

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

---



ISO 9001 : 2008

**ĐỀ TÀI**  
**NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**TÊN ĐỀ TÀI:**

TÌM HIỂU TÍNH NĂNG CỦA PHẦN MỀM  
NOVA 2005 VÀ ỨNG DỤNG THIẾT KẾ ĐƯỜNG  
Ô TÔ CAO TỐC

**Chủ nhiệm đề tài: Đỗ Đức Quỳnh**

HẢI PHÒNG, 2013

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001 : 2008

**TÊN ĐỀ TÀI**

**TÌM HIỂU TÍNH NĂNG CỦA PHẦN  
MỀM NOVA 2005 VÀ ỨNG DỤNG  
THIẾT KẾ ĐƯỜNG Ô TÔ CAO TỐC**

(Đoạn đường thiết kế Km19 - Km21 đường  
cao tốc Hòa Lạc - Hòa Bình; đoạn qua tỉnh Hòa  
Bình Km13+050 - Km33+256).

**CHUYÊN NGÀNH: XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG**

**Chủ nhiệm đề tài : Đỗ Đức Quỳnh**

**Các thành viên : Đoàn Văn Nguyễn**

**Nguyễn Xuân Vui**

**Nguyễn Văn Huỳnh**

HẢI PHÒNG, 2013

## LỜI CAM ĐOAN

Được sự đồng ý của hội đồng Khoa học & Đào tạo Nhà Trường; Hội đồng Khoa học Khoa Xây dựng; ThS. Hoàng Xuân Trung, người hướng dẫn khoa học cho chủ nhiệm đề tài. Cho phép chủ nhiệm đề tài được nghiên cứu và báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học: “ Tìm hiểu tính năng phần mềm Nova2005 - Ứng dụng thiết kế đường ô tô cao tốc Hoà Lạc – Hoà Bình, km19.00 – km21.00 (Đoạn qua tỉnh Hoà Bình km13.05 – km33.26)”.

Tác giả xin cam đoan công trình nghiên cứu này do tác giả tự làm, chưa có tài liệu hay báo cáo nào công bố cụ thể về vấn đề này. Trong quá trình thực hiện đề tài tác giả có tham khảo một số tài liệu có liên quan và được sự đồng ý của các đồng nghiệp, cũng như những tài liệu trên Internet và các giáo trình, bài giảng ....

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu Trường Đại Học DLHP, cùng các thầy cô giáo nhà trường đã tạo điều kiện, giúp đỡ tôi trong thời gian nghiên cứu thực hiện đề tài. Và tôi xin chân thành cảm ơn ThS. Hoàng Xuân Trung, giảng viên Khoa Xây dựng Trường Đại học DLHP đã tận tình hướng dẫn giúp tôi hoàn thành đề tài nghiên cứu của mình.

Do thời gian có hạn nên báo cáo nghiên cứu khoa học của tôi không tránh khỏi những sai sót. Tôi rất mong sự quan tâm góp ý của các thầy cô, cùng các bạn đọc để đề tài nghiên cứu của tôi được hoàn thiện hơn.

*Chủ nhiệm đề tài*

**Đỗ Đức Quỳnh**

## MỤC LỤC

<b>Giới thiệu chung đề tài nghiên cứu .....</b>	<b>5</b>
Lý do lựa chọn đề tài .....	5
Mục tiêu, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài .....	5
Tổng quan nội dung nghiên cứu đề tài .....	6
<b>Phần I: Tìm hiểu phần mềm nova2005 .....</b>	<b>7</b>
Ch- ơng I: Giới thiệu phần mềm nova-2005.....	7
1.1. Khái niệm chung .....	7
1.2. Các chức năng của ch- ơng trình .....	7
1.3. Khởi động phần mềm Nova2005 .....	8
Ch- ơng II: Thiết kế đ- ờng bằng phần mềm nova 2005 .....	10
2.1. Thiết lập đơn vị và font chữ.....	11
2.2. Khai báo thông số thiết kế.....	13
2.3. Nhập số liệu thiết kế.....	15
2.3.1/ Nhập theo file bình đồ.....	15
2.3.2 / Nhập số liệu từ flie tọa độ dạng “ *txt ” .....	18
2.3.3/ Nhập số liệu theo tuyến khảo sát “ *ntd ” .....	19
2.4. xử lý số liệu .....	20
2.4.1/ số liệu đầu vào là file bình đồ .....	20
2.4.2/ xử lý số liệu đầu vào dạng file “ *txt ” .....	55
2.4.3/ xử lý số liệu đầu vào dạng file “ *ntd ” .....	55
2.5. một số l- u ý và tác dụng khác của các menu .....	55
2.6. l- u trữ bảng biểu, số liệu .....	57
2.6.1/ l- u trữ các bảng biểu .....	57
2.6.2 / l- u trữ số liệu d- ới dạng file “ *txt” .....	58
2.6.3 / lưu trữ số liệu dưới dạng file “ *ntd ” .....	59
<b>Phần II: Tìm hiểu tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô cao tốc, ứng dụng phần mềm nova 2005 để thiết kế đ- ờng ô tô cao tốc .....</b>	<b>60</b>
I/ Tìm hiểu về tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng cao tốc TCVN 5729-1997 .....	60
II/ Dự án đ- ờng cao tốc Hòa Lạc – Hòa Bình.....	63
2.1/ Giới thiệu sơ l- ợc về dự án.....	63
2.2/ Một số mặt cắt ngang đ- ờng cao tốc Hòa Lạc-Hòa Bình đ- ợc thiết kế nhờ ứng dụng phần mềm NOVA 2005 .....	70
<b>Kết luận và kiến nghị .....</b>	<b>73</b>
I. Kết quả thu được đề tài nghiên cứu .....	73
II. Khả năng ứng dụng của đề tài .....	73
III. Kiến nghị.....	73
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>75</b>

# GIỚI THIỆU CHUNG ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU

## *Lý do lựa chọn đề tài*

Trong thời buổi hội nhập công nghệ thông tin hiện nay. Việc ứng dụng các phần mềm vào trong công việc, là vấn đề cấp thiết nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả công việc. Đối với kỹ sư cầu đường, việc ứng dụng các phần mềm giúp tiết kiệm thời gian, chi phí, nâng cao độ chính xác từ đó nâng cao hiệu quả công việc. Trong thiết kế đường, việc ứng dụng phần mềm NOVA 2005 là không thể thiếu để: Thiết kế trắc dọc, trắc ngang, tính khối lượng đào đắp .... ..

Hiện nay các phần mềm ứng dụng chuyên ngành để làm đồ án môn học, cũng như đồ án Tốt nghiệp và phục vụ thực tế công việc sau này cho sinh viên khi đi làm thì không có trong chương trình giảng dạy theo tín chỉ của Nhà trường. Nên thực tế cho thấy sinh viên ngành xây dựng nói chung và ngành Cầu đường nói riêng còn rất yếu về những phần mềm ứng dụng quan trọng này. Đối với sinh viên ngành Cầu đường, một ngành mà việc thiết kế cần áp dụng rất nhiều phần mềm ứng dụng khác nhau, trong đó riêng với thiết kế đường thì phần mềm NOVA2005 là thông dụng và hữu hiệu nhất, nên ngay thực tế sinh viên cần có giáo trình biên soạn rõ ràng để phục vụ cho việc học tập, đi làm sau này. Vì vậy tác giả đã quyết định lựa chọn nghiên cứu đề tài: “Tìm hiểu tính năng phần mềm Nova2005 và ứng dụng thiết kế đường ô tô cao tốc”.

## *Mục tiêu, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài*

Tìm hiểu nắm bắt nội dung cơ bản ứng dụng phần mềm NOVA 2005 trong thiết kế đường. Và nghiên cứu tìm hiểu mở rộng ứng dụng các tính năng để nâng cao hiệu quả sử dụng phần mềm.

Nghiên cứu giải quyết các lỗi sinh viên thường gặp khi sử dụng phần mềm Nova2005. Trình bày các nội dung nghiên cứu cơ bản và mở rộng thông qua việc ứng dụng vào thiết kế dự án thực tế đường ô tô cao tốc, giúp người đọc dễ dàng tiếp cận nội dung nghiên cứu.

Đây là 1 đề tài làm theo nhóm, nên trong quá trình làm sẽ giúp sinh viên phát huy khả năng làm việc đồng đội, một trong những kỹ năng mềm rất quan trọng khi đi làm mà đã được Nhà trường quan tâm đưa vào chương trình giảng dạy. Đây là một đề tài cần triển khai trong sinh viên, cần có tài liệu chính thức nào. Sau khi thực hiện thành công đề tài này sẽ làm tài liệu sử dụng cho quá trình học tập.

## ***Tổng quan nội dung nghiên cứu đề tài***

Trên thực tế các công trình nghiên cứu liên quan, chủ yếu là các bản tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm Nova2005. Vì các bản tài liệu này chỉ dừng lại ở việc hướng dẫn sử dụng các tính năng cơ bản của phần mềm Nova2005. Và cũng chưa có ứng dụng vào công trình hay đưa các ví dụ thực tế. Nên hầu hết chưa đưa ra được trình tự thực hiện một cách tổng quát và chi tiết cho người sử dụng phần mềm, nhất là ứng dụng phần mềm trong thiết kế đường. Đồng thời cũng không chỉ ra được các tính năng mở rộng để sử dụng phần mềm một cách hữu hiệu nhất, cũng như nêu ra các khó khăn, cũng như các lỗi có thể hay mắc phải khi sử dụng phần mềm để người sử dụng dễ dàng khắc phục.

Đề tài nghiên cứu tập trung hai nội dung chính:

- Tìm hiểu tính năng cơ bản phần mềm Nova, có nghiên cứu mở rộng ứng dụng các tính năng của phần mềm để nâng cao hiệu quả sử dụng phần mềm. Nghiên cứu các ứng dụng phần mềm Nova2005 trong các lĩnh vực xây dựng nói chung, như tập trung vào ứng dụng trong thiết kế đường để người đọc thấy rõ trình tự ứng dụng phần mềm trong thiết kế đường, cũng như xử lý các lỗi thường gặp khi ứng dụng phần mềm Nova2005 trong thiết kế đường và có thể thấy được các nghiên cứu mở rộng các ứng dụng này.

- Trình bày các nghiên cứu về phần mềm Nova2005, qua việc ứng dụng phần mềm Nova2005 để thực hiện thiết kế đường ô tô cao tốc trên thực tế (đường ô tô cao tốc Hòa Lạc – Hòa Bình. Đoạn đường thiết kế Km19 - Km21 đường cao tốc Hòa Lạc - Hòa Bình; đoạn qua tỉnh Hòa Bình Km13+050 - Km33+256).

Từ việc tìm hiểu lý thuyết, tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm. Kết hợp với những kinh nghiệm qua việc nghiên cứu và quá trình sử dụng phần mềm. Tác giả đã trình bày các ứng dụng của phần mềm, đặc biệt trong thiết kế đường. Và qua việc ứng dụng phần mềm vào thực tế, tác giả giúp người đọc dễ dàng nắm bắt và tiếp cận nội dung nghiên cứu của mình.

# PHẦN I: TÌM HIỂU PHẦN MỀM NOVA2005

## CH- ƠNG I: GIỚI THIỆU PHẦN MỀM NOVA-2005.

### *1.1. Khái niệm chung*

Nova –TDN 2005 là ch- ơng trình thiết kế đ- ờng bộ đ- ợc thực hiện trên nền Autocad 2005, với ngôn ngữ lập trình VisualC++. Nova-TDN 2005 là sản phẩm liên kết giữa công ty Hải Hoà và Hãng ViaNova của Naury. Với Nova-TDN 2005 có thể thực hiện công tác thiết kế từ dự án tiền khả thi tới thiết kế kỹ thuật. Sử dụng Nova-TDN 2005 đơn giản và cho kết quả chi tiết hoàn toàn phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam về thiết kế đ- ờng bộ và có thể thiết kế theo tiêu chuẩn AASHTO.

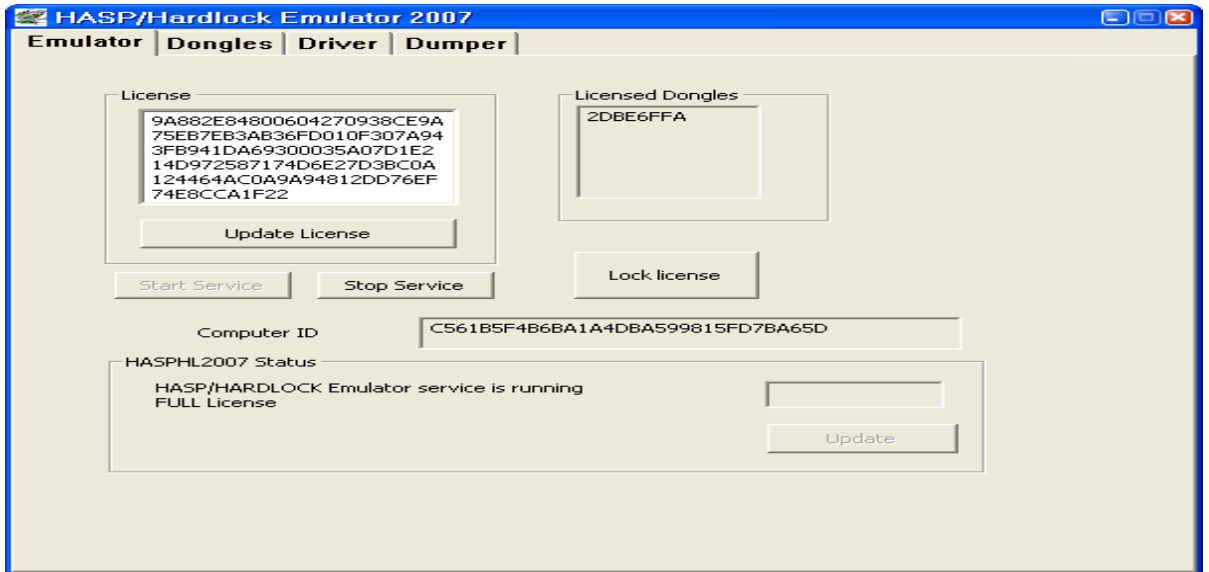
### *1.2. Các chức năng của ch- ơng trình*

- Nhập số liệu khảo sát
- Vẽ mặt bằng hiện trạng và thiết kế bình đồ tuyến
- Thiết kế trắc dọc, trắc ngang
- Tính toán và lập khối l- ợng đào đắp
- Vẽ đ- ờng bình đồ, dựng phối cảnh mặt đ- ờng cùng cảnh quan địa hình và tạo hoạt cảnh 3D.

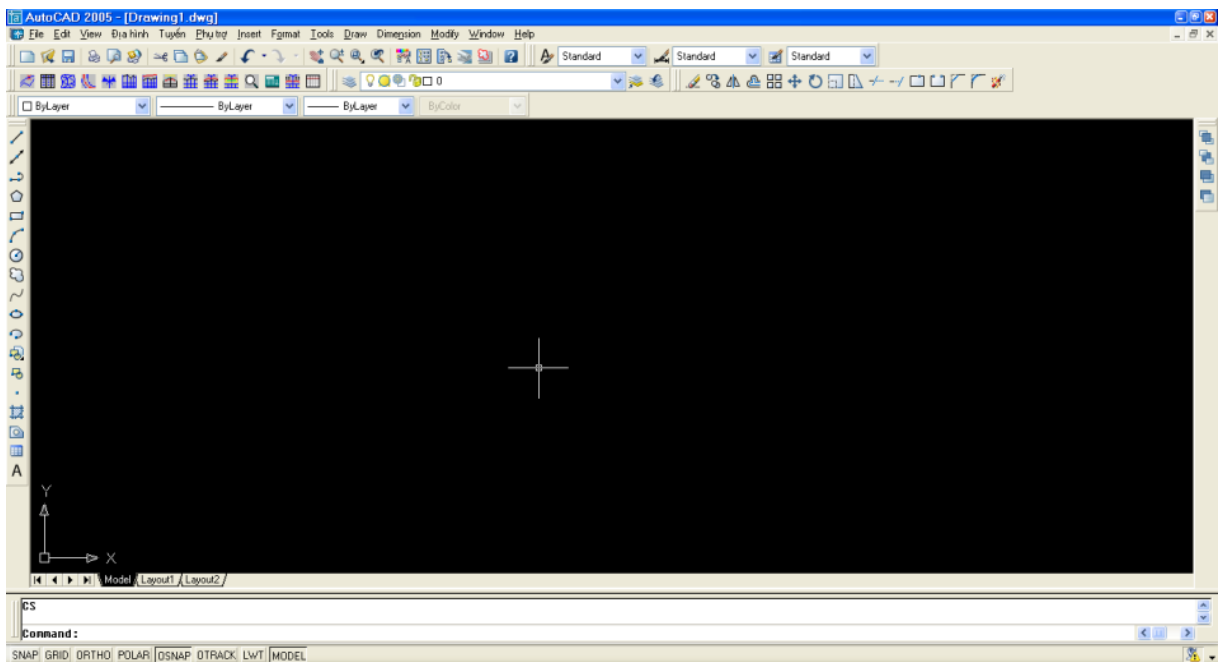
So với các phiên bản tr- ớc (Nova R14 .... ). thì ngoài việc nâng cấp lên Autocad 2005, thì phiên bản Nova -2005, đã đ- ợc tối - u hoá rất nhiều về mặt thuật toán, giúp nâng cao hơn nhiều về tính ổn định, khả năng thiết kế và tốc độ tính toán cho dự án.

### 1.3. Khởi động phần mềm Nova2005

- Phải đảm bảo rằng ta đã cài thành công phần mềm Nova và cả font chữ trong Nova
- Mỗi lần dùng Nova ta mở phần HASPHL nếu hiện nên nh- hình sau là đ- ọc:



- Sau khi mở Nova ta nên thử lại bằng lệnh: CS ↵
- Nếu hiện bảng sau là nhận, có thể chắc chắn sử dụng phần mềm Nova này
- Đây là giao diện của Nova-2005





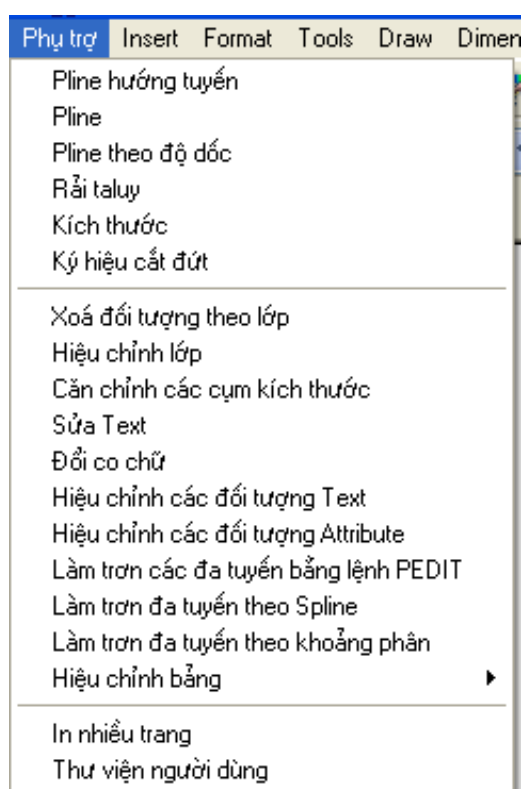
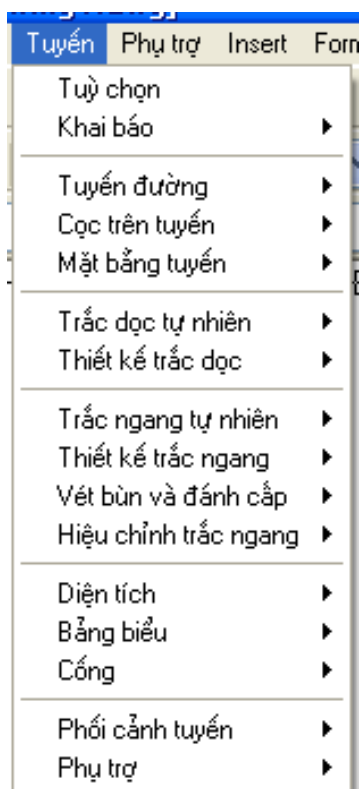


\*Phần mềm có các menu chuyên dụng sau:

Các tính năng trong menu: địa hình



Các tính năng trong menu: Tuyến      Các tính năng trong menu: Phụ trợ



## CHƯƠNG II: THIẾT KẾ ĐỒNG BẰNG PHẦN MỀM NOVA 2005

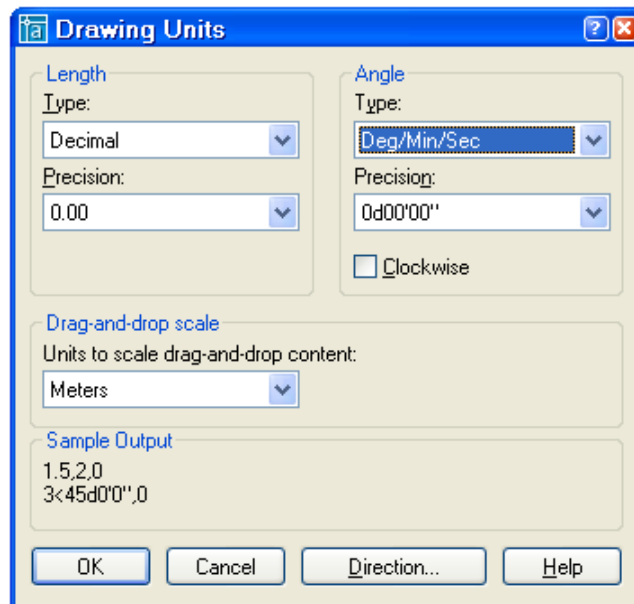
### 2.1. Thiết lập đơn vị và font chữ

Sau khi mở phần mềm Nova 2005 trước khi làm các bước khai báo thì ta phải cài đặt đơn vị và font chữ.

#### ❖ Mở Nova 2005

Cài đặt đơn vị:

Command: Un↵, hoặc Format/units => hiện bảng:



Length (Đo dài): Type/Decimal

Precision/(0.00)

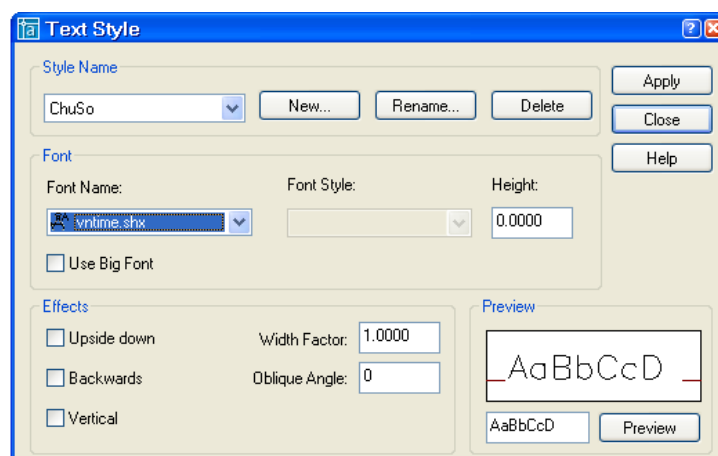
Angles (Đo góc) Type: /(Deg/Min/Sec/);

Precision(0d00'00")

Units (Đơn vị)

OK ↵

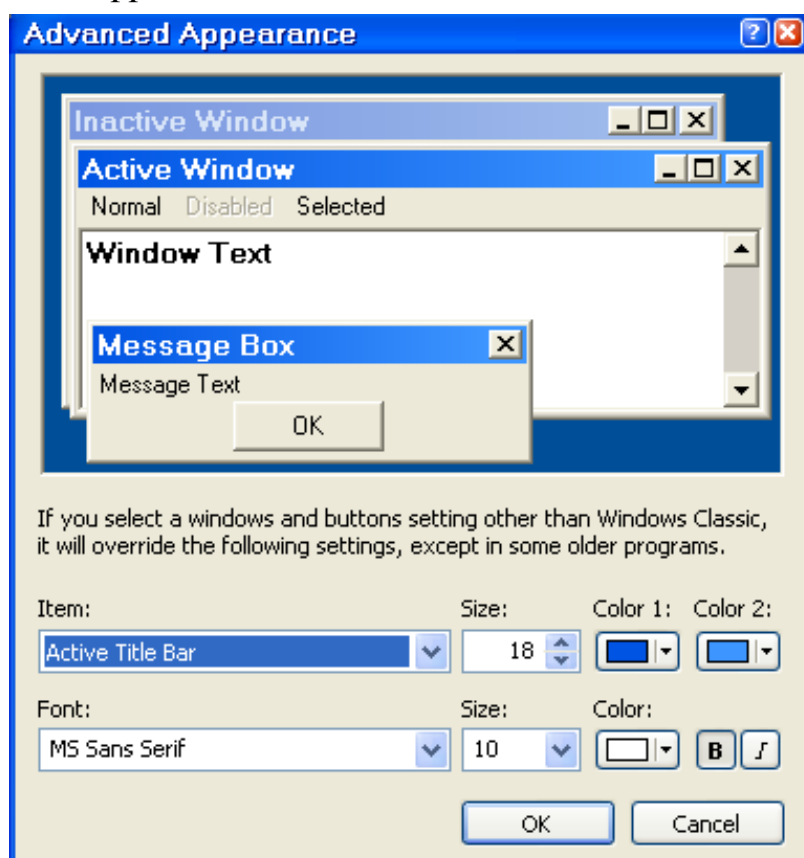
Cài đặt font chữ:



Format/text style/style name/chữ số/: Font name /vntime.shx/Apply  
Format/text style/style name/tên cọc/: Font name /vntime.shx/Apply  
Format/text style/style name/tiêu đề/: Font name /vntimeh.shx/Apply  
OK ↵

Do sinh viên thường sử dụng phần mềm Nova miễn phí, không có bản quyền nên khi cài đặt có thể xảy ra hiện tượng nổi font ở phần Command hay lỗi ở những đề mục của bảng khai báo sau khi nhận lệnh.

Do đó để khắc phục lỗi này ngoài việc đã đảm bảo cài thành công bộ font của phần mềm thì ta có thể: Kích chuột phải vào màn hình Desktop/Properties/Appearance/Advanced/



Tại mục Item ta đ- a tất cả các mục sau về Font: MS Sans Serif

Các Item là: Active Title Bar; Icon; Inactive Title Bar; Menu; Message Box; Palette title; Selected Items; Tool Tip.

## 2.2. Khai báo thông số thiết kế

B-ớc khai báo thông số thiết kế sẽ phụ thuộc vào giai đoạn mà ta thiết kế là: b-ớc thiết kế cơ sở hay thiết kế kỹ thuật (sẽ khác tỉ lệ bình đồ). Và cấp đ-ờng phải thiết kế (cấp thông th-ờng hay đ-ờng cao tốc), địa hình nơi thiết kế tuyến đ-ờng (đồng bằng hay đồi núi), đ-ờng đô thị hay đ-ờng ô tô thông th-ờng. Giữa đ-ờng cũ và đ-ờng cải tạo, nâng cấp.

Command: CS ↵ hoặc Tuyến /Khai báo và thay đổi tuyến thiết kế

Ví dụ: Đ-ờng cấp 4 miền núi, ta có bảng sau:

	Tên tuyến	Tốc độ	Lý trình
1	Tuyến đường thứ 1	40.0	0.00000
2			
3			
4			

	Tên tuyến	Tốc độ	Lý trình
1	Tuyến đường thứ 1	40.0	0.00000
2			
3			
4			

Kiểu chữ: Tên cọc

Kiểu chữ số: Chữ số

Cao chữ: 2

Chiều dài ký hiệu cọc: 2

**Tỉ lệ bình đồ:** Tùy thuộc vào giai đoạn thiết kế cơ sở hay kỹ thuật mà có tỉ lệ bình đồ khác nhau: Với giai đoạn thiết kế cơ sở (1/10000 .... ), giai đoạn thiết kế kỹ thuật (1/1000 .... ).

Khi kích chuột phải / hiện nên các tính năng nh- :

**Thêm tệp:** Dùng khi ta cần đ- a ra ít nhất 2 ph- ơng án tuyến để lựa chọn. Hoặc khai báo thêm các tệp mới trên cùng một bình đồ đó.

**Xoá:** Xoá tất cả các số liệu liên quan đến tệp đ- ợc chọn.

**Sửa mặt cắt chuẩn:** Ta phải sửa các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến phù hợp với cấp đ- ờng thiết kế, theo tiêu chuẩn ngành mà ta áp dụng với đ- ờng ô tô thông th- ờng áp dụng tiêu chuẩn TCVN4054-05. Hay với đ- ờng ô tô cao tốc áp dụng TCVN 5729-1997.

Ta sẽ đi sửa mặt cắt chuẩn tiêu biểu cho từng cấp, loại đ- ờng nh- : Đ- ờng ô tô thông th- ờng cấp IV miền núi, Đ- ờng đô thị, hay đ- ờng ô tô cao tốc.

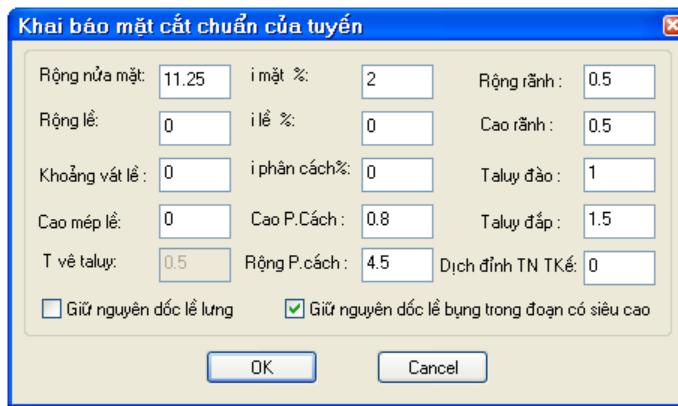
❖ **Với đ- ờng ô tô thông th- ờng cấp IV miền núi: Theo TCVN 4054-05**

Với đ- ờng ô tô thông th- ờng cấp III, IV, V, VI thì ta bỏ qua việc khai báo các giá trị về dải phân cách hay giá trị về khoảng vát lề hay cao mép lề. (vì nếu có dải phân cách cũng chỉ là những vạch sơn đ- ợc kẻ để phân cách nên không có chiều cao dải phân cách hay là độ dốc dải phân cách).

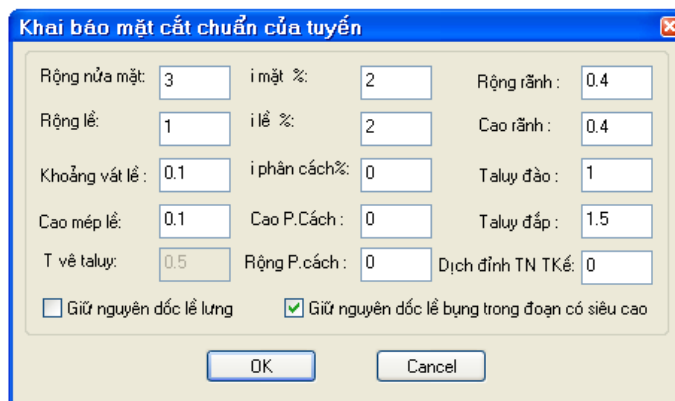
- Giá trị “ Rộng lề ” khai báo giá trị lề gia cố
- Với kích th- ớc, độ dốc của rãnh th- ờng lấy theo tiêu chuẩn có kích th- ớc là 0.4x0.4. Nếu kích l- u l- ợng n- ớc lớn ta phải tính toán theo điều kiện thủy văn để thiết kế rãnh có kích th- ớc đảm bảo thoát n- ớc và tránh xói lòng rãnh.

- Độ dốc của mái taluy đào hay đắp phụ thuộc nhiều yếu tố nh- : Loại đất, chiều cao đào đắp .... nh- ng trong tr- ờng hợp không có gì đặc biệt ta lấy độ dốc mái đào là 1: 1, mái đắp là 1: 1.5

❖ **Với đ- ờng cao tốc:** Đ- ợc chia làm 4 cấp vận tốc (60, 80, 100, 120km/h) và đây là 1 ví dụ về đ- ờng cao tốc cấp vận tốc 120, không có lớp phủ.



❖ **Với đ- ờng đô thi:**



Đặt tuyến hiện thời: Khi đã có ít nhất 2 ph- ơng án thì để tác động vào tuyến cần thiết kế thì ta phải đặt tuyến làm tuyến hiện thời.

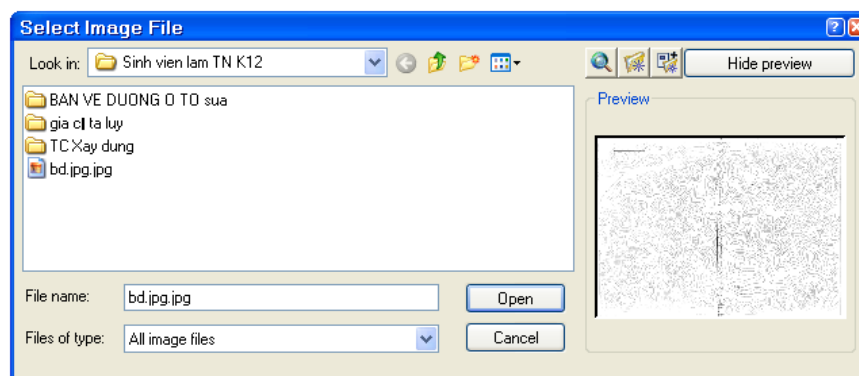
Chọn:

**2.3. Nhập số liệu thiết kế**

**2.3.1/ Nhập theo file bình đồ**

Vào menu: Insert/ Raster image/ chọn file jpg/ Open/ OK.

Chọn điểm chuẩn đặt bình đồ.



### ❖ Tô các đ-ờng đồng mức của bình đồ tuyến thiết kế

Command: PL↵; hoặc Draw/polyline, để vẽ đ-ờng bao địa hình vùng thiết kế

Command: Dt↵; hoặc Draw/text/single line text/ đây là b-ớc số hoá đ-ờng đồng mức bằng tay. Việc này sẽ giúp ích cho ta dễ dàng tra cứu cao độ khi nhập lại giá trị của đ-ờng đồng mức bằng cách:

Chọn vào đ-ờng đồng mức mà ta cần số hoá/ Ctrl+1/ Elevation: Nhập lại giá trị cao độ.

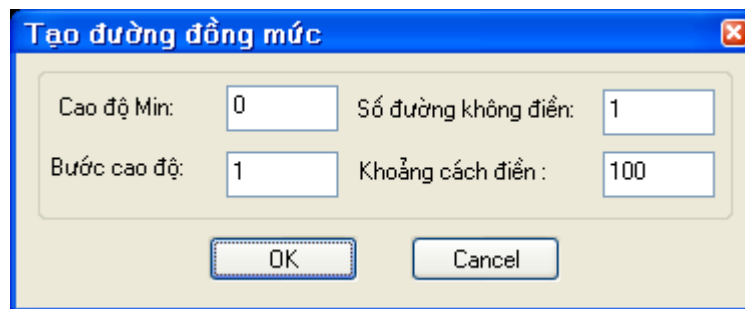
Hoặc: Chọn đ-ờng đồng mức/ MO ↵/ Elevation: Nhập giá trị cao độ.

• **Chú ý 1:** Ta nhận thấy rằng b-ớc cao độ giữa 2 đ-ờng đồng mức th-ờng là 5m với địa hình đồi núi, nên để dễ dàng hơn cho việc đi tuyến đ-ờng sắt với địa hình hơn ta có thể phát sinh thêm đ-ờng đồng mức với b-ớc cao độ nhỏ hơn, bằng cách: Việc phát sinh thêm đ-ờng đồng mức này còn đ-ợc áp dụng trong phần thiết kế bình đồ kỹ thuật.

Command: DM↵

Hoặc: Vào menu/ Bình đồ/ Vẽ đ-ờng đồng mức

Ta đ-ợc bảng giá trị sau và thay đổi các giá trị cụ thể theo nhiệm vụ thiết kế.



• **Chú ý 2:** Khi tô vẽ đ-ờng đồng mức bằng đ-ờng Pl thì đ-ờng đồng mức khi vẽ xong sẽ không đ-ợc trơn mà th-ờng gãy khúc. Vì vậy để làm trơn đ-ờng đồng mức ta có:

Command: LT ↵

Select objects: Chọn tất cả các đ-ờng đồng mức cần làm trơn

Command: S↵ Ta làm trơn các đ-ờng đồng mức thành các đ-ờng Spline

Hoặc chọn: Phụ trợ/ Làm trơn đa tuyến theo Spline

Hoặc chọn: Phụ trợ/ Làm trơn các đa tuyến bằng lệnh PEDIT

Nếu các đ-ờng đồng mức bị đứt trong quá trình tô vẽ ta làm nh- sau:

Chọn 1 phần của đ-ờng đồng mức khác nhau ở chỗ đứt, phần còn lại không chọn.



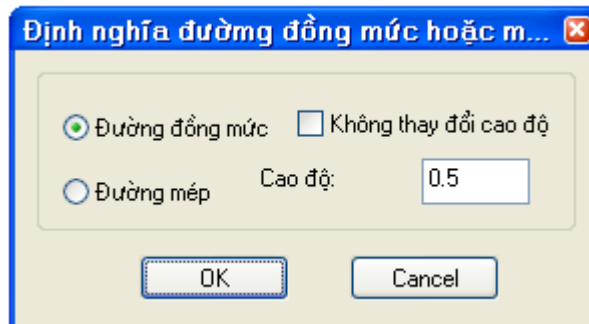
Command: Pe↵ / J↵.

Chọn 2 phần của đ-ờng đồng mức bị đứt, là ta đã nối đ-ợc 2 đ-ờng đồng mức bị đứt lại với nhau.

❖ **Định nghĩa đ-ờng đồng mức:**

Command: DNNDM ↵

Hoặc chọn: Địa hình/ định nghĩa đ-ờng đồng mức hoặc đ-ờng mép.



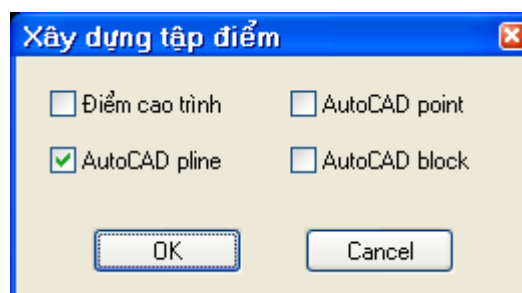
\* Chú ý: Khi địa hình có bờ ao, hồ, đầm .... . Ta dùng “Đường mép” để thể hiện các đ-ờng mép ao hồ, mép đ-ờng.

\* Sau này khi thiết kế tuyến có phần đào cũng phải định nghĩa đ-ờng mép taluy của tuyến đường vừa thiết kế được tạo bởi chức năng “Phối cảnh của tuyến đường thiết kế bằng chức năng này trước khi “Xây dựng mô hình lưới bề mặt” nhằm mục đích vẽ lại bề mặt tự nhiên

❖ **Xây dựng mô hình l-ới bề mặt(hay l-ới tam giác)**

Command: LTG↵

Hoặc chọn: Địa hình/ Xây dựng mô hình l-ới bề mặt/ AutoCAD pline/ OK



Select objects: Chọn tất cả trừ đ-ờng bao ↵

Chọn đ-ờng bao địa hình, và các đ-ờng bao khác (Ao, sông, ..) ↵

• Chú ý: Đ-ờng bao địa hình luôn có cao độ bằng (0), Nếu kiểm tra thấy khác (0) thì ta phải sửa lại.

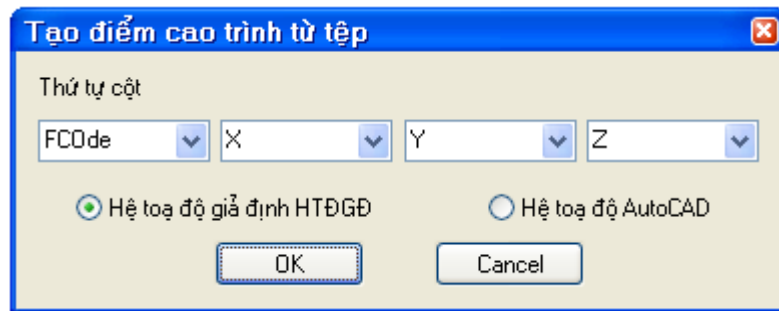
- Sau đó ta nối vẽ đ-ờng chim bay nối 2 điểm cần thiết kể tuyến đ-ờng, và vạch tuyến tới 2 điểm nói trên bằng đ-ờng: Pl ↵

### 2.3.2 / Nhập số liệu từ file tọa độ dạng “ \*.txt ”

- Ta đã có file số liệu dạng “ \*.txt ”
- Mở bản mới

Command: CDtep↵

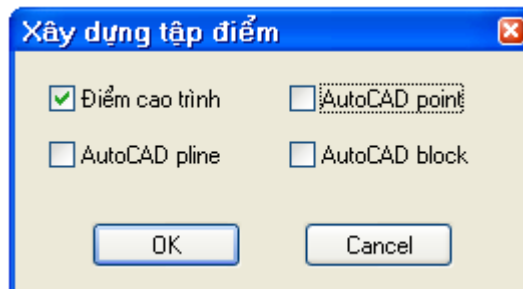
Hoặc: Địa hình/ Dữ liệu điểm đo/ Tạo điểm cao trình từ tệp số liệu.



Chọn: OK, di chuyển tới địa chỉ có chứa file dạng “ \*.txt ”

- Command: Z↵; A ↵
- Vẽ đ-ờng bao
- L-ới tam giác:

Command: LTG ↵; Chọn  Điểm cao trình

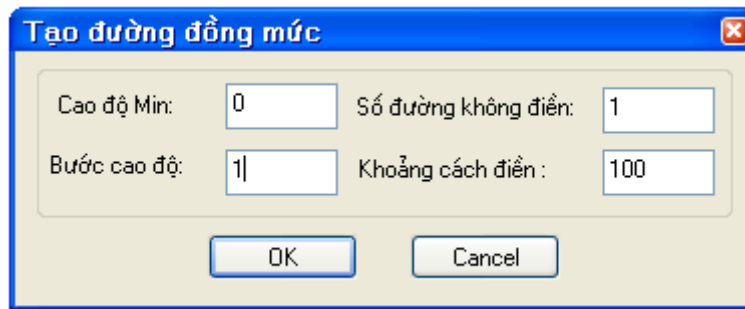


- Vẽ đ-ờng đồng mức

Command: DM↵; Hoặc: Địa hình/ Vẽ đ-ờng đồng mức.

Nhập giá trị b-ớc cao độ theo giai đoạn thiết kế cơ sở hay thiết kế kỹ thuật.

Chọn OK



### 2.3.3/ Nhập số liệu theo tuyến khảo sát “ \*ntd ”

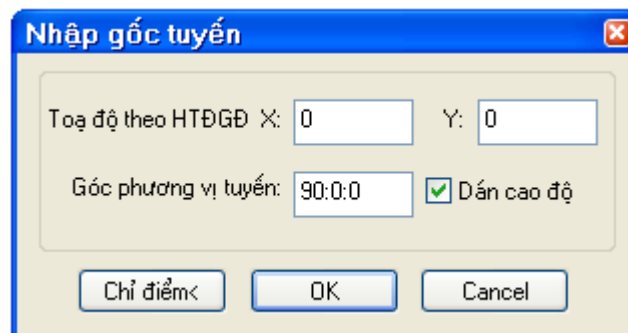
file lưu dạng “\*ntd ” là file đã đ- ợc thiết kế về ph- ơng án tuyến, trắc dọc, trắc ngang.

Tại b- ớc thiết kế trắc dọc, trắc ngang thay vì chạy lại thì ta có thể đọc từ tệp số liệu mà đã l- u trong giai đoạn thiết kế tr- ớc.

- Ta đã có file số liệu dạng “ \*ntd ”
- Mở bản mới:

Command: T↵; Hoặc: Tuyến/ tuyến đ- ờng/ Vẽ tuyến.

Mở file dạng “ \*ntd ”



Chọn OK

- Vẽ đ- ờng bao, l- ới tam giác

## 2.4. xử lý số liệu

### 2.4.1/ số liệu đầu vào là file bình đồ

#### ❖ Kiểm tra cao độ tự nhiên

Command: CDTN↵/Chọn đ-ờng đồng mức cần kiểm tra/

Hoặc: / Địa hình/ Tra cứu cao độ tự nhiên/Chọn đ-ờng đồng mức/

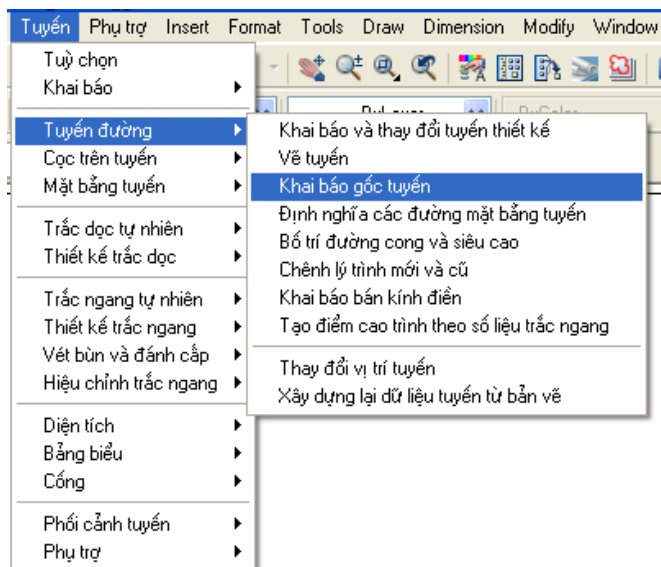
=> B-ớc này nhằm kiểm tra xem việc số hóa cao độ đ-ờng đồng mức đã chính xác ch- a, nếu đ-ờng nào ta định nghĩa không chính xác thì định nghĩa lại sau đó l-ới tam giác lại.

#### ❖ Vạch tuyến thiết kế

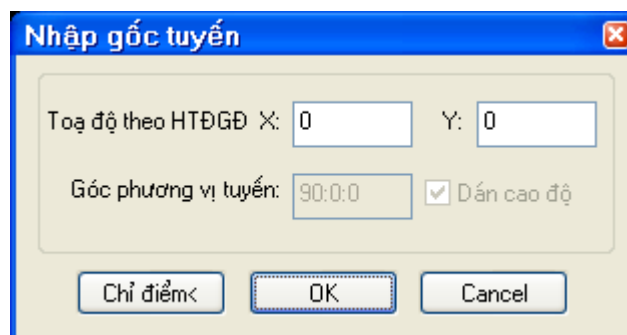
Command: PL↵; Hoặc Draw/ Polyline/

#### ❖ Định nghĩa góc tuyến

Command: GT↵; Hoặc chọn: Tuyến/ Tuyến đ-ờng/ Khai báo góc tuyến



=>Chọn: chỉ điểm

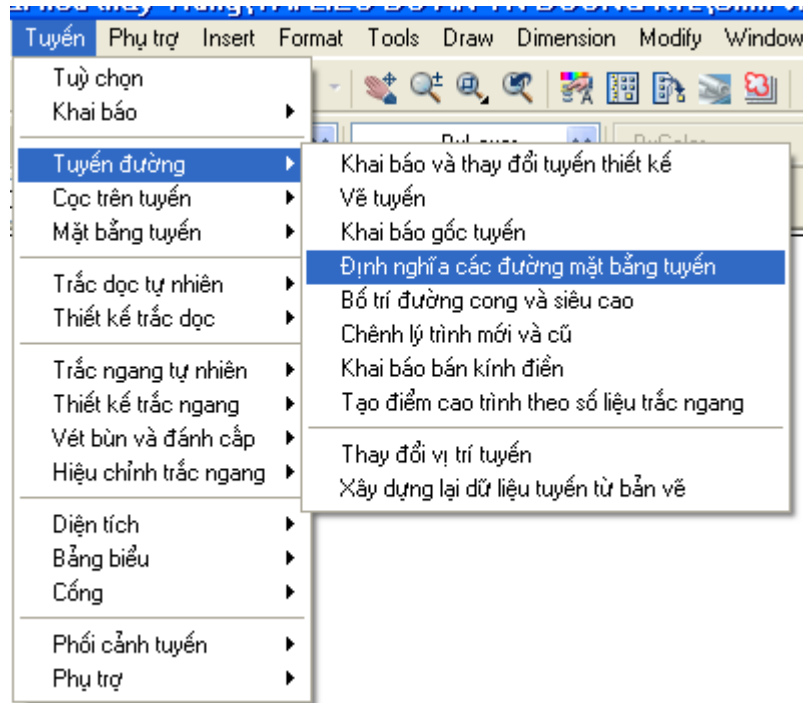


Sau đó ta sẽ chọn vào điểm ta cần đặt làm gốc trên bình đồ.

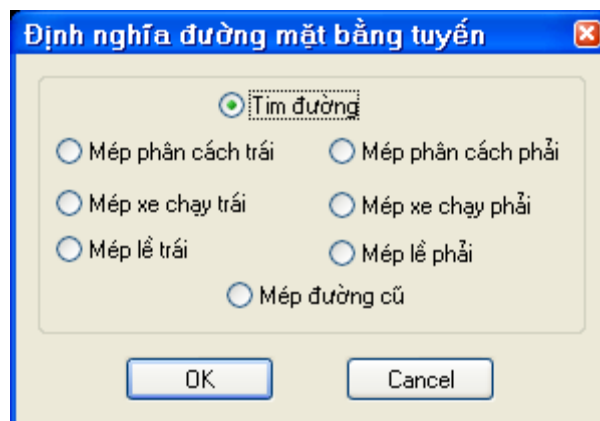
### ❖ Định nghĩa mặt bằng tuyến

Command: DMB↵

Hoặc chọn /Tuyến/Tuyến đường/Định nghĩa các đường mặt bằng tuyến/  
/chọn tuyến đường mà ta đã vạch ↵



Ta đọc bảng giá trị sau:



Ta thấy rằng tùy theo yêu cầu thiết kế mà ta có thể chọn các định nghĩa trên

Ví dụ: Với đ-ờng cải tạo, ta có thể định nghĩa là mép đ-ờng cũ. Hoặc với đ-ờng nâng cấp mở rộng ta có thể lựa chọn các định nghĩa phù hợp nh- : Mép xe chạy trái, mép lề phải ....

Sau đó: OK

### ❖ Thiết kế đ-ờng cong nằm

(Trong thiết kế cơ sở ta thiết kế đ-ờng cong tròn, cần chú ý chiều dài đoạn chêm để bố trí chuyển tiếp và siêu cao)

Command: CN↵; hoặc / Tuyến/ Tuyến đ-ờng/ Bố trí đ-ờng cong và siêu cao/

\* Với mục này ta phải dựa vào vận tốc thiết kế của tuyến đ-ờng để quyết định việc lựa chọn: Đ-ờng cong chuyển tiếp hay không chuyển tiếp. Theo TCVN 4054-05 ta có với  $V \leq 60$ (km/h) thì không cần bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp và ng- ọc lại

\* Với đ-ờng cong chuyển tiếp cần khai thêm giá trị đoạn nối đầu và nửa đoạn nối đầu

\* Với độ mở rộng của đ-ờng cong ta cần căn cứ vào địa hình cụ thể mà tuyến đi qua để mở rộng cho hợp lý có thể: Mở rộng bụng, mở rộng l- ng, hoặc 1 bên. Và giá trị mở rộng phải tuân theo tiêu chuẩn thiết kế đ-ờng.

\* Tùy thuộc theo R mà ta bố trí siêu cao hoặc không bố trí, giá trị cũng phải theo quy chuẩn thiết kế đ-ờng

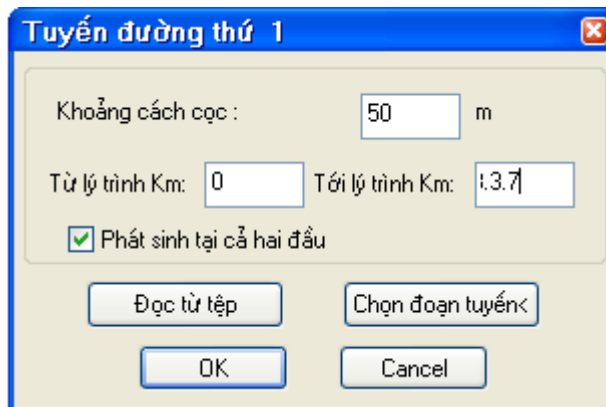
\* Ta có thể chọn “Tra tiêu chuẩn” để kiểm tra nh- ng với điều kiện quy chuẩn thiết kế ta áp dụng phù hợp với tiêu chuẩn có sẵn trong Nova

L- u ý: Với b- ớc thiết kế cơ sở thì ta không cần phải cấm đ- ờng cong chuyển tiếp với đ- ờng có  $V_{tk} \geq 60(km/h)$ , mà chỉ cấm ở b- ớc thiết kế kỹ thuật.

## ❖ Dải cọc

### 1. Phát sinh cọc lý trình:

Command: PSC ↵, Hoặc chọn: Tuyến/Cọc trên tuyến /Phát sinh cọc



L- u ý: Tùy theo b- ớc thiết kế là thiết kế cơ sở, hay thiết kế kỹ thuật mà ta thay đổi Khoảng cách cọc theo quy trình quy phạm.

Có thể phát sinh khoảng cách cọc khác nhau theo từng đoạn tuyến, tùy thuộc vào địa hình và yêu cầu khảo sát cụ thể. Hoặc “ Đọc từ tệp ” bình đồ đã lưu sẵn.

Với b- ớc thiết kế bình đồ đồ kỹ thuật thì khoảng cách các cọc trên đ- ờng thẳng và đ- ờng cong sẽ khác nhau. Thông th- ờng trên đ- ờng thẳng theo tiêu chuẩn là 20m, khoảng cách cọc trong đ- ờng cong có thể là 5m, 10m tùy thuộc vào bán kính đ- ờng cong. Vì vậy để thuận lợi cho việc thi công sau này thì các cọc KM, cọc H nên trùng với các cọc đã phát sinh trên tuyến.

Ví dụ: Nếu các cọc trong đ- ờng cong là 10m, trên đ- ờng thẳng là 20m thì ta sẽ phát sinh khoảng cách cọc trên toàn tuyến là 10m, sau đó sẽ xóa đi các cọc xen kẽ còn lại thì ta sẽ chèn đ- ợc các cọc trùng với các cọc KM, cọc H.

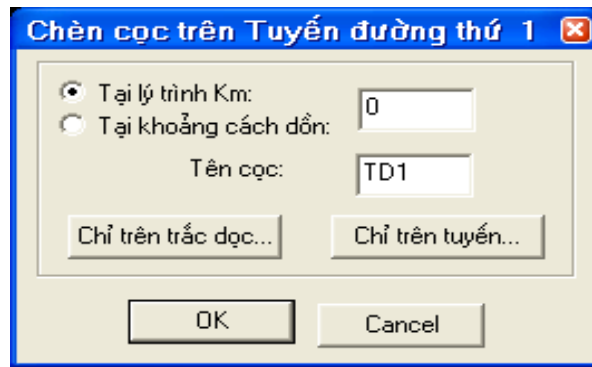
### 2. Sửa tên cọc lý trình, cọc Km

Command: SSLT ↵,

Hoặc chọn: Tuyến/ Cọc trên tuyến/ Hiệu chỉnh số liệu các điểm mìa

### 3. Chèn cọc trên tuyến: Cọc tiếp đầu, tiếp cuối, cọc phân cự, cọc công trình, cọc địa hình (1, 2, 3).

Command: CC ↵, hoặc chọn Tuyến/Cọc trên tuyến /Chèn cọc mới → Chỉ trên tuyến



Chú ý: Việc chèn các cọc trong đ-ờng cong nh- : NĐ, TĐ, P, TC, NC. thì ta có thể chèn trên bình đồ, nh-ng với một số cọc tại vị trí nh- : Cống hay các cọc xuyên thì để đạt độ chính xác cao ta nên chèn sau khi đã có(Trắc dọc).

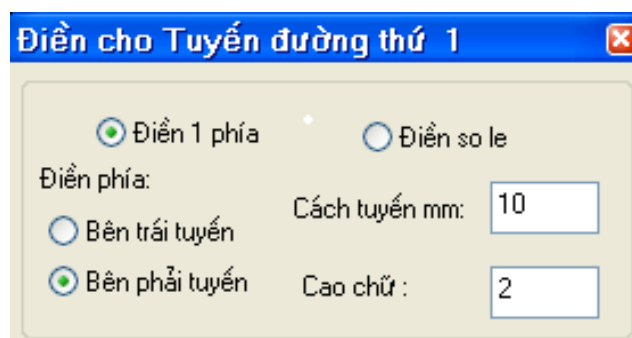
Sau khi đã chèn xong các cọc ta sẽ sửa lại các tên cọc cho đúng với vị trí của cọc trên tuyến hoặc chỉnh sửa các cọc bị trùng nhau .... bằng cách làm lại **Sửa tên cọc lý trình, cọc Km**

#### ❖ Điền tên cọc

Command: DTC ↵

Hoặc chọn Tuyến /Mặt bằng tuyến/Điền tên cọc trên tuyến/

Ta có thể chọn và thay đổi các giá trị trong bảng d-ới đây, tùy theo quan điểm của mỗi ng-ời thiết kế



Chú ý: Khi ta muốn bổ sung thêm các cọc đã chèn, hoặc thay đổi các thông số của tuyến thiết kế thì ta có thể dùng lệnh sau để xử lý:

Command: LAYISO ↵, Chọn vào yếu tố cần thay đổi (sau đó ta có thể thay đổi các yếu tố đó, có thể là xoá đi .... ) .... Để hiện lại tuyến ta dùng lệnh

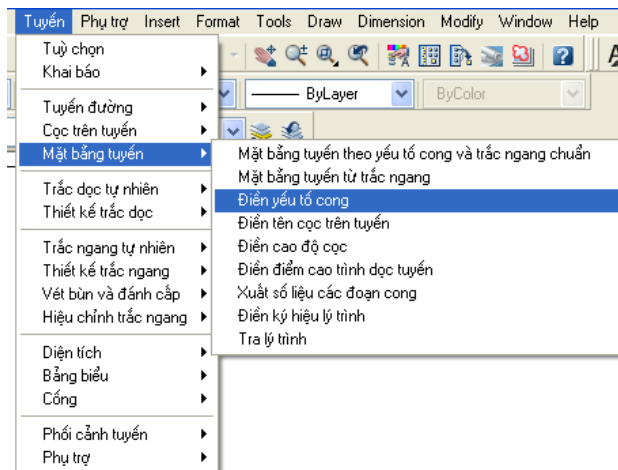
Command: LAYON↵, Lúc này ta có thể phát sinh lại các yếu tố mà ta vừa xoá đi

#### ❖ Điền yếu tố cong

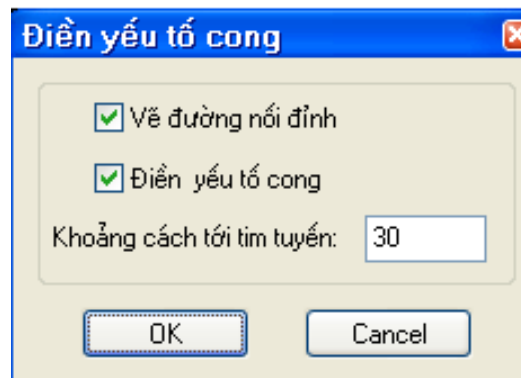
Command: YTC ↵



Hoặc chọn: Tuyến/Mặt bằng tuyến/Điền yếu tố cong → Vẽ đường nối đỉnh, Điền yếu tố cong.

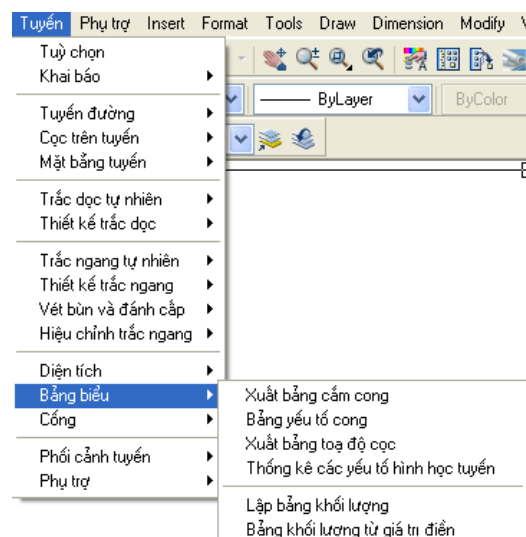


Khoảng cách tới tim tuyến ta có thể thay đổi cho phù hợp



### ❖ Xuất bảng (Toa đô cọc, Yếu tố cong)

Làm tới bước này ta có thể xuất các giá trị: Yếu tố cong, Toạ độ cọc  
Command: BYTC ↵ Hoặc chọn Tuyến/Bảng biểu/Bảng yếu tố cong.

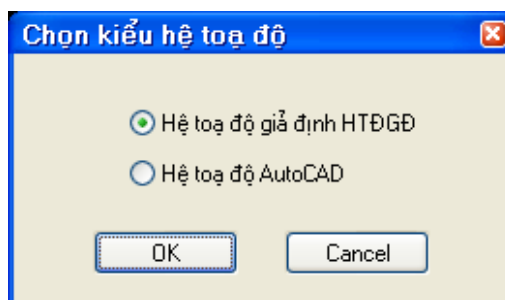


Trong thiết kế bình đồ kỹ thuật khi có cảm đ-ờng cong chuyển tiếp, thì ta sẽ có thêm 1 bảng giá trị tọa độ cảm cong nữa:

Chọn: Tuyến/ Bảng biểu / Xuất bảng cảm cong.

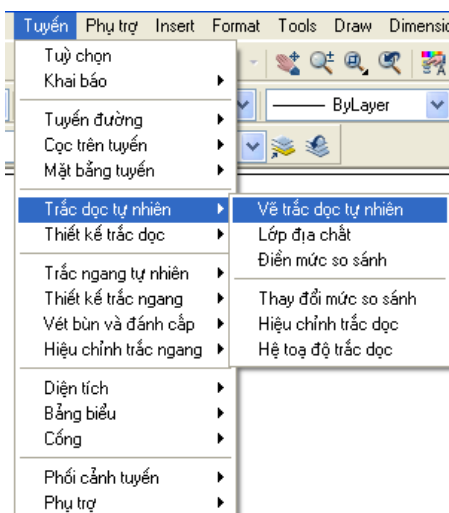
Command: TĐC ↵

Hoặc chọn: Tuyến / Bảng biểu/ Xuất bảng tọa độ cọc→Hệ tọa độ giả định/OK

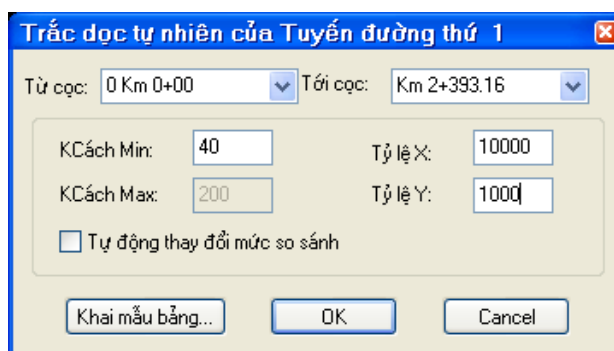


### ❖ Vẽ trắc dọc tự nhiên

Command: TD ↵; Hoặc chọn: Tuyến/ Trắc dọc tự nhiên/ Vẽ trắc dọc tự nhiên.



Ta đ- ọc bảng giá trị sau:



- Để hiện bảng khai báo bảng trắc dọc, trắc ngang ta có thể chọn theo cách:

/Tuyển/ Khai báo/ Khai mẫu bảng trắc đọc và trắc ngang

- Tùy theo b-ớc thiết kế cơ sở hay kỹ thuật mà ta có tỷ lệ bình đồ khác nhau. Có thể là  $X=1/10000$ ;  $Y=1/1000$  ở b-ớc thiết kế cơ sở, hay  $X=1/1000$ ;  $Y=1/100$  ở b-ớc thiết kế kỹ thuật.
- Ta có thể thay đổi: KCachMin tùy thuộc bố trí bản vẽ sau này.
- **Ví dụ:** Trong phần thiết kế tổ chức thi công sau này để bố trí bản vẽ đ-ợc đẹp in đúng tỉ lệ vừa với khổ giấy thì ta có thể giảm KCachMin này xuống còn 20, 30 ....

TT	Số hiệu	Mô tả	Kh.Cách
1	1.Bình đồ sơ lược	Bình đồ duỗi thẳng	15.00
2	2.Dốc dọc thiết kế	Khoảng cách-độ dốc	15.00
3	3.Cao độ thiết kế	Cao độ thiết kế	15.00
4	7.Cao độ tìm đường	Cao độ tự nhiên	15.00
5	9.Cự ly lẻ	Khoảng cách lẻ	15.00
6	10.Cự ly cộng dồn	Khoảng cách cộng dồn	15.00
7	11.Tên cọc	Tên cọc	15.00

- Khai báo mẫu bảng: Ta có thể thay đổi các giá trị sau  
Đầu trắc đọc/cao chữ ( $2 \div 2.5$ ) ....

Khoảng cách đầu cờ:  $60 \div 90$ , hoặc tùy chọn theo ý ng-ời thiết kế

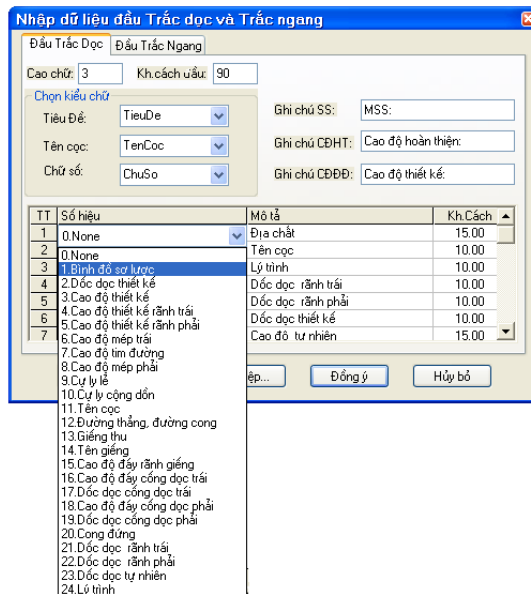
Chọn kiểu chữ:

Tiêu đề: TIÊU ĐỀ

Tên cọc: TÊN CỌC

Chữ số: CHỮ SỐ

- Tác động vào cột “ Số hiệu” sau đó sẽ ghi lại các các tiêu đề tương ứng bên cột “Mô tả” với các khoảng cách rộng phù hợp để các chữ, số không chèn nên nhau khi hiện nên Trắc đọc.



- Có thể thêm, xóa đi, chèn thêm các tiêu đề bên cột mô tả bằng cách:

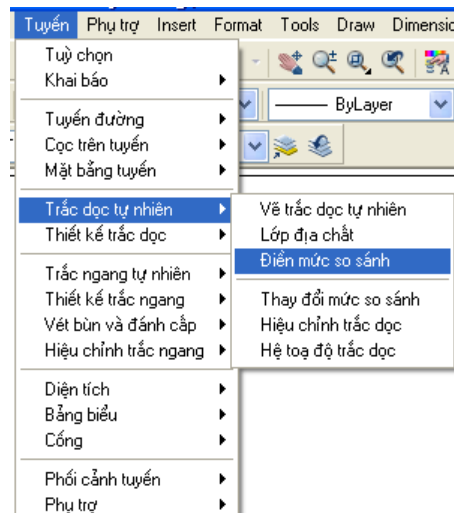
Mô tả	Kh. Cách
Bình đồ sơ lược	20.00
Đốc dọc th	15.00
Đốc dọc rã	15.00
Đốc dọc rã	15.00
Cao độ thi	18.00
Cao độ tự	18.00
Cư lý l	15.00

- Ghi các giá trị của bảng khai báo vào tệp để có thể sử dụng cho lần thiết kế khác. Lần thiết kế sau ta có thể Đọc từ tệp các giá trị trong bảng khai báo.

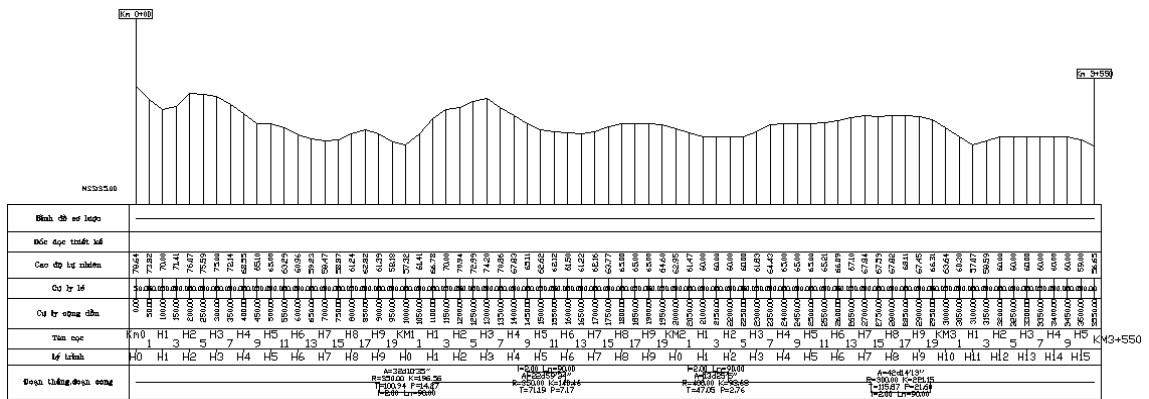
- Chọn: Đồng ý/ OK

❖ **Điền mức so sánh trắc dọc**

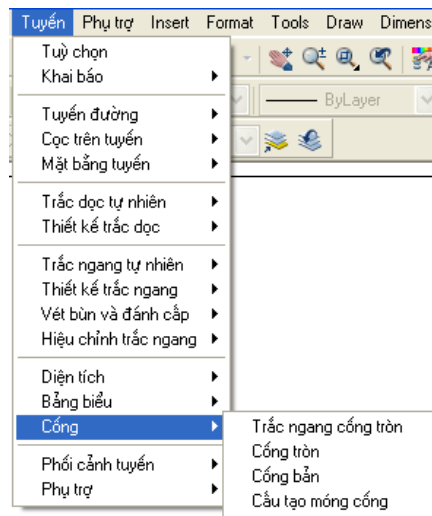
Command: DSSTD ↵, Hoặc chọn: Tuyến / Trắc dọc tự nhiên/ Điền mức so sánh



Ta nên đ-ọc Trắc dọc nh- hình d-ới;



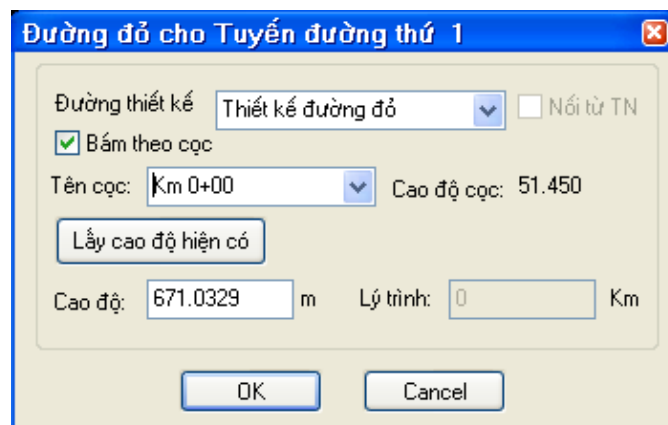
- Tr- ớc khi vạch đ- ờng đỏ cần có cao độ các điểm khống chế (Điểm đầu, điểm cuối, cao độ đỉnh cống; Cầu, điểm giao cắt với đ- ờng sắt hoặc đ- ờng khác) và cao độ mong muốn.
- Command: Cong ↵/ Chọn điểm đặt cống.
- Hoặc nếu có cầu: Cầu ↵ / Chọn điểm đặt cầu.



❖ **Thiết kế trắc dọc (Vạch đ- ờng đỏ thiết kế)**

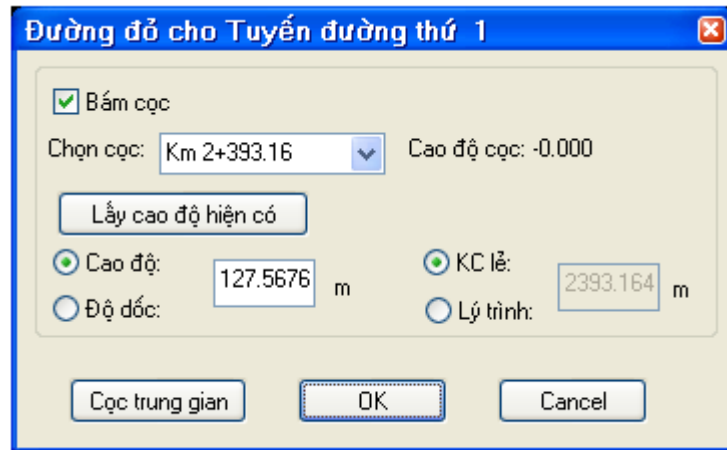
Command: DD ↵,

Hoặc: Tuyến/Thiết kế trắc dọc/ Thiết kế trắc dọc→Kích một điểm



→OK, Kích điểm tiếp theo

Với các điểm tiếp theo có thể đi đ-ờng đ-ổ theo cao độ(với các điểm nh- cầu, cống, giao cắt) hoặc theo độ dốc



Chú ý:

- Trong khi thiết kế đ-ờng đ-ổ không đ-ợc nhấn Enter vì nh- vậy đ-ờng đ-ổ sẽ bị đứt quãng.
- Khi thiết kế đ-ờng đ-ổ phải chú ý tới chiều dài đổi dốc tối thiểu tùy theo từng cấp đ-ờng. Đặc biệt với những chỗ đổi dốc mà góc đổi dốc không cần thiết phải bố trí đ-ờng cong đứng thì ta không cần phải đảm bảo điều kiện này.
- Trong tr-ờng hợp thiết kế ch- a hợp lý ta có thể Undo và làm lại
- Quy - ớc về độ dốc, dốc xuống (+), dốc lên thì(-)
- Tiếp tục thiết kế cho toàn tuyến ↵

❖ **Thiết kế đ-ờng cong đứng**

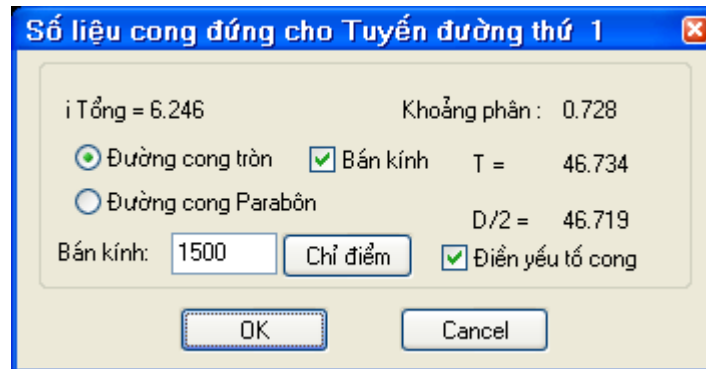
Command: CD ↵ Hoặc chọn: Tuyến/ Thiết kế trắc dọc/ Đ-ờng cong đứng

Chú ý: Điều kiện để bố trí đ-ờng cong đứng phụ thuộc giá trị  $\Delta_i$

( $\Delta_i$  là giá trị tuyệt đối của hiệu đại số 2 độ dốc dọc)

- Với những tuyến đ-ờng thiết kế có vận tốc  $V \geq 60 \left( \frac{Km}{h} \right)$ :  $\Delta_i \geq 1\%$
- Với những tuyến đ-ờng thiết kế có vận tốc  $V < 60 \left( \frac{Km}{h} \right)$ :  $\Delta_i \geq 2\%$

- Ta cần chú ý việc chọn bán kính đường cong đúng lời, lõm đúng tiêu chuẩn thiết kế, phối hợp hài hòa với bình đồ và chú chiều dài đường cong đúng tối thiểu theo TCVN4054-05.

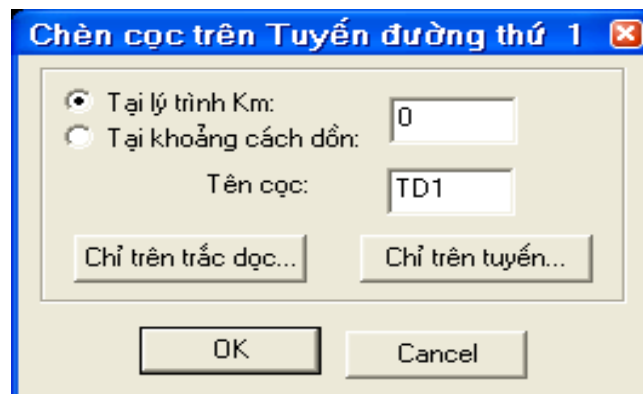


#### ❖ Chèn cọc xuyên.

Chèn cọc xuyên ( $X_1$ ;  $X_2$ ). và các cọc cống cấu tạo nếu có (Nếu trong trường hợp cần sửa lại tên cọc làm lại bước SSLT)

Command: CC ↵

Hoặc chọn: Bình đồ/ Cọc trên tuyến/ Chèn cọc mới => Chỉ trên trắc dọc

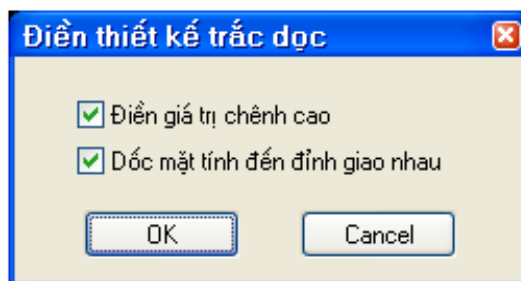


- Việc chèn cọc xuyên sẽ giúp phản ánh rõ hơn thực địa mà tuyến đường đi qua: Giúp cho việc tính toán khối lượng đào đắp được chính xác hơn
- Việc chèn cọc xuyên sẽ phục vụ cho việc điều phối đất và tổ chức thi công tuyến đường sau này

#### ❖ Điền thiết kế trắc dọc

Command: DTK ↵, Hoặc chọn: Tuyến / Thiết kế trắc dọc/ Điền thiết kế

Ta chọn vào đường đồ thiết kế, ta được bảng sau:



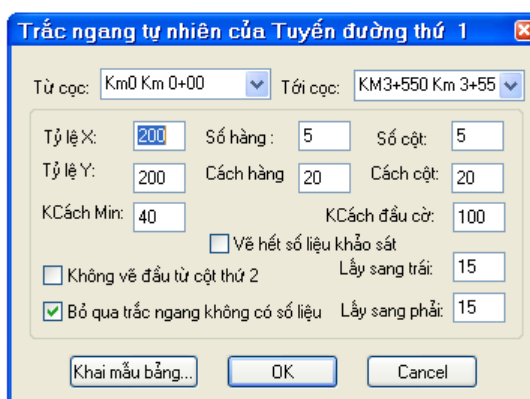
Chọn: OK

### ❖ Thiết kế Trắc ngang tự nhiên

Command: TN ↵

Hoặc chọn: Tuyến/ Trắc ngang tự nhiên/ Vẽ trắc ngang tự nhiên

Ta có bảng sau:



- Ta khai báo các giá trị trong các mục trong bảng giá trị trên tùy vào khổ giấy ta sẽ in ra để sao cho phù hợp nhất. Với mục “Lấy sang trái”(phải) thì tùy thuộc vào chỉ giới xây dựng.
- Chọn vào mục ‘Khai mẫu bảng’ ta được bảng giá trị sau:



- Tại bảng này: Ta có thể khai báo mới lại các giá trị của bảng, sau đó có thể “Ghi vào tệp” và lần sau có thể lấy các giá trị tại bảng khai báo này áp dụng cho việc thiết kế mà không cần khai báo lại nữa mà chỉ cần chọn “Đọc từ tệp”
- Việc tác động vào bảng t-ong tự nh- ở phần thiết kế Trắc dọc



- Chọn: Đồng ý/ OK

**L- u ý: Khắc phục một số lỗi th- ờng gặp khi thiết kế trắc dọc và trắc ngang.**

- Trắc dọc sau khi phát sinh xong có có hiện t- ợng thay đổi rích rấc
- Trắc ngang phát sinh không chuẩn

**Cách khắc phục lỗi: Các b- ớc sau có thể có hoặc không**

+ Vẽ bổ sung các đ- ờng đồng mức

+ L- ới tam giác lại, sau đó Ctr + S

+ rl ↵: Lệnh này giúp ta nhận lại các đối t- ợng

Tr- ớc khi phát sinh lại thì xóa hết tất cả các đối t- ợng sai đi sau đó

PSL ↵ / OK / Ctr + S

+ Sau đó chạy lại trắc dọc, trắc ngang.

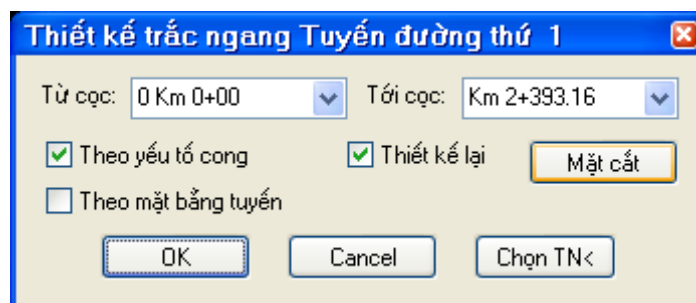
### ❖ Thiết kế trắc ngang

(Đây là một b- ớc sẽ tạo nên sự khác nhau cơ bản giữa các loại và cấp đ- ờng nh- : Đ- ờng ô tô thông th- ờng và đ- ờng đô thị hay giữa các cấp đ- ờng có dải phân cách và không có trong đ- ờng ô tô thông th- ờng. Vì theo chức năng của từng loại đ- ờng mà ta có sự khác biệt này.

Command: TKTN ↵

Hoặc chọn: Tuyến/Thiết kế trắc ngang/Thiết kế trắc ngang/

Ta có bảng giá trị sau:



\* Nếu ta chọn:

- “ Thiết kế lại ” thì những cọc cần thiết kế nếu đã có trắc ngang thì sẽ được xóa đi và thiết kế lại
- Chọn: “ Mặt cắt ” ta có bảng giá trị sau: ta sẽ thay đổi các thông số kỹ thuật theo cấp đ- ờng thiết kế:
- D- ới đây là khai báo với Đ- ờng cấp IV, III miền núi, một cấp đ- ờng mà sinh viên th- ờng gặp trong đồ án, cũng nh- sau này khi đi làm.
  - “Rộng lề”: lấy giá trị chiều rộng lề gia cố.
  - “ i lê% ” và “ i mặt% ”: lấy cùng độ dốc ngang tùy thuộc vật liệu làm mặt đ- ờng theo tiêu chuẩn thiết kế.

- “ Rộng mặt ” lấy theo tiêu chuẩn về cấp đ- ờng.
- Với đ- ờng ô tô thông th- ờng dải phân cách thì ta cần khai thêm giá trị về dải phân cách.
- Với đ- ờng đô thị thì tùy theo yêu cầu thiết kế mà ta phải khai thêm giá trị dải phân cách; và “ Rộng vát lề ” và “ Cao lề ”

- Chọn: “ Khai báo taluy ” ta được bảng giá trị sau:
  - Ta sẽ điền giá trị của tại cột Delta X, Delta Y với những trắc ngang thông th- ờng. Ng- ọc chiều trục X, Y là âm, thuận chiều trục X, Y là d- ờng.
  - Theo tiêu chuẩn thì độ dốc ngang tại lề không ra cố là: 4% hoặc 6% tùy theo vật liệu
  - Độ dốc của mái taluy đắp ta th- ờng lấy là 1: 1, 5 và mái taluy đào là 1: 1
  - Độ dốc của rãnh là 1: 1, với kích th- ớc rãnh th- ờng thiết kế là đáy rộng 0.4 m
 Tại bảng này ta sẽ khai báo các thông số về: Mái đắp; Mái đào; Rãnh; Taluy địa chất ’
- Bảng khai báo giá trị mái đắp, mái đào với đ- ờng cấp IV


- Bảng khai báo giá trị về Rãnh và Taluy địa chất.

- Ta có thể chọn “Tệp” để sử dụng tính năng “Ghi tệp khác” hoặc “Mở tệp”
- Chọn: OK
- Chọn: Nhận
- \* “Mái đắp”: Với mái đắp không rơi vào tr-ờng hợp đặc biệt nh- : Đắp thấp hay đắp cao hoặc có thêm các đối tượng “dật cơ” thì ta khai báo như giá trị bảng d-ới đây:
- \* Mái đào:
  - Nhập Delta X, Delta Y cho cả 2 bên trái phải.
  - Khi cần dật cơ mái đào thì nhấn chuột phải vào cột TT rồi “Insert” và thêm các giá trị Delta X, Y cho cơ t-ơng ứng mái dốc tiếp theo hoặc cần xóa đi thì “Remove”.
- \* “Rãnh” ta khai báo các giá trị chiều cao, chiều rộng của rãnh, với chú ý về dấu Delta X, Delta Y và tỷ lệ mái dốc nh- đã nêu ở trên
- Nh-ng các trắc ngang mà Nova chạy ra sẽ không cụ thể hóa đ-ợc các trắc ngang đặc biệt này, vì thế ta cần thiết kế lại:

❖ **Điền thiết kế Trắc ngang**

Command: DTKTN ↵

Hoặc chọn: Tuyến/ Thiết kế trắc ngang/Điền thiết kế trắc ngang.

Chọn các yếu tố cần hiện trên Trắc ngang. Có thể các yếu tố thể hiện trên tất cả các trắc ngang. Hoặc chỉ trên trắc ngang chọn nếu ta 

Chọn: OK

\* Cách sửa số hiển thị trên TN: Trắc ngang khi điền thiết kế thì tỷ lệ mái dốc phần lè không gia cố hiển thị bằng số thập phân (1: 16, 67) thay vì hiển thị dạng phần trăm nh- 6%

Vậy ta làm nh- sau: chọn *Edit/Find/ Find text string* 1: 16.67

*Replace with: 6%*

Sau đó ta chọn đối tượng và thay thế toàn bộ (*Select object/ Replaceall*).

• Ví dụ: Với mái đắp thấp:

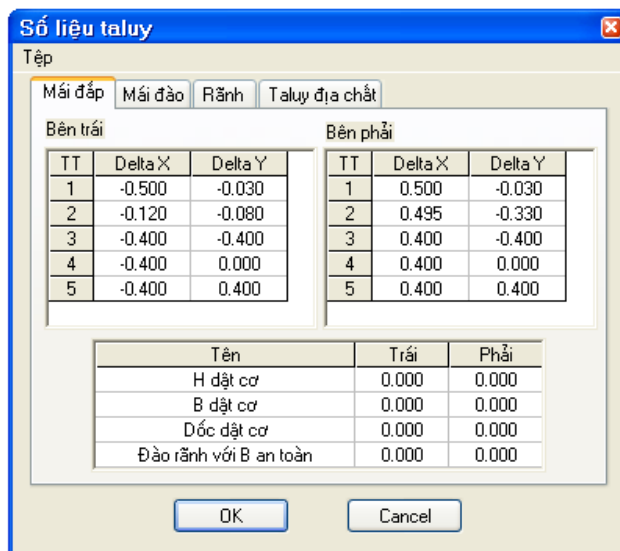
○ Command: TKTN ↵

○ Chọn mặt cắt/ Khai báo taluy/

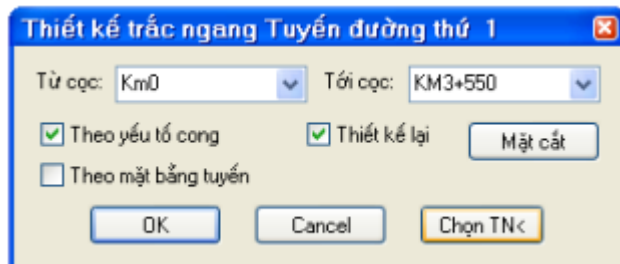
○ Delta Y = Cao độ thiết kế của điểm cuối - Cao độ thiết kế của điểm đầu (của phần lè không gia cố)

Delta X = Delta Y / tg i ..... (với i là độ dốc của lè không gia cố)

Bảng giá trị khai báo khi thiết kế trắc ngang đắp thấp:



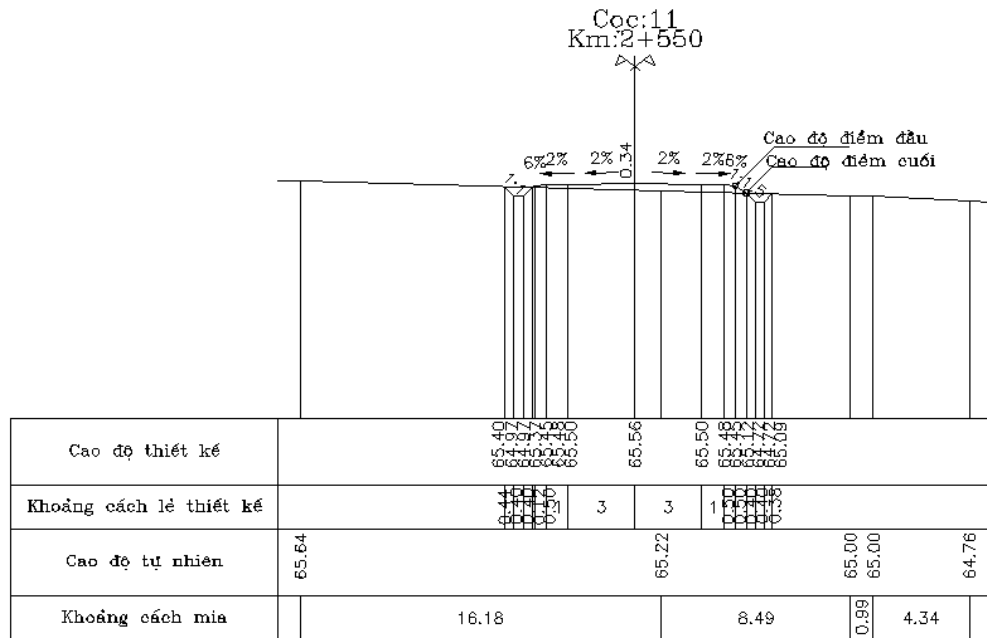
Sau khi khai báo xong ta sẽ chọn trắc ngang cần thiết kế lại



Chọn vào đường thiết kế của trắc ngang, sau khi các yếu tố kỹ thuật đã được phát sinh thêm đầy đủ thì:

Command: DTKTN ↵

Ta đ-ọc Trắc ngang thiết kế hoàn chỉnh nh- hình d-ới đây:



*Ví dụ:* Để khai báo trắc ngang của đ-ờng ô tô cao tốc có vận tốc thiết kế  $V=120(km/h)$  theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN5729-1997 có các thông số kỹ thuật sau: 2 chiều xe chạy gồm 6 làn xe,  $b=3, 75 \times 3=11.25$  ( $i=2\%$ ); Dải giữa rộng 4, 5m ( $i=0\%$ ); Làn dừng xe khẩn cấp  $=3m$  ( $i=4\%$ ); Dải trồng cỏ  $a=1m$  ( $i=6\%$ ); Chiều cao dải phân cách 0.8m  
Command: TKTN ↵

**Nhập số liệu trắc ngang thiết kế**

	Bên Trái	Bên Phải	
Rộng lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Rộng Phân cách: <input type="text" value="4.5"/>
Cao lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Cao Phân cách: <input type="text" value="0.8"/>
Rộng vát lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	i Phân cách %: <input type="text" value="0"/>
i lề %:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Rộng mặt:	<input type="text" value="11.25"/>	<input type="text" value="11.25"/>	Khai báo taluy...
i mặt %:	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="2.0"/>	Lấy cắt ngang chuẩn
<input type="button" value="Nhận"/>		<input type="button" value="Hủy"/>	

Chọn:  ta có bảng giá trị sau:

Mái đắp Mái đào

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060
3	-1.500	-1.000

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	3.000	-0.120
2	1.000	-0.060
3	1.500	-1.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

Rãnh

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	3.000	-0.120
2	1.000	-0.060

Tên	Trái	Phải
Độ sâu mép cuối chuyển sang đê	0.000	0.000

OK Cancel

Taluy địa chất

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-0.500	-0.500
2	-0.500	0.000
3	-0.500	0.500

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	0.500	-0.500
2	0.500	0.000
3	0.500	0.500

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

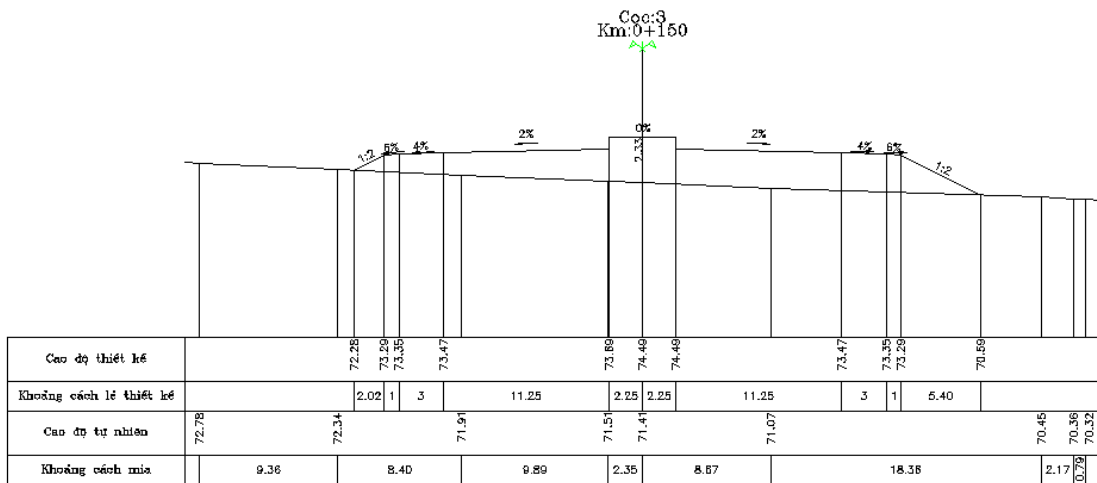
Bên phải

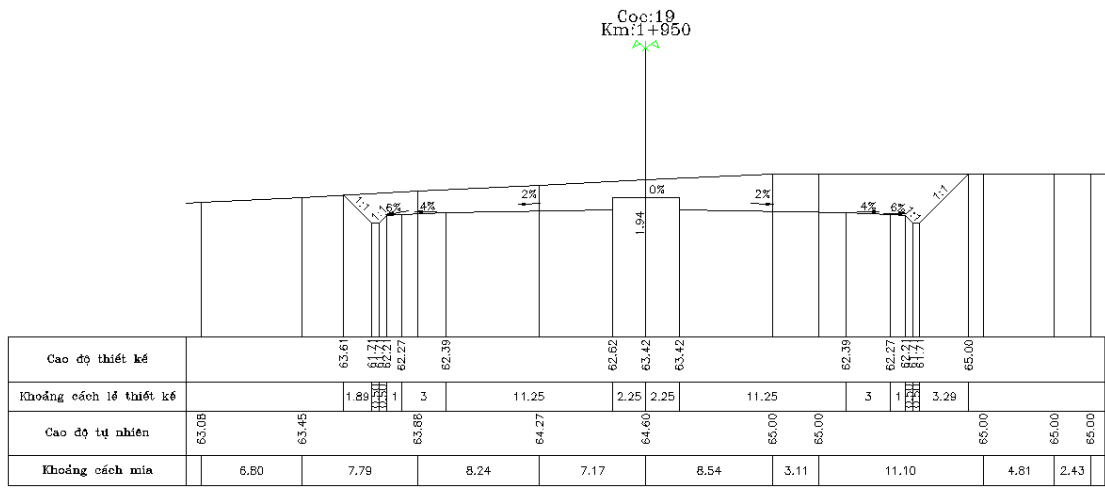
TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000

OK Cancel

Ta đ-ợc Trắc ngang điển hình nh- sau:





Ví dụ: Thiết kế đ-ờng cao tốc có đ-ờng ghom 2 bên có bề rộng mặt là 5, 5m.

Command: TKTN ↵

Nhập số liệu trắc ngang thiết kế

	Bên Trái	Bên Phải	
Rộng lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Rộng Phân cách: <input type="text" value="4.5"/>
Cao lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Cao Phân cách: <input type="text" value="0.8"/>
Rộng vát lề:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	i Phân cách %: <input type="text" value="0"/>
i lề %:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	Khai báo taluy...
Rộng mặt:	<input type="text" value="11.25"/>	<input type="text" value="11.25"/>	Lấy cắt ngang chuẩn
i mặt %:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	Nhận      Hủy

Chọn:

Với mái nền đắp ta có bảng khai báo nh- sau:

(Do mỗi Trắc ngang có thông số khác nhau, nên ta sẽ đi thiết kế cụ thể cho 1 trắc ngang)

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060
3	-11.178	-7.452
4	-1.000	-0.060
5	-0.500	-0.500
6	-0.500	0.000

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	3.000	-0.120
2	1.000	-0.060
3	11.178	-7.452
4	1.000	-0.060
5	0.500	-0.500
6	0.500	0.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
7	-0.500	0.500
8	-1.000	0.060
9	-4.500	3.000
10	-0.500	0.030
11	-2.750	0.055
12	-2.750	-0.055

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
7	0.500	0.500
8	1.000	0.060
9	4.500	3.000
10	0.500	0.030
11	2.750	0.055
12	2.750	-0.055

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
9	-4.500	3.000
10	-0.500	0.030
11	-2.750	0.055
12	-2.750	-0.055
13	-0.500	-0.030
14	-4.500	-3.000

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
9	4.500	3.000
10	0.500	0.030
11	2.750	0.055
12	2.750	-0.055
13	0.500	-0.030
14	4.500	-3.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

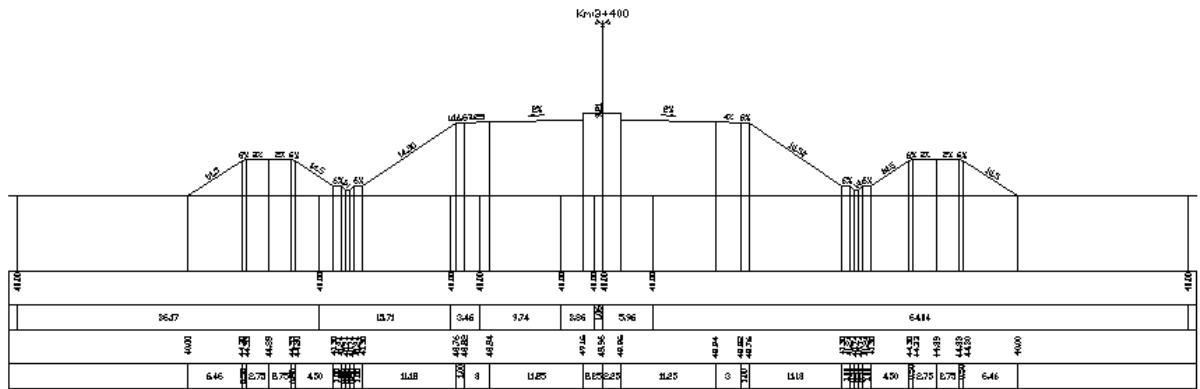
OK Cancel

Chọn:

Sau đó tác động vào trục ngang cần tác động

Ta đ-ợc mặt cắt ngang nh- sau:





Ví dụ: Thiết kế đ-ờng ô tô cấp III trong đô thị (2 làn xe, bề rộng 1 làn 3, 5m phần giành cho ng-ời đi bộ 1, 5m)

Sự khác nhau giữa đ-ờng ô tô thông th-ờng và đ-ờng đô thị là phải tổ chức giao thông cho cả ng-ời đi bộ, nên ta phải thiết kế khoảng vát lề trong trắc ngang. Tại chỗ vát lề đó sẽ là nơi bố trí cửa thu n-ớc chảy ở mặt đ-ờng vào hố ga thu n-ớc.

Phần cho ng-ời đi bộ sẽ bố trí độ dốc 2% ra bên ngoài và bố trí hệ thống thu n-ớc, hạn chế không cho n-ớc chảy ng-ợc vào mặt đ-ờng.

Command: TKTN ↵

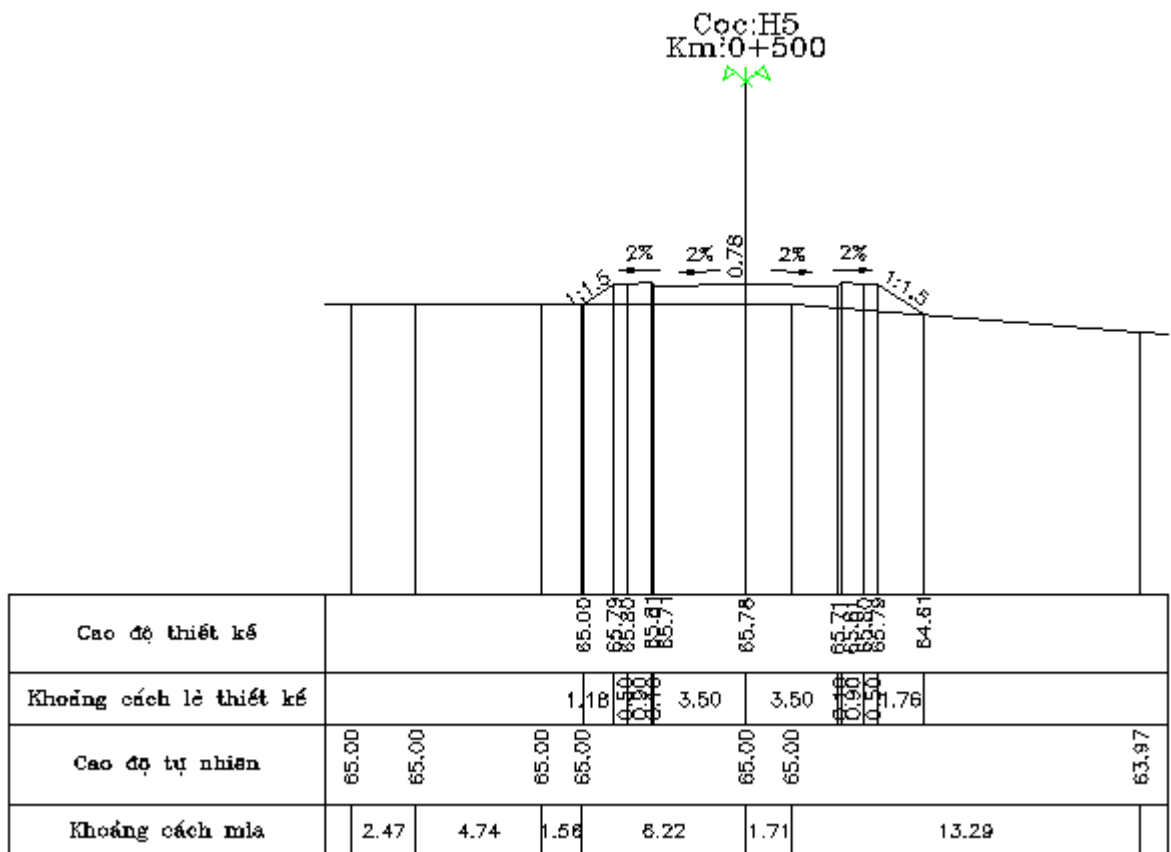
Chọn:

**Nhập số liệu trắc ngang thiết kế**

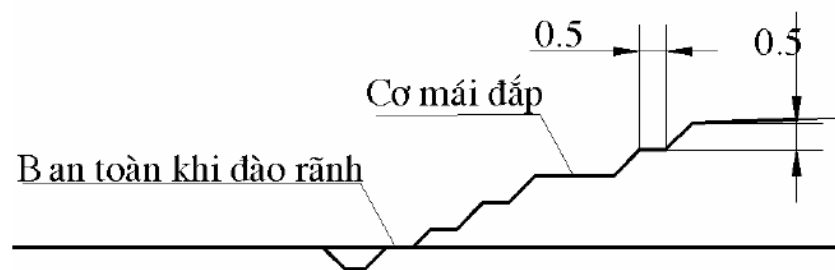
	Bên Trái	Bên Phải	
Rộng lề:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	Rộng Phân cách: <input type="text" value="0"/>
Cao lề:	<input type="text" value="0.1"/>	<input type="text" value="0.1"/>	Cao Phân cách: <input type="text" value="0"/>
Rộng vát lề:	<input type="text" value="0.1"/>	<input type="text" value="0.1"/>	i Phân cách %: <input type="text" value="0"/>
i lề %:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="Khai báo taluy..."/>
Rộng mặt:	<input type="text" value="3.5"/>	<input type="text" value="3.5"/>	<input type="button" value="Lấy cắt ngang chuẩn"/>
i mặt %:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="Nhận"/>
			<input type="button" value="Hủy"/>

Chọn:  ta có bảng giá trị sau:

Các giá trị khai báo ứng với cấp đ-ờng theo TCVN, đảm bảo dốc mặt là 2%, mái dốc taluy đắp 1: 1.5, ta luy đào 1: 1



- Với những mái đắp mà có dật cơ thì tùy theo loại đất đắp hoặc sự ổn định của mái taluy mà ta thiết kế và khai báo thêm:  
(Trong phạm vi tìm hiểu phần mềm ta sẽ đi ra cách vẽ taluy mái đào, mái đắp khi đắp cao bằng cách dật cấp. Nhưng khi thiết kế công trình thực tế ta phải luận chứng kinh tế kỹ thuật giữa việc đắp chân taluy rộng và các biện pháp làm tăng chắn.).



**Ví dụ:** Thiết kế mái đắp taluy có giạt cấp: Dật 3 cấp bề rộng dật cấp là 3m, độ dốc giạt cấp lần lượt là 1: 5, 1: 1.75, 1: 2

Command: TKTN ↵

Chọn:

Chọn: Khai báo taluy... ta có bảng giá trị sau:

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp   Mái đào   Rãnh   Taluy địa chất

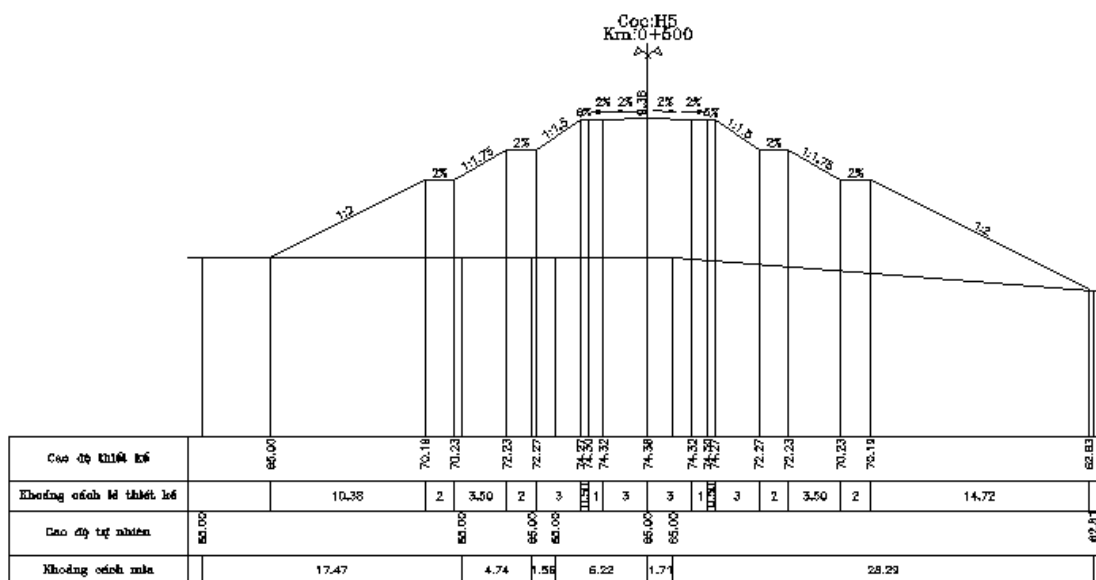
Bên trái      Bên phải

TT	Delta X	Delta Y	TT	Delta X	Delta Y
1	-0.500	-0.030	1	0.500	-0.030
2	-3.000	-2.000	2	3.000	-2.000
3	-2.000	-0.040	3	2.000	-0.040
4	-3.500	-2.000	4	3.500	-2.000
5	-2.000	-0.040	5	2.000	-0.040
6	-7.580	-3.790	6	7.580	-3.790

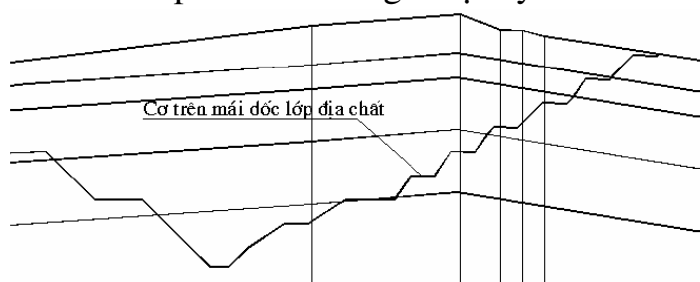
Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK      Cancel

Ta có trắc ngang sau khi thiết kế:



\* “Taluy địa chất”: Ta chỉ phải khai báo giá trị này khi có taluy đào



- Khi mái dốc không cắt qua các lớp địa chất khác nhau nh- ng nh- ng chiều cao mái dốc lớn thì cũng phải tạo các bậc thềm rộng từ 1÷3m, dốc ng-ợc 5÷10%,

khoảng cách chiều cao giữa các bậc là  $6 \div 12m$ . Nên trong tr-ờng hợp này ta có bảng khai báo nh- sau:

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

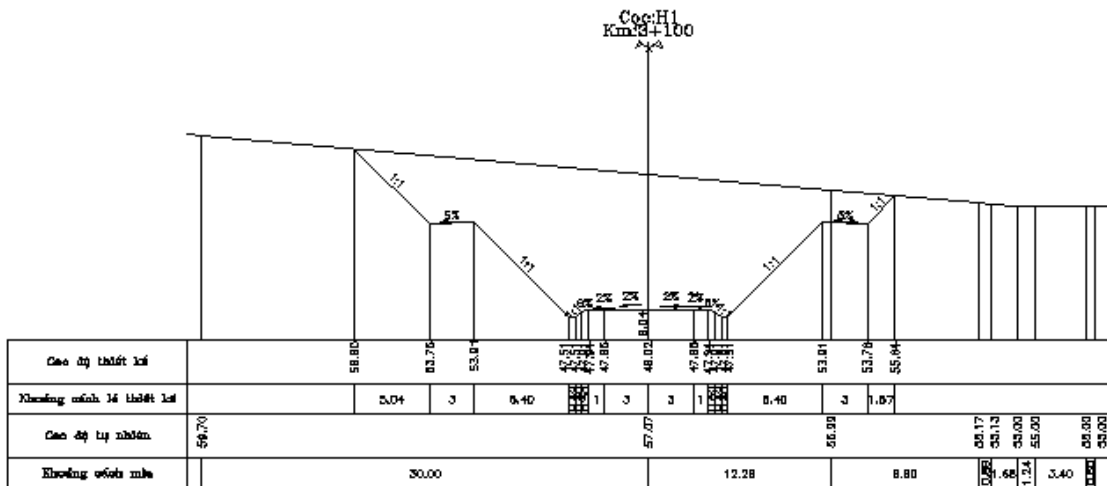
Bên phải

TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	6.000	6.000
B dật cơ	3.000	3.000
Dốc dật cơ	5.000	5.000

OK Cancel

Trắc ngang có cấu tạo nh- sau: 1 bậc giạt cấp



Với trắc ngang đào sau, cắt qua các lớp địa chất khác nhau ngoài cách khai báo giá trị taluy địa chất nh- trên, ta có thể khai báo nh- sau:

(Với ví dụ là trắc ngang đào 12.94m, thì cứ sâu 6m làm 1 bậc dật cấp với bề rộng dật cấp là 1, 5m, có độ dốc mái 2% dốc vào phía trong đảm bảo thoát n-ớc và ổn định mái taluy)

Với mái đào

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060
3	-0.500	-0.500
4	-0.500	0.000
5	-0.500	0.500
6	-6.000	6.000

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	3.000	-0.120
2	1.000	-0.060
3	0.500	-0.500
4	0.500	0.000
5	0.500	0.500
6	6.000	6.000

Tên	Trái	Phải
Độ sâu mép cuối chuyển sang đê	0.000	0.000

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
5	-0.500	0.500
6	-6.000	6.000
7	-1.500	-0.030
8	-6.000	6.000
9	-1.500	-0.030
10	-0.940	0.940

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
5	0.500	0.500
6	6.000	6.000
7	1.500	-0.030
8	6.000	6.000
9	1.500	-0.030
10	0.940	0.940

Tên	Trái	Phải
Độ sâu mép cuối chuyển sang đê	0.000	0.000

OK Cancel

Rãnh

Taluy địa chất

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1		

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1		

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

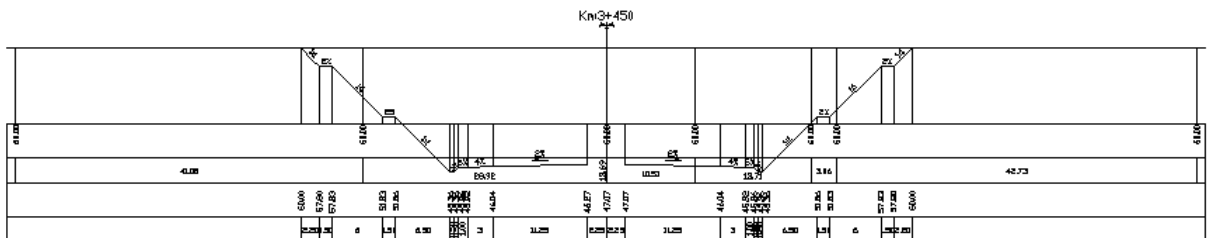
Bên phải

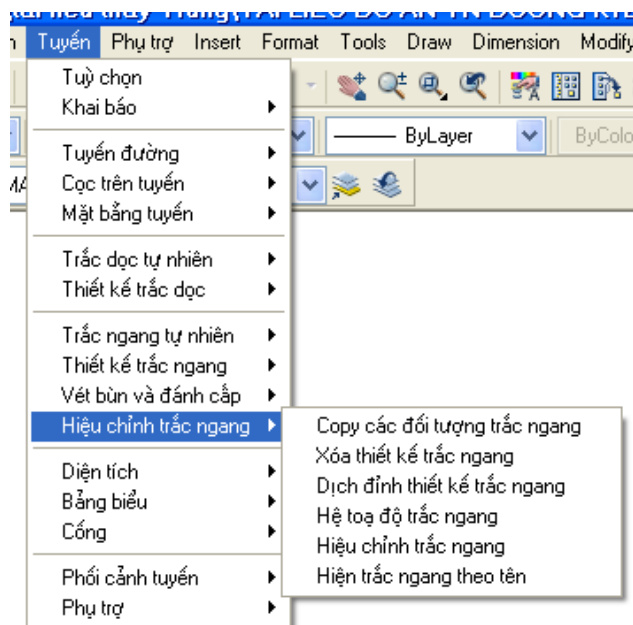
TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

Tên	Trái	Phải
H đặt cơ	0.000	0.000
B đặt cơ	0.000	0.000
Dốc đặt cơ	0.000	0.000

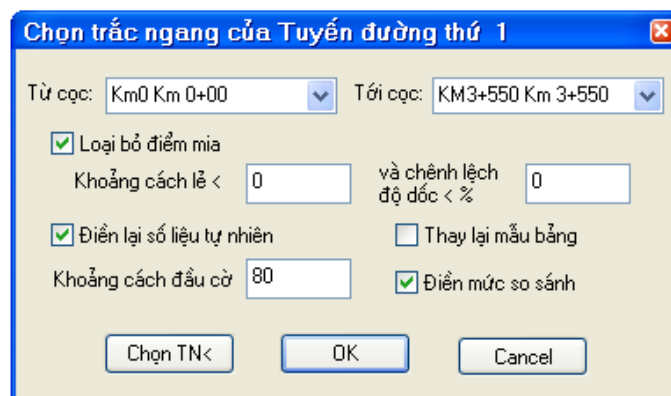
OK Cancel

Khi thiết kế trắc ngang ta có thể hiệu chỉnh một số yếu tố sau: nhiều bậc đặt cấp

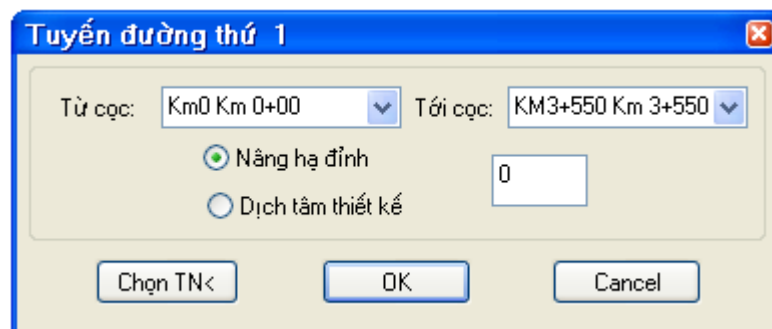




+ Ta có thể hiệu chỉnh trắc ngang: Hiệu chỉnh về khoảng cách đầu cờ của Trắc ngang hay điền đ- ọc mức so sánh của Trắc ngang.



Nâng hạ cao độ đỉnh hoặc dịch tâm thiết kế (Tr- ờng hợp này có thể sẽ áp dụng khi ta muốn thay đổi cao độ của 1 vài trắc ngang trên tuyến để đạt đ- ợc cao độ mong muốn)

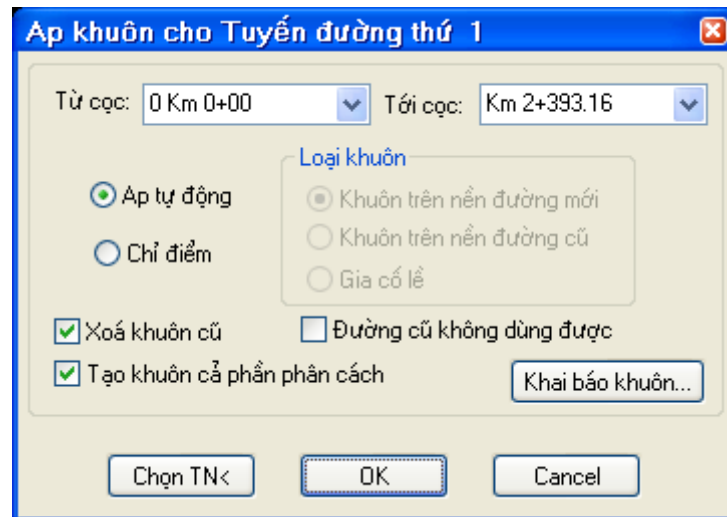


### ❖ Khai báo khuôn áo đ- ờng và lê gia cố

Command: APK ↵

Hoặc chọn: Tuyến/Thiết kế trắc ngang/Tạo các lớp áo đ- ờng/

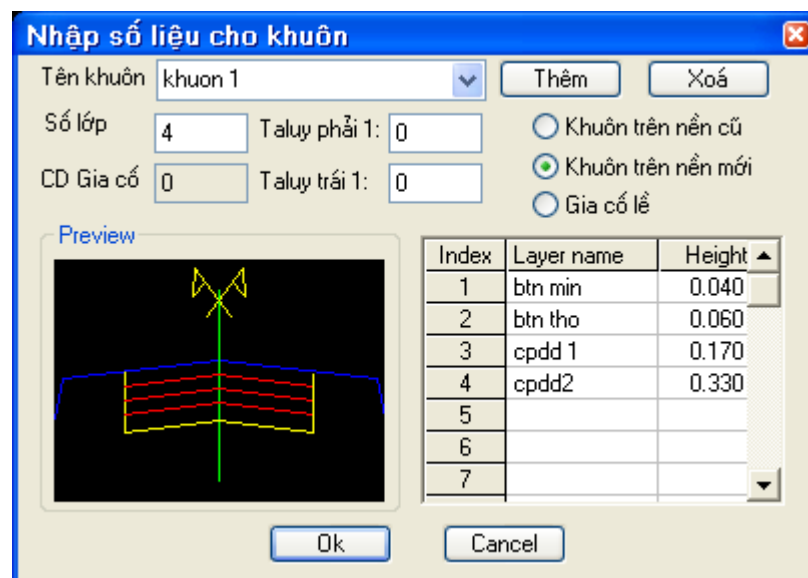
- Ta chọn các mục phù hợp với yêu cầu thiết kế



- Chọn: Khai báo khuôn

Hoặc ta chọn: / Tuyến/ Khai báo/ Khai báo các lớp áo đ-ờng theo TCVN.

- Ta đ-ợc bảng giá trị sau: Sau đó tùy theo yêu cầu thiết kế ta sẽ khai báo các giá trị của bảng nh- : Khuôn trên nền mới; Gia cố lề; Khuôn trên nền cũ ....



Chọn: OK

\* Tùy theo tình hình địa chất cụ thể mà ta quyết định vét bùn hay vét hữu cơ., chiều sâu vét, và tỉ lệ Taluy vét. Hay theo cách thức thi công cơ giới hay thủ công mà quyết định đến “Bề rộng đánh cấp” sao cho đảm bảo máy móc đi vào thi công thuận lợi, an toàn.

\* Nếu chọn vét ngang phẳng thì chiều sâu vét bùn, vét hữu cơ đ-ợc tính từ đ-ờng tự nhiên xuống tới đáy phần vét bùn, hoặc hữu cơ tại tim đ-ờng. Lúc này đáy lớp vét bùn sẽ đ-ợc coi là đ-ờng tự nhiên mới.

### ❖ Vết hữu cơ, Đất bậc cấp.

Khai báo vết bùn / Command: KBVB ↵


Hoặc: Tuyến/ Khai báo/ Khai báo vết bùn + hữu cơ

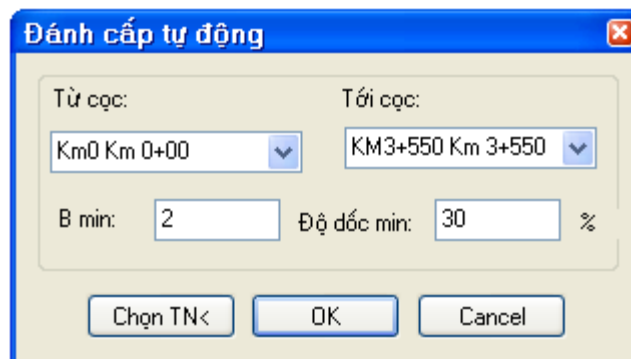


Command: DCTD ↵

Chọn Bmin tùy thuộc vào ph- ong tiện sử dụng đánh cấp

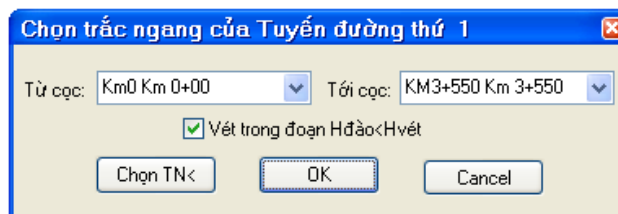
Độ dốc từ 20%-30% sẽ áp dụng đánh cấp

(Nếu ta khai báo Độ dốc min đánh cấp là 30% mà theo yêu cầu thiết kế vẫn phải đánh cấp các trắc ngang có Độ dốc min là 20%.Thì ta phải  để đánh cấp cho những trắc ngang đó)



Command: VBTD ↵

Hoặc: Tuyến / Vết bùn và đánh cấp / Tự động vết bùn và hữu cơ.



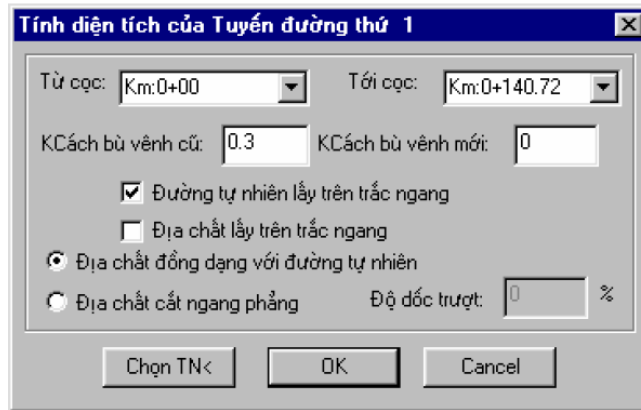
Chú ý: Những vị trí là nền đắp nh- ng do việc đào khuôn đã lấy đi lớp bùn thì ta phải xử lý nh- sau: Xóa đ- ờng vết bùn đi



Vết bùn bằng tay bằng lệnh: VB ↵

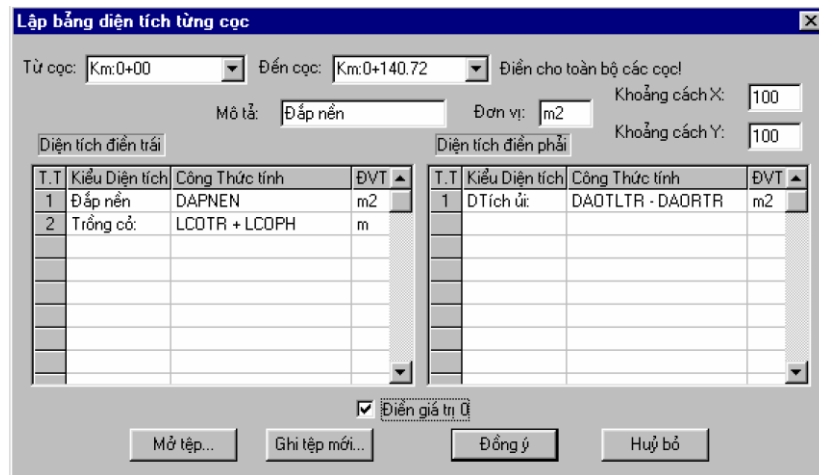
❖ **Tính diện tích.**

Command: TDT ↵ Hoặc chọn/Tuyến/Diện tích /Tính diện tích.

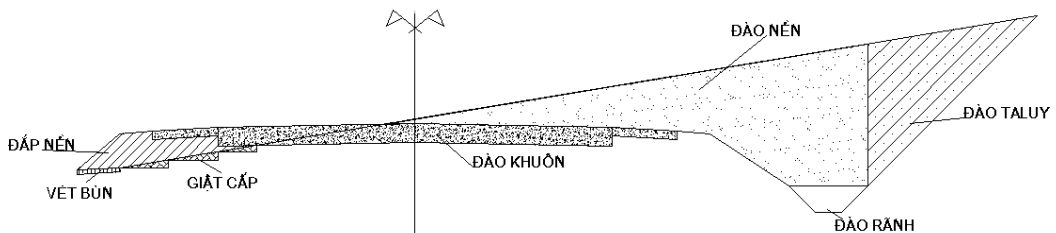


❖ **Điền diện tích.**

Command: DDT ↵; Hoặc chọn/Tuyến/ Diện tích/Điền giá trị diện tích/



\* Xây dựng công thức xác định diện tích:



Đắp nền = Đắp nền + Giật cấp + Vết bùn.

Đào nền = Đào nền + Đào taluy trái + Đào taluy phải

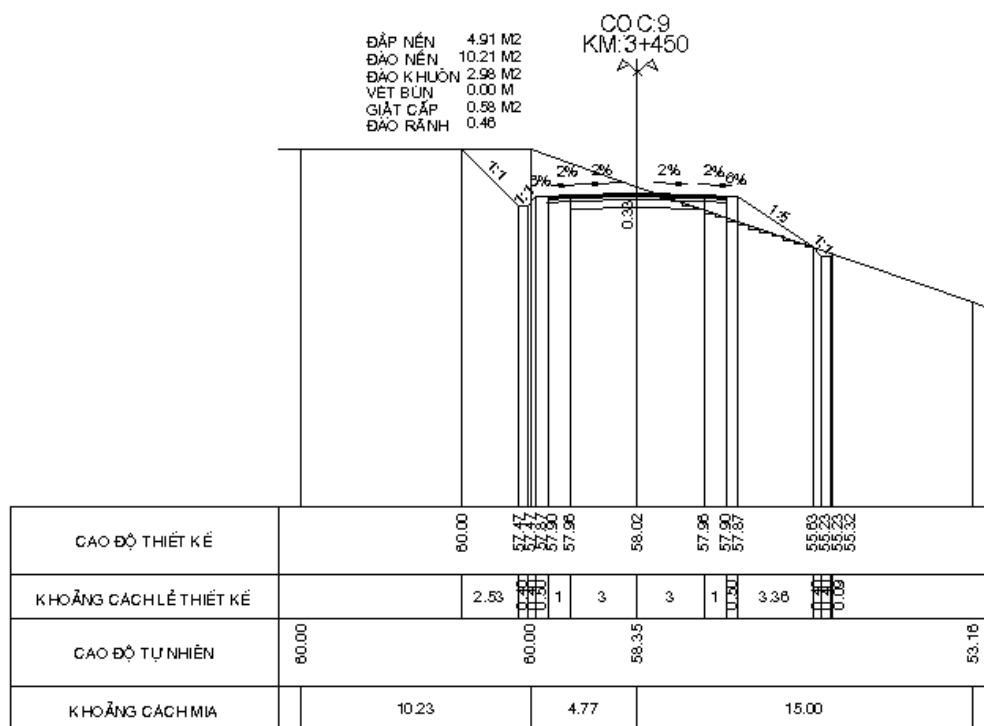
Đào rãnh = Đào rãnh trái + Đào rãnh phải

Đào khuôn = Đào khuôn mới

Dật cấp = DCAP

Ltrồng cỏ = LCOPH + LCOTR

L- u ý: Chỉ tính giá trị Ltrồng cỏ khi  $L > 1m$

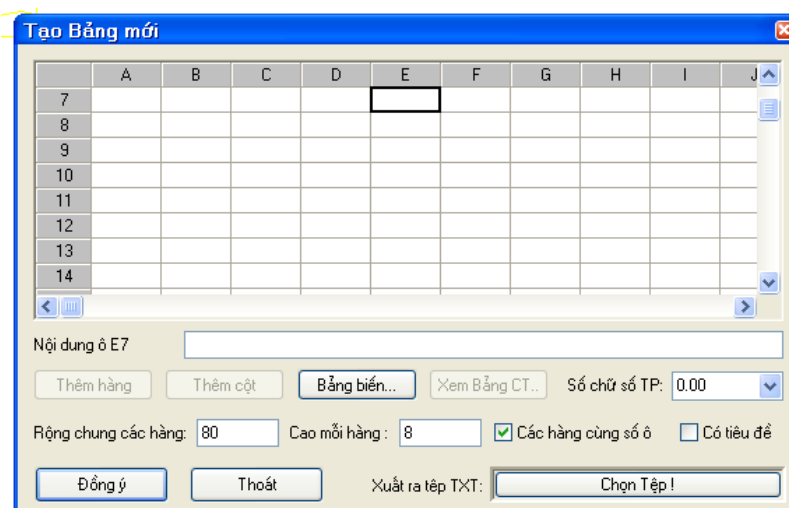


### ❖ Lập bảng diện tích.

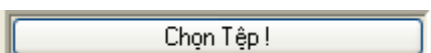
Command: LBG T ↵

Ta có thể xuất bảng giá trị ra excel để sử dụng cho các bước sau:

Command: THB ↵



Chọn:



Ta save file \*TXT vào máy, sau đó Mở file TXT ra và copy sang excel ta sẽ có bảng giá trị tổng hợp khối lượng ra dạng excel.

Để có bảng giá trị tổng hợp khối lượng đào đắp để tiện cho phân luận chứng kinh tế ta có thể chọn: Tuyến / Diện tích / Tính sơ bộ diện tích đào đắp/

TT	Tên cọc	Lý trình	DTích đào	DTích đắp
0	Km0	Km 0+00	5.9167	5.6483
1	1	Km 0+50	0.0000	137.4873
2	H1	Km 0+100	0.0000	268.6778
3	3	Km 0+150	0.0000	160.5415
4	H2	Km 0+200	51.5231	0.0000
5	5	Km 0+250	80.5569	0.0000
6	H3	Km 0+300	91.5436	0.0000
7	7	Km 0+350	14.2341	2.7520
8	H4	Km 0+400	0.0000	84.8708
9	9	Km 0+450	0.0000	180.6188
10	H5	Km 0+500	0.0000	158.8305
11	11	Km 0+550	0.0000	172.5478

**Để phục vụ cho phân Thiết kế kỹ thuật ta có thể thêm các bước:**

❖ **Vẽ mặt cắt ngang địa chất Trắc dọc.**

Command: LDC ↵

Hoặc / Tuyến / Trắc dọc tự nhiên / Lớp địa chất /

Điền các giá trị chiều sâu khảo sát được của các lớp địa chất.

Chiều dày các lớp địa chất

Bám cọc Cao độ tự nhiên: 70.000

H1 Km 0+100

Lớp thứ 1: 2      Lớp thứ 3: 3

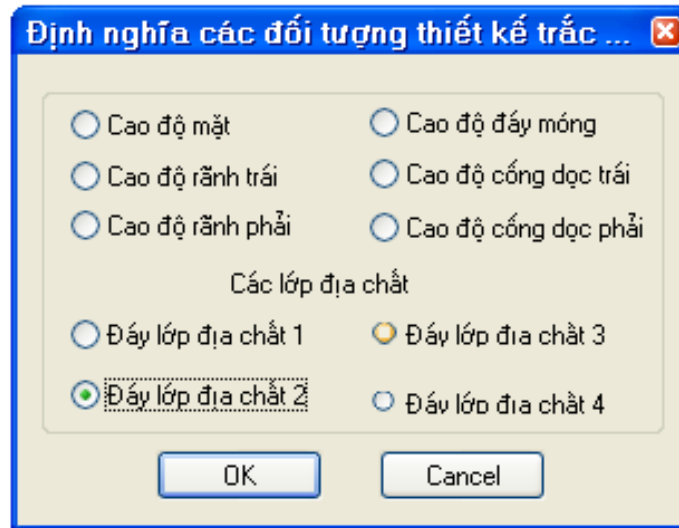
Lớp thứ 2: 5      Lớp thứ 4: 0

❖ **Định nghĩa các lớp địa chất.**

Command: DNDC ↵

Hoặc: Tuyến / Thiết kế trắc dọc / Định nghĩa đường thiết kế và lớp địa chất/

Chọn vào đ-ờng đ-ỏ tuyến hiện hành ta đ-ọc bảng giá trị sau đó ta sẽ định nghĩa cao độ theo đáy các lớp địa chất.



- Do khi khảo sát địa chất trên tuyến ta chỉ kiểm tra bằng các hố đào và hố khoan với khoảng cách khá xa nhau, nên thực tế chiều dày các lớp địa chất không giống nhau: Có lớp đồng dạng theo lớp địa chất những điểm khoan, có những mặt cắt thì không giống, nên ta sẽ có b-ớc tiếp theo

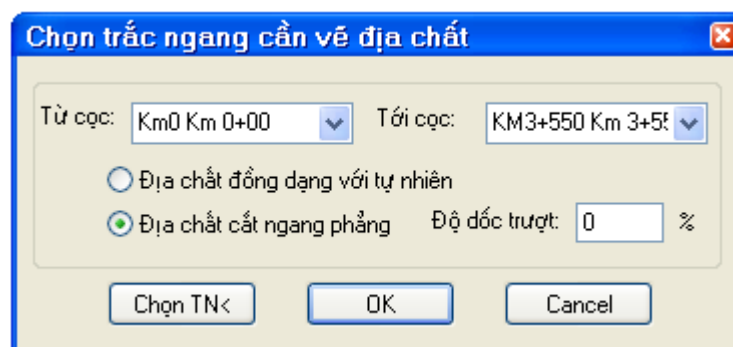
❖ **Vẽ các lớp địa chất trắc ngang.**

*(Việc biết địa chất của từng trắc ngang giúp ta có biện pháp cấu tạo mái dốc taluy cho ổn định, và có biện pháp xử lý nền đất xấu tr-ớc khi thi công)*

Command: DCTN ↵

Hoặc: Tuyến / Trắc ngang tự nhiên / Vẽ các lớp địa chất trắc ngang

Có thể chọn cho từng Trắc ngang hoặc một đoạn tuyến.

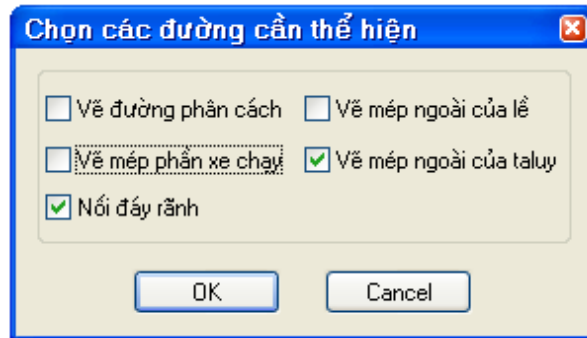


❖ **Khi thiết kế bình đồ kỹ thuật ta cần vẽ mặt bằng tuyến**

Command: BT ↵

Hoặc: Tuyến / Mặt bằng tuyến / Mặt bằng tuyến theo yếu tố cong và trắc ngang chuẩn

Ta có bảng khai báo sau:



Chọn các đường cần thể hiện

Vẽ đường phân cách     Vẽ mép ngoài của lề

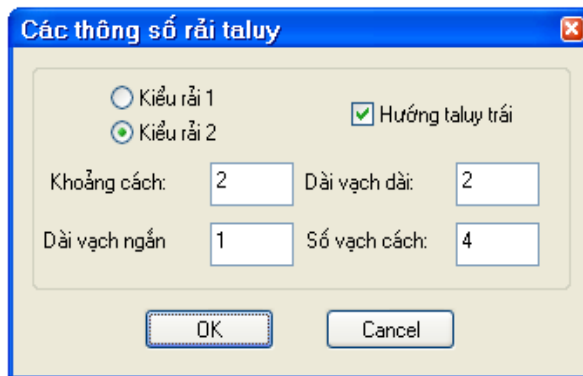
Vẽ mép phần xe chạy     Vẽ mép ngoài của taluy

Nối đáy rãnh

OK    Cancel

### ❖ Rải taluy

Command: RTL ↵; Hoặc / Phụ trợ / Rải taluy/



Các thông số rải taluy

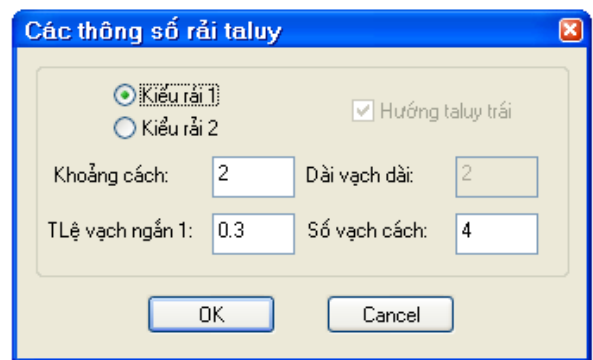
Kiểu rải 1     Hướng taluy trái

Kiểu rải 2

Khoảng cách: 2    Dài vạch dài: 2

Dài vạch ngắn: 1    Số vạch cách: 4

OK    Cancel



Các thông số rải taluy

Kiểu rải 1     Hướng taluy trái

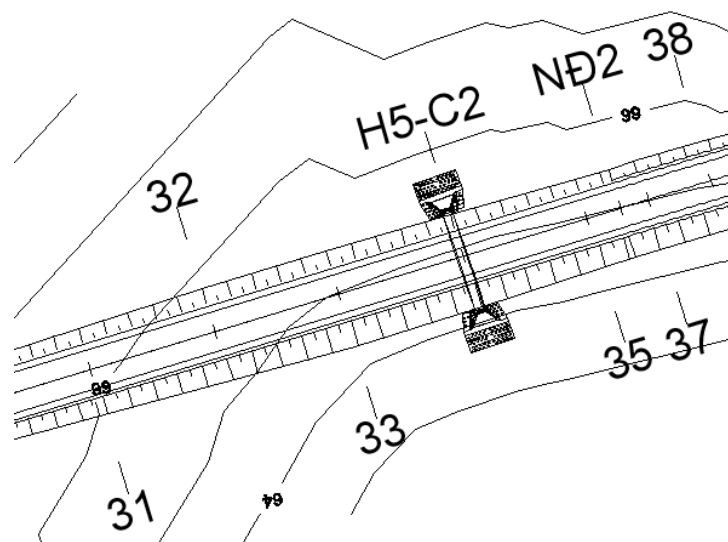
Kiểu rải 2

Khoảng cách: 2    Dài vạch dài: 2

TLệ vạch ngắn 1: 0.3    Số vạch cách: 4

OK    Cancel

Cấu tạo bình đồ tuyến:

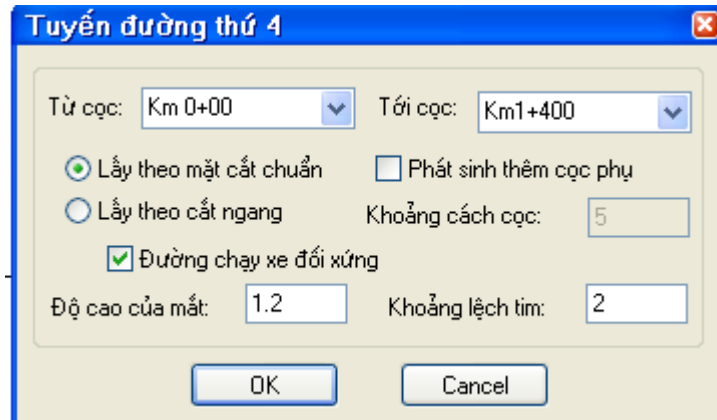


## PHỐI CẢNH 3D:

### ❖ Phối cảnh tuyến đường thiết kế.

Command: PC ↵

Hoặc: Tuyến/ Phối cảnh tuyến/ Phối cảnh tuyến thiết kế.



### ❖ Vẽ l- ới bề mặt tự nhiên

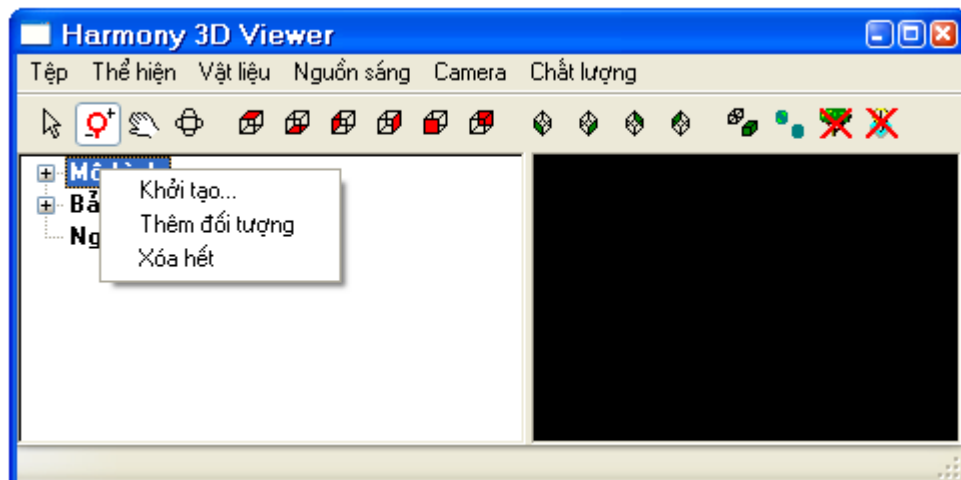
Command: CED ↵

Hoặc: Tuyến/ Phối cảnh tuyến/ Vẽ l- ới bề mặt tự nhiên

### ❖ Tạo hoạt cảnh 3D

Command: SD ↵

Hoặc: Tuyến/ Phối cảnh tuyến/ Hoạt cảnh 3D

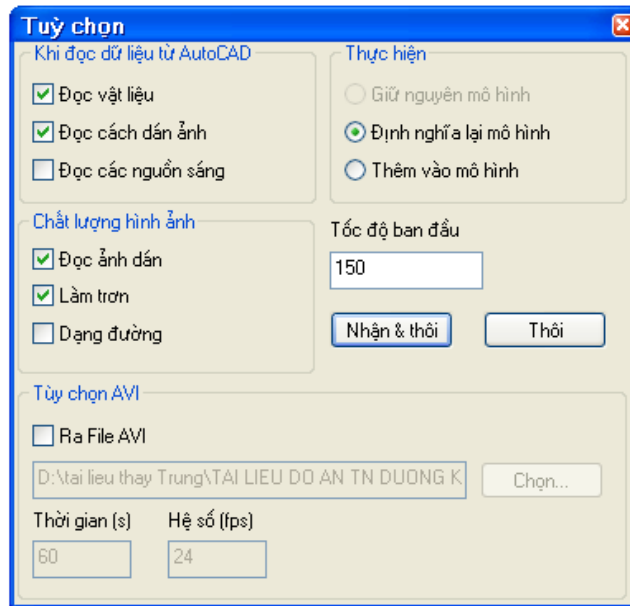


Kích chuột phải vào “ Mô hình” chọn “Khởi tạo”

### ❖ Tạo hoạt cảnh theo hành trình

Command: OB ↵

Hoặc: Tuyến/ Phối cảnh tuyến/ Hoạt cảnh theo hành trình.



Chọn **Nhận & thôi** để xem hoạt cảnh.

Ngoài ra ta có thể chọn thêm địa vật vào hoạt cảnh.

#### 2.4.2/ xử lý số liệu đầu vào dạng file “ \*txt ”

Sau khi mở tệp số liệu ra, vẽ các đường đồng mức và làm các bước tiếp theo với số liệu đầu vào là bình đồ.

#### 2.4.3/ xử lý số liệu đầu vào dạng file “ \*ntd ”

Với dạng file này ta đã có ph-ong án tuyến đi sẵn, các thông số về đường cong nằm, trắc dọc, trắc ngang .... nên việc thiết kế đơn giản hơn. Chỉ thiết kế bổ sung thêm những những bước còn thiếu so với yêu cầu

#### 2.5. một số lưu ý và tác dụng khác của các menu

❖ Với phần thiết kế thi công, để vẽ đường cong tích lũy đất ta có thể:

Command: SSLT ↵

Sau đó thay khối lượng đào; đắp của từng mặt cắt vào giá trị cao độ của từng mặt cắt đó. Ta sẽ được đườngpline thể hiện đường tích lũy của tuyến.

*Ta đi tìm hiểu một số tính năng khác của phần mềm trong các menu*

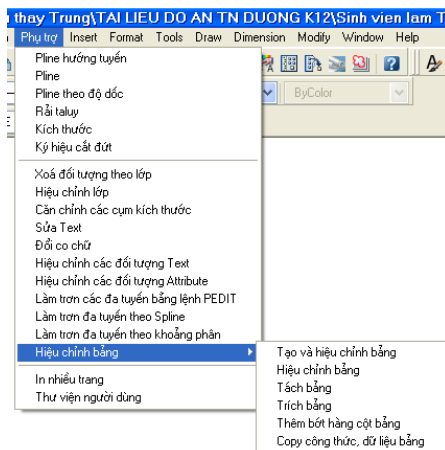
❖ Với menu Phụ trợ:

Khi có các bảng về tổng hợp khối lượng hay cao độ cọc, thì bảng thường bị tạo Block nên để tác động vào bảng ta có thể theo 2 cách sau:

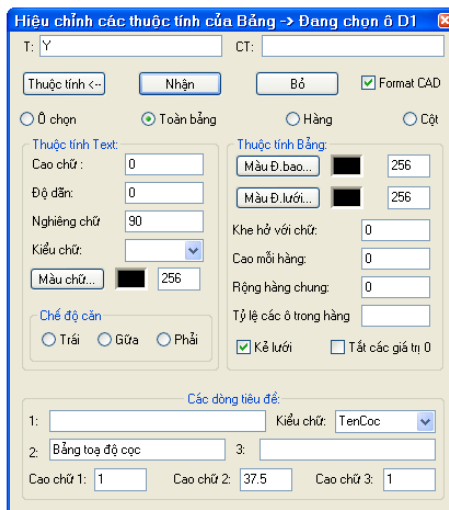
Cách 1: Phá block bằng cách (Command: EX↵), chọn vào bảng.

Cách 2: Sử dụng menu Phụ trợ, ngoài tính năng tạo và hiệu chỉnh bảng còn rất nhiều tính năng khác.

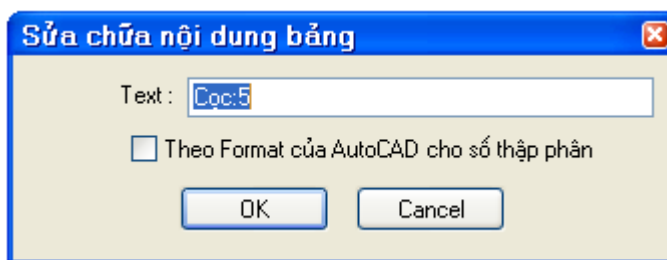
/ Phụ trợ / Hiệu chỉnh bảng /



Hiệu chỉnh (thay đổi) các giá trị trong bảng: Ta có thể hiệu chỉnh tất cả từ giá trị, font chữ, kích cỡ ô, màu chữ, .... của ô, hàng, hoặc cả bảng.



Có thể thêm bớt hàng cột, copy công, tách bảng thức giống như trong Excel. Có thể sửa Text (giống như lệnh ED ↵ trong autocad) chỉ sửa được nội dung của Text.

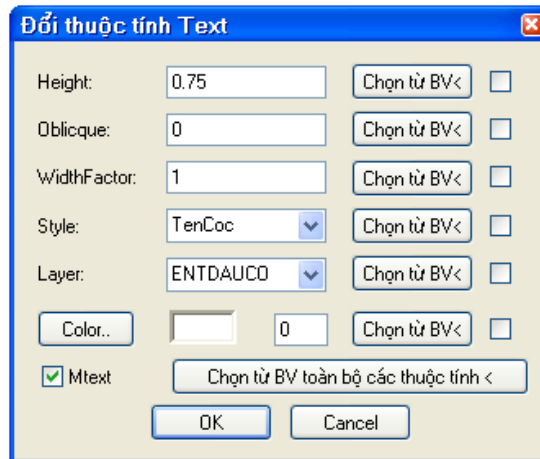




Hiệu chỉnh các đối tượng của Text

Chọn / Phụ trợ / Hiệu chỉnh các đối tượng Text/

Chọn vào text cần hiệu chỉnh sau đó ta được bảng giá trị như sau.



Với bảng giá trị trên ta có thể hiệu chỉnh text của tất cả các bản vẽ về giá trị: cao chữ, font chữ, màu ....

### 2.6.1- u trữ bảng biểu, số liệu

Ngoài việc lưu trực tiếp dạng file cad, thì ta hoàn toàn có thể lưu số liệu ra file text, hay \*.txt, \*.ntd. Việc lưu dưới các dạng này sẽ giúp ta đơn giản hơn trong việc lưu trữ và giảm nhẹ dung lượng để tiện cho việc chia sẻ và gửi số liệu đi.

#### 2.6.1/1- u trữ các bảng biểu

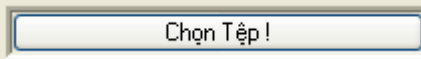
Với những bảng số liệu như: tọa độ cọc, bảng cắm công, khối lượng đào đắp .... Thì ngoài lưu dạng file cad, ta có thể lưu dưới dạng file “txt”

Command: THB; Hoặc: Phụ trợ/ Hiệu chỉnh bảng/ Tạo và hiệu chỉnh bảng.



Có thể: thêm hàng, thêm cột, xem công thức tính toán các giá trị trong ô tính hay Số chữ số TP.

Xuất ra tệp TXT bằng cách chọn:



Chọn vị trí l- u file TXT, rồi đồng ý.

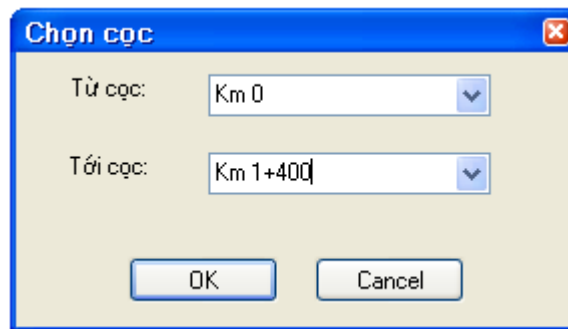
Với bảng tính nh- khối l- ợng đào đắp thì việc xuất ra file TXT, sau đó dùng EXCEL để mở sẽ có tác dụng cho việc hiệu chỉnh số liệu khối l- ợng sau này và dễ dàng hơn trong việc ứng dụng excel để phục vụ cho thiết kế đ- ờng.

### 2.6.2 / lưu trữ số liệu dưới dạng file “ \*txt”

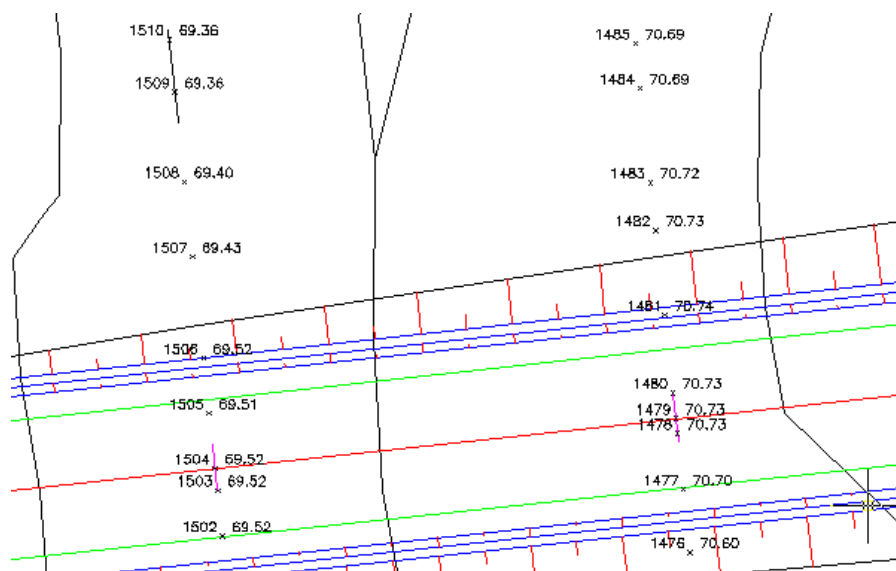
Khi một ph- ơng án tuyến đã thiết kế xong, có thể lấy đ- ợc các giá trị tọa độ của ph- ơng án đó nh- sau;

Command: DCD ↵

Hoặc: Tuyến/ Tuyến đ- ờng/ Tạo cao trình từ số liệu trắc ngang.

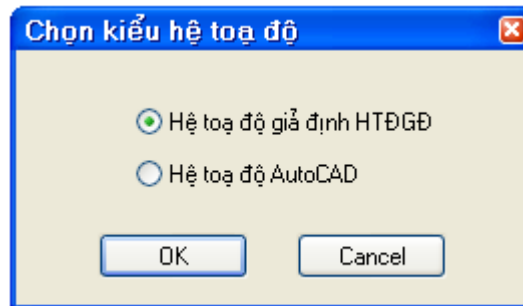


Ta có thể chọn xuất tọa độ của toàn tuyến, hoặc một lý trình hay mặt cắt bất kỳ. Tùy thuộc vào yêu cầu gói thầu thiết kế hay kiểm tra cao độ của một mặt cắt bất kỳ.



Xuất tệp số liệu ra:

Command: XCD ↵



Chọn: OK sau đó ta chọn vị trí lưu file dạng “ \*TXT ”

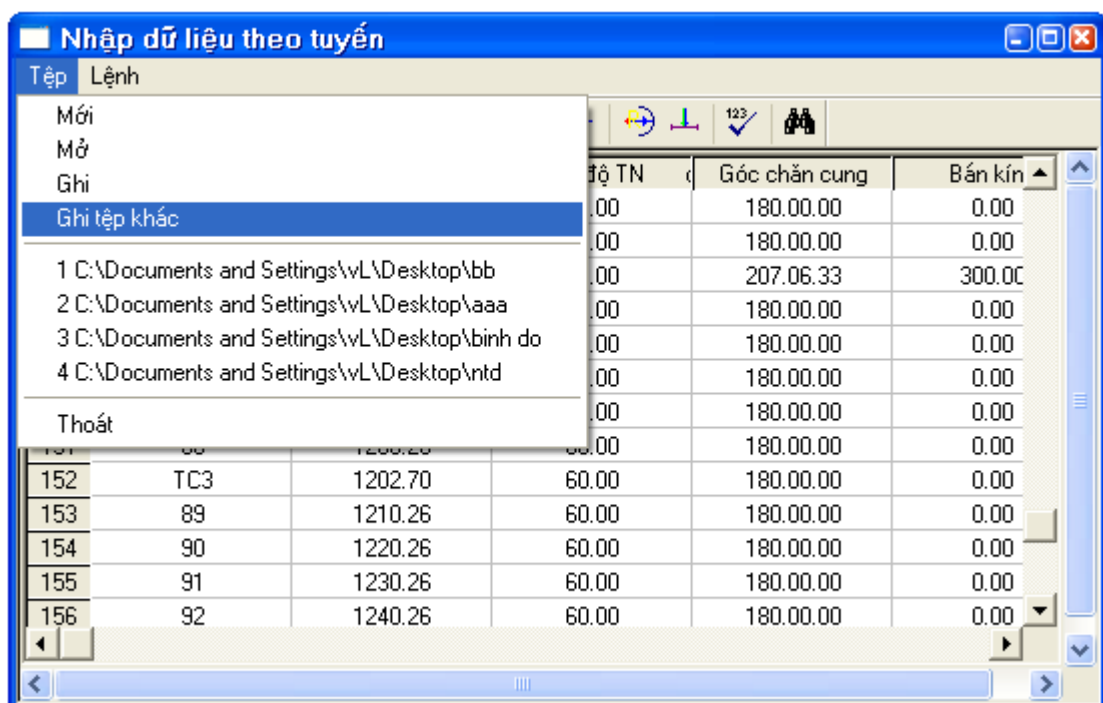
### 2.6.3 / lưu trữ số liệu dưới dạng file “ \*ntd ”

Command: SSLT ↵

Hoặc: Tuyến/ Cọc trên tuyến/ Hiệu chỉnh số liệu các điểm mìa

Chọn: Tệp/ ghi tệp khác.

Sau đó chọn vị trí lưu file dạng “ \*ntd ”



## **PHẦN II: TÌM HIỂU TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ Đ- ỜNG Ô TÔ CAO TỐC, ỨNG DỤNG PHẦN MỀM NOVA 2005 ĐỂ THIẾT KẾ Đ- ỜNG Ô TÔ CAO TỐC**

### ***I/ Tìm hiểu về tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng cao tốc TCVN 5729-1997***

Thuật ngữ “ Đường ô tô cao tốc được sử dụng trong thuật ngữ này được hiểu như sau ”:

Đ- ờng ô tô cao tốc là loại chuyên dùng cho ô tô chạy với các đặc điểm sau: tách riêng hai chiều (mỗi chiều phải có tối thiểu 2 làn xe)

Mỗi chiều đều có bố trí làn dừng xe khẩn cấp; trên đ- ờng có bố trí đầy đủ các trang thiết bị, các cơ sở phục vụ cho việc bảo đảm giao thông liên tục, an toàn, tiện nghi và chỉ cho xe ra, vào ở các điểm nhất định.

#### **Phân cấp đ- ờng ô tô cao tốc:**

Theo tốc độ tính toán đ- ờng ô tô cao tốc đ- ợc chia làm 4 cấp:

Cấp 60 có vận tốc thiết kế là 60 (km/h).

Cấp 80 có vận tốc thiết kế là 80 (km/h).

Cấp 100 có vận tốc thiết kế là 100 (km/h).

Cấp 120 có vận tốc thiết kế là 120 (km/h).

#### **Phân loại đ- ờng ô tô cao tốc:**

- Đ- ờng cao tốc loại A: Phải bố trí nút giao khác mức tại tất cả các chỗ ra vào đ- ờng cao tốc, các điểm giao cắt với đ- ờng sắt, đ- ờng ống và các loại đ- ờng khác (kể cả đ- ờng dân sinh).

Cấp 80 áp dụng cho địa hình núi, đồi cao hoặc địa hình khó khăn.

Cấp 100 áp dụng cho địa hình đồi

Cấp 120 áp dụng cho địa hình đồng bằng.

- Đ- ờng cao tốc loại B: Bố trí nút giao khác mức tại một số điểm trên nh- ng không đ- ợc bố trí tại nơi giao cắt với đ- ờng sắt, đ- ờng ống với điều kiện l- ợng giao thông cắt qua đ- ờng cao tốc nhỏ, vốn đầu t- bị hạn chế. Tuy nhiên tại chỗ giao này phải thiết kế các biện pháp đảm bảo - u tiên giao thông trên đ- ờng cao tốc và đảm an toàn giao thông tại chỗ giao nhau.

Cấp 60 áp dụng cho địa hình núi, đồi cao hoặc địa hình khó khăn.

Cấp 80 áp dụng cho địa hình đồi

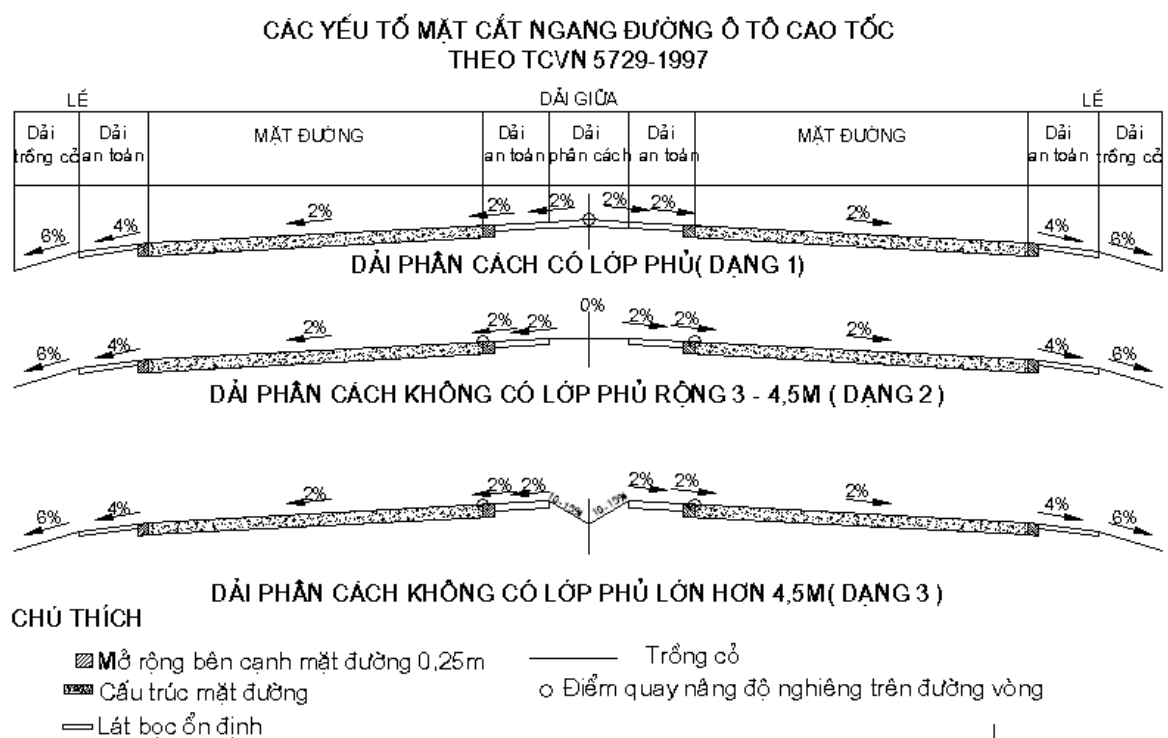
Cấp 100 áp dụng cho địa hình đồng bằng.

Nh- đã biết chức năng cơ bản nhất của đ- ờng là chức năng phục vụ vận tải. Đi sâu hơn thì chức năng phục vụ vận tải này đ- ợc tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng phân thành 2 chức năng. Chức năng đảm bảo tính cơ động về vận tải và chức năng đảm bảo tính tiếp cận về vận tải. Nếu loại đ- ờng nào đạt đ- ợc cả 2 chức năng trên thì đã khai thác đạt hiệu quả.

Nh- ng thực tế cho thấy khi đ- ờng làm tốt chức năng cơ động, thì chức năng tiếp cận lại không đảm bảo và ng- ợc lại. Và đây cũng là lý do phân loại đ- ờng thiết kế theo chức năng thành đ- ờng ô tô cao tốc và đ- ờng ô tô thông th- ờng. Với đ- ờng ô tô cao tốc có l- u l- ợng lớn, hành trình dài nên ta cần khống chế tính tiếp cận để đảm bảo tính cơ động. Để tuyến đ- ờng cao tốc phát huy hiệu quả thì có nhiều yếu tố cấu thành nh- : sự hạn chế giao cắt trên đ- ờng .... . Nh- ng trên ph- ơng diện nhìn nhận vấn đề một cách tổng quan thì ta thấy sự khác biệt về cấu tạo mặt cắt ngang của đ- ờng ô tô cao tốc là yếu tố tiên quyết giúp đ- ờng cao tốc phát huy hết chức năng cơ động này.

Nên với 1 tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô cao tốc TCVN 5729 -1997, trong phạm vi cho phép ta chỉ đi tìm hiểu cấu tạo mặt cắt ngang của đ- ờng ô tô cao tốc.

### Cấu tạo mặt cắt ngang đ- ờng ô tô cao tốc



Bảng: Bề rộng tiêu chuẩn các yếu tố trên mặt cắt ngang đ- ờng cao tốc

(Số liệu ta chỉ nêu cho một nửa mặt cắt, nửa còn lại đối xứng qua dải giữa có giá trị t-ong tự).

1) Cấu tạo dải phân cách	Cấp đ-ờng	Lê		Mặt đ-ờng	Dải giữa		
		Trông cỏ	Dải an toàn		Dải an toàn	Dải phân cách	Dải an toàn
2) Có lớp phủ, không bố trí trụ công trình	60	0.75	2.5	7.0	0.50	0.5	0.50
	80	0.75	2.5	7.5	0.50	0.5	0.50
	100	0.75	3.0	7.5	0.75	0.5	0.75
	120	1.00	3.0	7.5	0.75	1.0	0.75
2) Có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	60	0.75	2.5	7.0	0.50	1.5	0.50
	80	0.75	2.5	7.5	0.50	1.5	0.50
	100	0.75	3.0	7.5	0.75	1.5	0.75
	120	1.00	3.0	7.5	0.75	1.5	0.75
3) Không có lớp phủ	60	0.75	2.5	7.0	0.50	3.0	0.50
	80	0.75	2.5	7.5	0.50	3.0	0.50
	100	0.75	3.0	7.5	0.75	3.0	0.75
	120	1.00	3.0	7.5	0.75	3.0	0.75

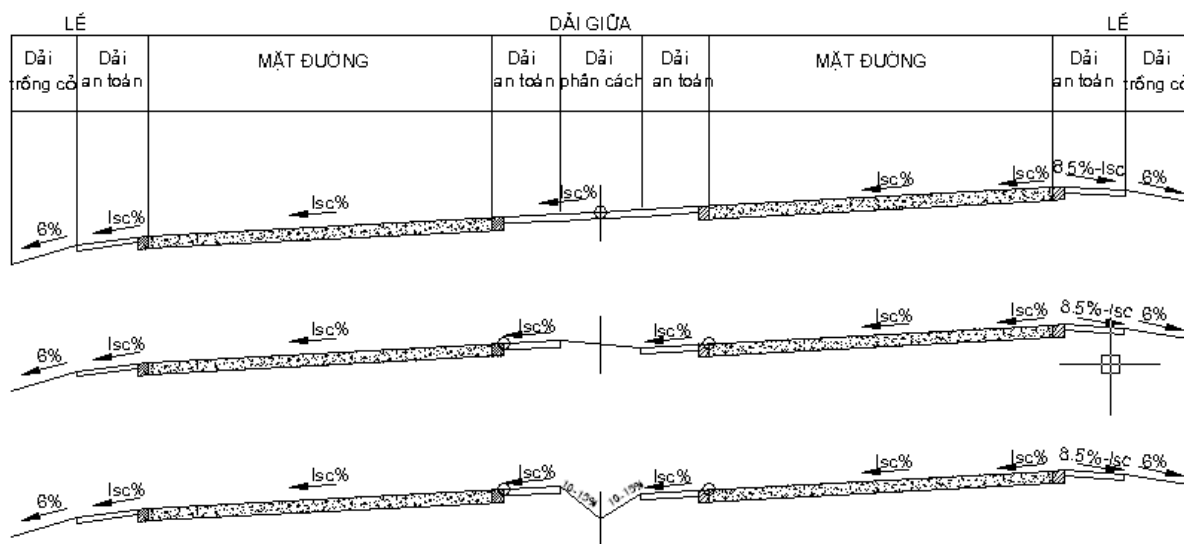
Với đ-ờng ô tô thông th-ờng là đ-ờng cấp III trở xuống, nếu có 4 làn xe trở nên thì ta có thể bố trí dải phân cách bằng sơn vạch kẻ liền để phân cách. Nh-ng với đ-ờng ô tô cao tốc thì dải phân cách có nhiều chức năng: Ngoài tác dụng tách biệt 2 chiều xe chạy, chống lóa mắt cho xe ng-ợc chiều thì dải phân cách còn là nơi bố trí các công trình thoát n-ớc, đặt các đ-ờng cáp điện, đặt móng các công trình cầu v-ợt qua đ-ờng, tạo cảnh quan .... Do đó tùy theo điều kiện mà ta có các cấu tạo trắc ngang khác nhau.

Đ-ờng cao tốc đ-ợc thiết kế thêm 2 làn dừng xe khẩn cấp thuộc phạm vi dải an toàn có độ dốc ra là 4%, để cho các xe gặp sự cố có thể dừng lại khi ch-ả tới bãi nghỉ đ-ợc bố trí trên tuyến. Mà tại vị trí đó trên mặt cắt ngang đ-ờng ô tô thông th-ờng là vị trí của lề gia cố, với mái dốc bằng dốc ngang phần xe chạy.

Bề rộng mặt đ-ờng đ-ợc mở rộng sang dải an toàn 2 bên, mỗi bên là 0, 25m với kết cấu áo đ-ờng giống nh- kết cấu phần xe chạy và cùng độ dốc với phần xe chạy.

Do phạm vi chiếm dụng của mặt cắt ngang đ-ờng cao tốc lớn, nên với địa hình khó khăn có thể tách đôi nền đ-ờng thành 2 nửa riêng biệt, gồm chiều đi và về khác nhau. Do đó ứng với mỗi ph-ơng pháp nâng siêu cao thì ta sẽ có các mặt cắt ngang khác nhau.

**ĐỘ DỐC NGANG CỦA MẶT ĐƯỜNG Ô TÔ CAO TỐC  
THEO TCVN 5729-1997**



Với đường ô tô thông thường trong đoạn bố trí siêu cao thì độ dốc ngang mặt đường và lề gia cố có độ dốc bằng  $i_{sc}$ , còn lề đất luôn là 6% cho cả 2 phía.

Với mặt đường ô tô cao tốc phía bụng đường cong thì độ dốc ngang mặt đường và phân dải an toàn có độ dốc là  $i_{sc}$ . Phía lưng đường cong thì độ dốc ngang của các dải an toàn nằm trong phạm vi dải dừng xe khẩn cấp, thì nếu  $i_{sc} > 4\%$  thì độ dốc ngang này phải thiết kế bằng  $8,5\% - i_{sc}$ .

Vì chức năng cơ động của đường ô tô cao tốc nên sẽ hạn chế tốc độ với một số loại xe không đạt để lưu thông trên đường cao tốc. Hay có tuyến đường cao tốc cắt ngang qua nên có thể sẽ chia cắt bộ phận dân cư sinh sống quanh đó. Nên để khắc phục những hạn chế trên thì mặt cắt ngang đường cao tốc sẽ bố trí thêm đường gom phục vụ dân sinh. Đường gom có mặt cắt ngang cấu tạo như đường ô tô thông thường.

### **III/ Dự án đường cao tốc Hòa Lạc – Hòa Bình**

**(Trong nội dung nghiên cứu của đề tài ta chỉ đi ứng dụng phần mềm Nova-2005 để thiết kế đường chứ không đi vào thiết kế hoàn chỉnh các chi tiết của dự án).**

#### **2.1/ Giới thiệu sơ lược về dự án**

Đường cao tốc Hòa Lạc - Hòa Bình có điểm đầu trùng với điểm cuối của đường Láng – Hòa Lạc, điểm cuối trùng với điểm cuối của đường Trương Hán Siêu – TP Hòa Bình. Đoạn đầu tuyến đi trùng 6,3Km đường Hòa Lạc - Làng Văn Hóa các dân tộc Việt Nam, sau đó tuyến rẽ trái vượt đèo Bụt, qua thị trấn Kỳ

Sơn, rồi bám QL6 hiện tại, vượt Sông Đà và kết thúc tại điểm cuối của đường Trương Hán Siêu - TP Hòa Bình. Chiều dài tuyến khoảng 33, 256Km, trong đó đoạn thuộc TP Hà Nội dài 13, 05Km, đoạn thuộc tỉnh Hòa Bình dài 20, 206Km.

**Cấp đường:**

Đường cao tốc: loại B, tốc độ thiết kế: 100km/h (TCVN 5729-97);

Đường hoàn trả: cấp IV miền núi, tốc độ thiết kế 40km/h (TCVN 4054-2005);

Đường gom: cấp V miền núi, tốc độ thiết kế 30km/h (TCVN 4054-2005), Bn = 6, 5m, Bm = 5, 5m.

**Quy mô mặt cắt ngang:**

**Đường cao tốc:**

Phân xe chạy 6 làn cơ giới:	$6 \times 3, 75m = 22, 5m.$
Làn đỗ xe khẩn cấp:	$2 \times 3, 0m = 6, 0m.$
Dải an toàn xe chạy:	$2 \times 0, 75m = 1, 5m.$
Lề đất phía ngoài:	$2 \times 0, 75m = 1, 5m.$
Dải phân cách giữa:	$= 1, 5m.$
<b>Tổng cộng:</b>	<b><math>= 33m.</math></b>

**Đường hoàn trả:**

Mặt đường 2 làn cơ giới:	$2 \times 2, 75m = 5, 5m.$
Lề gia cố:	$2 \times 0, 5m = 1, 0m.$
Lề đất phía ngoài:	$2 \times 0, 5m = 1, 0m.$
<b>Tổng cộng:</b>	<b><math>= 7, 5m.</math></b>

**Đường gom:**

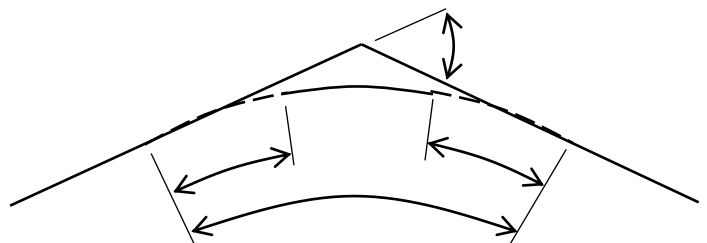
Mặt đường:	$= 3, 5m.$
Lề gia cố (kết cấu như kết cấu mặt):	$2 \times 1, 0m = 2, 0m.$
Lề đất phía ngoài:	$2 \times 0, 5m = 1, 0m$
<b>Tổng cộng:</b>	<b><math>= 6, 5m.</math></b>

**Thiết kế bình đồ**

**a. Chiều dài cánh tuyến:**

Chiều dài cánh tuyến thẳng dài không lớn hơn 4km, chỉ nên  $\leq 2, 5km.$

Nên thay đường thẳng quá dài bằng các đường vòng có góc chuyển hướng nhỏ với bán kính lớn từ 5000~15000m để





tránh đơn điệu và lóa mắt do pha đèn về ban đêm.

**b. Bán kính đ-ờng cong tròn**

*Bán kính tối thiểu của đường cong bằng:* được quy định theo TCVN5729-1997:

Thông số thiết kế	Cấp tốc độ thiết kế 100km/h
Bán kính nhỏ nhất ứng với siêu cao $I_{sc}=7\%$	450m
Bán kính nhỏ nhất thông thường với siêu cao $I_{sc} =5\%$	650m
Bán kính tương ứng với siêu cao $I_{sc} =2\%$	2000m
Bán kính không cần cấu tạo siêu cao	3000m

Việc lựa chọn bán kính đường cong bằng được dựa trên chiều dài đoạn thẳng nối tiếp với nó theo quan hệ sau:

- Nếu  $L < 500m$ , thì chọn  $R \geq L$ ;
- Nếu  $L > 500m$ , thì chọn  $R \geq 500m$ .

Bán kính đường cong thiết kế được chọn sao cho chiều dài đường cong lớn hơn chiều dài tối thiểu  $K_{min}$ ,  $K_{min}$  phải đảm bảo cho lái xe không phải thay hướng tay lái trong vòng 6s:

- $K_{min} = 1,67 \times V_{tt} = 167m$ .
- $K_{min}$  bằng 2 lần chiều dài tối thiểu của đường nối  $L$ , đo bằng m.

Khi góc chuyển hướng nhỏ hơn  $7^\circ$  thì cần chọn bán kính đường cong thiết kế sao cho phân cự  $P$  và chiều dài đường cong  $K$  đủ lớn, cụ thể  $P \geq 1,75m$  và  $K > 1200/a$ .

**c. Đường cong chuyển tiếp**

Giữa các tuyến thẳng và đường cong tròn phải bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clôtôit với thông số  $A = \sqrt{R \times L}$  trong đó:

- $R$ : là bán kính đường cong tròn ở điểm cuối đường cong chuyển tiếp tính bằng m.
- $L$ : là chiều dài đường cong chuyển tiếp tính bằng m.

*Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp:*

Bán kính cong bằng (m)	Cấp tốc độ thiết kế (100km/h)
	$L =$ Chiều dài đường cong chuyển tiếp
$R_{min}=450$	$L_{min} = 210$

Bán kính cong bảng (m)	Cấp tốc độ thiết kế (100km/h)
	L = Chiều dài đường cong chuyển tiếp
650	150
900	100

Nếu bán kính đường cong thiết kế là R nằm trong phạm vi trị số trong bảng, thì chiều dài của đường cong chuyển tiếp được xác định bằng cách nội suy bậc nhất theo trị số bán kính R và chiều dài L tương ứng giữa các hàng.

Nếu bán kính thiết kế  $R > 900\text{m}$ , thì chiều dài của đường cong chuyển tiếp được xác định theo mối quan hệ  $L=R/9$  (Bán kính đường cong R càng lớn thì L cũng càng lớn để đảm bảo phối hợp hài hòa các yếu tố bình đồ theo quan điểm thiết kế quang học).

Thông số đường cong chuyển tiếp nên chọn  $R \geq A \geq R/2$ ;

Nếu bán kính cong R lớn thì nên chọn A:  $R \geq A \geq R/3$ .

#### **d. Nối tiếp giữa các đường vòng**

Khi hai đường vòng cùng chiều hoặc ngược chiều liên tiếp, sẽ được nối trực tiếp với nhau (không cần bố trí đoạn thẳng chêm) nếu mỗi đường vòng đều có bố trí đường cong chuyển tiếp dạng clôtôit thỏa mãn yêu cầu trên. Quy định này cho phép nối trực tiếp giữa các đường cong dạng clôtôit trên tuyến. Trường hợp này bán kính cong ở chỗ nối trực tiếp nên lớn hơn 1.000m.

Trong điều kiện khống chế về địa hình, giữa các đường vòng liên tiếp cần bố trí một đoạn thẳng thì chiều dài tối thiểu của đoạn tuyến thẳng giữa hai đường vòng cùng chiều:  $L_{th}=600\text{m}$ ; giữa hai đường vòng ngược chiều:  $L_{th}=200\text{m}$ .

Khi nối hai đường cong cùng chiều thì thông số A nên chọn  $0,5R_1 < A < R_2$  ( $R_1, R_2$ : bán kính cong ở cuối đường chuyển tiếp của đường vòng 1&2).

Khi nối các đường cong ngược chiều dạng chữ S thì nên dựng hai đường cong chuyển tiếp có cùng thông số A (hoặc không chênh quá 1, 5 lần) và  $R_1 < 3R_2$ .

## **Tiêu chuẩn thiết kế trắc dọc**

### **a. Vị trí đường đở thiết kế trên trắc dọc**

Đường đở trên mặt cắt dọc được thiết kế theo mép mặt đường tại chân bó vỉa dài phân cách giữa (đây cũng là các điểm quay nâng độ nghiêng siêu cao mặt đường).

### **b. Độ dốc dọc**

#### **Độ dốc dọc lớn nhất:**

Đường cao tốc Hòa Lạc – Tp.Hòa Bình có độ dốc lớn nhất là 5%. Trong trường hợp địa hình khó khăn và điều kiện cho phép có thể thiết kế tách riêng nền đường mỗi chiều xe chạy, khi đó chiều xuống dốc có thể thiết kế với độ dốc lớn nhất là 5, 5%.

#### **Độ dốc dọc nhỏ nhất:**

Độ dốc dọc của đường được thiết kế phù hợp để đảm bảo thoát nước mặt đường tại các đoạn có đường cong chuyển tiếp, và thoát nước rãnh biên khu vực nền đào:

- Trên các đoạn đường cong chuyển tiếp thiết kế dốc dọc tối thiểu là 0, 5%.
- Trên các đoạn nền đào dài phải thiết kế độ dốc dọc tối thiểu bằng 0, 5%.

### **b. Chiều dài dốc dọc**

- Chiều dài dốc dọc nhỏ nhất ứng với cấp tốc độ thiết kế 100km/h là 250m.
- Chiều dài độ dốc dọc tối đa ứng với các độ dốc khác nhau:

<b>Độ dốc dọc (%)</b>	<b>Chiều dài dốc dọc tối đa (m)</b>
3	1000
4	800
5	600

**c. Đường cong đứng**

- Trên đường cao tốc, tại các chỗ đổi dốc dọc đều được bố trí đường cong đứng.
- Bán kính đường cong đứng và chiều dài tối thiểu theo bảng dưới đây:

Các chỉ tiêu		Cấp 100	Cấp 80
Bán kính đ- ờng cong đứng lồi	Tối thiểu	6 000	3 000
	Tối thiểu thông thường	10 000	4 500
	Giá trị đạt yêu cầu thu nhận thị giác	(16 000)	(12 000)
Bán kính đ- ờng cong đứng lõm	Tối thiểu	3 000	2 000
	Tối thiểu thông thường	4 500	3 000
		(10 000)	(8 000)
Chiều dài tối thiểu	Giá trị đạt yêu cầu thu nhận thị giác	85	70

- Tránh thiết kế các đoạn dốc đều, ngắn chêm giữa các đường cong đứng cùng chiều (nhất là các đ- ờng cong cùng chiều lõm).

**d. Phối hợp các yếu tố bình đồ, cắt dọc**

- Cố gắng bố trí phạm vi đường cong đứng và đường cong nằm trùng nhau với chiều dài đường cong nằm lớn hơn chiều dài đường cong đứng và đỉnh của chúng không lệch nhau quá 1/4 lần chiều dài đường cong ngắn hơn.
- Bán kính đường cong đứng nên lớn gấp 6 lần bán kính đường cong bằng.
- Tránh sự thay đổi lồi, lõm trên một đoạn ngắn.
- Tránh nối tiếp điểm cuối của đường cong nằm với điểm đầu của đường cong đứng (đường cong đứng nằm trên đoạn thẳng).
- Đường cong đứng có bán kính nhỏ không được bố trí trong đoạn đường cong chuyển tiếp.

**Độ dốc ngang**

**a. Đường cao tốc:**

- Các đoạn tuyến thông thường:
  - . Độ dốc ngang phần xe chạy (6 làn): 2%
  - . Độ dốc ngang làn dừng khẩn cấp (2 bên): 4%

Độ dốc ngang lề trồng cỏ: 6%

- Các đoạn tuyến thiết kế siêu cao:

Phần xe chạy, các dải an toàn trong được cấu tạo độ dốc ngang bằng độ dốc ngang siêu cao.

Độ dốc dải dừng xe khẩn cấp: trường hợp  $I_{sc} \leq 4\%$  độ dốc các dải này giữ nguyên 4%. Trường hợp  $I_{sc} > 4\%$  độ dốc ngang này phải thiết kế bằng  $I_{sc}$  đối với dải phía bụng đường cong, đối với dải phía lưng đường cong độ dốc ngang bằng  $(8, 5\% - I_{sc})$ .

**b. Đường hoàn trả, đường gom:**

Độ dốc ngang phần xe chạy đường hoàn trả: 2%.

Độ dốc ngang phần xe chạy đường gom: 2%.

Độ dốc ngang lề trồng cỏ: 6%.

Trong trường hợp đường hoàn trả, đường gom có siêu cao thì quay siêu cao quanh tim đường.

**Siêu cao trên đường cong**

**a. Điểm quay siêu cao**

Điểm quay siêu cao của tuyến chính được thực hiện tại mép mặt đường nơi tiếp giáp với chân bó vỉa dải phân cách giữa (Từ tim sang mỗi bên 0,75m).

**b. Giá trị siêu cao:**

Độ nghiêng mặt đường trên đường cong phải được thiết kế dốc về phía bụng đường cong đối với mọi đường cong có bán kính  $R < 3000m$ . Giá trị độ nghiêng siêu cao thiết kế  $I_{sc}$  được tính nội suy bậc nhất các trị số độ nghiêng tương ứng ở các hàng đó theo nghịch đảo của trị số bán kính (tức là theo  $1/R$ ) và lấy chẵn đến 0,5%.

Cấu tạo độ nghiêng được thực hiện riêng rẽ cho cả hai phần mặt đường của hai chiều quanh điểm quay siêu cao, có bố trí hệ thống thu nước đặt tại dải phân cách giữa.

Cấu tạo nối chuyển siêu cao phải được thực hiện trên toàn chiều dài đường cong chuyển tiếp.

## 2.2/ Một số mặt cắt ngang đ- ờng cao tốc Hòa Lạc-Hòa Bình đ- ợc thiết kế nhờ ứng dụng phần mềm NOVA 2005

a/ Mặt cắt ngang đ- ờng ô tô cao tốc có đ- ờng chính và đ- ờng gom 2 bên (Mọi yếu tố kỹ thuật của trắc ngang sẽ đ- ợc thể hiện rõ trong bản vẽ).

Với cách khai báo nh- sau:

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp | Mái đào | Rãnh | Taluy địa chất

Bên trái			Bên phải		
TT	Delta X	Delta Y	TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120	1	3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060	2	1.000	-0.060
3	-11.178	-7.452	3	11.178	-7.452
4	-1.000	-0.060	4	1.000	-0.060
5	-0.500	-0.500	5	0.500	-0.500
6	-0.500	0.000	6	0.500	0.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp | Mái đào | Rãnh | Taluy địa chất

Bên trái			Bên phải		
TT	Delta X	Delta Y	TT	Delta X	Delta Y
7	-0.500	0.500	7	0.500	0.500
8	-1.000	0.060	8	1.000	0.060
9	-4.500	3.000	9	4.500	3.000
10	-0.500	0.030	10	0.500	0.030
11	-2.750	0.055	11	2.750	0.055
12	-2.750	-0.055	12	2.750	-0.055

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

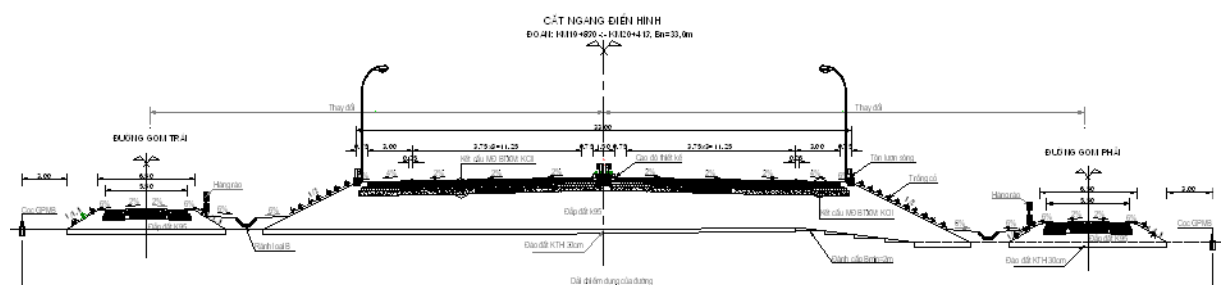
Mái đắp | Mái đào | Rãnh | Taluy địa chất

Bên trái			Bên phải		
TT	Delta X	Delta Y	TT	Delta X	Delta Y
9	-4.500	3.000	9	4.500	3.000
10	-0.500	0.030	10	0.500	0.030
11	-2.750	0.055	11	2.750	0.055
12	-2.750	-0.055	12	2.750	-0.055
13	-0.500	-0.030	13	0.500	-0.030
14	-4.500	-3.000	14	4.500	-3.000

Tên	Trái	Phải
H dật cơ	0.000	0.000
B dật cơ	0.000	0.000
Dốc dật cơ	0.000	0.000
Đào rãnh với B an toàn	0.000	0.000

OK Cancel

Ta đ- ợc 1 dạng trắc ngang điển hình thuộc đoạn thiết kế



**b/ Mặt cắt ngang đ- ờng ô tô cao tốc dạng vừa đào, vừa đắp**

(Với mái đào có dạng giạt cấp 1 bậc, các chi tiết kỹ thuật khác sẽ đ- ợc thể hiện cụ thể trong bản vẽ)

Với cách khai báo nh- sau:

*Mái đào*

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1	-3.000	-0.120
2	-1.000	-0.060
3	-0.500	-0.500
4	-0.500	0.000
5	-0.500	0.500
6	-6.000	6.000

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1	3.000	-0.120
2	1.000	-0.060
3	0.500	-0.500
4	0.500	0.000
5	0.500	0.500
6	6.000	6.000

Tên	Trái	Phải
Độ sâu mép cuối chuyển sang đ- ắc	0.000	0.000

OK Cancel

*Rãnh*

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
5	-0.500	0.500
6	-6.000	6.000
7	-1.500	-0.030
8	-6.000	6.000
9	-1.500	-0.030
10	-0.940	0.940

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
5	0.500	0.500
6	6.000	6.000
7	1.500	-0.030
8	6.000	6.000
9	1.500	-0.030
10	0.940	0.940

Tên	Trái	Phải
Độ sâu mép cuối chuyển sang đ- ắc	0.000	0.000

OK Cancel

*Taluy địa chất*

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

TT	Delta X	Delta Y
1		

Bên phải

TT	Delta X	Delta Y
1		

OK Cancel

**Số liệu taluy**

Tệp

Mái đắp Mái đào Rãnh Taluy địa chất

Bên trái

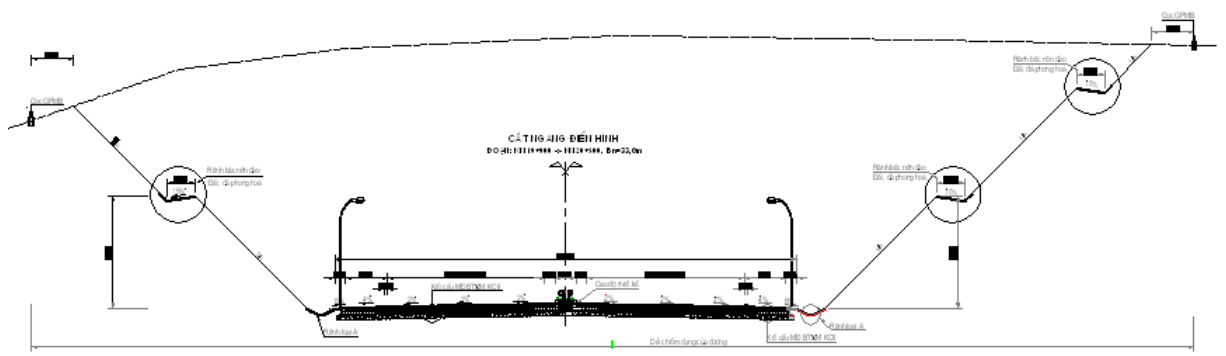
TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

Bên phải

TT	Taluy đào	Rộng cơ
1	1.000	0.000

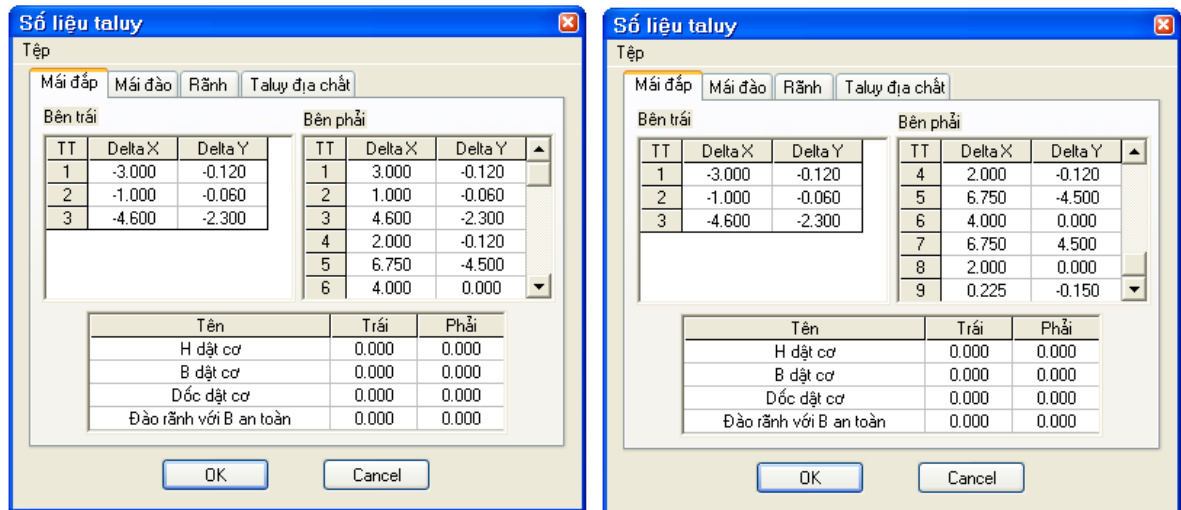
Tên	Trái	Phải
H d- ặt cơ	0.000	0.000
B d- ặt cơ	0.000	0.000
D- ốc d- ặt cơ	0.000	0.000

OK Cancel

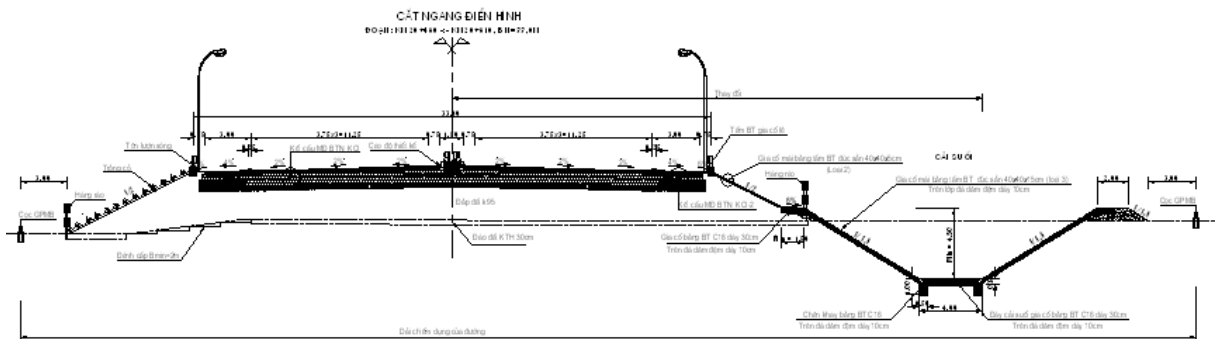


c/ Dạng mặt cắt ngang điển hình có đ- ờng cao tốc chính và có hệ thống cải suối để đảm bảo thoát n- ớc.

Ta có bảng khai báo của mái đắp nh- sau:



D- ưới đây là trích ngang của bảng khai báo trên



**Kết luận:** Ta thấy rằng NOVA là một ứng dụng mạnh, nên khi ta chỉ cần có các thông số kỹ thuật của mặt cắt ngang, và nắm đ- ợc cách khai báo thì ta hoàn toàn có thể dễ dàng thiết kế các dạng mặt cắt ngang đ- ờng ô tô.



# **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

## ***I. KẾT QUẢ THU ĐƯỢC CỦA ĐỀ TÀI KHOA HỌC***

Nghiên cứu tìm hiểu tính năng chính và có mở rộng đưa ra được các giải pháp xử lý mới tiện ích cho người sử dụng phần mềm Nova 2005. Trình bày được những nội dung nghiên cứu trên dự án cụ thể, giúp người đọc tiếp cận nhanh chóng và thuận lợi.

- Từ những khâu đầu tiên khi sử dụng phần mềm Nova2005, người dùng hay gặp phải vướng mắc về font chữ, cài đặt chung và cài đặt thông số thiết kế. Qua nghiên cứu tìm hiểu, tác giả đã đưa ra kết luận xử lý vấn đề này một cách nhanh chóng tiện ích.

- Đề tài đã chỉ ra được những ứng dụng mở rộng của phần mềm Nova2005, từ việc nhập số liệu đầu vào đến thực hiện và xuất số liệu đầu ra; và đặc biệt sự hỗ trợ tương quan của các bước sẽ giúp người làm tận dụng tối ưu ứng dụng phần mềm Nova trong Xây dựng nói chung và trong thiết kế đường nói riêng:

Cánh nhập số liệu theo dạng bình đồ số hoá, hay theo tệp cao độ “\*.txt”, hay theo file “\*.ntd”, đây cũng là ứng dụng mà Nova2005 có thể xuất và lưu trữ số liệu thiết kế, khảo sát, .... ..

Các ứng dụng khai báo thiết kế trong nghiên cứu của tác giả giúp người đọc nhanh chóng sử dụng và ứng dụng phần mềm Nova2005 vào các trường hợp phức tạp ngoài thực tế mà không cần mất nhiều công sức: Thiết kế nhiều dải tuyến, mặt cắt ngang phức hợp so với mặt cắt ngang thông thường hay được giới thiệu trong các tài liệu

Các ứng dụng mà người dùng Nova rất ngại là hoạt cảnh và tạo dựng công trình. Tác giả đã nghiên cứu và đưa ra cách tiếp cận xử lý đơn giản .... ..

- Đặc biệt trong phần nội dung nghiên cứu của mình tác giả đã nêu ví dụ nghiên cứu ứng dụng thiết kế Đường cao tốc Hoà Lạc – Hoà Bình bằng phần mềm Nova2005. Nghiên cứu này giúp người đọc hiểu rõ và tiếp cận tốt với các nội dung mở rộng mà đề tài đã chỉ ra.

Đóng góp về mặt khoa học, phục vụ công tác đào tạo: Đóng góp cho khoa học nói chung và lĩnh vực xây dựng nói riêng một số giải pháp xử lý, xử lý mở rộng về thiết kế, cũng như về khảo sát công trình để công việc hiệu quả nhất, đây là một chuyên khảo hữu ích cho sinh viên, kỹ sư các trường Đại học kỹ thuật. Những đóng góp trên sẽ góp phần không nhỏ đến phát triển kinh tế - xã hội.

## ***II. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA ĐỀ TÀI***

Hướng nghiên cứu của đề tài rất cụ thể, và gắn với thực tiễn sinh viên cũng như người đi làm sau này. Do vậy khả năng có thể ứng dụng ngay đề tài vào thiết kế, khảo sát để phục vụ thiết kế thi công các công trình có liên quan.

Nghiên cứu có thể làm chuyên khảo hữu ích cho sinh viên các trường kỹ thuật, là tài liệu tham khảo tốt cho các cử nhân, kỹ sư ngành xây dựng nói chung.

## ***III. KIẾN NGHỊ***

Do thời gian có hạn nên phạm vi nghiên cứu của đề tài còn hạn chế chưa giải quyết được tất cả các vấn đề có liên quan. Đây cũng là hướng phát triển đề tài của tác giả trong các báo cáo sau này khi tiếp tục xây dựng phát triển đề tài này của mình.

Những giải pháp nhập số liệu thiết kế từ ban đầu mà không cần xử lý trên trục ngang vẫn có thể giải quyết được các bài toán phức hợp để tiết kiệm thêm thời gian và công sức cho người ứng dụng phần mềm Nova2005, trong báo cáo đề tài còn chưa nêu được vấn đề này. Tác giả kiến nghị các bạn đọc, có ý kiến góp ý về vấn đề này để giúp tác giả nhanh chóng hoàn thiện hướng nghiên cứu tiếp theo của mình.

Các giải pháp xử lý còn mang tính chất là xử lý theo nhóm các hiện tượng, chưa thực sự giải quyết được triệt để các hiện tượng đã trình bày trong toàn bộ mối quan hệ tổng thể.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 5729: 1997 Đường ô tô cao tốc. Tiêu chuẩn thiết kế.
2. Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô - Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4054-2005.
3. Trường Đại học Xây dựng & Công ty Hải Hoà – Tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm Nova 2005.
4. Luật xây dựng số 16/2003/QH11 được Quốc hội khoá 11 thông qua ngày 26 tháng 11 năm 2003.
5. Mạng Internet.

<http://tailieu.vn/xem-tai-lieu/tai-lieu-huong-dan-su-dung-nova-tdn-2004.822059.html>

<http://vnbuilding.net/showthread.php?t=2644>