

MỘT SỐ ĐIỂM LƯU Ý TRONG SỬ DỤNG PHẦN MỀM NOVA – TDN TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG Ô TÔ

Nguyễn Văn Bắc¹

TÓM TẮT

Sử dụng tốt các phần mềm chuyên ngành trong tính toán thiết kế đường ô tô là yêu cầu cần thiết của người kỹ sư ngành xây dựng cầu đường. Do đó, đưa môn học “*Tin học ứng dụng trong xây dựng công trình*” là yêu cầu cần thiết đối với ngành kỹ sư xây dựng công trình của trường đại học Lâm Nghiệp. Tuy nhiên, trên thị trường có nhiều phần mềm hỗ trợ người kỹ sư trong khâu thiết kế, mỗi phần mềm có một ưu điểm riêng và đều được người dùng chấp nhận. Trong số các phần mềm đó, phần mềm Nova – TDN là phần mềm được dùng phổ biến nhất hiện nay và được nhiều trường đưa vào nội dung chương trình dạy học. Với quan điểm này, Bộ môn Kỹ thuật công trình cũng đưa phần mềm Nova – TDN vào nội dung chương trình dạy học.

Từ khóa: *Khối lượng đào đắp, Rãnh dọc, Thiết kế đường ô tô, Trắc dọc, Trắc ngang.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thiết kế đường ô tô là tổng hợp các khâu khác nhau từ lấy số liệu thiết kế, vạch tuyến, thiết kế đường đồ, thiết kế trắc ngang mặt đường, thiết kế kết cấu áo đường, thiết kế rãnh dọc, thiết kế cống,, tính toán lập dự toán giá thành công trình. Việc thiết kế trước đây được làm hoàn toàn bằng thủ công, khi đó người kỹ sư phải thiết kế và vẽ hoàn toàn bằng tay. Bản vẽ thường không đồng nhất và phụ thuộc vào khả năng của mỗi người, làm ảnh hưởng đến kết quả tính toán và triển khai bản vẽ ra thi công sau này. Vấn đề này đặt ra cho người kỹ sư cần phải tối ưu hóa công tác thiết kế, ứng dụng công nghệ vào trong thiết kế, sản phẩm thiết kế đảm bảo độ chính xác và mỹ quan cao. Từ yêu cầu này đã có nhiều phần mềm tự động hóa ra đời, trợ giúp cho người kỹ sư trong quá trình thiết kế: Phần mềm TKD (trường đại học Giao thông vận tải); Roadplan; Nova – TDN; Vnroad; ADS civil ... Trong các phần mềm này thì phần mềm Nova-TDN là phần mềm được sử dụng nhiều nhất với các lý do sau: Thân thiện với người kỹ sư; Dễ sử dụng (các thanh công cụ đều được viết bằng tiếng việt); Sản phẩm có độ chính xác cao; Giải quyết tương đối đầy đủ các trường hợp gặp phải trong thiết kế.

II. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Bài báo giới thiệu cách sử dụng các chức năng sau của phần mềm Nova-TDN trong thiết kế đường:

- + Vẽ mặt bằng và thiết kế bình đồ tuyến;
- + Thiết kế trắc dọc, trắc ngang;
- + Tính toán và lập bảng khối lượng đào đắp;

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tác giả sử dụng các tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm Nova-TDN có sẵn. Đồng thời sử dụng số liệu của một đồ án tốt nghiệp sinh viên K52 – KTXDCT để chạy thử chương trình.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Giới thiệu phần mềm Nova TDN

Nova – TDN là Chương trình thiết kế đường bộ được thực hiện trên nền AutoCAD với ngôn ngữ lập trình Visual C++. Nova – TDN là sản phẩm liên kết giữa Công ty Hải Hòa và Hãng ViaNova của Nauy.

Với Nova –TDN ta có thể thực hiện công tác thiết kế từ dự án tiền khả thi tới thiết kế kỹ thuật.

Sử dụng Nova –TDN đơn giản nhưng lại cho ta kết quả rất chi tiết hoàn toàn phù hợp

¹ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

với tiêu chuẩn Việt Nam về thiết kế đường bộ và có thể thiết kế theo tiêu chuẩn AASHTO.

Các chức năng chính của chương trình như sau:

- Nhập số liệu thiết kế.
- Vẽ mặt bằng hiện trạng và thiết kế bình đồ tuyến.
- Thiết kế trắc dọc, trắc ngang.
- Tính toán và lập bảng khối lượng đào đắp.
- Vẽ đường đồng mức, dựng phối cảnh mặt đường cùng cảnh quan địa hình và tạo hoạt cảnh.

3.1.1. Nhập số liệu thiết kế

Nhập số liệu thiết kế nhằm mục đích xây dựng mô hình địa hình dùng cho các bước thiết kế tiếp theo. Mô hình địa hình có thể là:

- Bản đồ địa hình được thể hiện bằng các đường đồng mức mà ta có thể đưa vào bằng Digitizer hay là các đường đồng mức có sẵn được thể hiện ở dạng 3D. Từ đó sẽ suy ra mô hình điểm.
- Các điểm đo chi tiết và các điểm số liệu toàn đạc.

Trên cơ sở các điểm đo ta có thể xây dựng mô hình lưới bề mặt tự nhiên và vẽ đường đồng mức.

3.1.2. Vẽ mặt bằng hiện trạng và thiết kế bình đồ tuyến

Từ số liệu đo ta có thể thể hiện được mặt bằng hiện trạng của khu vực.

Trên cơ sở mô hình địa hình đã nhập ta có thể tiến hành vạch các đường tìm tuyến khác nhau của tuyến đường thiết kế nhằm chọn được các phương án tối ưu hoặc là thiết kế nhiều tuyến cùng một lúc. Nova-TDN tự động phát sinh các cọc và các điểm mìa theo yêu cầu của người kỹ sư. Các số liệu được tự động phát sinh ta có thể hiệu chỉnh một cách dễ dàng hoặc là bổ sung thêm cho phù hợp với số liệu

địa hình. Nova-TDN cho phép thiết kế các đường cong chuyển tiếp hoặc không chuyển tiếp có siêu cao hoặc không có siêu cao. Nếu có siêu cao thì trong đoạn độ dốc 1 mái tìm quay là tâm cọc hoặc mép ngoài phần xe chạy hoặc mép lề phần bệ khi chưa mở rộng.

3.1.3. Thiết kế trắc dọc, trắc ngang

Trong trường hợp tuyến dài nhiều cây số Nova-TDN cho phép tách trắc dọc ra nhiều đoạn khác nhau trong cùng 1 bản vẽ. Mẫu biểu bảng trắc dọc và trắc ngang có thể tùy ý thay đổi cho phù hợp với bảng biểu của cơ quan hoặc theo yêu cầu của nhiệm vụ thiết kế. Trắc ngang có thể sắp xếp cho vừa khổ giấy cần xuất ra.

Nova-TDN cho phép thiết kế 3 phương án đường đồ để nhằm chọn được phương án tối ưu theo khối lượng đào đắp mà ta có thể tính toán sơ bộ theo mẫu cắt ngang thiết kế chuẩn mà ta khai báo cho tuyến.

Đối với đường trong đô thị Nova-TDN cho phép thiết kế các giếng thu nước.

Trên trắc dọc Nova-TDN cho phép ta nhập độ dày của các lớp địa chất mà sau này dựa vào chúng ta có thể tính toán khối lượng đào của từng lớp.

Trên trắc ngang mặt cắt sẽ được tự động xác định theo độ dốc siêu cao và mở rộng lề nếu cắt ngang nằm trong đoạn có bố trí siêu cao và có mở rộng. Các cao độ cắt ngang sẽ bám theo các cao độ thiết kế của từng phương án. Việc ta thay đổi phương án đường đồ các mặt cắt thiết kế trắc ngang sẽ tự động thay đổi theo phù hợp với cao độ của phương án đường đồ hiện hành.

3.1.4. Tính toán và lập khối lượng đào đắp

Nếu thiết kế theo TCVN Nova-TDN sẽ xác định cho ta gần 70 loại diện tích. Trên cơ sở các loại diện tích này người sử dụng có thể tổ hợp lại bằng cách xây dựng các công thức tính

sao cho phù hợp với yêu cầu diện tích cần xuất ra. Ngoài ra sau khi điền các loại diện tích theo công thức tính trên các trục ngang và qua quá trình vi chỉnh ta có thể xuất ngược trở lại bằng tổng hợp khối lượng.

3.1.5. Vẽ đường bình độ và dựng phối cảnh mặt đường cùng cảnh quan địa hình

Nova-TDN cho phép thể hiện đường đồng mức của mô hình thiết kế điểm. Dựng phối cảnh mặt đường thiết kế và bề mặt tự nhiên cùng cảnh quan hiện trạng, tạo hoạt cảnh.

3.1.6. Cài đặt chương trình Nova-TDN

Nova-TDN gồm có: Đĩa CD-ROM cài đặt; Khóa cứng; Tài liệu hướng dẫn trong đĩa CD-ROM dạng file *.PDF

Cách cài đặt:

Việc cài đặt chương trình Nova-TDN có thể tiến hành theo các bước sau:

- Cài đặt Autocad 2005 (hoặc các phiên bản: R14; 2002; 2004; 2005) lên trên máy tính và chạy thử trước.
- Copy các đĩa cài đặt của chương trình vào trong máy (tạo thư mục riêng và thư mục cho từng đĩa DISK1, DISK2,... để lưu toàn bộ chương trình).
- Sử dụng Start\Run\<Tên thư mục lưu chương trình>\DISK1\Setup.exe.
- Thực hiện các chỉ dẫn của chương trình Setup cho đến khi kết thúc.

Lưu ý: Trước khi cài đặt cắm khóa cứng vào máy; Sau khi cài đặt nhớ khởi động lại máy

- Sau khi cài đặt hoàn thành trong Programs sẽ xuất hiện Group: Thiết kế đường bộ và trong đó có biểu tượng của Nova-TDN. Muốn khởi động chương trình phải chạy từ đây, việc chạy chương trình từ biểu tượng Autocad bình thường sẽ không có tác dụng



Hình 1: Giao diện chương trình trên desktop

3.2. Hướng dẫn sơ bộ phục vụ cho thiết kế đồ án tốt nghiệp chuyên ngành cầu đường

3.2.1. Khai báo số liệu thiết kế

a) Xây dựng bản vẽ nguyên sinh

Khi xây dựng bản vẽ nguyên sinh ngoài việc cài đặt các thông số của AutoCad cho phù hợp với bản vẽ theo TCVN ta cần khai báo thêm:

- Dùng lệnh UNITS để đặt số chữ số lấy sau dấu chấm thập phân.
- Khai báo các kiểu chữ với phong chữ tiếng Việt cho: Kiểu chữ và kiểu chữ số cho

phân bình đồ; Kiểu chữ phân tiêu đề, kiểu chữ tên cọc và kiểu chữ số cho bản vẽ trắc dọc và trắc ngang.

- Nếu không có gì đặc biệt trong bản vẽ nguyên sinh ta sử dụng mục *Cài đặt các thông số ban đầu của Nova-TDN*

b) Khai báo mẫu bảng biểu

Để cho mẫu bảng biểu trình bày phân bảng trắc dọc và trắc ngang ta tiến hành như sau:

- Chọn Menu Tuyến/Khai báo/Khai báo mẫu bảng trắc dọc và trắc ngang

Hình 2: Mẫu bảng trắc dọc, trắc ngang

Tiến hành khai báo các thông số cho phù hợp với yêu cầu thiết kế.

c) Khai báo trắc ngang thiết kế

Chúng ta phải khai báo hai loại mẫu trắc ngang:

- Trắc ngang chuẩn là mẫu trắc ngang sẽ được dùng để tính toán siêu cao, diện tích đào đắp sơ bộ và dựng phối cảnh tuyến đường khi không theo thiết kế trên trắc ngang. Nó sẽ được áp dụng cho toàn tuyến.

- Chọn Menu Tuyến/Tuyến đường/Khai báo và thay đổi tuyến thiết kế

- Trắc ngang thiết kế áp cụ thể cho từng trắc, các mẫu trắc ngang này có thể lưu ra tệp để sau cần thiết ta có thể lấy lại.

- Chọn Menu Tuyến/Thiết kế trắc ngang / Thiết kế trắc ngang

d) Khai báo các lớp áo đường

Các lớp áo đường mà chiều dày của chúng ta tính toán trước và lưu chúng lại dưới các Tên khuôn khác nhau để tiện cho quá trình sử dụng. Với mỗi loại khuôn có 3 mẫu khác nhau:

Khuôn trên nền cũ: Chỉ có khi ta thiết kế cải tạo;

Khuôn trên nền mới: Khi ta thiết kế đường mới hoặc là phân cấp thêm khi thiết kế cải tạo;

Gia cố lẻ: Các lớp áo tại phần lẻ chỉ có ý nghĩa khi chiều dài gia cố khác 0.

- Chọn menu Tuyến/Khai báo/Khai báo các lớp áo đường theo TCVN

Hình 3: Mẫu khai báo khuôn

3.2.2. Vẽ tuyến theo tiêu chuẩn Việt Nam

Số liệu khảo sát tuyến ngoài hiện trường về sẽ được lưu lại dưới dạng *.ntd nào đó, ta có thể vẽ tuyến theo TCVN. Thực chất của lệnh này là tiến hành vạch tuyến và dán các điểm cao trình tại các điểm mìa tương ứng theo số liệu đã nhập.

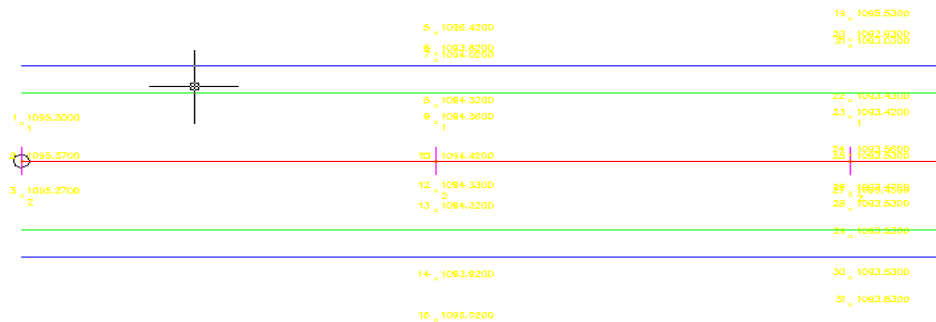
- Chọn menu Tuyến/Tuyến đường/Vẽ tuyến

a) Vẽ mặt bằng tuyến theo yếu tố cong và trắc ngang chuẩn

Sử dụng chức năng này ta sẽ có mặt bằng tuyến bao gồm các đường mép của phân cách,

mép ngoài phần xe chạy, mép lề theo các yếu tố cong và kích thước của trắc ngang chuẩn. Nếu sau này trong quá trình thiết kế nếu cần phải dựa vào mặt bằng tuyến (như là thiết kế đoạn dừng xe) thì ta có thể thể hiện lại vùng đó bằng cách thiết kế mặt bằng tuyến, cần thiết ta có thể sử dụng *Định nghĩa các đường mặt bằng tuyến* để định nghĩa. Sau này khi thiết kế trắc ngang ta có thể dựa vào mặt bằng tuyến để xác định các kích thước như là bề rộng mặt đường, lề đường hoặc dải phân cách

- Chọn menu Tuyến/Mặt bằng tuyến/Mặt bằng tuyến theo yếu tố cong và trắc ngang chuẩn.



Hình 4: Mặt bằng tuyến



Hình 5: Mẫu điền tên cọc

b) Điền tên cọc trên tuyến (hình 5)

Ta có thể điền tên cọc về một bên hoặc so le

theo tìm tuyến và cách tuyến 1 khoảng nào đó bằng cách chọn vào các mục của hộp thoại như sau:

- Chọn menu Tuyến /Mặt bằng tuyến/Điền tên cọc trên tuyến

c) Bảng yếu tố cong

Chức năng này cho phép người kỹ sư xuất các số liệu về các yếu tố cong của đoạn tuyến lên trên bản vẽ như sau:

- Chọn menu Tuyến/Bảng biểu/Bảng yếu tố cong

Bảng góc

TT	A°	R	T	P	K	Isc	L	W	H
1	19d30'0"	320.0337	54.9918	4.6903	108.9200	0.0000	0.0001	0.0000	
2	20d15'24"	369.9948	66.0949	5.8571	130.8100	0.0000	0.0001	0.0000	
3	8d56'6"	650.0362	50.7880	1.9810	101.3700	0.0000	0.0001	0.0000	

Hình 6: Bảng số liệu góc

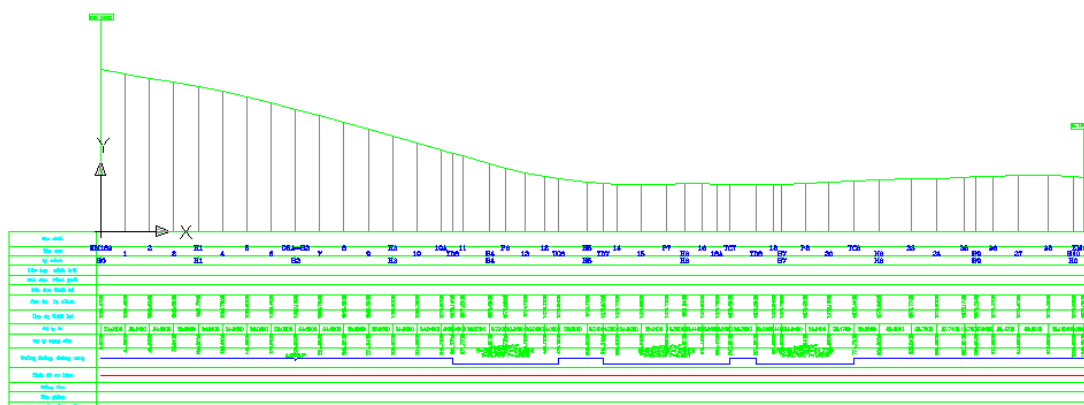
3.2.3. Thiết kế trắc dọc

a) Trắc dọc tự nhiên

Sau khi đã có tuyến và cọc trên tuyến ta có

thể vẽ trắc dọc tự nhiên.

- Chọn menu Tuyến/Trắc dọc tự nhiên/Vẽ trắc dọc tự nhiên



Hình 7: Trắc dọc tự nhiên

b) Thiết kế trắc dọc

Trong quá trình thiết kế trắc dọc Nova – TDN cho phép ta thiết kế 3 phương án đường đồ khác nhau nhằm mục đích so sánh các phương án để tìm ra phương án tối ưu nhất.

Trong từng phương án ta có thể thiết kế các đường sau:

- Cao độ đường đồ mặt đường
- Cao độ đáy rãnh phải
- Cao độ đáy rãnh trái
- Cao độ đáy nền đường

Khi thiết kế chỉ có 1 phương án đường đồ hiện hành nên trong quá trình thiết kế ta phải chú ý xem phương án đường đồ nào đang là hiện hành. Khi người kỹ sư thay đổi phương án đường đồ hiện hành nếu đã có trắc ngang thiết

kế thì trắc ngang thiết kế sẽ tự động dịch chỉnh cao độ thiết kế của phương án đường đồ mà ta vừa chọn

- Chọn menu Tuyến/Thiết kế trắc dọc/Chọn phương án đường đồ hiện hành

- Chọn menu Tuyến/Thiết kế trắc dọc/Thiết kế trắc dọc

Nếu phương án đường đồ thiết kế có thay đổi độ dốc dọc người kỹ sư sẽ phải tiến hành thiết kế đường cong đứng

- Chọn menu Tuyến/Thiết kế trắc dọc/Đường cong đứng

Trên bản vẽ chúng ta có thể quan sát được chiều cao đào đắp như sau:

- Chọn menu Tuyến/Thiết kế trắc dọc/Điền thiết kế

3.2.4. Thiết kế trắc ngang

a) Trắc ngang tự nhiên

Trước khi thiết kế trắc ngang ta tiến hành xuất trắc ngang tự nhiên đã có ra bản vẽ như sau:

- Chọn menu Tuyến / Trắc ngang tự nhiên / Vẽ trắc ngang tự nhiên

b) Thiết kế trắc ngang

Nova –TDN cho phép người kỹ sư thiết kế trắc ngang theo 3 phương pháp: Theo TCVN; AASHTO1; AASHTO2. Sau đây là phương án thiết kế theo TCVN

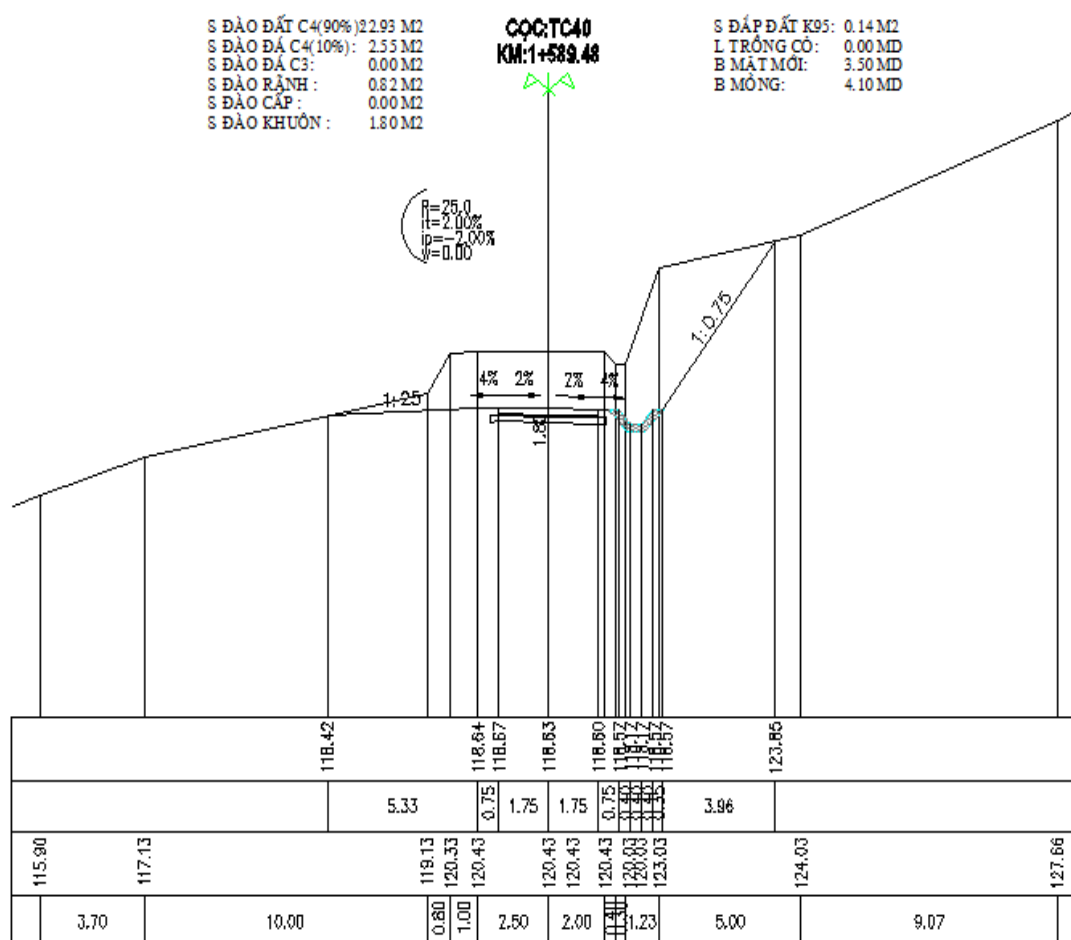
- Chọn menu Tuyến / Thiết kế trắc ngang / Thiết kế trắc ngang

Sau khi có trắc ngang thiết kế chúng ta tiến hành thiết kế kết cấu áo đường. Kết cấu áo đường ở đây chỉ có ý nghĩa về tính toán khối lượng, chiều dày, bề rộng... Việc kiểm tra độ yêu cầu về độ võng đàn hồi, kiểm tra kéo khi uốn, kiểm tra trượt được tính toán trước.

- Chọn menu Tuyến / Thiết kế trắc ngang / Tạo các lớp áo đường

Điền cao độ thiết kế, độ dốc ngang mặt đường như sau:

- Chọn menu Tuyến / Thiết kế trắc ngang / Điền thiết kế trắc ngang

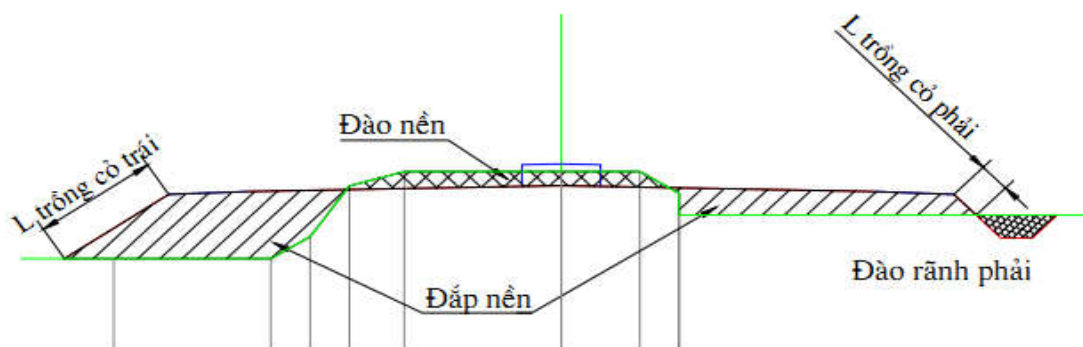


Hình 8: Trắc ngang thiết kế

3.2.3. Tính toán diện tích đào đắp

Nova-TDN định nghĩa một số kiểu diện tích

từ đó người dùng có thể xây dựng công thức tính cho phù hợp với yêu cầu.



Hình 9: Kiểu diện tích

Người kỹ sư tiến hành như sau để Nova-TDN thực hiện việc tính toán.

- Chọn menu Tuyến/Diện tích/Tính diện tích

Sau khi Nova –TDN tính toán diện tích xong, chúng ta có thể điền diện tích tính được lên trên bản vẽ để thuận tiện cho việc kiểm tra.

- Chọn menu Tuyến/Diện tích/Điền giá trị diện tích

Khối lượng thi công cần được lấy ra để đưa

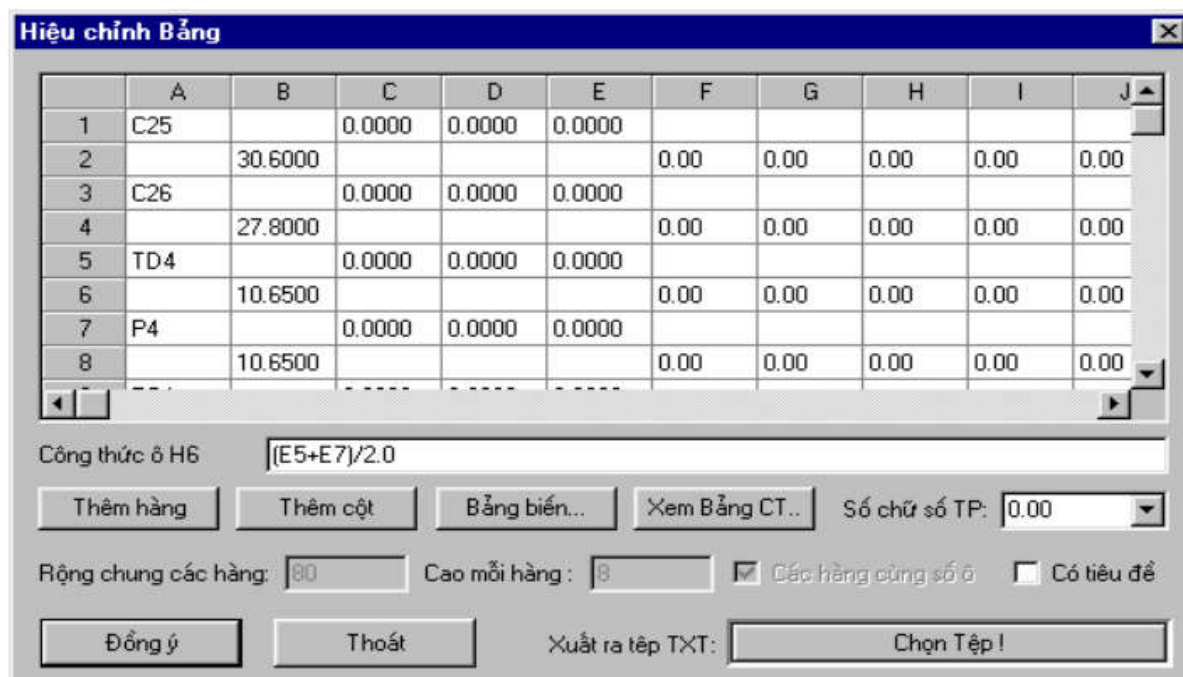
vào lập hồ sơ. Vì vậy người kỹ sư cần tiến hành làm như sau để có được số liệu mong muốn.

- Chọn menu Tuyến/Bảng biểu/Lập bảng khối lượng

- Chọn menu Tuyến/Bảng biểu/Bảng khối lượng từ giá trị điền

Từ bảng khối lượng này chúng ta có thể xuất ra excel.

- Chọn menu Phụ trợ/Hiệu chỉnh bảng/Tạo và hiệu chỉnh bảng



Hình 10: Tách bảng ra excel

IV. KẾT LUẬN

Việc sử dụng phần mềm Nova-TDN trong thiết kế đường có thể giải quyết được gần hết các nhiệm vụ trong thiết kế với độ chính xác cao, bản vẽ in ra có mỹ quan tốt.

Đây là phần mềm được ứng dụng phổ biến cho kỹ sư đường bộ tại Việt Nam. Hy vọng, bài báo có thể khái quát qua về chương trình Nova-TDN giúp cho sinh viên chủ động trong việc học tập môn “*Tự động hóa thiết kế trong xây dựng*”, cũng như hoàn thành đồ án tốt nghiệp sinh viên và công việc sau này khi ra trường.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Doãn Hoa. *Thiết kế đường ô tô – tập 2*. Nhà xuất bản Đại học Xây dựng, Hà Nội 2010
2. Doãn Hoa. *Thiết kế đường ô tô – tập 1*. Nhà xuất bản Đại học Xây dựng, Hà Nội 2011
3. *Tiêu chuẩn AASHTO đường bộ*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội 2005
4. *Tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm Nova-TDN*. Công ty Hải Hòa 133 Trúc Bạch – Hà Nội; 102 Tôn Thất Tùng Quận 1 – Thành phố Hồ Chí Minh.

HOW TO USE THE SOFTWARE NOVA-TDN IN THE ROAD DESIGN

Nguyen Van Bac

SUMMARY

Use good software specialized in the road design and calculating are the necessary requirements of road and bridge construction engineer. Therefore, Giving the subject “*Applied informatics in civil engineering*” is a necessary requirement for civil engineering in Forestry University. However, the market has a lot of software to support engineers in the design, each software has its own advantages and user acceptance. Among the software, Nova - TDN software is the most popular software used today and many universities use this software to teach their student. With this perspective, the Civil engineering department also offers Nova - TDN software teaching content.

Keywords: *Ditch, Horizontal line, Road design, Earthwork volume, Vertical line.*

Người phản biện: TS. Lê Tấn Quỳnh