



Thuyet minh hạ tầng bien

Tài liệu tham khảo (Trường Đại học Giao thông Vận tải)



Scan to open on Studeersnel

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GTVT
KHOA: KỸ THUẬT
XÂY DỰNG
BỘ MÔN: KỸ THUẬT
HẠ TẦNG ĐÔ THỊ

ĐỀ BÀI TẬP LỚN (Đề số 01)

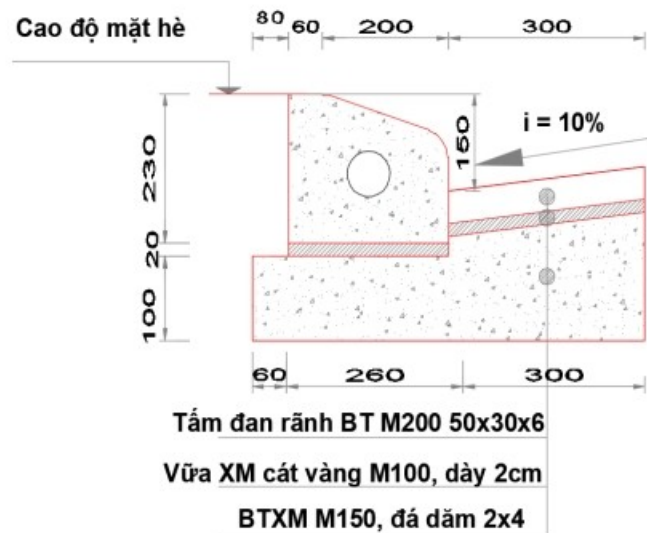
MÔN HỌC: THIẾT KẾ CÁC CÔNG TRÌNH
HẠ TẦNG KỸ THUẬT ĐÔ THỊ

Một đoạn đường có chiều dài 389.84m (điểm đầu là cọc 39; điểm cuối là cọc ND; số liệu đã cho ở các bản vẽ kèm theo). Trên đoạn đường có 3 điểm không chế: cọc 39; cọc 50 và cọc ND với cao độ khống chế theo thứ tự các điểm như sau: 14.00m; 15.08m và 15.60m. Biết rằng:

- Đoạn đường thuộc tuyến đường khu vực có tốc độ thiết kế là 60km/h, bao gồm: phần đường xe chạy có 4 làn xe, chiều rộng 1 làn là 3.75m có độ dốc ngang đường về hai phía là 2%; 1 dải phân cách ở giữa mặt đường có chiều rộng là 3m; mặt hè mỗi bên đường rộng là 5m có độ dốc ngang đường là 1.5%; bề rộng đan rãnh đường là 30cm có độ dốc ngang 10% (xem cấu tạo hình 1). Giải pháp để giữ khối lượng đào (đắp) là sử dụng mái taluy bố trí ở phía ngoài chỉ giới đường đỏ, hệ số mở mái $m = 1:1$.

Mặt đường xe chạy là kết cấu áo đường mềm có cấu tạo như hình 2; mặt hè có cấu tạo như hình 3. Cấu tạo các loại bó vỉa của tuyến đường cho trên hình 1 và hình 4.

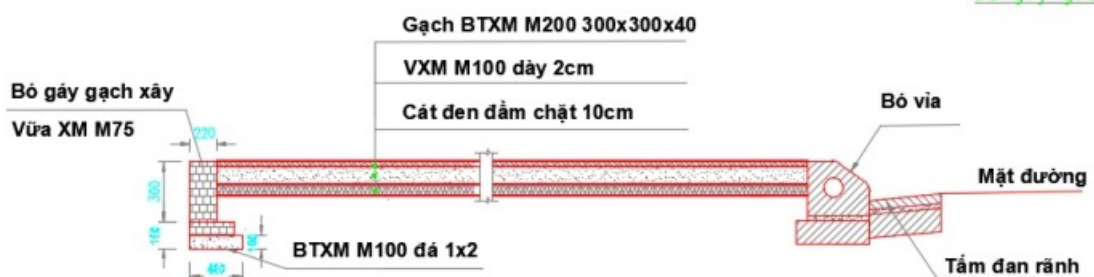
- Đoạn đường phục vụ nhu cầu cấp, thoát nước cho các lưu vực ở hai bên đường (xem bản vẽ bình đồ). Lưu vực I có diện tích 2ha và số dân là 250 người; lưu vực II của tuyến đường có diện tích 1.5ha và số dân là 200 người. Lưu lượng cấp nước (thải nước) của 1 người là 200l/người.ngđ. Tuyến đường thuộc thành phố Hà Nội, hệ thống thoát nước được thiết kế theo loại hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn, hệ số dòng chảy $\varphi = 0.75$, chu kỳ tràn cống $P = 2$ năm.
- Đường ống cấp nước được bố trí trên hè phía bên trái tuyến đường và đặt cách chỉ giới đường đỏ là 0.5m
- Đường ống thoát nước bẩn được bố trí trên hè phía bên trái tuyến đường và đặt cách chỉ giới đường đỏ 2.0m.
- Đường ống thoát nước mưa được bố trí ở dải phân cách của tuyến đường. Giếng thu nước mưa bố trí tại vị trí hai tuyến đan rãnh của mặt đường.
- Hệ thống chiếu sáng được bố trí đối xứng ở hai bên hè đường, tim của cột đèn cách mép bó vỉa 0.5m. Đèn chiếu sáng được sử dụng loại đèn có bóng đèn trong và phân bố ánh sáng bán rộng, đèn chiếu sáng trên mặt đường bê tông nhựa màu trung bình (chiều cao treo đèn $h = 6$ m; tỷ số $R = 14$; độ chói $L_{tb} = 0.75$ cd/m²; hệ số dự trữ $K = 1.3$).
- Hệ thống cây xanh được bố trí ở hai bên hè đường, tim của cây cách mép bó vỉa 1.5m.



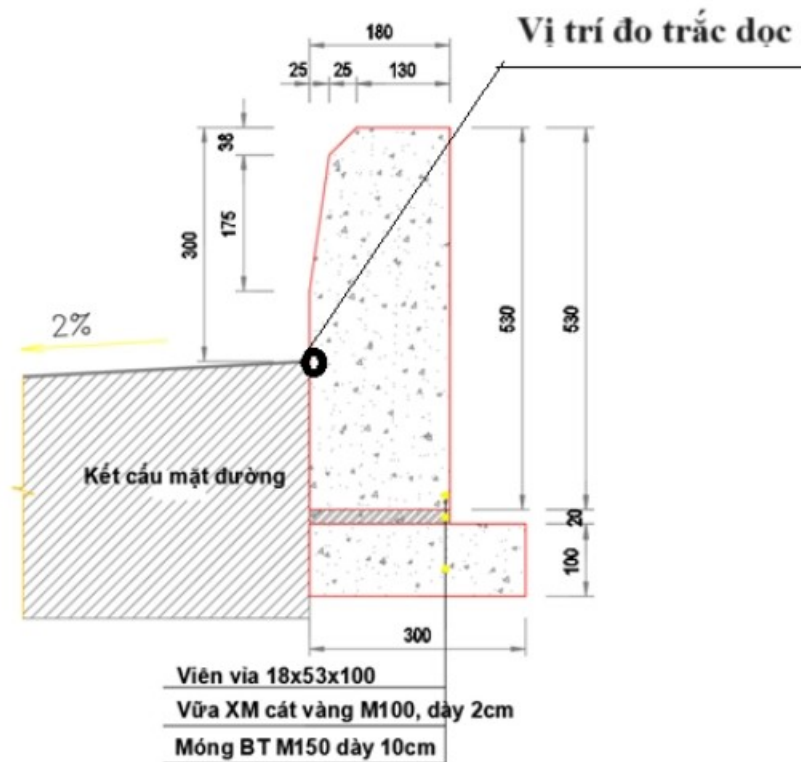
Hình 1: Cấu tạo tấm đan rãnh và bó vỉa của mặt đường (ở vị trí giáp ranh với mặt hè)

		Các lớp vật liệu	H (cm)	E (Mpa)
1		Bê tông nhựa hạt mịn Nhựa dính bám tiêu chuẩn 0.5kg/m ²	5	420
2		Bê tông nhựa hạt thô Nhựa thấm bám tiêu chuẩn 1.0kg/m ²	7	350
4		Cấp phối đá dăm loại 1	30	300
5		Cấp phối đá dăm loại 2	30	250
6		Đất cấp phối đồi đầm chặt K = 0.98	30	51
7		Cát đen đầm chặt K = 0.95	30	

Hình 2: Kết cấu mặt đường xe chạy



Hình 3: Kết cấu mặt hè



Hình 4: Kết cấu bó vĩa tại vị trí dải phân cách

Thiết kế đường ống cấp nước:

Cần thiết kế hệ thống cấp nước đáp ứng được nhu cầu của hai lưu vực: lưu vực I có diện tích 2 ha và số dân là 250 người; lưu vực II của tuyến đường có diện tích 1.5ha và số dân là 200 người.

Với lưu lượng cấp nước (thải nước) của 1 người là 200 l/người.ngđ.

Lưu lượng nước sinh hoạt tính toán lớn nhất theo giây.

$$Q_{max}^s = \frac{N \cdot q \cdot K_{ngđ}^{max} \cdot K_h^{max}}{86400} = \frac{(250+200) \cdot 200 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{86400} = 1,375 \text{ (l/s)}$$

Trong đó: N – số dân tính toán (người).

q – Tiêu chuẩn dùng nước (l/ng.ngđ)

$K_{ngđ}^{max}$, K_h^{max} – Hệ số không điều hòa ngày đêm và hệ số không điều hòa giờ.

Xuất phát từ công thức: $Q = A \cdot v$ (m^3/s)

A – Mặt cắt ướt của dòng chảy (m^3)

v – Vận tốc dòng chảy (s)

$$\text{Suy ra: } Q_{max}^s = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v \rightarrow D = 2 \sqrt{\frac{Q_{max}^s}{\pi \cdot v}}$$

Theo kinh nghiệm: $v_{kt} = 0,5 \div 1,5$ (m/s)

$$v=0,5 \rightarrow D = 2 \sqrt{\frac{Q_{max}^s}{\pi \cdot v}} = 2 \sqrt{\frac{1,375 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot 0,5}} = 0,059 \text{ (m)}.$$

$$v=1,5 \rightarrow D = 2 \sqrt{\frac{Q_{max}^s}{\pi \cdot v}} = 2 \sqrt{\frac{1,375 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot 1,5}} = 0,034 \text{ (m)}.$$

Chọn $D = 40$ (mm)

$$\text{Kiểm tra: } Q = \frac{\pi \times D^2}{4} \times v \Rightarrow v = \frac{Q \times 4}{\pi \times D^2} = \frac{1,375 \times 10^{-3} \times 4}{\pi \times 0,04^2} = 1,09 \text{ (m/s) (t/m)}$$

Thiết kế đường ống thoát nước bẩn.

❖ Chọn đường kính ống.

Lưu lượng nước bẩn trung bình theo giây.

$$Q_s^{tb} = \frac{N \cdot q}{86400} = \frac{(250+200) \cdot 200}{86400} = 1,041 \text{ (l/s)}.$$

Tra bảng 3.3– Bảng hệ số không điều hòa chung.

Vì lưu lượng trung bình của nước thải nhỏ hơn 5(l/s) nên ta lấy $k_c = 5$.

Lưu lượng nước bẩn lớn nhất theo giây.

$$Q_s^{max} = Q_s^{tb} \cdot k_c = 1,041 \cdot 5 = 5,208 \text{ (l/s)}$$

Dùng bảng tra thủy lực của Trần Hữu Uyển ta xác định được đường kính ống.

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$i = 0,006 \text{ (thỏa mãn } i > i_{min} = \frac{1}{D} = \frac{1}{200} = 0,005)$$

$$v = 0,606$$

Thỏa mãn điều kiện không vượt quá 4m/s đối với ống phi kim loại.

Với điều kiện phải lớn hơn $v_{min} = 0,7$ m/s đối với cống có đường kính từ 150-200(mm) chưa thỏa mãn nên ta sẽ bố trí nhiều giếng thăm hơn để thỏa mãn v_{KL}

$$\frac{h}{D} = 0,32 \text{ (TM điều kiện độ đầy không quá } 0,6D \text{ đối}$$

với cống $D = 200 \div 300$ (mm)

❖ Bố trí giếng thăm.

Theo bảng 2.1-Bảng tham khảo khoảng cách giữa các giếng thăm theo đường kính ống.

Xác định được khoảng cách là 20 – 30(m) với đường kính

ống

$D = 150-300$ (mm) tuy nhiên do chưa thỏa mãn điều kiện v_{min} nên chọn khoảng cách giữa các giếng thăm là 15m.

Thiết kế đường ống thoát nước mưa.

❖ Chọn đường kính ống.

Lưu lượng tính toán thoát nước mưa của tuyến cống xác định theo công thức:

$$Q_{tt} = q \cdot F \cdot \psi$$

Trong đó: q- Cường độ mưa tính toán(l/s.ha)

F- Diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)

ψ - Hệ số dòng chảy.

$$F = 2 + 1,5 = 3,5(\text{ha})$$

$$t = t_m + t_r + t_c = 10 + 5,5 = 15,5 \text{ (phút)}$$

Trong đó: t_m - Thời gian nước chảy từ điểm xa nhất của bề mặt lưu vực tới rãnh biên của đường.

t_r - Thời gian nước chảy theo rãnh đường đến giếng thu đầu tiên.

t_c - Thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán được xác định theo công thức: $t_c = 0,017 \Sigma \frac{L_c}{V_c}$
 $= 0,017 \Sigma \frac{389,84}{V_c} = 5,5(\text{phút})$

Giả thiết $V_c = 1,2(\text{m/s})$

$$q = \frac{A(1+C \cdot \lg P)}{(t+b)^n} = \frac{5890 \cdot (1+0,65 \cdot \lg 2)}{(15,5+20)^{0,84}} = 351 \text{ (l/s.ha)}$$

Trong đó: A, C, b, n - Hằng số khí hậu phụ thuộc vào điều kiện mưa địa phương. Khu vực Hà Nội A = 5890; b=20; c=0,65; n=0,84

t- Thời gian dòng chảy mưa(phút)

P- Chu kỳ tràn cống(năm)

→ Thay vào công thức tính lưu lượng thoát nước mưa của tuyến cống:

$$Q_{tt} = q \cdot F \cdot \psi = 351 \cdot 3,5 \cdot 0,75 = 921,857 \text{ (l/s)}$$

Dùng bảng tra thủy lực xác định được:

$$D = 1000\text{mm} > D_{\min} = 400 \text{ (mm)}$$

$$i = 0,0017 \text{ (thỏa mãn } i > i_{\min} = \frac{1}{D} = \frac{1}{1000} = 0,001)$$

$$\frac{h}{D} = 1$$

$$v_{tt} = 1.18$$

$$Q_{tt} = 924.5$$

$$\frac{|\Delta v|}{v_{tt}} \cdot 100\% = \frac{|1.2 - 1.18|}{1.18} = 0.01 < 3\%$$

$$\frac{|\Delta Q|}{Q_{tt}} \cdot 100\% = \frac{|921,857 - 924.5|}{924.5} = 0.02 < 5\%$$

Thỏa mãn điều kiện không vượt quá 7m/s đối với ống phi kim loại và điều kiện phải lớn hơn $v_{min} = 1,15\text{m/s}$ đối với cống có đường kính từ 900-1200(mm).

❖ Bố trí giếng thu, giếng thăm.

a, Đối với giếng thu.

Theo bảng 2.2- Bảng tham khảo khoảng cách giữa các giếng thu theo độ dốc dọc đường phố.

Xác định được khoảng cách giữa các giếng thu là 50m với $i \leq 0,004$.

b, Đối với giếng thăm.

Theo bảng 3.2- Khoảng cách tối đa giữa các giếng thăm.

Xác định được khoảng cách tối đa là 60m đối với đường kính cống $D=700-1000(\text{mm})$.

Vì giếng thu sẽ được kết nối với giếng thăm → chọn khoảng cách giữa các giếng thăm là 50m.

Thiết kế hệ thống chiếu sáng cho tuyến đường.

❖ Khoảng cách giữa các đèn.

Sử dụng loại đèn có phân bố ánh sáng bán rộng (I_{max} nằm trong khoảng từ $0-65^\circ$) và mặt đường bê tông nhựa màu trung bình.

Với $I_{max} = 0-65^\circ$ bố trí hai bên so le → $\left(\frac{e}{h}\right)_{max} = 2,7 \rightarrow e = 2,7 \cdot 6 = 16,2 \text{ m}$

Chọn $e = 16 \text{ m}$.

❖ Xác định quang thông ϕ (phương pháp tỷ số R).

$$\phi = \frac{R \cdot L_{tb} \cdot l \cdot e}{\eta} \cdot k = \frac{14,075 \cdot 7,5 \cdot 16}{0,424} \cdot 1,3 = 3863 (\text{lm})$$

Trong đó: l - chiều rộng lòng đường.

L_{tb} - độ chói.

e - khoảng cách giữa các đèn.

k - hệ số dự trữ (đèn sợi đốt halogen $k=1,3$)

$R=14$

η hệ số sử dụng đèn, xác định dựa vào bảng 7 TCXDVN-2001.

Với tỉ số $\frac{l}{h} = 1,25$ nội suy xác định được $\eta = 0,424$.

Thiết kế hệ thống cây xanh cho tuyến đường.

Đối với cây xanh đường phố: cây xanh được bố trí với khoảng cách theo tiêu chuẩn quy định 7-10(m).

➔ Chọn khoảng cách giữa các cây xanh là 10m