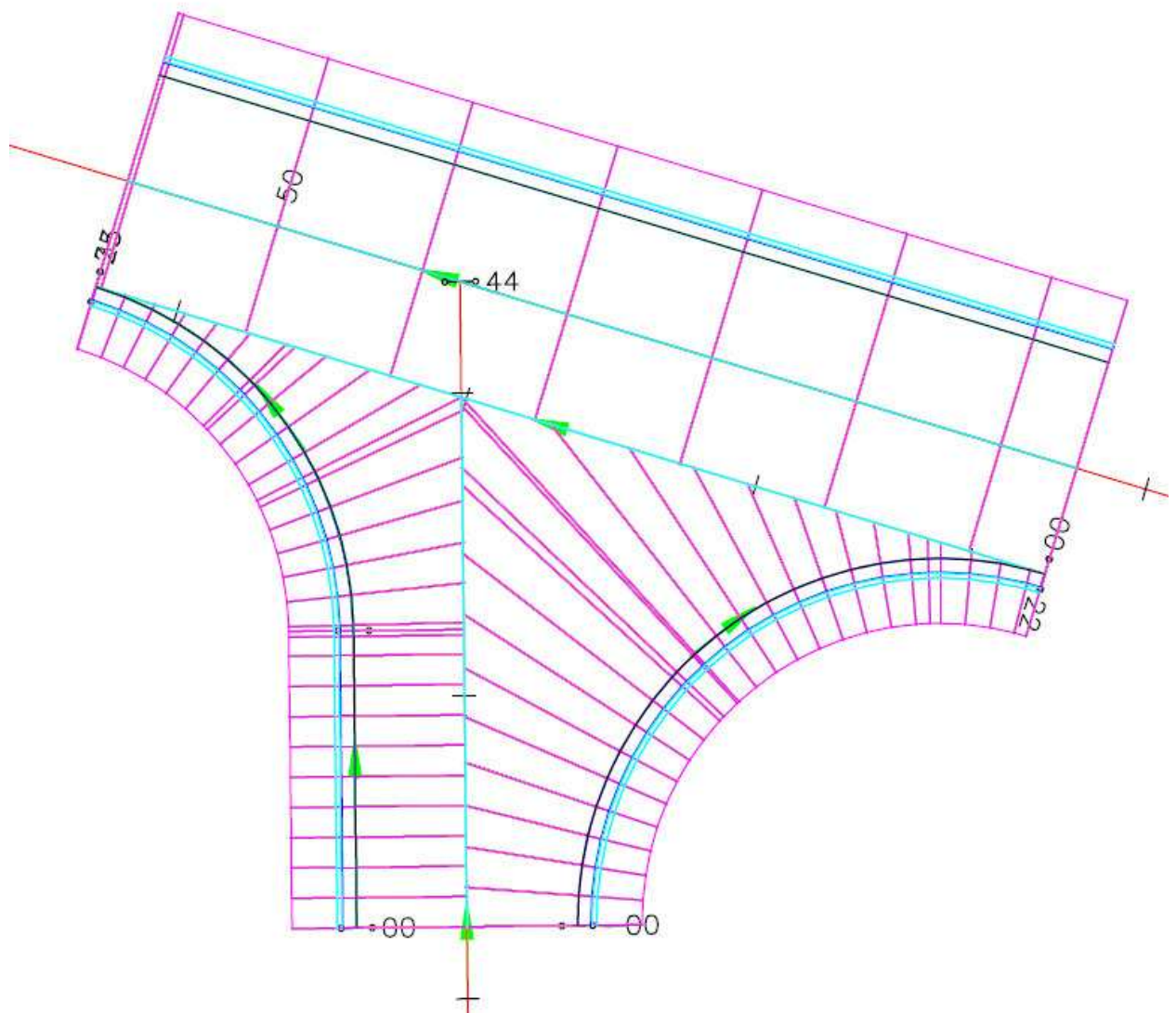
Lúc này làn trong của **JCT Lane to Right** sẽ bám theo đường **Bellmouth** và có trục dọc của đường **Bellmouth** trên mô hình bề mặt **Main Temp Surface**.



Vùng 3

Làm tương tự như vùng 2 với Alignment là JCT Right.

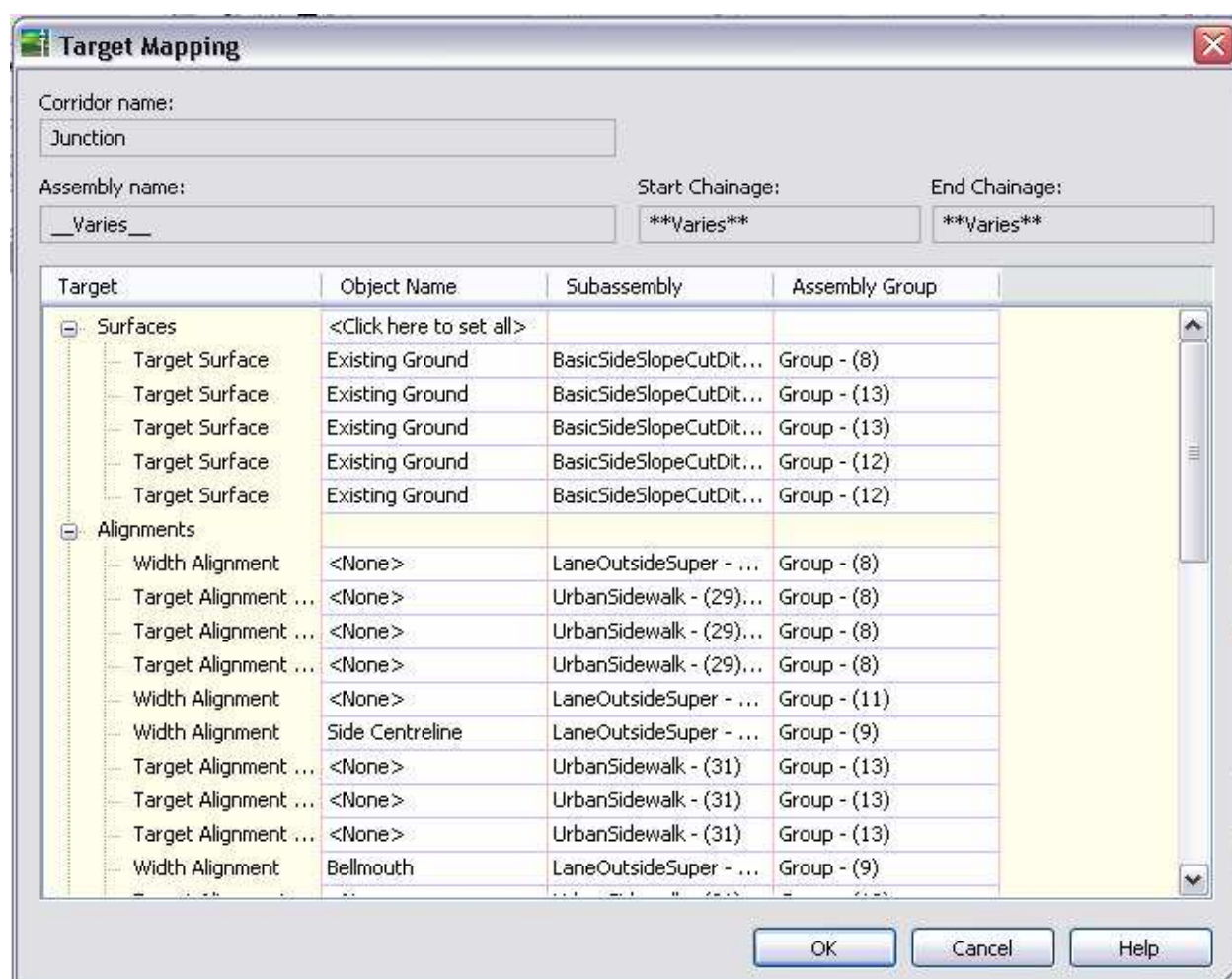


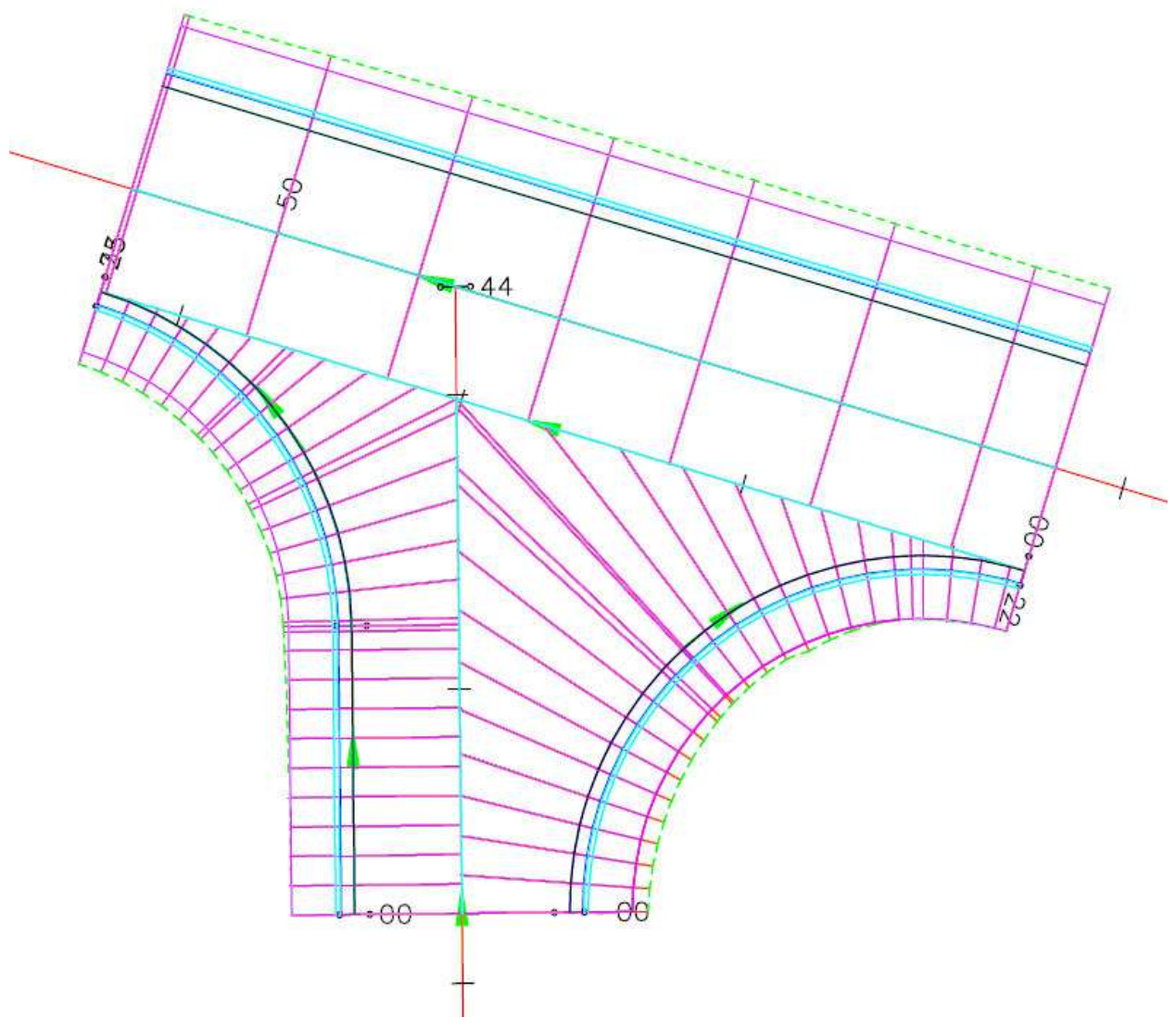


Step 9: Hoàn thành mô hình nút giao

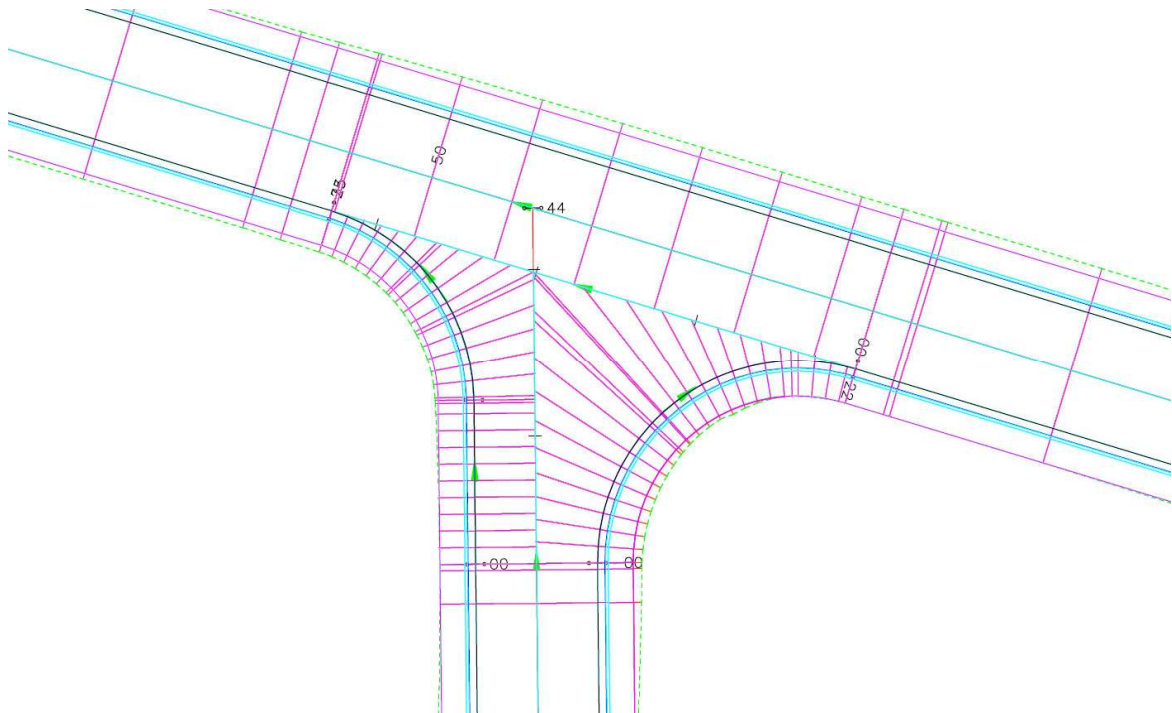
Để hoàn thành mô hình hoàn chỉnh của nút giao trên bề mặt địa hình ban đầu (Existing Ground):

Kích chuột phải vào Corridor của nút giao vừa tạo, chọn Corridor Properties, chọn thẻ Parametre, chọn “set all Targets”, chọn “Kích here to set all”, chọn mặt Existing Ground.

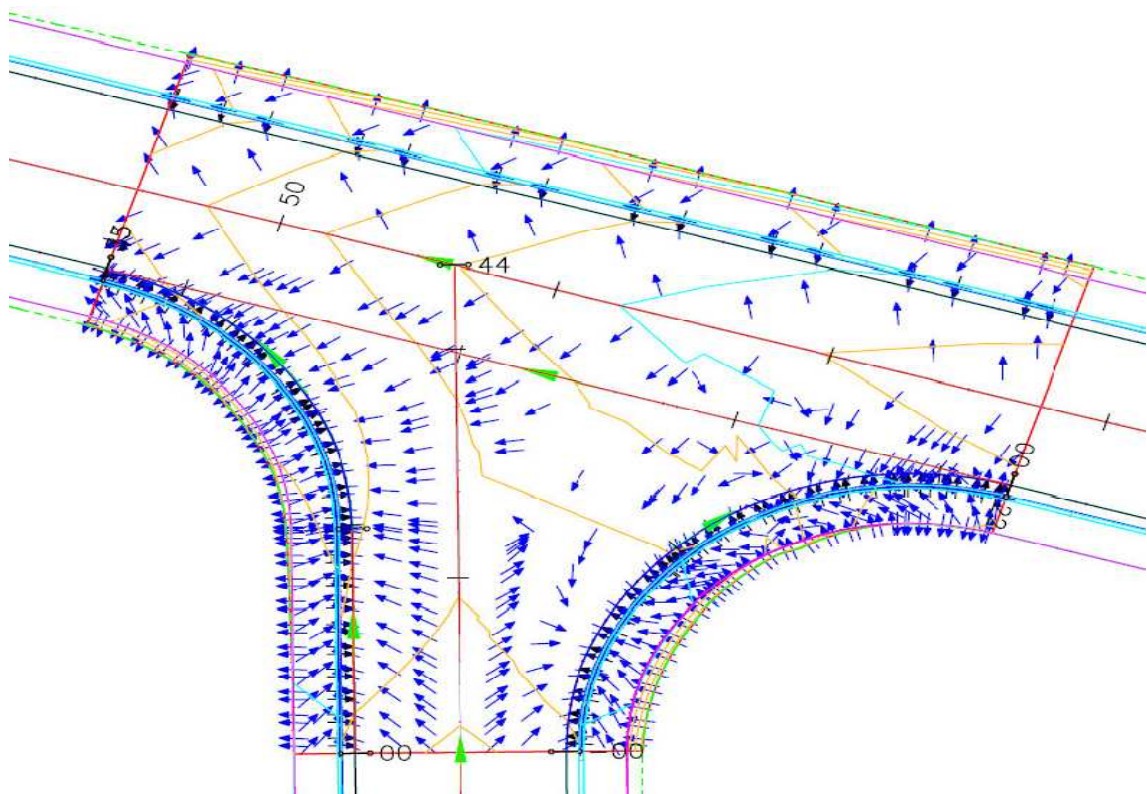


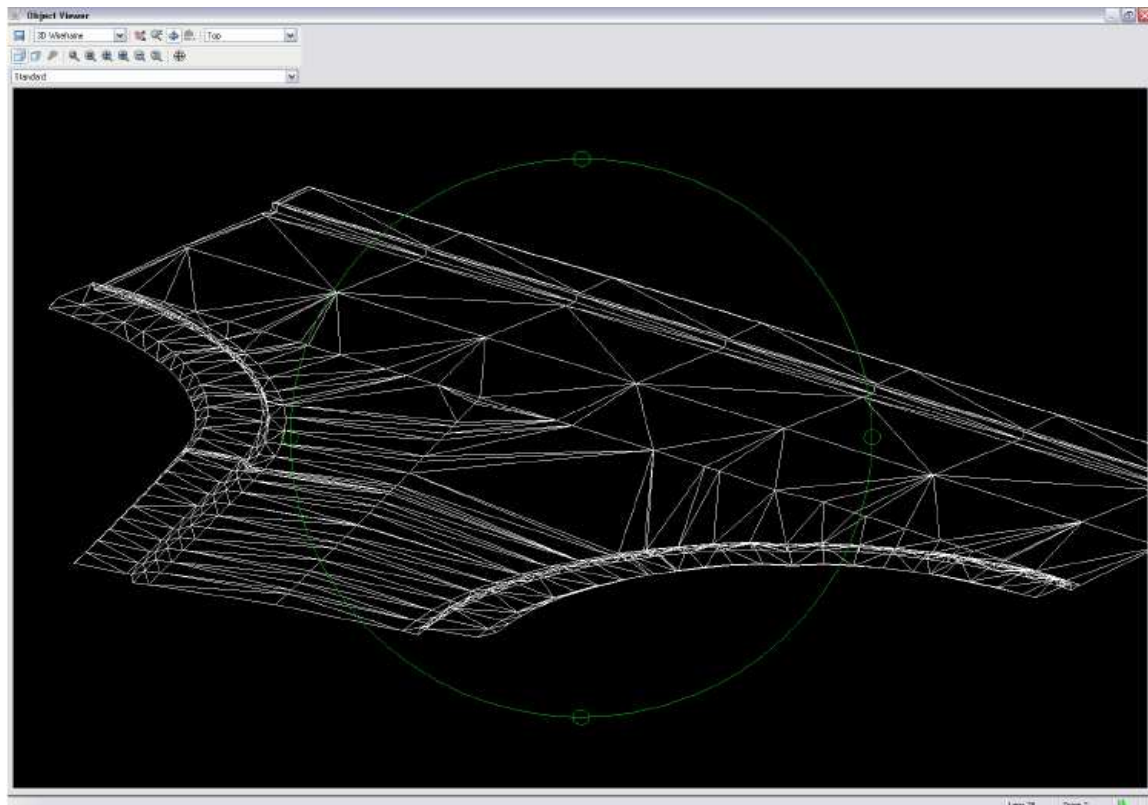


Trên trục đường chính và trục đường nhánh sử dụng mặt cắt ngang thông thường (**Typical Section**) để tạo mô hình bề mặt tuyến như thông thường.



Ta có thể tạo mặt trên cùng của mô hình bề mặt nút giao vừa mới tạo và kiểm tra lại một cách trực quan hơn kết quả vừa thiết kế với các mũi tên hướng dốc hay mô hình 3D.





CHƯƠNG 13: GRADING – THIẾT KẾ MÔ HÌNH SAN LẤP & TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG SAN LẤP.

AutoCAD Civil 3D hỗ trợ việc thiết kế san lấp địa hình qua các bước cụ thể như sau:

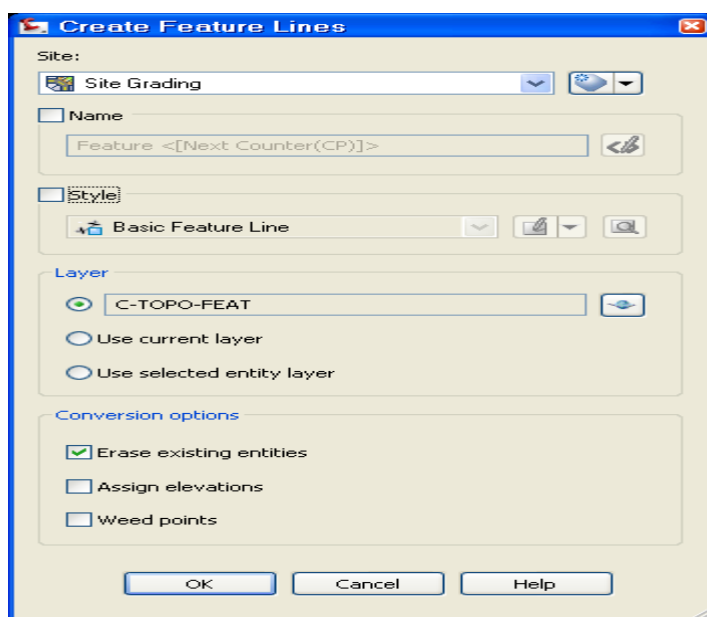
- Tạo đường cơ sở Feature line.
- Thiết kế mô hình từ các đường Feature line.
- Tạo chân taluy xuống địa hình tự nhiên.
- Tạo mô hình hoàn chỉnh và ghép chung về tự nhiên.

Hiểu một số vấn đề khi làm việc

Các hộp thoại:

Create Feature lines

Hộp thoại khi tạo đường Feature line từ đường Polyline (hoặc các đối tượng khác)



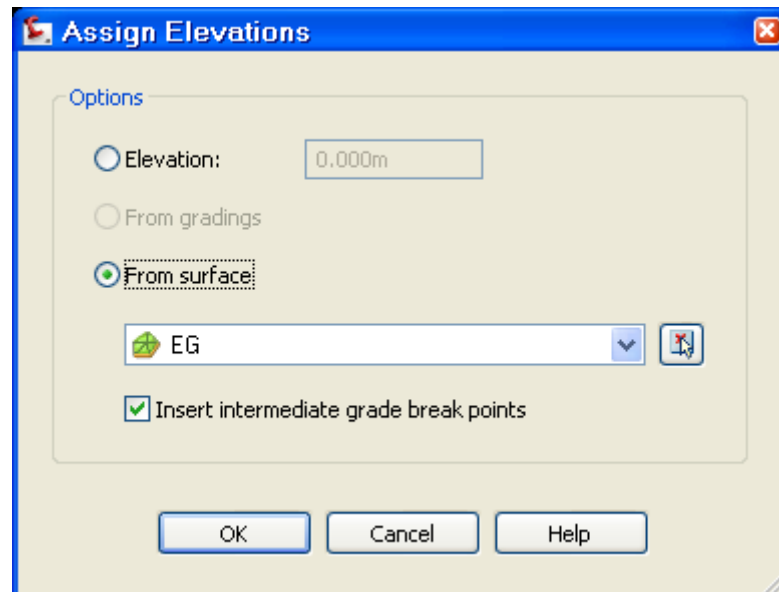
Erase existing entities: Xóa đối tượng cũ khi tạo Feature line (ở đây là đường Polyline bị xóa)

Assign elevation: Gán luôn cao độ cho các đỉnh Feature Line.

Weed points: Loại trừ điểm

Assign Elevations

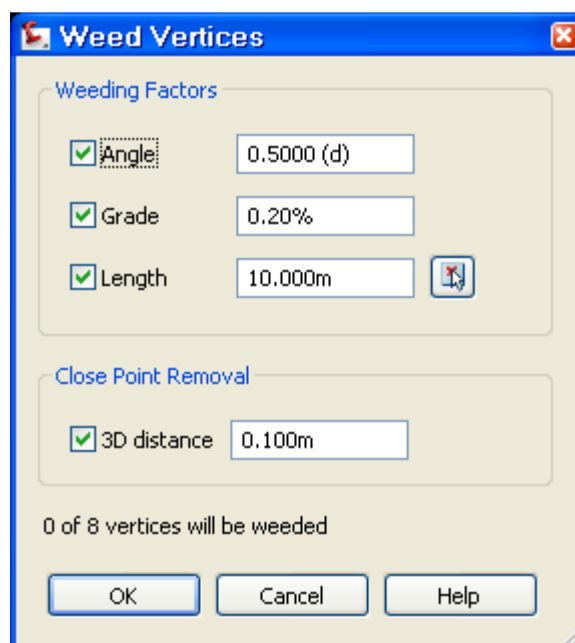
Hộp thoại xuất hiện khi ở hộp thoại Create Feature Line ta lựa chọn chế độ gán cao độ (Assign Elevation)



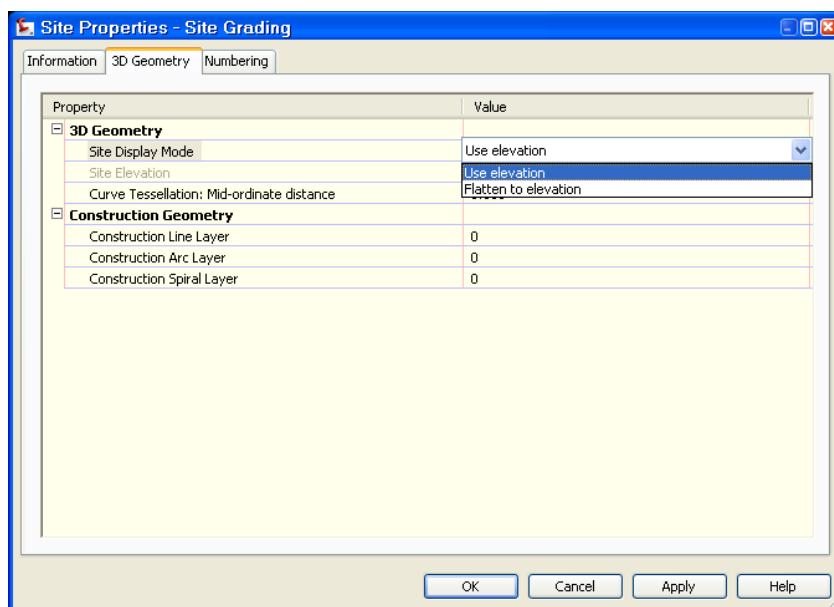
Các lựa chọn (Options)

- Elevation: đặt cao độ cho đường Feature từ giá trị điền vào ô.
- From gradings: theo Grading.
- From surface: theo bề mặt
 - o Insert intermediate grade break points:

Weeding Factors



Site Properties:



Thẻ Information: lưu trữ thông tin mô tả và tên của Site.

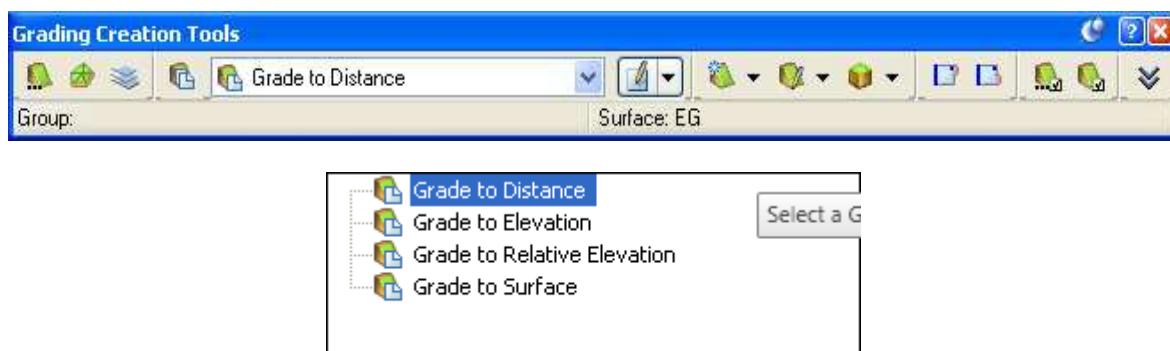
Thẻ 3D Geometry:

Thuộc tính Site Display Mode:

Use elevation: ý nghĩa?

Flatten elevation:

Thanh công cụ Grading Creation Tools



Các dạng thiết kế:

- Grade to Distance: (nhập khoảng cách và độ dốc).

Yêu cầu lựa chọn khoảng cách từ Feature Line đến đường sau thiết kế, lúc đó cao độ của đường sau thiết kế sẽ được nội suy theo khoảng cách và độ dốc

- o Select the feature: Chọn vào đường Feature

- Select the grading side:
- Apply to entire length? [Yes/No] <Yes>: Y
 - Yes: thiết kế toàn bộ theo đường Feature.
 - No: yêu cầu chọn điểm đầu đến thứ hai thiết kế.
 - Select the start point:
 - Station <0+898.09m>:
 - Specify point or [Length]:
 - Station <0+360.57m>:
- Grading Criteria: Grade to Distance
- Specify distance <1.000m>: 5
- Format [Grade/Slope] <Slope>: 2
- Invalid option keyword.
- Format [Grade/Slope] <Slope>: S
- Slope <2.00:1>: 2
- Grade to Elevation: Lựa chọn cao độ và độ dốc của mái đào mái đắp để thiết kế. Lưu ý, cao độ lựa chọn là cao độ tuyệt đối, không phải cao độ chênh cao với đường Feature Line.
- Grade to Relative Elevation: Tương tự như trên nhưng cao độ lựa chọn là cao độ tương đối so với đường feature line
- Grade to Surface: Lựa chọn độ dốc của mái đắp và mái đào để thiết kế chân taluy xuống bề mặt tự nhiên.

Để bắt taluy xuống bề mặt nào ta chọn ở nút



Tạo đường Feature line.

Tạo Feature line

Các cách thức tạo một đường Feature line.

- Vạch đường Feature line trực tiếp.
- Tạo đường Feature line từ các đối tượng của AutoCAD Civil 3D

Vạch đường Feature line

CHƯƠNG 14: PARCEL – QUY HOẠCH CHIA LÔ

Những chú ý trong thiết kế Parcel

Pick a point within the parcel to be subdivided: Chọn một điểm trong Parcel để chia lô.

Select start point on frontage:

CHƯƠNG 15: MAP IN AUTOCAD CIVIL 3D

CHƯƠNG 16: SHARING THE MODEL

PHỤ LỤC 1: MỘT SỐ RẮC RỐI VỀ LỖI VÀ CẢNH BÁO

Một vài lỗi cảnh báo trong hộp thoại Panorama:

Warning

- Corridor is out of date and may be out of sync with other objects

Corridor hết hiệu lực và có thể không còn đồng bộ cùng với các đối tượng khác

Information

- This profile view has data bands that require appropriate features(profile1, profile2 etc...) to be associated. Please set them through bands tab of profile view properties dialog.

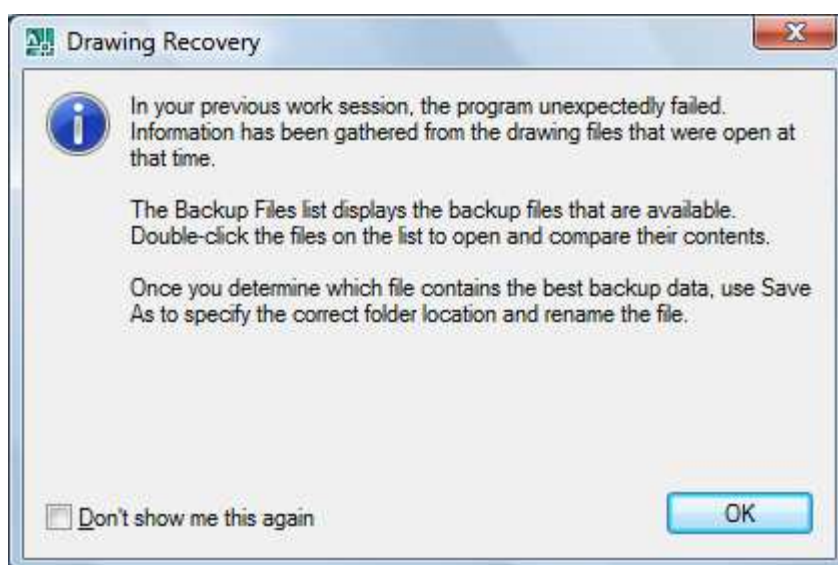
Profile view này có những dữ liệu **Band** yêu cầu có những đặc tính thích hợp (profile1, profile2 vv...) có thể liên kết được. Xin đặt cho đúng chúng qua thẻ **Bands** của hộp thoại **Profile view properties**.

Xem xét thẻ Bands trong hộp thoại **Profile view properties** tại đây!

- Point X, Y, Z ignored – duplicate

Đã bỏ qua điểm xyz – bản sao.

Drawing Recovery



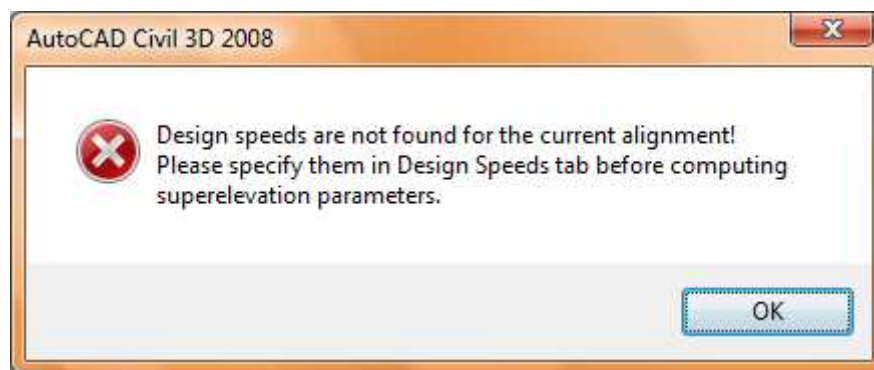
Trong lần làm việc trước đó của bạn, chương trình đã đột ngột bị lỗi (hỏng). Thông tin đã được lấy lại từ các file bản vẽ đã được mở trong thời gian đó.

PHỤ LỤC 1: MỘT SỐ RẮC RỐI VỀ LỖI VÀ CẢNH BÁO

Danh sách các bản sao lưu hiển thị các file dự phòng mà chúng sẵn sàng làm việc luôn. Double-kích vào các file trên danh sách để mở và so sánh nội dung của chúng.

Lựa chọn file mà dữ liệu khôi phục tốt nhất, sử dụng Save As để chỉ rõ vị trí thư mục và tên của file.

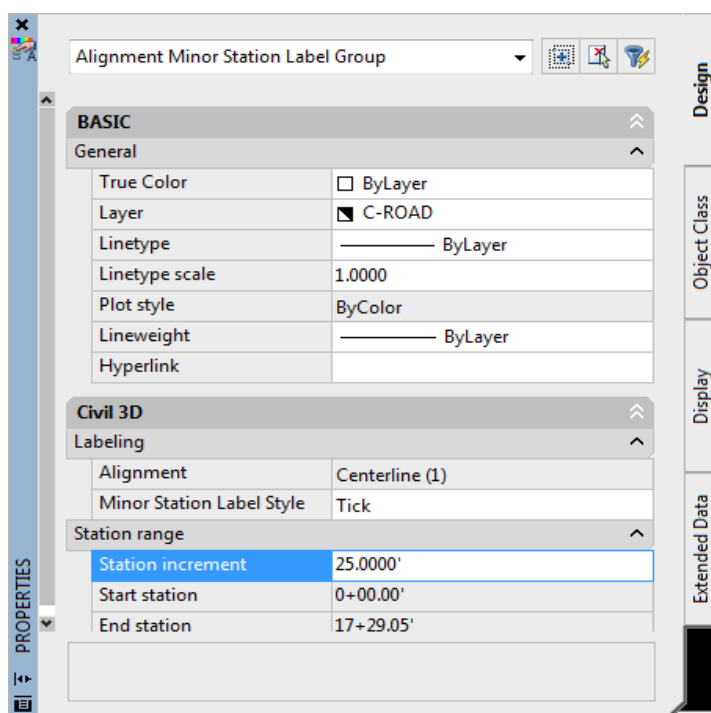
- Lỗi không khai báo vận tốc thiết kế trước khi áp tiêu chuẩn tính Superelevation.



Design speeds are not found for the current alignment! Please specify them in Design Speeds tab before computing superelevation parameters.

Vận tốc thiết kế đã không được xây dựng cho Alignment hiện hành! Hãy chỉ rõ chúng trong thẻ Design Speeds trước khi sử dụng các thông số **siêu cao**.

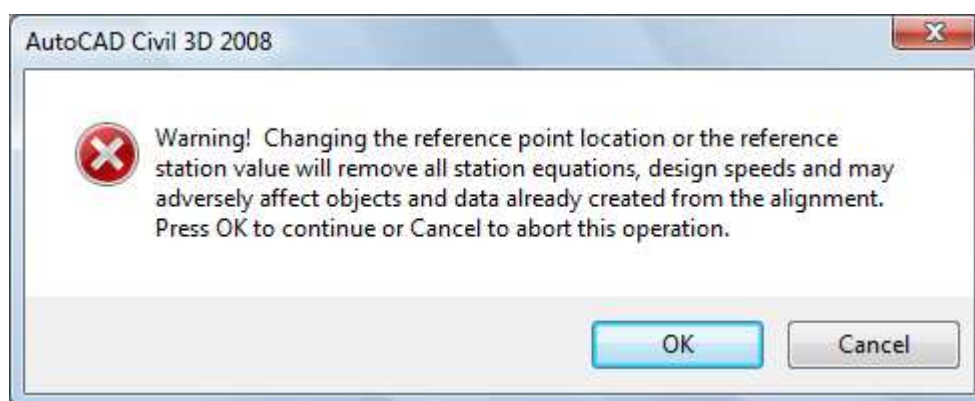
- Cách thức thay đổi khoảng cách cọc.



- Cảnh báo: khi làm việc với thẻ Station Control

The screenshot shows the 'Alignment Properties - Alignment - (1)' dialog box with the 'Station Control' tab selected. The 'Reference point' section contains fields for X (2135.6207) and Y (4163.6916), and a 'Station' field (0+00.00). The 'Station information' section shows 'Start' (0+00.00'), 'End' (12+26.10'), and 'Length' (1226.1032'). The 'Station equations' section contains a table with one equation.

Equation	Raw Station Back	Station Back	Station Ahead	Increase/Decrease	Comment
1	6+23.74'	6+23.74'	6+23.74'	Increasing	



Báo trước! Sự thay đổi vị trí điểm liên kết hoặc giá trị của điểm liên kết sẽ xóa tất các station equation (hiểu nhưng khó giải thích), vận tốc thiết kế và có thể gây ảnh hưởng bất lợi cho các đối tượng và dữ liệu tạo ra sẵn từ Alignment. OK để tiếp tục hoặc Cancel để bỏ dở quá trình hoạt động này.

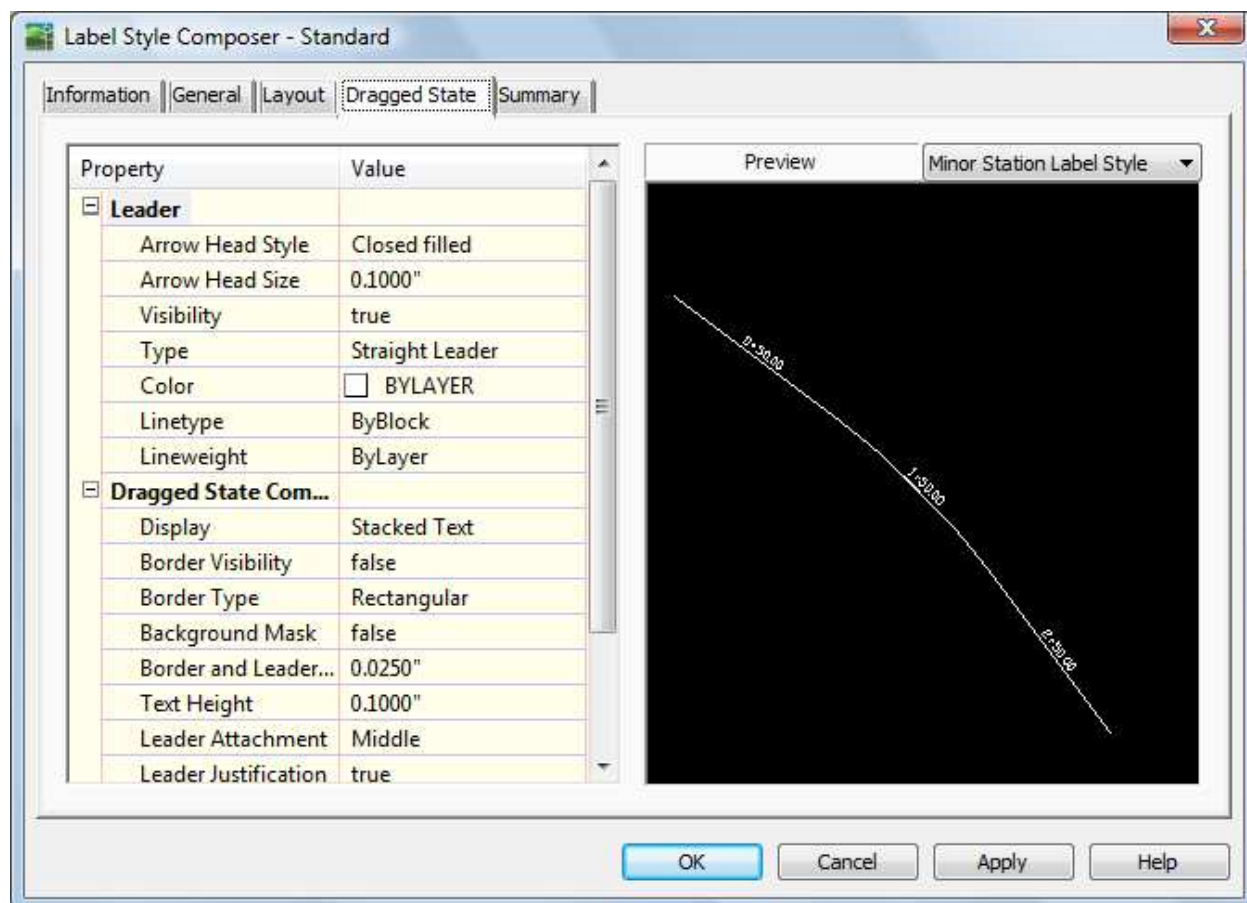
PHỤ LỤC 1: MỘT SỐ RẮC RỐI VỀ LỖI VÀ CẢNH BÁO

Tuy nhiên dù OK và thay đổi trong bản vẽ mà không thấy kết quả gì, còn thay đổi luôn trong giá trị X, Y ở trên nhưng cũng không được. Al

- ??? Tại sao sau khi tạo Alignment thì các Station được hiển thị, tuy nhiên sau đó thì các Station nay lại mất đi ngay sau khi tạo xong Corridor

PHỤ LỤC 2: CÁC HỘP THOẠI VÀ ỨNG DỤNG

Label Style Composer



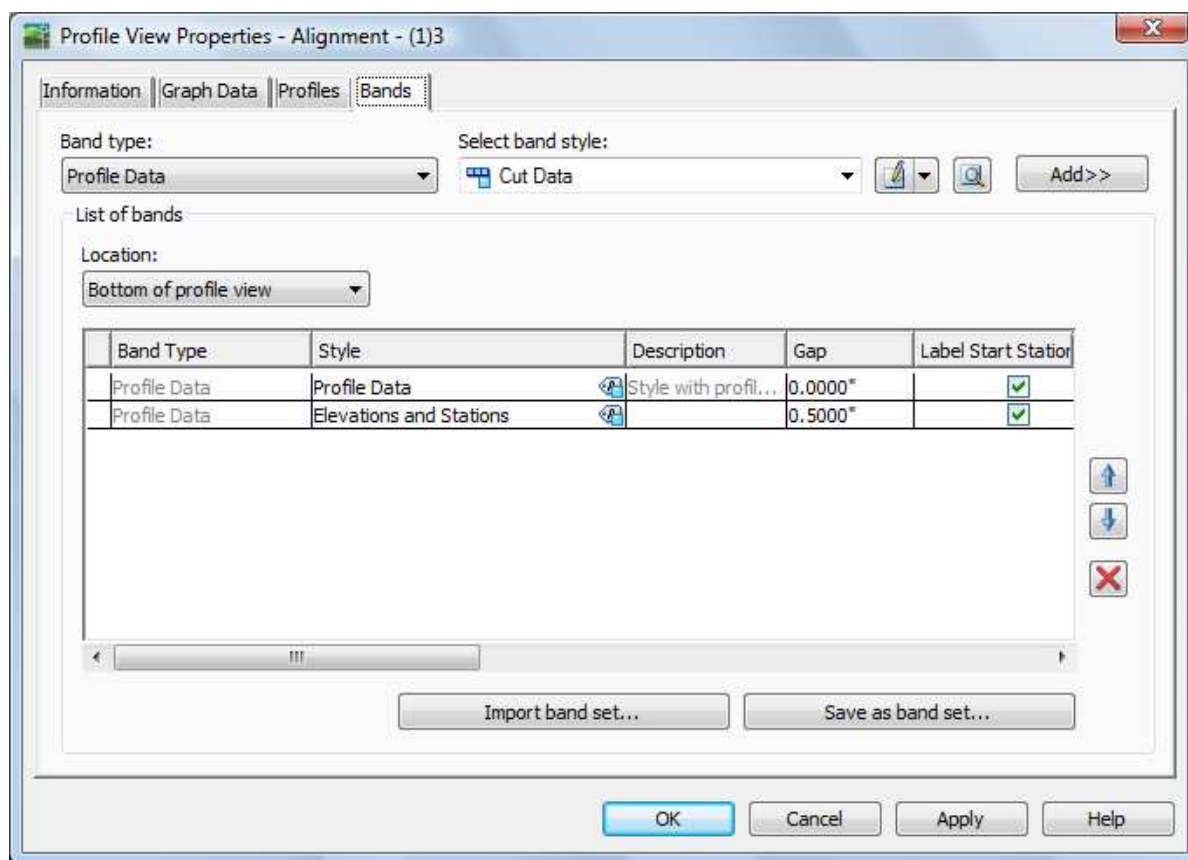
Thẻ Information:

Chứa các thông tin chung về kiểu Label Style, ví dụ là kiểu Standard. Bao gồm:

- Tên kiểu
- Mô tả về kiểu
- Người khởi tạo và hiệu chỉnh
- Ngày khởi tạo và hiệu chỉnh.

Thẻ General:

Profile view properties



Bands

Dữ liệu **bands** là các dữ liệu hình chiếu của tuyến trên trắc dọc hoặc bình đồ (siêu cao, cong bằng, cong đứng, mặt cắt ...) dọc theo (profile view) trắc dọc của (Alignment) tuyến.

Sử dụng thể này để quản lý dữ liệu **band** được đặt cho **profile view**.

Band Type

Chỉ rõ loại (kiểu) của dữ liệu **band** để thêm vào tập hợp: **Profile Data** (dữ liệu mặt cắt), **Vertical Geometry** (hình chiếu đứng trên trắc dọc tuyến), **Horizontal Geometry** (hình chiếu bằng trên bình đồ tuyến), **Superelevation** (siêu cao), **Sectional Data** (dữ liệu mặt cắt), hay **Pipe Data** (dữ liệu ống).

Select Band Style

Chỉ rõ từng mẫu riêng cho mỗi kiểu dữ liệu Band.

Add >>

Thêm kiểu Band vào trắc học, trước khi làm thao tác này cần đảm bảo chắc chắn rằng những thiết lập là đúng cho kiểu dữ liệu Band, mẫu (style) và vị trí.

List of Bands

Location

Xác định vị trí kiểu Band sẽ hiển thị trên trục dọc: trên cùng hay dưới cùng.

Band Type

Style

Description

Gap

Định khoảng cách giữa hàng dữ liệu chứa nó và hàng dữ liệu ngay trên (hoặc ở dưới nó) nó.

Alignment

Chỉ ra đối tượng **Alignment** mà nó làm việc là gì.

Profile1/Profile2

Specifies which profile or profiles supply the data for the band. For example, if two profiles are specified for a Profile Data band, each station displayed in the band shows the elevation information for both profiles.

Chỉ rõ mặt cắt hay những mặt cắt nào cung cấp dữ liệu (cho) băng. Chẳng hạn, nếu hai Mặt cắt được chỉ rõ (cho) một băng Dữ liệu Mặt cắt, mỗi nhà ga hiển thị trong băng cho thấy thông tin nâng cao (cho) cả hai Mặt cắt

Design Data

Specifies the source of the data displayed in the band. The options displayed depend on the type of data band:

- *Pipe Data Band*: Select a pipe network in the drawing file.
- *Sectional Data Band*: Select a sample line group that is associated with the alignment in the profile view

This column is available only for Pipe and Sectional data bands.

Material

Specifies a material or list of materials for which data is displayed in a Sectional Data band. The options are generated using the properties of sample line groups that are associated with the alignment in the profile view.

Weeding

Used only for labels at vertical geometry points on Profile Data bands only. Vertical geometry points or grade breaks that are closer than the weeding factor are removed, making it easier to read the remaining labels. Enter a positive number to specify a label exclusion distance.

Label at Start

Specifies whether the start end of the band is labeled.

Label at End

Specifies whether the end of the band is labeled.

Label Origin

Specifies whether or not the profile view origin is labeled with its station and elevation values.

Band Position Controls

Changes the position of data bands in the set and deletes unwanted bands.

Move selected data bands up.

Move selected data bands down.

Delete selected bands.

Import Band Set

Opens the [Band Set dialog box](#). Select an existing band set to be added to the band set for the current profile view.

Save As Band Set

Opens the [Band Set dialog box](#) where you can save the current band set as a style for use with other profile views.

Corridor Model

What is it?

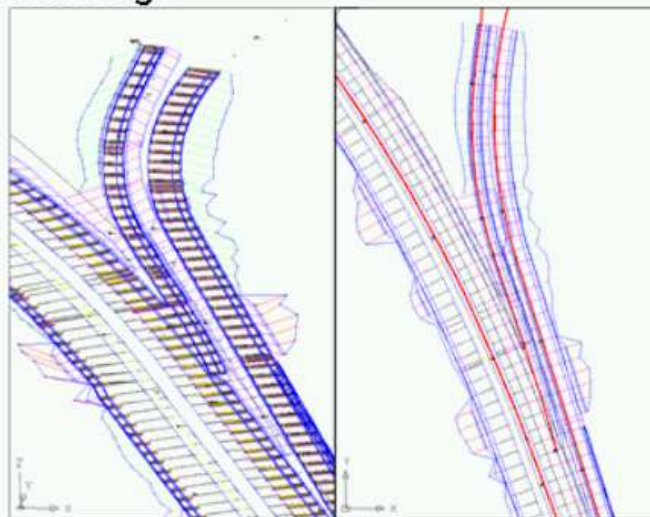
- 3D Engineering model
- Alignment, Profile, and Cross Section (Assembly)
- Wire Frame Representation of Design

What can it do?

- Roads
- Channels
- Levees, Dams

What do I get from it?

- Surfaces/Contours
- Quantities
- Volumes
- Visualization



2

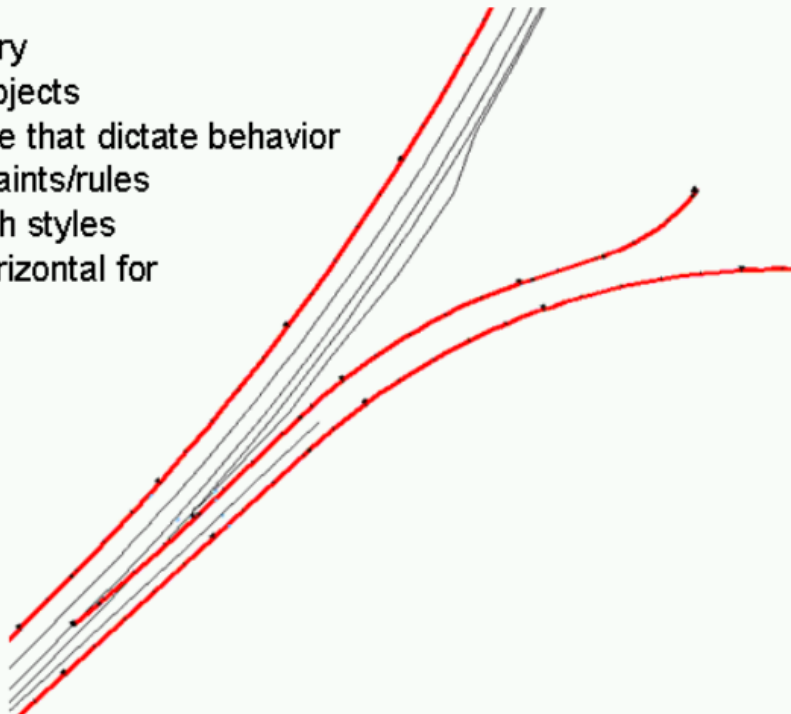
© 2005 Autodesk

Autodesk

The Model

Alignments

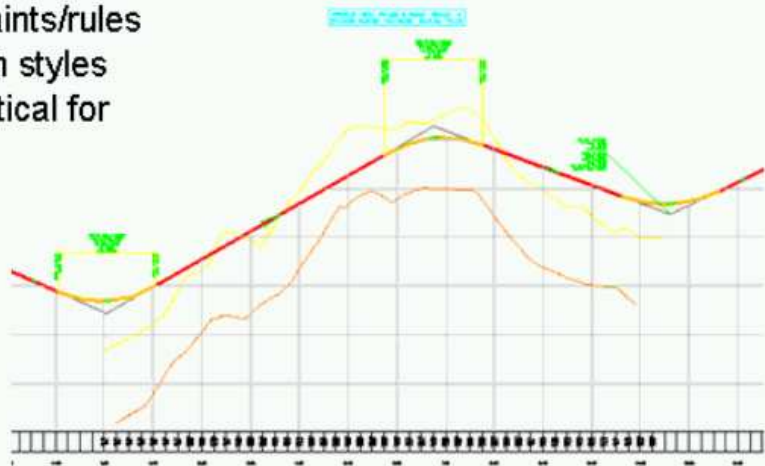
- Horizontal geometry
- Represented as objects
- Contain intelligence that dictate behavior
- Use design constraints/rules
- Control display with styles
- Used to design horizontal for
 - Baselines
 - Offsets
 - Ditch lines
 - Transitions
- Created from
 - Layout tools
 - Polylines
 - LandXML



The Model

Profiles

- Vertical geometry
- Represented as objects
- Contain intelligence that dictate behavior
- Use design constraints/rules
- Control display with styles
- Used to design vertical for
 - Centerline
 - Offsets
 - Ditches
 - Transitions
- Created from
 - Layout tools
 - File
 - LandXML



4

© 2005 Autodesk

Autodesk

The Model

Assemblies

- Cross section
- Built from Subassemblies
- Contain logic that dictate behavior
- Control display with styles
- Used to represent
 - Lanes
 - Curbs
 - Ditches
 - Etc.
- Created from
 - Catalog/Tool Palette
 - Polylines



5

© 2005 Autodesk

Autodesk

Design

Rural Roads

Highways

Urban Reconstruction

Intersections

6

© 2005 Autodesk

Autodesk

http://www.avat.com/training/elearning/media/edemos/pacificsoft/dp_grading/frameaset.htm

(Avsd Solutions - Grading Calculation Functions within Design Point)

Thinhj hom nay la ngayaf mddfddj

PHỤ LỤC 3: TỪ CHUYÊN NGÀNH

Phục vụ Survey menu

1. Description keys: Các khóa mô tả.
2. Raw field data: Dữ liệu trường thô

Đây có thể ám chỉ dữ liệu toàn đạc

3. Traverse loops: Các vòng lặp ngang
4. Survey command line language: Ngôn ngữ dòng lệnh khảo sát
5. External database: Cơ sở dữ liệu ngoài
6. General limits: Giới hạn tổng quát
7. Setup initial geometry for the Object: Thiết đặt vị trí địa lý gốc của dự án
8. Point protection: Bảo vệ điểm
9. Side-shot: Ảnh chụp mặt cạnh (hay có hiểu là hình chiếu cạnh)
10. Closure data: Dữ liệu khép kín
11. Batch file: file bó
12. Company standard: Chuẩn chung
13. Field book file: File sổ tay ghi chép đo đạc (định dạng *.fbk)
14. Fahrenheit: Thang nhiệt độ F
15. Instrument station: Trạm máy
16. Ditto Feature
17. Point Course Echo
18. Figure Course Echo
19. Point Coordinate Echo
20. Figure Coordinate Echo
21. Notify: Thông báo
22. Check Shots
23. Sequential on (point): Điểm liên tiếp
24. Reunite key symbols: Tập hợp các kí hiệu khóa
25. Coordinate Echoing: Dội tọa độ (bó tay không hiểu lắm)
26. Actual description: Mô tả thực
27. Wildcard characters: Kí tự thay thế
28. Data collection: Bộ tập hợp dữ liệu
29. Backsight point: Điểm ngắm
30. Foresight to right: Góc đo phải
31. Foresight slope Distance: Khoảng cách dốc
32. Foresight vertical Angle: Góc đứng
33. Prism height: Chiều cao mìn
34. Observation: Quan trắc
35. Observation point: Điểm đo đạc, điểm quan trắc
36. Erase all existing observation: Xóa tất cả các thông tin đang tồn tại
37. Compass rule method: Phương pháp thước cong
38. Closure Adjustments: Các hiệu chỉnh khép kín
39. Compass rule: Thước cong
40. Transit rule: Thước truyền

- 41. Crandall: Thước Crandall
- 42. Bình phương tối thiểu
- 43. Điều chỉnh mạng lưới các bình phương tối thiểu
- 44. Length – Weighted distribution: Phân bố chiều dài – trọng lượng
- 45. Equal distribution: Phân bố bằng ngang
- 46. Calculation Criteria: Chỉ tiêu tính toán
- 47. Traverse Analysis: Phân tích Traverse
- 48. Balance Angle: Các góc bình sai
- 49. Vertical Adjustment: Hiệu chỉnh theo phương đứng
- 50. Synonyms: Các tên đồng nghĩa
- 51. Fault-Line: Dòng có lỗi
- 52. Break line: Dòng ngắt quãng
- 53. Figure prefix: Tiền tố của hình

Có thể hiểu là một cụm kí tự mô tả chung cho các điểm thuộc cùng một hình.

- 54. Duplicate points: Các điểm nhân đôi
- 55. Loop number: Số loop
- 56. Initial BS point: Điểm ngắm đầu tiên
- 57. Occupied points: Các điểm bị chiếm
- 58. Final FS points: Các điểm cuối cùng
- 59. Survey equipment settings: Các thiết lập thiết bị khảo sát
- 60. Horizontal collimation: Chuẩn trực theo phương ngang
- 61. Vertical collimation: Chuẩn trực theo phương đứng
- 62. Horizontal Angle type: Loại góc theo phương ngang
- 63. Vertical Angle type: Loại góc theo phương đứng
- 64. EDM refract index: Chỉ số khúc xạ EDM
- 65. EDM wave constant: Hằng số sóng EDM
- 66. EDM offset: Dịch chuyển EDM
- 67. Tilting: Độ nghiêng
- 68. Measuring device: Dụng cụ đo
- 69. EDM scope: Phạm vi EDM
- 70. EDM prop Error: Sai số tỷ lệ
- 71. EDM constant error: Sai số không đổi EDM
- 72. Horizontal/ Vertical Circle: Vòng tròn theo phương pháp theo phương ngang và đứng
- 73. Target Alignment: Thẳng hàng theo mục tiêu
- 74. Theodolite: máy kinh vĩ

- 75. Theodolite high error: Sai số theo chiều cao kinh vĩ
- 76. Least squares: Ô vuông nhỏ nhất
- 77. Distance line: Nét biểu thị khoảng cách
- 78. Angle line: Nét biểu thị góc
- 79. Direction line: Nét biểu thị hướng
- 80. Buried line: Đường nét khuất
- 81. Lots: Lô
- 82. Confidence interval: Khoảng tin cậy
- 83. Error ellipses: Sai số hình ô van
- 84. 2-3-dimension: Kích thước không gian 2-3 chiều
- 85. Calculation parameters: Tính toán các thông số
- 86. Max of iteration: Độ lặp lại max
- 87. Coordinate convergence: Hội tụ tọa độ
- 88. Ellipse scale factor: Hệ số tỷ lệ do dạng ô van
- 89. Total # of unknown points: Tổng số các điểm chưa biết
- 90. Total # observations: Tổng số quan trắc
- 91. Degrees of freedom: Các độ tự do
- 92. Confidence interval: Độ tin cậy
- 93. Number of iteration: Độ lặp
- 94. Chi square value: Trị số bình phương Chi
- 95. Goodness of fit test: Sai số phép đo
- 96. Fails at the 5% level: Các sai số ở mức 5%
- 97. SD: Khoảng cách xiên
- 98. VA: Góc đứng
- 99. ANG: Góc ngang

Phục vụ thiết kế đường trong Civil 3D

1. Alignment:

A series of 2D coordinates (northings and eastings), connected by lines, curves, or spirals, used to represent features such as the road centerlines, edges of pavement, sidewalks, or rights-of-way.

Một series của tọa độ 2D (bắc và đông), được nối bởi các đoạn thẳng, đường cong hoặc đường xoắn ốc, được sử dụng để miêu tả cho các đặc trưng như tim đường, các đường mép mặt đường, các vỉa hè, hay các dải đắp của đường (USA)

2. **BVC: Vertical Tangent-Curve Intersect.**

3. **BVCE: Vertical Tangent-Curve Intersect Elevation.**

4. **BVCS: Vertical Tangent-Curve Intersect Station.**

5. **BVP: Profile Start.**

6. **Band: (n) dải dẹt và mỏng; đai; nếp; dải; băng; đường kẻ...**

Add data bands: Xuất hiện trong hộp thoại khi tạo trục dọc, cho phép hoặc không tạo hàng dữ liệu ngoài.....(khó giải thích)

7. **Catch basin: Miệng cống, giếng thu nước.**

8. **Channel:**

- (n) eo biển; lòng sông, lòng suối; **kênh mương, rãnh, lạch**; đường xoi; ống dẫn (nước dầu...); (nghĩa bóng) đường, nguồn (tin tức, ý nghĩ, tư tưởng...)

- (ngđt) **đào rãnh, đào mương**; chảy xói (đất) thành khe rãnh (nước mưa); chuyển; hướng vào, xoáy vào (cái gì); bào đường xoi.

9. **Configure: định hình the, cho một hình dạng**

10. **Company:**

11. **Computing: (dt) sự sử dụng**

12. **Contains: Bao gồm**

AutoCAD Civil 3D 2009 contains many new features and enhancements:
AutoCAD Civil 3D 2009 bao gồm nhiều đặc trưng và nét nổi bật mới.

13. **Corridor**

Any path, the length and location of which is typically governed by one or more horizontal and vertical alignments. Examples are roadways, railways, traveled ways, channels, ditches, utility runs, and airport runways.

Bất kì đường (dẫn) nào thì chiều dài và vị trí của nó đều chịu ảnh hưởng bởi một hoặc nhiều hình chiếu nằm và hình chiếu cộng, và đường đứng của Alignment. Những ví dụ như đường ô tô, đường sắt, phần xe chạy, kênh, rãnh, những đoạn phục vụ công bằng sân bay.

14. **Dam: (n) đập; bể nước.**

(ngđt): xây đập; ngăn nước; (nghĩa bóng) +up: ghìm lại, kiềm chế lại.

To dam up one's emotion: kiềm chế nổi xúc động

15. **Direction: (n) sự điều khiển, chỉ huy ; lời hướng dẫn, chỉ thị ; phương hướng, chiều; phương diện**

Reverse Alignment direction: Đảo chiều Alignment – thao tác này trong AutoCAD Civil 3D làm các đối tượng của Ali đối xứng với chính nó qua Alignment.

16. Enhancement: (dt) sự là nổi bật, nét nổi bật.

17. Extract: (n) đoạn trích; phần chiết; (học) cao.

18. EVC : Vertical Curve-Tangent Intersect.

Điểm phân cắt giữa đường cong và cánh tuyến đứng.

19. Feature: Đặc trưng.

New Features: Các đặc trưng mới.

20. Fixed: (adj) Đứng yên, bất động, cố định; được bố trí trước.

Fixed point: Điểm cố định; chốt kiểm tra cố định.

21. Flip: di chuyển, búng.

22. Gather: (ngắt) tập hợp, tụ hợp lại; thu thập; lấy lại; hiểu, kết luận, suy ra.

23. General: (dt) Tổng quát, chung, tổng thể.

24. Geometry: Hình học.

25. HP: High Point.

26. Include: Bao gồm

27. Increment: Sự tăng thêm, số gia.

Station Increment: Khoảng tăng của các cọc.

28. Intersection: (n) sự giao cắt; chỗ cắt ngang; điểm giao, đường giao

Tangent intersection: đường tiếp tuyến.

29. Information: (n) Sự cung cấp thông tin; sự thông tin; tin tức, tài liệu; kiến thức.

Trong *AutoCAD Civil 3D*, thẻ *Information* trong các hộp thoại *properties* của các đối tượng sẽ lưu trữ thông tin chung nhất của đối tượng như: tên, đặc tả (*Description*), kiểu của đối tượng.

30. Intersect: (ngắt) phân cắt; (nắt) cắt nhau.

31. Lay-out: (dt) Cách bố trí, cách trình bày, sơ đồ bố trí, sơ đồ trình bày.

32. Level Crown Station: Hiểu là vị trí có độ dốc tại 2 hai mái đều bằng 0 qua đỉnh. Hay

33. Levee: (n) con đê; đám khách; buổi chiều đãi; buổi tiếp khách khi vừa ngủ dậy.

(ngắt) đắp đê cho.

34. Major: (dt) Chính; nguy hiểm, nghiêm trọng.

35. Object: (n) đối tượng.

36. Pavement: Mặt đường.

37. Parking lot: Bãi đỗ xe

38. Prospector: (dt) người điều tra, người thăm dò, người tìm kiếm.

Trong AutoCAD Civil 3D, thẻ Prospector trên thanh Toolspace có thể hiểu là thẻ lưu trữ các đối tượng được tạo ra khi tiến hành thiết kế.

Trên thanh Toolspace, thẻ Settings giúp người dùng tạo và quản lý thuộc tính các đối tượng.

39. Parameter: (dt) thông số, tham số, tham biến, giới hạn.

40. Panorama: (dt) Toàn cảnh

41. Profile: mặt cắt dọc

42. PVI: Point of vertical Intersection

In a profile, the point where two tangent lines meet.

Trong mặt cắt dọc, điểm mà nơi đó 2 cánh tuyến gặp nhau.

43. Quantity: (n) – số nhiều: **Quantities:** Chi tiết thiết kế thi công

44. Railway: (n) đường sắt.

45. Range: Dãy, hàng; loại; tầm, phạm vi

Station Range: Phạm vi **Station**, trong AutoCAD Civil 3D 2009 được sd khi xuất trắc dọc, không chế phạm vi thể hiện trắc dọc từ 2 đầu Alignment.

46. Rate: (n) tỷ lệ; tốc độ.

47. Recovery: Tìm lại được, khôi phục được.

48. Reinstall: (ngđt) Phục chức, cho làm lại chức vụ.

49. Relationship: (n) Mỗi liên hệ, mỗi quan hệ; tình thân thuộc, tình họ hàng

50. Renumber: đếm lại; đánh số lại, ghi lại.

51. Represent: (ngđt) miêu tả, hình dung

52. Reverse: nghịch đảo, ngược chiều.

53. Rights-of-way (USA): các dải đắp của đường.

54. Segment: (n) đoạn, khúc; phần, mảng; phần tử.

55. Set: (n) Bộ; tập hợp; dáng đắp, kiểu dáng; chiều hướng, khuynh hướng; thiết bị.

56. Sidewalk: vỉa hè, đường đi bộ.

57. Solution: giải quyết, giải pháp; đáp án; hoà tan...

58. Specified: (adj) theo danh nghĩa, lý thuyết.

- 59. *Specify: (ngắt) chỉ rõ, định rõ.*
- 60. *Spiral: (n) đường xoắn ốc.*
- 61. *Tag: thẻ; buộc, nối.*
- 62. *Tangent: (n) đường tiếp tuyến, (có thể hiểu là cánh tuyến)*
- 63. *Traveled way: (n) mặt đường*
- 64. *Typically: (phó từ) điển hình, tiêu biểu*
- 65. *Undivided: (adj) trọn vẹn, hoàn toàn*
- 66. *Utility run: đoạn đường phục vụ công cộng*
- 67. *Visibility: (dt) Sự việc có thể nhìn thấy được; tầm nhìn*
- 68. *Visualization: (n) sự hình dung, sự mường tượng.*
- 69. **Stratum**

In [geology](#) and related fields, a **stratum** (plural: *strata*) is a layer of [rock](#) or [soil](#) with internally consistent characteristics that distinguishes it from contiguous layers. Each layer is generally one of a number of parallel layers that lie one upon another, laid down by natural forces. They may extend over [hundreds of thousands of square kilometers](#) of the [Earth's](#) surface. Strata are typically seen as bands of different colored or differently structured material exposed in [cliffs](#), [road](#) cuts, [quarries](#), and [river](#) banks. Individual bands may vary in thickness from a few [millimeters](#) to a [kilometer](#) or more. Each band represents a specific mode of [deposition](#) -- river [silt](#), beach [sand](#), coal [swamp](#), [sand dune](#), [lava](#) bed, etc.

[Geologists](#) study rock strata and categorize them by the material in the beds. Each distinct layer is usually assigned a "[formation](#)" name usually based on a town, river, mountain, or region where the formation is exposed and available for study. For example, the [Burgess Shale](#) is a thick exposure of dark, occasionally [fossiliferous](#), [shale](#) exposed high in the [Canadian Rockies](#) near Burgess Pass. Slight distinctions in material in a formation may be described as "members" or sometimes "beds." Formations are collected into "groups." Groups may be collected into "supergroups."

The stratum is the fundamental unit in a [stratigraphic column](#) and forms the basis of the study of [stratigraphy](#). In [geology](#) and related fields, a **stratum** (plural: *strata*) is a layer of [rock](#) or [soil](#) with internally consistent characteristics that distinguishes it from contiguous layers. Each layer is generally one of a number of parallel layers that lie one upon another, laid down by natural forces. They may extend over [hundreds of thousands of square kilometers](#) of the [Earth's](#) surface. Strata are typically seen as bands of different colored or differently structured material exposed in [cliffs](#), [road](#) cuts, [quarries](#), and [river](#) banks. Individual bands may vary in thickness from a few [millimeters](#) to a [kilometer](#) or more. Each band represents a specific mode of [deposition](#) -- river [silt](#), beach [sand](#), coal [swamp](#), [sand dune](#), [lava](#) bed, etc.

[Geologists](#) study rock strata and categorize them by the material in the beds. Each distinct layer is usually assigned a "[formation](#)" name usually based on a town, river, mountain, or region where the formation is exposed and available for study. For example, the [Burgess Shale](#) is a thick exposure of dark, occasionally [fossiliferous](#), [shale](#) exposed high in the [Canadian Rockies](#) near Burgess Pass. Slight distinctions in material in a formation may be described as "members" or sometimes "beds." Formations are collected into "groups." Groups may be collected into "supergroups."

PHỤ LỤC 3: TỪ CHUYÊN NGÀNH

The stratum is the fundamental unit in a [stratigraphic column](#) and forms the basis of the study of [stratigraphy](#).



Interstate road cut through [limestone](#) and [shale](#) strata in eastern [Tennessee](#)



Rock strata at [Depot Beach](#), [New South Wales](#)

70. Section: Mặt cắt.

Những vấn đề cần tìm hiểu thêm

1.