TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GTVT - TP.HCM
TRUNG TÂM
THÔNG TIN - THƯ VIỆN
5118-22
1177

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ

ĐỀ TÀI:

THIẾT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG Ô TÔ QUA HAI ĐIỂM M - K

NGÀNH: KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

CHUYÊN NGÀNH: XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG

Sinh viên thực hiện : NGUYỄN MINH TUẤN

Mã số sinh viên : 1351090076

Lớp : CD13CLCB

Giảng viên hướng dẫn : TS. NGUYỄN THỊ THU TRÀ

TP. Hồ Chí Minh, Tháng 12 Năm 2020

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GTVT TP. HCM
KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP
CHUYÊN NGÀNH XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG

Sinh viên: NGUYỄN MINH TUẤN Lớp: CD13CLCB

A. Tên và tóm tắt yêu cầu, nội dung đề tài

1/ Thiết kế lập báo cáo nghiên cứu khả thi tuyến đường qua hai điểm: M - K

2/ Thiết kế kỹ thuật: Từ Km 0+000 đến Km 1+100

3/ Thiết kế tổ chức thi công nền - mặt đường.

B. Số liệu cần thiết để thiết kế

1/ Lưu lượng xe : **621** xe/ngày đêm (năm hiện tại)

Tỉ lệ tăng trưởng : 9 %

Trong đó thành phần xe bao gồm:

a) Xe máy : 8.4 %
b) Xe con : 9.57 %
c) Xe tải 2 trục:
- Xe tải nhẹ : 6.27 %
- Xe tải vừa : 10.50 %
- Xe tải nặng : 16.00 %

d) Xe tải 3 trục:
- Xe tải nhẹ : 22.00 %
- Xe tải vừa : 11.13 %
- Xe tải nặng : 10.20 %

e) Xe kéo moóc (WB19) : 7.85 %
f) Xe buýt
- Xe buýt nhỏ : - 8.86 %
- Xe buýt lớn : 6.94 %

2/ Bình đồ địa hình tỉ lệ 1:10.000 - khu vực: Vũng Tàu

3/ Số liệu địa chất của tuyến đường đi qua:
- Modun đàn hồi nền đất: $\mathbf{E}_{nền}$ = **48** MPa.
- Các lớp địa chất:

.....
.....
.....

4/ Các số liệu khác

Tp HCM, Ngày 05 tháng 10 năm 2020

Giáo viên hướng dẫn

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Minh Tuấn

TS. Nguyễn Thị Thu Trà

Khoa: Công trình giao thông

Bộ môn: .....

PHIẾU GIAO ĐỀ TÀI LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

(Phiếu này được dán ở trang đầu tiên của quyển báo cáo LVTN)

1. **Họ và tên sinh viên/ nhóm sinh viên được giao đề tài** (sĩ số trong nhóm……):

(1) Nguyễn Minh Tuấn ..... MSSV: 1351030076 ... Lớp: CD13CLC-B

(2) ..... MSSV: ..... Lớp: .....

(3) ..... MSSV: ..... Lớp: .....

Ngành : Kỹ thuật Xây dựng Công trình giao thông

Chuyên ngành : Xây dựng Cầu đường

2. **Tên đề tài :** Thiết kế Mố Tuyến Đường Qua Hai Điểm M - K

3. **Các dữ liệu ban đầu :** Theo số liệu tính toán

4. **Các yêu cầu chủ yếu :** Theo quy định

5. **Kết quả tối thiểu phải có:**

1) TKCS - 2 phương án tuyến

2) TKKT - theo tuyến đã chọn

3) TKTC - phương án chọn

4) .....

Ngày giao đề tài: ...../...../..... Ngày nộp báo cáo: ...../...../.....

TP. HCM, ngày 20 tháng 11 năm 2020

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ng Thi Thao Tra

TRƯỞNG KHOA

(Ký và ghi rõ họ tên)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỞNG KHOA

CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

TS. Vũ Văn Nghi

TRƯỞNG BỘ MÔN

(Ký và ghi rõ họ tên)

Ng Văn Long

BM-TN-02

Khoa: Công Trình giao thông

Bộ môn: Đường BB

BẢN NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN PHẢN BIỆN
LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

1. **Họ và tên sinh viên/ nhóm sinh viên được giao đề tài** (sĩ số trong nhóm……):
   (1) Nguyễn Minh Tuấn ..... MSSV: 1351010006 Lớp: CD13CLC-B
   (2) ..... MSSV: ..... Lớp: .....
   (3) ..... MSSV: ..... Lớp: .....
2. **Tên đề tài:** Thiết kế mới tuyến đường qua hai điểm M-K
   .....
3. **Nhận xét:**
   a) Những kết quả đạt được của LVTN:
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   b) Những hạn chế của LVTN:
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
   .....
4. **Đề nghị:**
   Được bảo vệ ☐ Bổ sung thêm để bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐
5. **Các câu hỏi sinh viên cần trả lời trước Hội đồng**:
   (1) .....
   .....
   (2) .....
   .....
   (3) .....
   .....
6. Điểm:

TP. HCM, ngày ... tháng ... năm ……

Giảng viên phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN!

Luận văn được hoàn thành tại Trường Đại học Giao Thông Vận Tải Thành Phố Hồ Chí Minh. Trong quá trình làm khóa luận tốt nghiệp em đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ để hoàn tất luận văn.

Trước tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành TS. Nguyễn Thị Thu Trà đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm cho em trong suốt quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp này.

Xin gửi lời cảm ơn đến quý thầy cô Khoa Công Trình Giao Thông, Trường Đại học Giao Thông Vận Tải TPHCM, những người đã truyền đạt kiến thức quý báu cho em suốt trong thời gian học tập vừa qua.

Sau cùng xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè và các bạn sinh viên lớp CD13CLCB đã luôn động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình làm luận luận văn.

Một lần nữa, xin chân thành cảm ơn!

TP.HCM, ngày 28 tháng 12 năm 2020

Sinh viên

NGUYỄN MINH TUẤN

MỤC LỤC

PHẦN I: THIẾT KẾ CƠ SỞ 1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TÌNH HÌNH CHUNG CỦA TUYẾN 2
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN 2
1.2. TÌNH HÌNH KINH TẾ DÂN SINH VÙNG DỰ ÁN 2
1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH, ĐỊA CHẤT, KHÍ HẬU, THỜI TIẾT, THỦY VĂN 3
1.3.1. Đặc điểm địa hình 3
1.3.2. Điều kiện địa chất 3
1.3.3. Đặc điểm khí hậu, thời tiết 4
1.3.4. Chế độ thủy văn 4
1.4. HIỆN TRẠNG MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG NGHIÊN CỨU 4
1.5. MỤC TIÊU CỦA TUYẾN TRONG KHU VỰC 5
CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CHỦ YẾU CỦA TUYẾN 6
2.1. SỐ LIỆU THIẾT KẾ 6
2.2. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG KỸ THUẬT CỦA TUYẾN 6
2.3. XÁC ĐỊNH CÁC YẾU TỐ KỸ THUẬT CỦA TUYẾN 7
2.3.1. Các yếu tố mặt cắt ngang đường 7
2.3.2. Xác định độ dốc lớn nhất (i_d^{max}) 9
2.3.3. Tính toán chiều dài tầm nhìn 10
2.3.4. Tính toán bán kính đường cong nằm 12
2.3.5. Tính toán độ mở rộng trong đường cong 13
2.3.6. Đoạn nối siêu cao – đường cong chuyển tiếp 14
2.3.7. Xác định phạm vi phá bỏ chướng ngại vật trong đường cong 17
2.3.8. Tính toán đường cong đứng 18
2.4. TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT 21
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN ĐƯỜNG 22
3.1. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ 22
3.2. VẠCH CÁC TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ 22
3.3. THIẾT KẾ CÁC YẾU TỐ TRẮC ĐỊA 22
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG 24
4.1. CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ 24
4.2. THÔNG SỐ PHỤC VỤ TÍNH TOÁN VÀ CẤP KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG 24

4.2.1. Lưu lượng và thành phần dòng xe 24
4.2.2. Tính số trục xe quy đổi về trục tiêu chuẩn 100kN 25
4.2.3. Số trục xe tính toán tiêu chuẩn trên một làn xe 26
4.2.4. Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn tính toán 15 năm 26
4.2.5. Mô đun đàn hồi yêu cầu 26
4.2.6. Thông số khác 27
4.3. LỰA CHỌN SƠ BỘ HAI PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG 27
4.3.1. Phương án 1 27
4.3.2. Phương án 2 27
4.4. KIỂM TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG THEO 22TCN 211-06 28
4.4.1. Phương án 1 28
4.4.2. Phương án 2 32
4.5. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU HỢP LÝ CHO THIẾT KẾ KỸ THUẬT 38
4.5.1. Tổng chi phí xây dựng và khai thác tính đổi 38
4.5.2. Các chỉ tiêu khác 40
4.5.3. Kết luận 40
CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC 41
5.1. XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG TÍNH TOÁN 41
5.2. TÍNH TOÁN CÁC YẾU TỐ THỦY VĂN 42
5.2.1. Chiều dài bình quân sườn dốc lưu vực 42
5.2.2. Hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc 42
5.2.3. Thời gian tập trung nước trên sườn dốc 42
5.2.4. Hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông 42
5.2.5. Mô đun đỉnh lũ 43
5.3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG 43
5.4. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CỐNG 46
5.4.1. Trình tự thiết kế 46
5.4.2. Tính toán chi tiết tại ví trí cọc C1 (Phương án tuyến 1) 46
5.4.3. Bố trí cống tại các vị trí còn lại 48
5.5. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CẦU NHỎ 51
5.5.1. Tính toán chi tiết tại vị trí cọc C6 (Phương án tuyến 1) 51
5.5.2. Bố trí vị trí cầu còn lại 53
CHƯƠNG 6. THIẾT KẾ TRẮC DỌC VÀ TRẮC NGANG 54

6.1. THIẾT KẾ TRẮC DỌC TUYẾN 54
6.1.1. Khái quát chung 54
6.1.2. Nguyên tắc và trình tự thiết kế đường đỏ 54
6.1.3. Cao độ thiết kế hai phương án tuyến 55
6.2. THUYẾT KẾ TRẮC NGANG TUYẾN 60
6.2.1. Các yếu tố của mặt cắt ngang 60
6.2.2. Các thông số thiết kế sơ bộ của trắc ngang hai phương án tuyến 61
6.2.3. Tính toán khối lượng đào đắp 61
CHƯƠNG 7. SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN 72
7.1. TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH KINH TẾ - KỸ THUẬT 72
7.1.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật 72
7.1.2. Các chỉ tiêu kinh tế và điều kiện xây dựng 72
7.2. TÍNH TOÁN MỘT SỐ CHỈ TIÊU KINH TẾ 72
7.2.1. Chi phí xây dựng nền đường 72
7.2.2. Chi phí xây dựng mặt đường 73
7.2.3. Chi phí xây dựng cầu cống trên công trình 73
7.2.4. Tổng chi phí xây dựng tuyến đường 74
7.3. TÍNH TOÁN MỘT SỐ CHỈ TIÊU KỸ THUẬT 75
7.3.1. Hệ số triển tuyến 75
7.3.2. Hệ số chiều dài ảo 75
7.3.3. Trị số góc ngoặc trung bình 77
7.3.4. Bán kính trung bình 77
7.3.5. Mức độ thoải của tuyến trên trắc dọc 78
7.4. CHI PHÍ VẬN DOANH KHAI THÁC 79
7.4.1. Xác định lượng hàng hóa vận chuyển trong năm 79
7.4.2. Xác định giá thành vận chuyển 80
7.4.3. Chi phí vận doanh và khai thác của mỗi phương án 81
7.5. SO SÁNH HAI PHƯƠNG ÁN TUYẾN 82
PHẦN II: THIẾT KẾ K Ỹ THUẬT 83
CHƯƠNG 1. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT TỪ KM 0+000 ĐẾN KM 1+100 84
1.1. VỊ TRÍ, ĐỊA HÌNH ĐOẠN TUYẾN THIẾT KẾ 84
1.2. CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ CƠ SỞ CỦA ĐOẠN TUYẾN 84
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ 85

2.1. NGUYÊN TẮC VẠCH TUYẾN 85
2.2. THIẾT KẾ ĐƯỜNG CONG NẰM 85
2.2.1. Các yếu tố trong đường cong 85
2.2.2. Tính toán mở rộng trong đường cong 86
2.2.3. Tính toán đoạn nối siêu cao và chiều dài đường cong chuyển tiếp 87
2.2.4. Cắm cọc chi tiết trong đường cong chuyển tiếp 89
2.2.5. Cắm cọc chi tiết trong đường cong tròn 91
2.2.6. Tính toán và bố trí siêu cao 93
2.3. KIỂM TRA TẦM NHÌN TRONG ĐƯỜNG CONG NẰM 94
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ TRẮC DỌC – TRẮC NGANG 97
3.1. THIẾT KẾ TRẮC DỌC 97
3.1.1. Nguyên tắc thiết kế 97
3.1.2. Tính toán và bố trí đường cong đứng 97
3.2. THIẾT KẾ TRẮC NGANG 105
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG 106
4.1. KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG PHƯƠNG ÁN CHỌN 106
4.2. KIỂM TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG ĐÃ CHỌN 106
4.2.1. Kiểm tra cường độ chung của kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi 106
CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC 112
5.1. THIẾT KẾ RÃNH 112
5.1.1. Yêu cầu khi thiết kế rãnh 112
5.1.2. Lưu lượng nước chảy qua rãnh 112
5.1.3. Khả năng thoát nước rãnh 114
5.2. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CỐNG TẠI VÍ TRÍ CỌC C1, KM 0+665.38 115
5.2.1. Chọn khẩu độ cống 115
5.2.2. Tính toán gia cố hạ lưu 117
5.2.3. Chốt cao độ khống chế tại cống 117
CHƯƠNG 6. KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP THIẾT KẾ KĨ THUẬT 118
6.1. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP 118
6.2. TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP 118
PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG 123
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT TUYẾN 124

1.1. TÌNH HÌNH CỦA TUYẾN ĐƯỢC CHỌN 124
1.2. TÌNH HÌNH CUNG CẤP NGUYÊN VẬT LIỆU 124
1.3. TÌNH HÌNH VỀ ĐƠN VỊ THI CÔNG VÀ THỜI HẠN THI CÔNG 124
1.4. BỐ TRÍ MẶT BẰNG THI CÔNG 124
1.5. LÁNG TRẠI VÀ CÔNG TRÌNH PHỤ 125
1.6. TÌNH HÌNH DÂN SINH 125
1.7. KẾT LUẬN 125
1.8. CÔNG TRÌNH TRÊN TUYẾN 125
1.8.1. Cống 125
1.8.2. Rãnh dọc 125
1.8.3. Gia cố taluy 126
1.8.4. Công trình phòng hộ 126
CHƯƠNG 2. PHƯƠNG ÁN THI CÔNG 127
2.1. GIỚI THIỆU VỀ PHƯƠNG ÁN THI CÔNG DÂY CHUYỀN 127
2.1.1. Nội dung phương pháp 127
2.1.2. Ưu, nhược điểm của phương pháp 127
2.1.3. Điều kiện áp dụng phương pháp 127
2.2. KIẾN NGHỊ CHỌN PHƯƠNG ÁN DÂY CHUYỀN 127
2.3. CHỌN HƯỚNG THI CÔNG 127
2.4. TRÌNH TỰ VÀ TIẾN ĐỘ THI CÔNG 128
2.5. TRÌNH TỰ CÁC CÔNG TÁC THI CÔNG 128
CHƯƠNG 3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ 129
3.1. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG THI CÔNG 129
3.2. CẮM CỌC TRÊN TUYẾN 129
3.3. CHUẨN BỊ NHÀ TẠM VÀ VĂN PHÒNG TẠI HIỆN TRƯỜNG 130
3.4. CHUẨN BỊ CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT 130
3.5. CHUẨN BỊ ĐƯỜNG TẠM 130
3.6. CHUẨN BỊ HIỆN TRƯỜNG THI CÔNG 130
3.6.1. Khôi phục cọc 130
3.6.2. Dọn dẹp mặt bằng thi công 130
3.6.3. Đảm bảo thoát nước thi công 131
3.6.4. Công tác lên khuôn đường 131
3.6.5. Thực hiện việc di dời các cọc định vị 131
CHƯƠNG 4. TỔ CHỨC THI CÔNG CỐNG 132

4.1. THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG CỐNG 132
4.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG MỘT CỐNG ĐIỂN HÌNH 132
4.2.1. Cống D = 1.5 m tại lý trình Km 0+665.38 132
4.2.2. Khôi phục vị trí cống ngoài thực địa 132
4.2.3. Vận chuyển và bốc dỡ các bộ phận của cống 132
4.2.4. Đào hố móng 133
4.2.5. Thi công móng cống 133
4.2.6. Lắp đặt cống vào vị trí 135
4.2.7. Đào móng ở cửa cống và sân cống 135
4.2.8. Thi công cửa cống và sân cống 135
4.2.9. Thi công tường đầu, tường cánh 136
4.2.10. Khối lượng đất đắp trên cống 136
4.2.11. Tổng hợp định mức thi công cống 137
CHƯƠNG 5. TỔ CHỨC THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG 139
5.1. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG 139
5.1.1. Công tác chuẩn bị thi công nền đường 139
5.1.2. Tính toán máy móc, công nhân và thời gian chuẩn bị 139
5.1.3. Biện pháp thi công đối với từng mặt cắt ngang cụ thể 139
5.1.4. Yêu cầu về sử dụng vật liệu 140
5.1.5. Yêu cầu về công tác thi công 140
5.2. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP 140
5.3. VẼ BIỂU ĐỒ KHỐI LƯỢNG 145
5.4. VẼ ĐƯỜNG CONG TÍCH LŨY ĐẤT 146
5.5. ĐIỀU PHỐI ĐẤT 151
5.5.1. Điều phối ngang 151
5.5.2. Điều phối dọc 151
CHƯƠNG 6. TỔ CHỨC THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG 160
6.1. GIỚI THIỆU CHUNG 160
6.1.1. Kết cấu áo đường phần xe chạy (từ dưới lên) 160
6.1.2. Kết cấu áo đường phần lề gia cố 160
6.1.3. Kích thước hình học của tuyến 160
6.2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU ĐỂ THI CÔNG 160
6.2.1. Yêu cầu đối với đất đắp nền đường 160
6.2.2. Yêu cầu với lớp cấp phối đá dăm theo TCVN 8859 – 2011 161

6.2.3. Yêu cầu đối với vật liệu bê tông nhựa rải nóng 161
6.3. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG 161
6.3.1. Thời gian triển khai của dây chuyền T_{tk} 161
6.3.2. Thời gian hoàn tất của dây chuyền T_{ht} 161
6.3.3. Thời gian hoạt động của dây chuyền T_{hd} 161
6.3.4. Thời gian ổn định T_{od} 162
6.3.5. Hệ số hiệu quả của dây chuyền K_{hq} 162
6.3.6. Hệ số tổ chức sử dụng xe máy K_{tc} 162
6.4. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG 162
6.5. THI CÔNG KHUÔN ĐƯỜNG 163
6.5.1. Cắm lại hệ cọc tim, cọc mép 163
6.5.2. Đào khuôn đường, tạo mui luyện 164
6.5.3. Lu lèn lòng đường và lề đường 164
6.6. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 32CM 166
6.6.1. Khối lượng cấp phối đá dăm loại II cho 1 ca thi công 166
6.6.2. Vận chuyển cấp phối đá dăm loại II 167
6.6.3. Rải cấp phối đá dăm loại II 167
6.6.4. Lu lèn lớp cấp phối đá dăm loại II 168
6.7. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18CM 172
6.7.1. Khối lượng cấp phối đá dăm loại I cho 1 ca thi công 172
6.7.2. Vận chuyển cấp phối đá dăm loại I 172
6.7.3. Rải cấp phối đá dăm loại II 173
6.7.4. Lu lèn lớp cấp phối đá dăm loại I 174
6.8. THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA C19 DÀY 8CM 178
6.8.1. Điều kiện thi công 178
6.8.2. Vệ sinh móng 178
6.8.3. Vận chuyển nhựa thấm bám 178
6.8.4. Tưới nhựa thấm bám 179
6.8.5. Vận chuyển bê tông nhựa C19 180
6.8.6. Rải bê tông nhựa C19 180
6.8.7. Lu lèn lớp bê tông nhựa C19 181
6.9. THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA C12.5 DÀY 6CM 184
6.9.1. Vận chuyển nhựa dính bám 184
6.9.2. Tưới nhựa dính bám 185

6.9.3. Vận chuyển bê tông nhựa C12.5 186
6.9.4. Rải bê tông nhựa C12.5 186
6.9.5. Lu lèn lớp bê tông nhựa C12.5 187
CHƯƠNG 7. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN 194
TÀI LIỆU THAM KHẢO 195

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

VIỆN ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

BỘ MÔN ĐƯỜNG BỘ

PHẦN I:
THIẾT KẾ CƠ SỞ

GVHD : TS. NGUYỄN THỊ THU TRÀ

SVTH : NGUYỄN MINH TUẤN

MSSV : 1351090076

LỚP : CD13CLCB

TP. HỒ CHÍ MINH 12/2020

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TÌNH HÌNH CHUNG CỦA TUYẾN

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN

Vũng Tàu là một thành phố thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, ở vùng Đông Na Bộ, Việt Nam.

Đây là trung tâm kinh tế, tài chính, văn hóa, du lịch, giao thông - vận tải và giá dục và là một trong những trung tâm kinh tế của vùng Đông Nam Bộ. Sở hữu nhiề bãi biển đẹp và cơ sở hạ tầng được đầu tư hoàn chỉnh, Vũng Tàu là một địa điểm d lịch nổi tiếng tại miền Nam. Ngoài ra, thành phố còn là khu vực hậu cần của ngàn công nghiệp dầu khí Việt Nam. Từ ngày 2 tháng 5 năm 2012, tỉnh lỵ của tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu được chuyển đến thành phố Bà Rịa. Thành phố Vũng Tàu được công nhậ là đô thị loại I trực thuộc tỉnh đầu tiên của cả Nam Bộ.

Địa giới hành chính:

- Phía đông giáp huyện Long Điền
- Phía tây giáp vịnh Gành Rái
- Phía nam, đông nam và tây nam giáp Biển Đông
- Phía bắc giáp thành phố Bà Rịa và thị xã Phú Mỹ.

Tuyến đường thiết kế từ M – K thuộc địa bàn Vũng Tàu. Đây là tuyến đường làm mới có ý nghĩa rất quan trọng trong việc phát triển kinh tế địa phương nói riêng và cả nước nói chung. Tuyến đường giúp rút ngắn khoảng cách di chuyển đến trung tâm thành phố, góp phần phát triển kinh tế, văn hóa, chính trị cho khu vực. Vì vậy, nó thực sự cần thiết và phù hợp với chính sách phát triển.

1.2. TÌNH HÌNH KINH TẾ DÂN SINH VÙNG DỰ ÁN

Là trung tâm hành chính - chính trị - kinh tế - văn hóa tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Vũng Tàu được nhiều người biết đến không chỉ với hình ảnh một thành phố biển tươi đẹp, quyến rũ, mà còn là một trong những địa phương làm tốt công tác xúc tiến đầu tư, thu hút các nguồn vốn trong và ngoài nước. Năm năm qua (2005-2010), đã có thêm 51 dự án nước ngoài có vốn đầu tư đăng ký 6,806 tỷ USD và trong 3 năm 2007- 2009, có 11 dự án trong nước đã được cấp phép với vốn đăng ký 12.457 tỷ đồng. Từ nguồn ngân sách tỉnh tăng cường, cùng một phần ngân sách của nguồn vượt thu, thành phố đã từng bước hoàn chỉnh hệ thống hạ tầng cơ sở. Nhiều công trình trọng điểm trong các lĩnh vực giao thông, cấp thoát nước, trường học, trạm y tế, trụ sở văn phòng làm việc và các công trình phúc lợi khác hoàn thành đã phát huy hiệu quả, thúc đẩy kinh tế - xã hội thành phố phát triển, cải thiện đời sống nhân dân.

20 năm qua (1/11/1991 – 1/11/2011) với tốc độ tăng trưởng hàng năm bình quân là 18%/năm, TP. Vũng Tàu đã không ngừng vươn lên về mọi mặt để xứng đáng với vai trò là một đô thị tỉnh lỵ, trung tâm chính trị, kinh tế, văn hóa, khoa học kỹ thuật của tỉnh. Phát triển kinh tế tại TP. Vũng Tàu trong những năm qua không chỉ đạt được sự tăng trưởng cao mà còn bảo đảm những yêu cầu của sự phát triển bền vững, theo đúng định hướng, cơ cấu phát triển kinh tế của địa phương. Tổng sản phẩm nội địa (không tính dầu khí) tăng bình quân hàng năm 22,6%. Thu nhập bình quân đầu người (không

tính dầu khí) đạt 6.060 USD/người/năm. Doanh thu ngành dịch vụ năm 2011 là 9.000 tỷ đồng, gấp 170 lần so với năm 1992. Trong đó, doanh thu dịch vụ du lịch đến năm 2011 ước đạt 2.500 tỷ đồng, tăng gấp 100 lần so với năm 1992. Tổng thu ngân sách năm 2011 ước đạt 2.500 tỷ đồng, gấp 179 lần so với thời điểm mới thành lập thành phố. Đời sống nhân dân được nâng cao, không có hộ đói, tỷ lệ hộ nghèo giảm xuống còn 0,02%.

Cơ cấu kinh tế chuyển dịch đúng theo hướng dịch vụ - công nghiệp – chế biến trong đó dịch vụ – du lịch chiếm 71,01%; công nghiệp – tiểu thủ công nghiệp: 14,01%; hải sản: 14,98%. Phấn đấu GDP bình quân đầu người đến năm 2020 đạt 12.000 USD. Trong đó, chú trọng tăng vốn đầu tư cho ngành thương mại (tăng bình quân 29%/năm), doanh thu tăng bình quân 35%/năm. Trên địa bàn thành phố hiện có 2 Khu công nghiệp tập trung là: Khu Công nghiệp Đông Xuyên và Khu Công nghiệp Dầu khí Long Sơn.

Ngoài ra, dự án Trung tâm hành chính TP. Vũng Tàu cũng đang được khẩn trương tiến hành để chào mừng 20 năm thành lập tỉnh và 20 năm thành lập TP. Vũng Tàu (1991 - 2011). Hiện nay, lãnh đạo thành phố đã chỉ đạo Ban Quản lý dự án nhanh chóng triển khai việc thỏa thuận địa điểm xây dựng dự án, lập quy hoạch và thiết kế, giải phóng mặt bằng, tổ chức thi tuyển quy hoạch và thiết kế công trình, lập dự án đầu tư xây dựng, tổ chức đấu thầu. Việc xây dựng Khu trung tâm hành chính TP. Vũng Tàu mới tại phường 11 nhằm đáp ứng được quy mô một Trung tâm hành chính của đô thị loại I.

1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH, ĐỊA CHẤT, KHÍ HẬU, THỜI TIẾT, THỦY VĂN

1.3.1. Đặc điểm địa hình

Vũng Tàu là một thành phố biển có 42 km bờ biển bao quanh, có núi Lớn (núi Tương Kỳ) cao 245 m và núi Nhỏ (núi Tao Phùng) cao 170 m. Trên núi Nhỏ có ngọn hải đăng cao 18 m, chiếu xa tới 30 hải lý và có tuổi đời trên 100 năm, được coi là ngọn hải đăng lâu đời nhất Việt Nam. Trên núi lớn có Hồ Mây là một hồ nước ngọt lớn và rừng nguyên sinh. Thành phố được bao bọc bởi biển, các cánh rừng nguyên sinh, các ngọn núi cao, ngoài ra còn có sông và nhiều hồ nước lớn giúp khí hậu nơi đây quanh năm mát mẻ ôn hòa, trong thành phố có rất nhiều cây xanh và hoa được trồng ở mọi nơi.

1.3.2. Điều kiện địa chất

Điều kiện địa chất công trình tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu được trình bày với 6 điều kiện địa chất công trình trên cơ sở bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000: Đặc điểm cấu trúc địa chất; đặc điểm địa hình địa mạo; đặc điểm địa chất thủy văn; các quá trình và hiện tượng địa chất động lực công trình; đặc điểm tính chất cơ lý của đất đá và vật liệu xây dựng tự nhiên. Đánh giá điều kiện địa chất công trình đã chỉ ra các hiện tượng địa chất động lực công trình ảnh hưởng đến công trình xây dựng và đặc biệt chỉ ra có 6 phức hệ thạch học. Các phức hệ thạch học này được phân bố ở phần địa hình thấp từ Phú Mỹ huyện Tân Thành kéo xuống Bà Rịa qua TP. Vũng Tàu và Long Hải. Phần

diện tích còn lại phân bố các phức hệ thạch học có sức tải từ 1-2,0 kG/cm2 và lớn hơ 2,0 kG/cm2 thuận lợi cho làm nền thiên nhiên của các công trình xây dựng từ trun bình đến lớn.

1.3.3. Đặc điểm khí hậu, thời tiết

Bà Rịa - Vũng Tàu thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa; một năm chia hai mù rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, thời gian này có gió mùa Tây Nam Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, thời gian này có gió mùa Đông Bắc.

Nhiệt độ trung bình hàng năm là 27°C, tháng thấp nhất khoảng 24,8°C, tháng cao nhất khoảng 28,6°C. Số giờ nắng rất cao, trung bình hàng năm khoảng 2400 giờ. Lượng mưa trung bình 1500mm.

Bà Rịa-Vũng Tàu nằm trong vùng ít có bão.

1.3.4. Chế độ thủy văn

Lượng mưa trung bình 1500mm.

Mùa hè: Bắt đầu từ tháng 4, kết thúc vào tháng 9. Lượng mưa trung bình trong tháng trên 100 mm, thời điểm cao nhất là 680 mm (năm 1985). Mưa thường tập trung vào tháng 7, 8. Lượng mưa toàn mùa chiếm 85 – 90% lượng mưa cả năm.

Mùa đông: Bắt đầu từ tháng 10 năm trước, kết thúc vào tháng 3 năm sau. Lượng mưa trong tháng 10 – 20mm.

1.4. HIỆN TRẠNG MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG NGHIÊN CỨU

Hiện nay, 100% tuyến đường giao thông chính của TP. Vũng Tàu đã bê tông nhựa hóa. Trong đó, tuyến đường Hạ Long-Quang Trung-Trần Phú chạy dọc Bãi Trước được Bộ Giao thông Vận tải công nhận là "con đường đẹp nhất Việt Nam". Hơn 96% ngõ hẻm được xây sửa, nâng cấp khang trang bằng phương thức "nhà nước, nhân dân cùng làm". Ngay xã Long Sơn, hiện cũng không còn là xã đảo biệt lập, bởi hệ thống cầu đường khang trang không chỉ nối liền đảo với các khu dân cư, mà đã mở hướng phát triển cho vùng đảo đầy tiềm năng, hòa nhập vào dòng chảy phát triển chung. Các tuyến đường giao thông kết nối liên vùng với các đô thị khác cũng đang trong quá trình đầu tư và chuẩn bị đầu tư như mở rộng Quốc lộ 51 (Vũng Tàu - Biên Hòa) rộng 8 làn xe dài 90 km, hoàn thành năm 2012, xây mới tuyến đường cao tốc Biên Hòa - Vũng Tàu kết nối với đường cao tốc Bắc Nam, dự án đường sắt cao tốc Vũng Tàu - Biên Hòa - Thành phố Hồ Chí Minh kết nối với hệ thống đường sắt quốc gia, xây dựng Sân bay Quốc tế Gò Găng - BRVT trên đảo Gò Găng để di dời sân bay Vũng Tàu... các dự án hạ tầng giao thông này khi hoàn thành sẽ thúc đẩy kinh tế thành phố phát triển nhanh hơn.

Các tuyến đường chính trên địa bàn thành phố

- Hạ Long
- Quang Trung
- Thuỳ Vân

- Trần Phú
- Lê Lợi
- 3 Tháng 2
- 30 Tháng 4
- Võ Nguyên Giáp
- Lê Hồng Phong
- Ba Cu
- Trương Công Định
- 2 Tháng 9
- Nguyễn An Ninh
- Nguyễn Thái Học
- Hoàng Hoa Thám

1.5. MỤC TIÊU CỦA TUYẾN TRONG KHU VỰC

Phục vụ cho nhu cầu đi lại, vận chuyển hàng hóa, thúc đẩy kinh tế phát triển.

Nâng cao đời sống vật chất, đời sống văn hóa, tinh thần cho người dân khu vực lân cận tuyến.

Làm cơ sở cho việc bố trí dân cư, giữ đất, giữ rừng.

Tạo điều kiện khai thác du lịch, phát triển kinh tế dịch vụ, kinh tế trang trại.

Phục vụ cho công tác tuần tra, an ninh quốc phòng được kịp thời, liên tục.

CHƯƠNG 2. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CHỦ YẾU CỦA TUYẾN

2.1. SỐ LIỆU THIẾT KẾ

Bình đồ: Mẫu số N34, tỉ lệ 1:10000

Địa hình khu vực thiết kế: Đồng bằng và đồi

Lưu lượng xe hiện tại: 621 xe/ngđ

Tỉ lệ tăng trưởng: 9%

Bảng 2.1. Số liệu thiết kế.

Loại xe	Thành phần xe chạy (%)
Xe máy	8.40
Xe con	9.57
Xe tải 2 trục nhẹ	6.27
Xe tải 2 trục vừa	10.50
Xe tải 2 trục nặng	16.00
Xe tải 3 trục nhẹ	22.00
Xe tải 3 trục vừa	11.13
Xe tải 3 trục nặng	10.20
Xe rơ mooc	7.85
Xe buýt lớn	6.94
Xe buýt nhỏ	-8.86

2.2. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG KỸ THUẬT CỦA TUYẾN

Bảng 2.2. Lưu lượng xe chạy quy về xe con.

Loại xe	Thành phần xe chạy (%)	Số lượng xe ở năm đầu (xe/ng.đ)	Hệ số quy đổi a_i	Số lượng xe con quy đổi ở năm đầu (xcqđ/ng.đ)
Xe máy	8.40	52.164	0.3	15.649
Xe con	9.57	59.430	1	59.430
Xe tải 2 trục nhẹ	6.27	38.937	2	77.873
Xe tải 2 trục vừa	10.50	65.205	2	130.410
Xe tải 2 trục nặng	16.00	99.360	2	198.720
Xe tải 3 trục nhẹ	22.00	136.620	2.5	341.550
Xe tải 3 trục vừa	11.13	69.117	2.5	172.793
Xe tải 3 trục nặng	10.20	63.342	2.5	158.355
Xe rơ mooc	7.85	48.749	4	194.994
Xe buýt lớn	6.94	43.097	2.5	107.744
Xe buýt nhỏ	-8.86	-55.021	2	-110.041
Tổng				1347.477

Lưu lượng xe chạy trung bình ngày đêm của năm đầu khai thác:

$$N_1 = 1347.477 \text{ (xcqđ/ng.đ)}$$

Lưu lượng xe chạy trung bình ngày đêm ở năm thứ 15:

$$N_{15} = N_1 \times (1+p)^{15-1} = 1347.477 \times (1+0.09)^{15-1} = 4502.900 \text{ (xcqđ/ng.đ)}$$

Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm trong năm tương lai:

$$N_{gcd} = (0.1 \div 0.12) \times N_{15} = (450.290 \div 540.348) \text{ (xcqđ/ng.đ)}$$

Chọn $N_{gcd} = 540.348$ (xcqđ/ng.đ)

Tra bảng 3, TCVN 4054-05: Tuyến được xây dựng trên địa hình ĐB và đồi và có lưu lượng xe thiết kế: 6000 > $N_{15} = 4502.900$ (xcqđ/ng.đ) > 3000 (xcqđ/ng.đêm). Nên ta chọn: Đường cấp III

Tốc độ thiết kế (V_{tk}): Dựa theo Bảng 4 TCVN 4054-05, đối với đường cấp thiết kế là cấp III, địa hình Đồng bằng và đồi => Tốc độ thiết kế $V_{tk} = 80$ (km/h)

Xác định loại xe thiết kế: Theo TCVN 4054-05 thì xe thiết kế là loại xe phổ biến trong dòng xe để tính toán các yếu tố của đường. Việc lựa chọn loại xe thiết kế là do người có thẩm quyền đầu tư quyết định. Ở đây ta chọn loại xe phổ biến trong dòng xe là xe tải 3 trục làm xe thiết kế.

2.3. XÁC ĐỊNH CÁC YẾU TỐ KỸ THUẬT CỦA TUYẾN

2.3.1. Các yếu tố mặt cắt ngang đường

2.3.1.1. Số làn xe trên mặt cắt ngang đường

Theo TCVN 4054-2005 số làn xe trên mặt cắt ngang được tính:

$$n_{lx} = \frac{N_{gcd}}{Z \times N_{lth}}$$

Trong đó:

n_{lx}: Số làn xe yêu cầu, được lấy tròn đến số nguyên.

N_{gcd}: Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm.

N_{lth}: Năng lực thông hành thực tế của 1 làn xe. Khi không có nghiên cứu, tính toán có thể lấy theo quy trình như sau: Khi không có dãi phân cách bên để phân cách ôtô với xe thô sơ $N_{lth} = 1000$ (xcqđ/h/làn)

Z: Hệ số sử dụng năng lực thông hành ($V_{tk} = 80$ (km/h), địa hình ĐB và đồi)

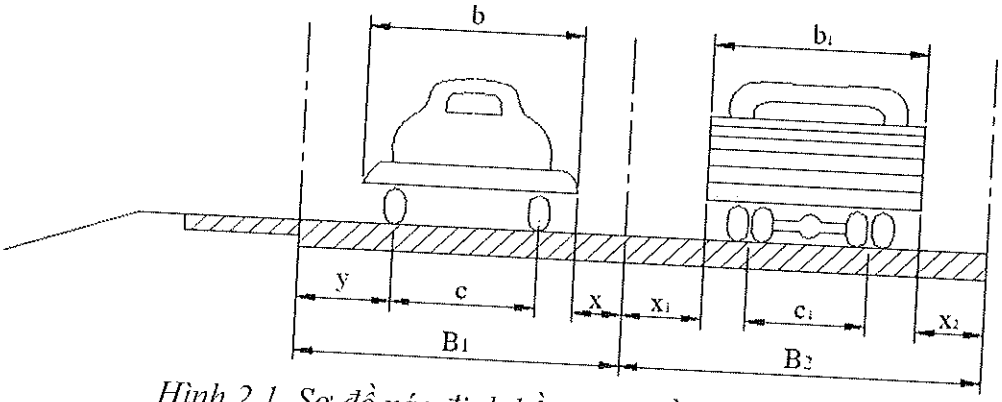
$\Rightarrow Z = 0.55$

$$n_{lx} = \frac{N_{gcd}}{Z \times N_{lth}} = \frac{540.348}{0.55 \times 1000} = 0.982 \text{ (làn)}$$

Theo bảng 6 – TCVN 4054-2005 thì ta chọn số làn xe là 2 làn.

2.3.1.2. Chiều rộng làn xe

Kích thước xe càng lớn thì bề rộng của 1 làn xe càng lớn, xe có kích thước l thì vận tốc nhỏ và ngược lại. Vì vậy khi tính bề rộng của 1 làn xe ta phải tính c trường hợp xe con và xe tải chiếm ưu thế.



Hình 2.1. Sơ đồ xác định bề rộng phần xe chạy.

Bề rộng làn xe ngoài cùng:

$$B_1 = x + y + \frac{b+c}{2}$$

Trong đó:

b : chiều rộng thùng xe

c : khoảng cách giữa tim 2 dãy bánh xe

Xe tải chiếm ưu thế có $b = 2.5$ m; $c = 2.5 - 2 \times 0.36 = 1.78$ m

x : khoảng cách giữa mép thùng xe với làn xe bên cạnh

y : khoảng cách giữa tim bánh xe ngoài cùng đến mép mặt đường

Trường hợp hai xe chạy ngược chiều

$x = y = 0.5 + 0.005 \times V = 0.5 + 0.005 \times 80 = 0.9m$

$$B_1 = 0.9 + 0.9 + \frac{2.5 + 1.78}{2} = 3.94 \text{ m}$$

Theo bảng 6 TCVN 4054-2005 chiều rộng tối thiểu của 1 làn xe ứng với đường cấp III địa hình ĐB và đồi, $V_{tk} = 80$ (km/h) là 3.5 m

Tính toán thì ở trạng thái bất lợi nhất và vì lợi ích kinh tế nên ta có thể chọn theo bề rộng tối thiểu theo quy trình. Kiến nghị chọn $B_1 = 3.5$ m

Chiều rộng phần xe chạy: Theo bảng 6 TCVN 4054-2005 chiều rộng phần xe chạy dành cho xe cơ giới ứng với đường cấp III địa hình ĐB và đồi, $V_{tk} = 80$ (km/h) là 7 m

Chiều rộng lề đường: Theo bảng 6 TCVN 4054-2005 chiều rộng lề đường ứng với đường cấp III địa hình ĐB và đồi, $V_{tk} = 80$ (km/h) là 2.5 m

Chiều rộng nền đường: Theo bảng 6 TCVN 4054-2005 chiều rộng lề đường ứng với đường cấp III địa hình ĐB và đồi, $V_{tk} = 80$ (km/h) là 12 m.

2.3.2. Xác định độ dốc lớn nhất (i_d^{max})

2.3.2.1. Xác định độ dốc dọc theo điều kiện cần để xe chuyển động

Điều kiện cần để xe chuyển động thể hiện qua công thức:

$$i_{max}^{keo} \le D_{max} - f$$

Trong đó:

D_{max}: Nhân tố động lực lớn nhất của xe thiết kế, phụ thuộc vào tốc độ tính toán và loại xe

f : Hệ số sức cản lăn, phụ thuộc vào loại mặt đường và tốc độ thiết kế. Khi tốc độ xe chạy $V_{tk} = 80$ (km/h) thì f ít thay đổi, chỉ phụ thuộc vào loại làm mặt đường và tình trạng mặt đường nên $f = f_0 = 0.02$

Bảng 2.3. Độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện cần để xe chuyển động.

Loại xe	Mác xe	D_{max}	i_{max}^{keo}
Xe máy	-	-	-
Xe con	Moscovit-408	0.07718	0.05718
Xe tải 2 trục nhẹ	ГА3-53	0.04351	0.02351
Xe tải 2 trục vừa	ЗИЛ-130	0.03606	0.01606
Xe tải 2 trục nặng	MA3-200	0.03054	0.01054
Xe tải 3 trục nhẹ	-	-	-
Xe tải 3 trục vừa	-	-	-
Xe tải 3 trục nặng	MA3-504	0.03538	0.01538
Xe kéo móc	-	-	-
Xe buýt lớn	ЗИЛ-ММЗ-555	0.04389	0.02389
Xe buýt nhỏ	-	-	-

Chọn $i_{max}^{keo} = 0.05718$

2.3.2.2. Xác định độ dốc dọc theo điều kiện đủ cho xe chạy

Điều kiện đủ cho xe chuyển động thể hiện qua công thức:

$$i_{max}^{bam} \le D_{max} - f = m \times \varphi_d - \frac{P_w}{G}$$

Trong đó:

G: Trọng lượng toàn bộ của xe

m: Khi tất cả các bánh xe đều là bánh xe chủ động (kiến nghị m = 1)

φ_d: Hệ số bám giữa bánh xe và mặt đường theo phương dọc, phụ thuộc vào tình trạng áo đường và cấu tạo bề mặt của lốp xe. Xét trong điều kiện bình thường là mặt đường khô sạch chọn $\varphi_d = 0.5$

P_w : Lực cản không khí của xe phụ thuộc vào kích thước xe và mật độ không khí và được xác định qua công thức gần đúng:

$$P_w = K \times F \times \frac{V^2}{13}$$

Trong đó:

K: hệ số sức cản không khí, phụ thuộc vào mật độ của không khí và chủ yế theo hình dạng xe

Hệ số K của xe tải: 0.06÷0.07, xe buýt: 0.04÷0.06, xe con: 0.025÷0.035

F: diện tích cản không khí

$F = 0.8 \times B \times H$: đối với xe con hiện đại

$F = 0.9 \times B \times H$: đối với xe tải và xe buýt

(B, H là chiều rộng và chiều cao của xe)

V: tốc độ xe chạy, $V_{tk} = 80$ (km/h)

Bảng 2.4. Độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện đủ cho xe chạy.

Loại xe	K $(N.s^2/m^4)$	F (m^2)	P_w (kG)	G (kG)	D_{max}	i_{max}^{bam}
Xe con	0.035	2.88	27.914	2500	0.489	0.469
Xe tải 2 trục nhẹ	0.07	9	174.462	5070	0.466	0.446
Xe tải 2 trục vừa	0.07	9	174.462	6890	0.475	0.455
Xe tải 2 trục nặng	0.07	9	174.462	10550	0.483	0.463
Xe tải 3 trục vừa	0.07	9	174.462	11500	0.485	0.465
Xe tải 3 trục nặng	0.07	9	174.462	13430	0.487	0.467
Xe buýt lớn	0.06	9	149.538	11330	0.487	0.467

Chọn $i_{max}^{bam} = 0.469$

Vậy $i_{max} = min\left[i_{max}^{keo}; i_{max}^{bam}\right] = 5.7\ \%$

Theo bảng 15 TCVN 4054-05 thì độ dốc dọc lớn nhất của đường cấp III, địa hình ĐB và đồi 5 %

Vậy kiến nghị chọn $i_d^{max} = 5\ \%$

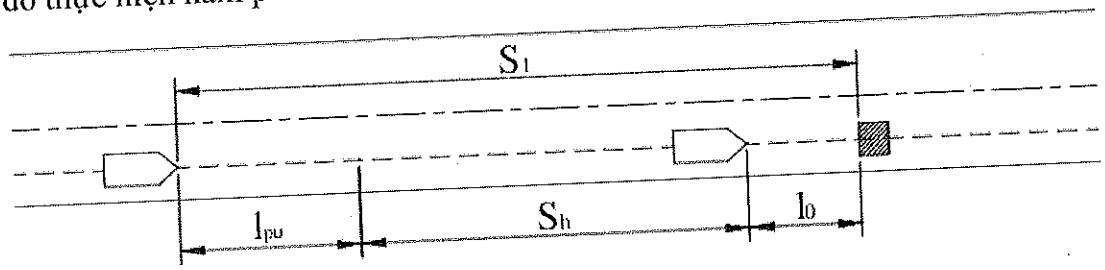
2.3.3. Tính toán chiều dài tầm nhìn

Để đảm bảo xe chạy an toàn, người lái xe luôn luôn cần phải nhìn thấy rõ một đoạn đường ở phía trước để kịp thời xử lý mọi tình huống giao thông như tránh các chỗ hư hỏng, các chướng ngại vật, vượt xe, … Chiều dài đoạn đường tối thiểu cần nhìn thấy ở phía trước đó gọi là tầm nhìn xe chạy. Khi thiết kế cần phải đảm bảo được tầm nhìn này.

2.3.3.1. Tầm nhìn hãm xe

Ô tô gặp chướng ngại vật trên làn xe đang chạy, người lái xe cần phải thấy chướng ngại vật và kịp dừng xe.

Tầm nhìn hãm xe là đoạn đường đủ để người lái xe nhìn thấy chướng ngại vật sau đó thực hiện hãm phanh và dừng cách vị trí vật cản một đoạn an toàn l_0.



Hình 2.2. Sơ đồ tầm nhìn hãm xe.

$$S_1 = l_{pu} + S_h + l_0 = \frac{V}{3.6} + \frac{k \times V^2}{254 \times (\varphi \pm i)} + l_0$$

Trong đó:

$V_{tk} = 80$ (km/h)

l_{pu}: Chiều dài xe chạy được trong thời gian người lái xe phản ứng tâm lý

S_h: Cự ly hãm phanh

$l_0 = 5m$: Khoảng cách an toàn trước chướng ngại vật cố định

$k = 1.3$: Hệ số sử dụng phanh (tính cho xe tải ưu thế)

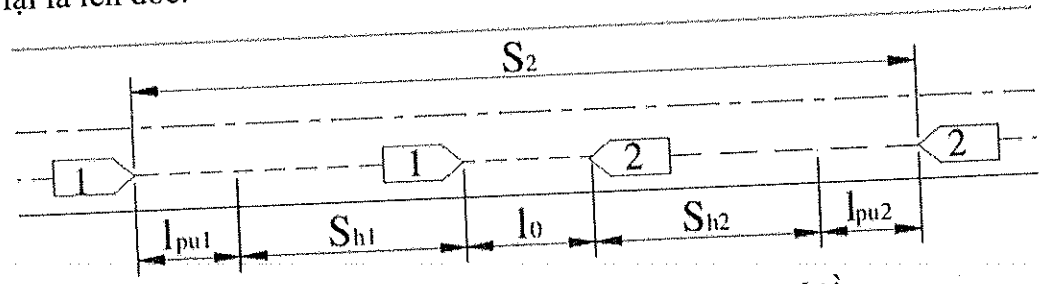
$\varphi = 0.5$: Hệ số bám dọc (với trường hợp mặt đường khô, sạch sẽ, xe chạy bình thường)

i: Độ dốc dọc ở đoạn đường xe thực hiện hãm phanh. Lấy dấu (+) khi xe leo dốc, dấu (-) khi xe xuống dốc. Theo quy trình đối với đường cấp III thì $i_d^{max} = 5$ % nên chọn $i = 5$ %

$$\Rightarrow S_1 = \frac{80}{3.6} + \frac{1.3 \times 80^2}{254 \times (0.5 - 0.05)} + 5 = 100.000 \text{ m}$$

2.3.3.2. Tầm nhìn trước xe ngược chiều

Là đoạn đường để 2 xe chạy ngược chiều nhau trên cùng 1 làn xe và 2 tài xế cùng thấy nhau, cùng thực hiện hãm phanh và cùng dừng lại cách nhau một khoảng an toàn l_0. Chú ý là trên đường dốc đối với xe này là xuống dốc thì đối với xe ngược chiều lại là lên dốc.



Hình 2.3. Sơ đồ tầm nhìn trước xe ngược chiều.

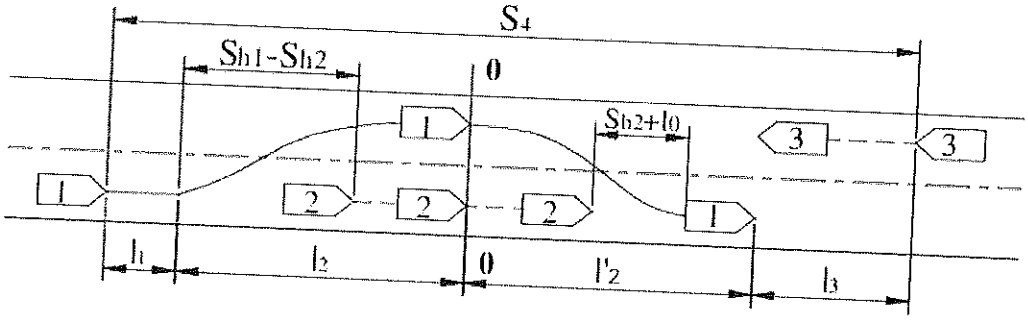
$$S_2 = l_{pu_1} + S_{h_1} + l_{pu_2} + S_{h_2} + l_0$$

$$= \frac{V}{1.8} + \frac{k \times V^2 \times \varphi}{127 \times \left(\varphi^2 - i^2\right)} + l_0$$

$$= \frac{80}{1.8} + \frac{1.3 \times 80^2 \times 0.5}{127 \times \left(0.5^2 - 0.05^2\right)} + 5 = 181.792 \text{ m}$$

2.3.3.3. Tầm nhìn vượt xe

Là đoạn đường có chiều dài đủ để người lái xe ở phía sau vượt qua xe tải cùng chiều ở phía trước bằng cách đi qua làn xe chạy ngược chiều khi thực hiện vượt xe.



Hình 2.4. Sơ đồ tầm nhìn vượt xe.

Trong trường hợp bình thường: $S_{vx} = 6 \times V = 6 \times 80 = 480$ m

Theo bảng 10 TCVN 4054-2005 về tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đường ứng với đường cấp III, $V_{tk} = 80$ (km/h):

Bảng 2.5. Tổng hợp chiều dài tầm nhìn.

Giá trị	Tính toán	TCVN	Lựa chọn
$S_1 (m)$	100	100	100
$S_2 (m)$	181.792	200	200
$S_{vx} (m)$	480	550	550

2.3.4. Tính toán bán kính đường cong nằm

2.3.4.1. Độ dốc siêu cao

Theo bảng 14 TCVN 4054 – 2005 ứng với $V_{tk} = 80$ (km/h): $\begin{cases} i_{sc}^{max} = 8\% \\ i_{sc}^{min} = 2\% \end{cases}$

2.3.4.2. Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất ứng với siêu cao 8%

$$R_{min}^{gh} = \frac{V^2}{127 \times \left(\mu + i_n\right)}$$

Trong đó:

μ: Hệ số lực đẩy ngang.

Trong trường hợp khó khăn lấy hệ số lực ngang $\mu = 0.15$

$$i_n = i_{sc}^{max} = 0.08$$

$$\Rightarrow R_{min}^{gh} = \frac{80^2}{127\times(0.15+0.08)} = 219.103 \text{ m}$$

2.3.4.3. Bán kính đường cong nằm trong trường hợp không bố trí siêu cao

Khi đặt đường cong nằm không bố trí siêu cao, hệ số lực ngang do muốn cải thiện điều kiện xe chạy lấy $\mu = 0.08$ và $i_n = 0.02$ (điều kiện đảm bảo thoát nước nhanh).

$$R_{min}^{ksc} = \frac{V^2}{127\times(\mu - i_n)} = \frac{80^2}{127\times(0.08-0.02)} = 839.895 \text{ m}$$

2.3.4.4. Bán kính nhỏ nhất theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

Tầm nhìn ban đêm phụ thuộc vào góc phát sáng của đèn pha ôtô, $\alpha = 2^0$

Ta có thể tính:

$$R_{min}^{bd} = \frac{S_1\times 90}{\alpha\times\pi} = \frac{75\times 90}{2\times\pi} = 1074.296 \text{ m}$$

($S_1 = 75$ m là tầm nhìn hãm xe)

2.3.4.5. Bán kính tối thiểu thông thường

Chỉ trong trường hợp khó khăn mới vận dụng bán kính đường cong nằm tối thiểu, khuyến khích dùng bán kính đường cong nằm tối thiểu thông thường trở lên và luôn tận dụng địa hình để đảm bảo chất lường xe chạy tốt nhất.

Theo bảng 11 TCVN 4054 – 2005: Ứng với đường cấp III, $V_{tk} = 80$ (km/h) thì bán kính $R_{min}^{tt} = 400$ m

Theo bảng 13 TCVN 4054 – 2005: Ứng với $R_{min}^{tt} = 400$ m thì $i_{sc} = 5\%$

Theo bảng 11 TCVN 4054-2005 về bán kính đường cong nằm tối thiểu ứng với đường cấp III, $V_{tk} = 80$ (km/h):

Bảng 2.6. Tổng hợp bán kính đường cong nằm tôi thiểu.

Giá trị	Tính toán	TCVN	Lựa chọn
$R_{min}^{gh}(m)$	219.103	250	250
$R_{min}^{ksc}(m)$	839.895	2500	2500
$R_{min}^{bd}(m)$	1074.296	-	1100
$R_{min}^{tt}(m)$	-	400	400

2.3.5. Tính toán độ mở rộng trong đường cong

Khi xe chạy trên đường cong có bán kính $R \le 250$ m thì mỗi bánh xe chạy trên một quỹ đạo khác nhau, đầu xe ngoài có bán kính lớn nhất và thùng xe phía trong có bán kính nhỏ nhất, do vậy xe chạy trên đường cong chiếm phần đường rộng hơn so với

xe chạy trên đường thẳng nên yêu cầu phải mở rộng đường cong để đảm bảo xe ch vẫn bình thường.

Công thức xác định độ mở rộng của đường trong đường cong là:

$$E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0.1 \times V}{\sqrt{R}}$$

Trong đó:

L_A : chiều dài từ đầu xe tới trục bánh xe sau

$L_A = 6.5 + 1.5 = 8$ m (theo bảng 1 TCVN 4054-05)

$V_{tk} = 80$ (km/h)

$R = 250$ m

$$\Rightarrow E = \frac{8^2}{250} + \frac{0.1 \times 80}{\sqrt{250}} = 0.762$$

Tra bảng 12 TCVN 4054-05 có $E = 0.6$ m (xe tải chiếm ưu thế)

Vậy chọn $E = 0.762$ m

Bảng 2.7. Độ mở rộng phần xe chạy hai làn xe trong đường cong nằm.

R (m)	E (m)		
	Tính toán	TCVN	Lựa chọn
250	0.762	0.6	0.762

2.3.6. Đoạn nối siêu cao – đường cong chuyển tiếp

Để dẫn ô tô từ đường thẳng vào đường cong có độ cong không đổi một cách êm thuận cần phải bố trí đường cong chuyển tiếp ở hai đầu đường cong sao cho phù hợp với quỹ đạo xe chạy. Chiều dài đường cong chuyển tiếp phải đủ để cho lực ly tâm tăng lên dần dần từ đường thẳng vào đường cong, tránh sự tăng lực ly tâm quá nhanh và đột ngột. Với $V_{tk} = 80$ (km/h) phải bố trí đường cong chuyển tiếp.

2.3.6.1. Chiều dài của đường cong chuyển tiếp

Điều kiện 1: Tốc độ tăng gia tốc li tâm không vượt quá trị số cho phép

$$L_1 = \frac{V^3}{47 \times [I_0] \times R} = \frac{80^3}{47 \times 0.5 \times 250} = 87.149 \text{ m}$$

Trong đó:

$R = R_{\min}^{gh} = 250$ m

$[I_0] = 0.5$ m/s^3 Theo TCVN 4054-2005

Điều kiện 2: Đủ để bố trí đoạn nối siêu cao

$$L_2 = L_{sc} = \frac{(B+E) \times i_{sc}}{i_p}$$

Trong đó:

$E = 0.762$ m : Độ mở rộng đường

$B = 7$ m : Bề rộng phần xe chạy

$i_{sc} = 8$ %: Độ dốc siêu cao ứng với $R_{\min}^{gh} = 250$ m

$i_p = 0.5$ %: Độ dốc phụ thêm ở mép ngoài mặt đường do quá trình bố trí nối siêu cao ứng với $V_{tk} = 80$ (km/h)

$$L_2 = L_{sc} = \frac{(7 + 0.762) \times 0.08}{0.005} = 124.191 \text{ m}$$

Theo bảng 14 TCVN 4054-05 có $L_{sc} = 110$ m nên chọn $L_{sc} = 125$ m

Điều kiện 3: Thỏa mãn tuyến êm thuận, hài hòa

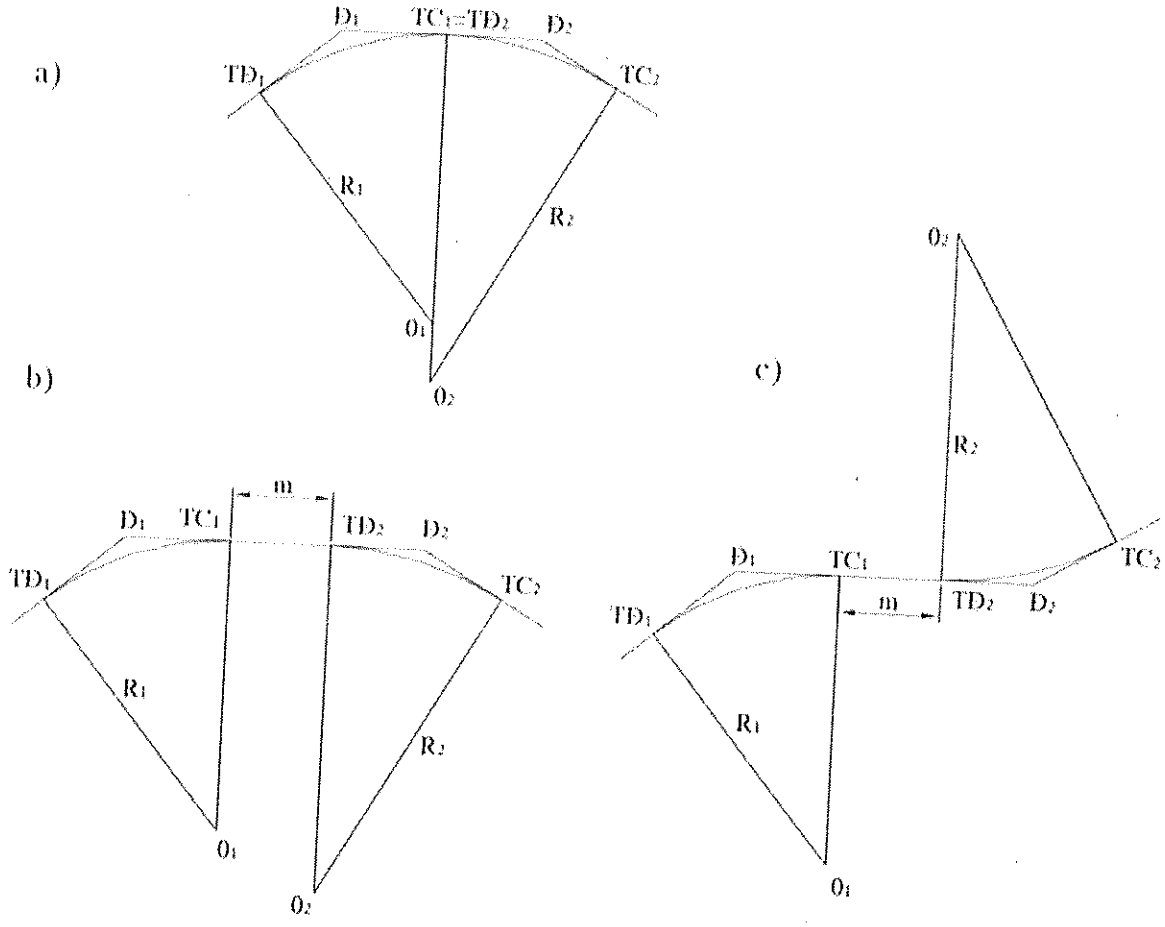
$$L_3 > \frac{R}{9} = \frac{250}{9} = 27.778 \text{ m}$$

$$L_{min} = max\left[L_1; L_2; L_3\right] = 125 \text{ m}$$

Bảng 2.8. Chiều dài đoạn nối siêu cao.

R (m)	E (m)	i_{sc} (%)	L_{sc} (m)		
			Tính toán	TCVN	Lựa chọn
250	0.762	8	124.191	110	125.000
275	0.000	7	98.000	100	100.000
300	0.000	6	84.000	85	85.000
350	0.000	5	70.000	70	70.000
400	0.000	5	70.000	70	70.000
450	0.000	4	56.000	70	70.000
500	0.000	3	55.556	70	70.000
550	0.000	3	61.111	70	70.000
600	0.000	3	66.667	70	70.000
650	0.000	2	72.222	70	73.000
700	0.000	2	77.778	70	78.000
800	0.000	2	88.889	70	89.000
1000	0.000	2	111.111	70	112.000
2500	0.000	0	0.000	0	0.000

2.3.6.2. Nối tiếp các đường cong



Hình 2.5. Bố trí nối tiếp các đường cong trên bình đồ.

a. Hai đường cong cùng chiều:

Hai đường cong cùng chiều có bán kính lớn không phải bố trí siêu cao hoặc có cùng độ dốc siêu cao thì có thể nối trực tiếp với nhau tạo thành đường cong ghép:

$$TC_1 = TĐ_2$$

Hai đường cong cùng chiều khi bố trí còn một đoạn chêm m ở giữa thì chiều dài đoạn chêm này phải thỏa mãn đủ để bố trí 2 nữa chiều dài đường cong chuyển tiếp hoặc 2 nửa chiều dài đoạn nối siêu cao của hai đường cong liền kề:

$$m \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

Trong đó: L_1, L_2: Chiều dài đoạn nối siêu cao hoặc đường cong chuyển tiếp

Khi giữa 2 đường cong cùng chiều có đoạn cong m nhưng không thỏa mãn điều kiện nêu trên thì khi đó có thể tăng bán kính của đường cong để tạo thành một đường cong ghép với độ dốc siêu cao và độ mở rộng mặt đường là lớn nhất:

$$\frac{R_2}{R_1} \geq 1.3$$

b. Hai đường cong ngược chiều:

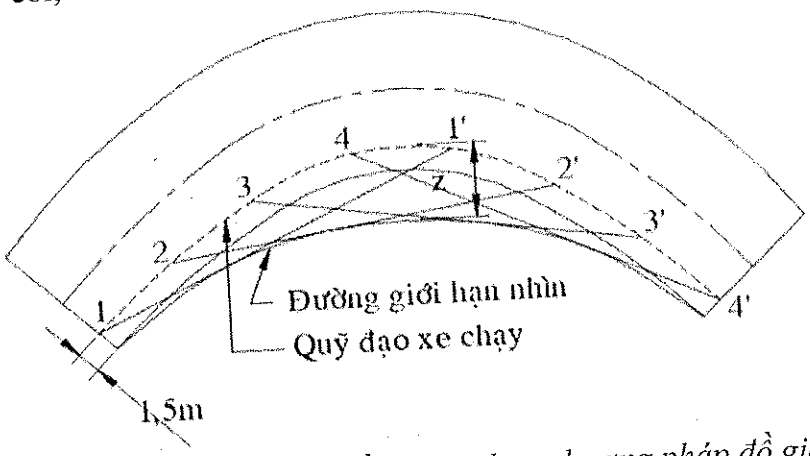
Hai đường cong ngược chiều không có siêu cao thì có thể nối trực tiếp với nhau để tạo thành đường cong ghép.

Hai đường cong ngược chiều có siêu cao thì chiều dài đoạn chêm m ở giữa thì m cũng phải thỏa mãn điều kiện nêu trên.

2.3.7. Xác định phạm vi phá bỏ chướng ngại vật trong đường cong

2.3.7.1. Phương pháp đồ giải

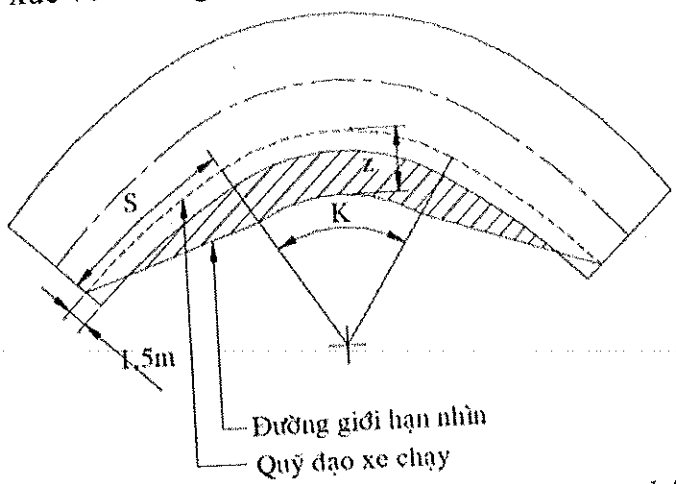
Trên bình đồ đường cong nằm vẽ với tỉ lệ lớn theo đường quỹ đạo xe chạy, định điểm đầu và điểm cuối của những dây cung có chiều dài bằng chiều dài tầm nhìn S (*11'=22'=33'=44'=...=S*). Vẽ đường cong bao những dây cung này ta có đường giới hạn nhìn. Trong phạm vi của đường bao này tất cả các chướng ngại vật đều phải được phá bỏ như cây cối, nhà cửa.



Hình 2.6. Sơ đồ xác định tầm nhìn theo phương pháp đồ giải.

2.3.7.2. Phương pháp giải tích

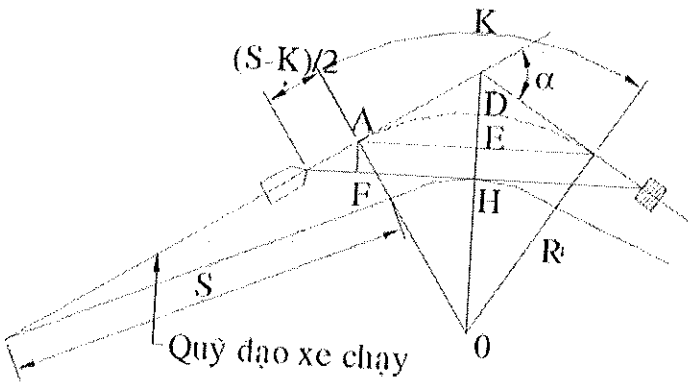
Cần xác định khoảng cách cần đảm bảo tầm nhìn tại điểm chính giữa đường cong z. Trong phạm vi đường cong tròn, đường giới hạn nhìn vẽ theo đường tròn cách quỹ đạo xe chạy một khoảng cách là z. Từ hai đầu của đường cong, kéo dài về hai phía mỗi bên một đoạn bằng S trên quỹ đạo xe chạy. Từ hai điểm cuối của hai đoạn thẳng này vẽ đường thẳng tiếp xúc với đường tròn trên ta sẽ có đường giới hạn nhìn.



Hình 2.7. Xác định giới hạn đường nhìn theo phương pháp giải tích.

Phạm vi phá bỏ xác định theo phương pháp giải tích phụ thuộc vào chiều dà
cung tròn K

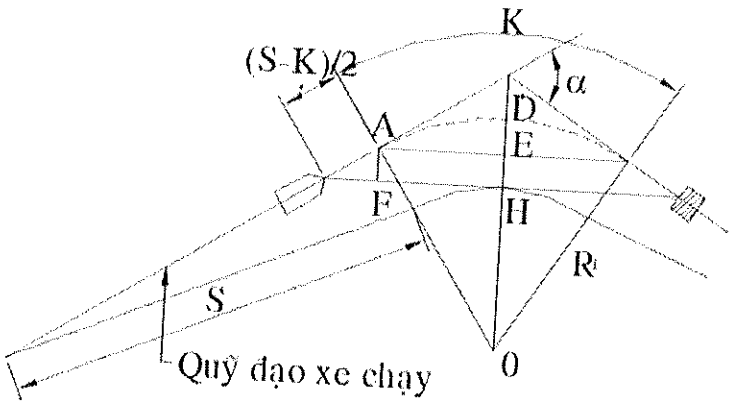
- Khi $K < S$:



$$z = DH = DE + EH$$

$$z = R_1 \times \left(1 - cos\frac{\alpha}{2}\right) + \frac{1}{2} \times (S - K) \times sin\frac{\alpha}{2}$$

- Khi $K > S$:



$$\alpha_1 = \frac{180 \times S}{\pi \times R_1}$$

$$R_1 = R - \left(\frac{B}{2} - 1.5\ \text{m}\right)$$

$$z = R_1 \times \left(1 - cos\frac{\alpha_1}{2}\right)$$

Chướng ngại vật sau khi dỡ bỏ phải thấp hơn đường nhìn 0.3m. Nếu khó khăn, có thể dùng gương cầu, biển báo, biển hạn chế tốc độ hay cấm vượt xe.

2.3.8. Tính toán đường cong đứng

2.3.8.1. Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lồi

Được xác định từ điều kiện đảm bảo tầm nhìn:

$$R_{min} = \frac{S^2}{2\times\left(\sqrt{d_1}+\sqrt{d_2}\right)^2}$$

- Một chiều: $d_2 = 0$, $S = S_1$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{S_1^2}{2\times d_1} = \frac{100^2}{2\times 1} = 5000 \text{ m}$$

- Hai chiều: Khi hai ô tô cùng loại gặp nhau, ta có $d = d_1 = d_2$, $S = S_2$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{S_2^2}{8\times d} = \frac{200^2}{8\times 1} = 5000 \text{ m}$$

Trong đó:

S_1: Cự ly tầm nhìn một chiều

S_2: Cự ly tầm nhìn hai chiều

d_1, d_2: Khoảng cách từ mắt người lái xe đến mặt đường

Theo Bảng 19 TCVN 4054-2005 ứng với $V_{tk} = 80$ (km/h):

$R_{min,gh}^{loi} = 4000$ m, $R_{min,tt}^{loi} = 5000$ m

Vậy kiến nghị chọn $R_{min,gh}^{loi} = 5000$ m, $R_{min,tt}^{loi} = 5000$ m

2.3.8.2. Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lõm

Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lõm được xác định theo 2 điều kiện:

- Theo điều kiện đảm bảo không gây khó chịu đối với hành khách và không gãy nhíp xe do lực ly tâm:

$$R_{min,gh}^{lom} = \frac{V^2}{6.5} = \frac{80^2}{6.5} = 984.615 \text{ m}$$

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm:

$$R_{min,bd}^{lom} = \frac{S_1^2}{2\times\left(h_d + S_1\times tan\alpha\right)}$$

Trong đó:

$h_d = 0.5$ m: độ cao đèn xe ô tô so với mặt đường

$S_1 = 100$ m: tầm nhìn hãm xe

$\alpha = 2^0$: góc chiếu sáng của đèn ôtô theo phương đứng

$$\Rightarrow R_{min,bd}^{lom} = \frac{100^2}{2\times\left(0.5+100\times tan\left(2^0\right)\right)} = 1252.481 \text{ m}$$

Theo Bảng 19 TCVN 4054-2005 ứng với $V_{tk} = 80$ (km/h):

$R_{min,gh}^{lom} = 2000$ m, $R_{min,tt}^{lom} = 3000$ m

Vậy kiến nghị chọn $R_{min,gh}^{lom} = 2000$ m, $R_{min,tt}^{lom} = 3000$ m

Bảng 2.9. Bán kính tối thiểu của đường cong đứng.

Giá trị	Tính toán	TCVN	Lựa chọn
$R_{min,gh}^{loi}(m)$	5000.0	4000	5000.0
$R_{min,tt}^{loi}(m)$	-	5000	5000.0
$R_{min,gh}^{lom}(m)$	1252.481	2000	2000.0
$R_{min,tt}^{lom}(m)$	-	3000	3000.0

2.4. TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

Bảng 2.10. Tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật.

Chỉ tiêu kỹ thuật	*Đơn vị*	Tính toán	TCVN	Lựa chọn
Cấp thiết kế		-	III	III
Vận tốc thiết kế	km/h	-	80	80
Độ dốc dọc lớn nhất	%	5.7	5	5
Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất ứng với siêu cao 7%	m	219.103	250	250
Bán kính đường cong nằm trong trường hợp không bố trí siêu cao	m	839.895	2500	2500
Bán kính nhỏ nhất theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm	m	1074.296	-	1100
Bán kính đường cong bằng nhỏ nhất thông thường	m	-	400	400
Tầm nhìn hãm xe	m	100.013	100	100
Tầm nhìn trước xe ngược chiều	m	181.792	200	200
Tầm nhìn vượt xe	m	480	550	550
Bán kính đường cong đứng lồi nhỏ nhất nhìn thấy chướng ngại vật di động	m	5000	4000	5000
Bán kính tối thiểu thông thường của đường cong đứng lồi	m	-	5000	5000
Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lõm	m	1252.481	2000	2000
Bán kính tối thiểu thông thường của đường cong đứng lõm	m	-	3000	3000
Số làn xe	làn	0.982	2	2
Chiều rộng 1 làn xe	m	3.94	3.5	3.5
Chiều rộng phần xe chạy	m		7	7
Chiều rộng phần lề gia cố (gia cố hoàn toàn)	m	-	2.5	2.5
Chiều rộng nền đường	m	-	-	-
Độ dốc ngang mặt đường phần xe chạy	%	-	12	12
Độ dốc ngang mặt đường phần lề gia cố	%	-	2	2

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN ĐƯỜNG

3.1. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

Đảm bảo các yếu tố của tuyến như bán kính tối thiểu đường cong nằm, chiều dài đường cong chuyển tiếp, độ dốc dọc tối đa của đường... không bị vi phạm các quy định về trị số giới hạn đối với cấp đường thiết kế.

Xét tới yếu tố tâm lý của người lái xe, không nên thiết kế đường có những đoạn thẳng quá dài (hơn 3km) gây mất cảm giác và buồn ngủ cho người lái xe và ban đêm đèn pha ôtô làm chói mắt xe đi ngược chiều.

Đảm bảo tuyến đi ôm theo địa hình để khối lượng đào đắp nhỏ nhất.

Đảm bảo tuyến là một đường không gian đều đặn, êm dịu, trên hình phối cảnh không bị bóp méo hay gãy khúc. Vì vậy cần phối hợp thiết kế các yếu tố bình đồ, trắc dọc, trắc ngang; yêu cầu phối hợp không gian các yếu tố tuyến cũng như yêu cầu phối hợp cảnh quang và giữ gìn môi trường hai bên tuyến.

3.2. VẠCH CÁC TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

- Bình đồ tỉ lệ: 1/10000
- Chênh cao đường đồng mức: 5m
- Thiết kế đường đi qua 2 điểm M và K
- Cao độ điểm M: 43.94m
- Cao độ điểm K: 55.75m

Dựa vào các chỉ tiêu hình học của tuyến đường được thiết kế và các điểm khống chế phải đi qua để vạch tất cả các phương án tuyến đường có thể thiết kế. Trong quá trình vạch tuyến cần phải quan sát kĩ địa hình, căn cứ vào các dòng sông, suối chảy trong khu vực để tìm ra hệ thống sông suối, tìm ra các thung lũng sông và các đường phân thủy, tụ thủy. Trong quá trình quan sát cũng cần phải nắm được các sườn núi và độ dốc của sườn, các bình nguyên, đèo cao và các khu vực có địa chất phức tạp.

Lưu ý đến vị trí tuyến vượt qua dòng chảy, nên chọn chỗ sông, suối thẳng, bãi sông hẹp, địa chất ổn định... nên để hướng tuyến vuông góc với dòng chảy đặc biệt là khi vượt các con sông lớn thì giá thành xây dựng cầu cống là rẻ nhất, ít ảnh hưởng đến dòng nước. Những vùng địa chất xấu phải lựa chọn lối tránh hoặc phải tìm lối ngắn nhất để vượt qua và phải dự kiến phương pháp gia cố, chống đỡ.

Dựa trên bình đồ ta chọn được hai phương án tuyến hợp lý nhất và tiến hành phân tích kinh tế kĩ thuật để lựa chọn được phương án tuyến tối ưu.

3.3. THIẾT KẾ CÁC YẾU TỐ TRẮC ĐỊA

Tính toán các yếu tố trên đường cong chuyển tiếp:

Kiểm tra: $\varphi_0 \le \frac{\alpha}{2}$; $\varphi_0 = \frac{L}{2 \times R}$

Tọa độ cọc tiếp đầu là $(x_0; y_0)$:

$$x_0 = L - \frac{L^5}{40 \times C^2}$$

$$y_0 = \frac{L^3}{6 \times C} - \frac{L^7}{336 \times C^3}$$

Với $C = L \times R$

Tiếp tuyến của đường cong hỗn hợp:

$$T_0 = (R + p) \times tan\frac{\alpha}{2} + x_0 - R \times sin\varphi_0$$

Phân cự:

$$P = (R + p) \times \left(\frac{1}{cos\frac{\alpha}{2}} - 1 \right) + p \quad \text{Với } p = y_0 - R \times (1 - cos\varphi_0)$$

Chiều dài đường cong hỗn hợp:

$$K = K_0 + 2 \times L$$
$$= \alpha_0 \times R + 2 \times L$$
$$= (\alpha - 2 \times \varphi_0) \times R + 2 \times L$$

Bảng 3.1. Các yếu tố trên đường cong nằm phương án 1.

Đỉnh	α	R (m)	T (m)	P (m)	K (m)	i_{sc} (%)	L (m)	E (m)
1	60d8'46.64"	400	266.90	62.81	489.90	5	70	0
2	04d9'8.23"	2500	90.63	1.64	181.18	0	0	0
3	42d51'23.47"	400	192.17	30.25	369.19	5	70	0
4	12d24'25.39"	600	100.25	3.88	199.93	3	70	0
5	29d57'17.83"	600	195.60	21.45	383.69	3	70	0
6	38d30'7.39"	400	174.86	24.23	338.80	5	70	0
7	69d56'13.41"	300	252.98	67.32	451.19	6	85	0

Bảng 3.2. Các yếu tố trên đường cong nằm phương án 2.

Đỉnh	α	R (m)	T (m)	P (m)	K (m)	i_{sc} (%)	L (m)	E (m)
1	66d47'2.43"	300	240.88	60.51	434.68	6	85	0
2	9d14'11.26"	600	83.49	2.30	166.72	3	70	0
3	43d26'0.03"	400	194.50	31.11	373.22	5	70	0
4	17d3'16.28"	600	125.00	7.05	248.59	3	70	0
5	54d27'49.65"	300	197.37	38.52	370.17	6	85	0
6	55d25'36.74"	300	200.59	40.01	375.21	6	85	0
7	31d22'12.74"	300	126.99	12.65	249.25	6	85	0
8	69d56'13.41"	300	252.98	67.32	451.19	6	85	0

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

4.1. CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ

Để đảm bảo xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế, đảm bảo các chỉ tiêu khai thác vận doanh có hiệu quả nhất thì việc thiết kế và xây dựng áo đường cần phải đạt được các yêu cầu cơ bản sau đây:

- Áo đường phải có đủ cường độ chung, biểu thị qua khả năng chống lại biến dạng thẳng đứng, biến dạng trượt, biến dạng co dãn do chịu kéo uốn hoặc do thay đổi nhiệt độ. Ngoài ra, cường độ phải ít thay đổi theo điều kiện thời tiết, khí hậu, tức là phải ổn định về cường độ.
- Mặt đường phải đạt được độ bằng phẳng nhất định để giảm sức cản lăn, giảm sóc khi xe chạy. Do đó nâng cao được tốc độ xe chạy, giảm tiêu hao nhiên liệu và kéo dài tuổi thọ của xe, giảm giá thành vận tải.
- Bề mặt đường phải có đủ độ nhám nhất định để nâng cao hệ số bám giữa bánh xe với mặt đường, tạo điều kiện cho xe chạy an toàn với tốc độ cao và trong trường hợp cần thiết có thể dừng xe nhanh chóng.
- Áo đường càng sản sinh ít bụi càng tốt vì làm giảm tầm nhìn. vì bụi làm giảm tầm nhìn, gây tác dụng xấu cho hành khách, hàng hóa và gây ô nhiễm môi trường.

Tuy nhiên không phải lúc nào cũng đòi hỏi áo đường có đủ các yếu tố trên một cách đầy đủ. Vì như vậy sẽ rất tốn kém, do đó người thiết kế phải xuất phát từ yêu cầu thực tế đưa ra những kết cấu mặt đường thích hợp thỏa mãn ở mức độ khác nhau các yêu cầu nói trên.

4.2. THÔNG SỐ PHỤC VỤ TÍNH TOÁN VÀ CẤP KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG

4.2.1. Lưu lượng và thành phần dòng xe

Để phục vụ cho việc tính toán thiết kế kết cấu áo đường cần quy đổi số trục khai thác về trục xe tính toán tiêu chuẩn loại 100 kN (10 tấn).

Bảng 4.1. Dự báo thành phần xe ở năm cuối thời hạn thiết kế.

Loại xe	Trọng lượng trục $P_i(kN)$		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh ở trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau (m)	Lượng xe năm đầu n_1 (xe/ngđ)	Lượng x 2 chiều n_{15} (xe/ngđ)
	Trục trước	Trục sau					
Xe con	4.30	8.68	1	-	-	59.430	198.60
Xe tải 2 trục nhẹ	18.50	39.80	1	Cụm bánh đôi	-	38.937	130.12
Xe tải 2 trục vừa	25.00	55.70	1	Cụm bánh đôi	-	65.205	217.90
Xe tải 2 trục nặng	43.25	100.00	1	Cụm bánh đôi	-	99.360	332.03
Xe tải 3 trục nhẹ	19.50	40.40	2	Cụm bánh đôi	> 3m	136.620	456.55
Xe tải 3 trục vừa	26.00	60.20	2	Cụm bánh đôi	< 3m	69.117	230.97
Xe tải 3 trục nặng	47.65	100.00	2	Cụm bánh đôi	> 3m	63.342	211.67

Xe kéo mooc (Loại xe WB19)	26.90	75.50	2	Cụm bánh đôi	1.5m	48.749	162.90
		73.10	2	Cụm bánh đôi	1.5m		
Xe buýt lớn	40.10	82.10	1	Cụm bánh đôi	-	43.097	144.02
Xe buýt nhỏ	24.12	40.10	1	Cụm bánh đôi	-	-55.021	-183.86

4.2.2. Tính số trục xe quy đổi về trục tiêu chuẩn 100kN

Việc tính toán qui đổi được thực hiện như 3.2.2 22TCN 211-06 theo biểu thức (3.1) và (3.2), cụ thể là:

$$N = \sum_{i=1}^{k} C_1 \times C_2 \times n_i \times \left(\frac{P_i}{P_{tt}}\right)^{4.4}$$

Trong đó:

N: Tổng số tải trọng trục được quy đổi từ k loại trục xe khác nhau về trục xe tính toán sẽ thông qua đoạn đường thiết kế trong 1 ngày đêm trên cả hai chiều xe chạy.

P_{tt}: Tải trọng trục xe tính toán (tiêu chuẩn hoặc nặng nhất), $P_{tt} = 100$ kN

P_i: Tải trọng trục của loại xe thứ i có trọng lượng trục là P_i

n_i: Số lần tác dụng của loại tải trọng trục i có trọng lượng trục P_i cần được quy đổi về tải trọng trục tính toán. Trong tính toán thường lấy ni bằng số lần mỗi loại xe i sẽ thông qua mặt cắt ngang đường thiết kế trong 1 ngày đêm

C_1: Hệ số trục

$$C_1 = 1 + 1.2 \times (m - 1)$$

m là số trục của cụm trục i

$C_1 = 2$ nếu khoảng cách hai trục xe ≥ 3 m

C_2: Hệ số xét đến ảnh hưởng của số bánh xe trong 1 cụm bánh

Cụm bánh đơn: $C_2 = 6.4$

Cụm bánh đôi: $C_2 = 1.0$

Cụm 4 bánh: $C_2 = 0.38$

Chỉ quy đổi những trục có trọng lượng từ 25 kN trở lên.

Bảng 4.2. Số trục xe quy đổi về trục xe tiêu chuẩn 100 kN.

Loại xe		P_i (kN)	C_1	C_2	n_i	N_i
Xe tải 2 trục nhẹ	Trục trước	18.50	1	6.4	130.12	-
	Trục sau	39.80	1	1		2.26
Xe tải 2 trục vừa	Trục trước	25.00	1	6.4	217.90	3.13
	Trục sau	55.70	1	1		16.60
Xe tải 2 trục nặng	Trục trước	43.25	1	6.4	332.03	53.17
	Trục sau	100.00	1	1		332.03

Xe tải 3 trục nhẹ	Trục trước	19.50	1	6.4	456.55	-
	Trục sau	40.40	2	1		16.93
Xe tải 3 trục vừa	Trục trước	26.00	1	6.4	230.97	3.94
	Trục sau	60.20	2.2	1		54.48
Xe tải 3 trục nặng	Trục trước	47.65	1	6.4	211.67	51.92
	Trục sau	100.00	2	1		423.34
Xe kéo mooc (Loại xe WB19)	Trục trước	26.90	1	6.4	162.90	3.23
	Trục sau	75.50	2.2	1		104.07
	Trục sau	73.10	2.2	1		90.28
Xe buýt lớn	Trục trước	40.10	1	6.4	144.02	16.54
	Trục sau	82.10	1	1		60.47
Xe buýt nhỏ	Trục trước	24.12	1	6.4	-183.86	-
	Trục sau	40.10	1	1		-3.30

Tổng số trục xe thiết kế: $N_{tk} = \sum N_i = 1229.08$ (trục/ngđ)

4.2.3. Số trục xe tính toán tiêu chuẩn trên một làn xe

$$N_{tt} = N_{tk} \times f_l$$

Trong đó:

f_l: hệ số xét đến sự phân bố số trục xe trên 1 làn xe. Vì đường thiết kế có 2 làn xe và không có dải phân cách giữa, theo mục 3.3.2 (22TCN 211-06) nên $f_l = 0.55$

$$\Rightarrow N_{tt} = N_{tk} \times f_l = 1229.08 \times 0.55 = 675.995 \text{ (trục/làn.ngđ)}$$

4.2.4. Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn tính toán 15 năm

Đối với mặt đường:

$$N_e = \frac{(1+q)^t - 1}{q \times (1+q)^{t-1}} \times 365 \times N_{tt}$$

Trong đó:

$q = 0.09$: Tỷ lệ tăng xe hàng năm

$t = 15$ năm: Thời hạn tính toán

$$\Rightarrow N_e = \frac{(1+0.09)^{15} - 1}{0.09 \times (1+0.09)^{15-1}} \times 365 \times 675.995 = 2167879.405 \text{ (trục/làn)}$$

4.2.5. Mô đun đàn hồi yêu cầu

Với đường cấp III địa hình ĐB và đồi, $V_{tk} = 80$ (km/h) ta kiến nghị lựa chọn mặt đường cấp cao A1 để thiết kế. Sử dụng bê tông nhựa chặt loại I cho lớp mặt, ứng với số trục xe tính toán $N_{tt} = 675.995$ (trục/làn.ngđ) ta có:

$E_{yc} = 182.928$ MPa : Mô đun đàn hồi yêu cầu đối với kết cấu áo đường thiết kế (Xác định theo bảng 3.4 22TCN 211-06)

Ta có: $E_{yc} = 182.928 \text{ MPa} \geq E_{yc}^{min} = 140 \text{ MPa}$

Vậy dùng $E_{yc} = 182.928$ MPa để kiểm toán.

4.2.6. Thông số khác

Độ tin cậy thiết kế ứng với đường cấp III: 0.9

Mô đun đàn hồi của nền đất: $E_0 = 48$ MPa

Dựa vào bảng B3 phụ lục B (22TCN 211-06) ta chọn:

Lực dính: $c = 0.024$ MPa

Góc ma sát trong: $\varphi = 28^0$

4.3. LỰA CHỌN SƠ BỘ HAI PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

4.3.1. Phương án 1

Bảng 4.3. Kết cấu áo đường phương án 1.

Lớp kết cấu	Bề dày lớp (cm)	E (MPa)			R_{ku} (MPa)
		Tính về độ võng	Tính về trượt	Tính về kéo uốn	
Bê tông nhựa chặt 12.5	6	420	300	1800	2.8
Bê tông nhựa chặt 19	8	350	250	1600	2.0
Cấp phối đá dăm loại I	18	300	300	300	-
Cấp phối đá dăm loại II	32	250	250	250	-

4.3.2. Phương án 2

Bảng 4.4. Kết cấu áo đường phương án 2.

Lớp kết cấu	Bề dày lớp (cm)	E (MPa)			R_{ku} (MPa)
		Tính về độ võng	Tính về trượt	Tính về kéo uốn	
Bê tông nhựa chặt 12.5	6	420	300	1800	2.8
Bê tông nhựa chặt 19	8	350	250	1600	2.0
Cấp phối đá dăm GCXM	12	600	600	600	0.8
Cấp phối đá dăm loại II	30	250	250	250	-

4.4. KIỂM TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG THEO 22TCN 211-06

4.4.1. Phương án 1

4.4.1.1. Kiểm tra cường độ chung của kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi

a. Việc đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo biểu thức:

$$E_{tb}^{'} = E_1 \times \left[\frac{1+k\times t^{1/3}}{1+k}\right]^3$$

Với $k = \frac{h_2}{h_1}$ và $t = \frac{E_2}{E_1}$

Bảng 4.5. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	$E_{tb}^{'}$ ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	350	1.309	8	0.160	58	277.836
Bê tông nhựa chặt 12.5	420	1.512	6	0.103	64	289.536

b. Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$

Với $\frac{H}{D} = \frac{64}{33} = 1.939$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.207$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}^{'} = 1.207 \times 289.536 = 349.497 \text{ MPa}$$

c. Tính E_{ch} của cả kết cấu: Sử dụng toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06)

$$\frac{H}{D} = \frac{64}{33} = 1.939;\ \frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{349.497} = 0.137$$

Từ 2 tỷ số trên tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.578$$

Vậy $E_{ch} = 0.578 \times 349.497 = 202.009$ MPa

d. So sánh điều kiện:

$$E_{ch} \geq K_{cd}^{dv} \times E_{yc}$$

$$K_{cd}^{dv} \times E_{yc} = 1.1 \times 182.927866 = 201.221 \text{ MPa}$$

Với $K_{cd}^{dv} = 1.1$: hệ số cường độ về độ võng phụ thuộc đô tin cậy 0.9, tra bảng 3.2 (22TCN 211-06)

Kết quả kiểm toán: $E_{ch} = 202.009 \text{ MPa} \geq K_{cd}^{dv} \times E_{yc} = 201.221 \text{ MPa}$

Vậy kết cấu áo đường bảo đảm đạt yêu cầu cường độ theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi cho phép.

4.4.1.2. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo điều kiện chịu cắt trượt trong nền đất

a. Tính E_{tb} của cả 4 lớp kết cấu:

Bảng 4.6. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E_{tb}' ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	250	0.935	8	0.160	58	264.870
Bê tông nhựa chặt 12.5	300	1.133	6	0.103	64	268.040

Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D} = \frac{64}{33} = 1.939$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.207$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.207 \times 268.040 = 323.549 \text{ MPa}$$

b. Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn tính toán gây ra trong nền đất T_{ax}:

$$\frac{H}{D} = \frac{64}{33} = 1.939; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{323.549}{48} = 6.741$$

Theo toán đồ hình 3.3 (22TCN 211-06), với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 28^0$ ta tra được:

$$\frac{T_{ax}}{p} = 0.01197$$

Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 6 \text{ MPa}$ nên ta có:

$$T_{ax} = 0.01197 \times 0.6 = 0.00718 \text{ MPa}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bảng thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền đất T_{av}:

Từ giá trị chiều dày $H = 64 \text{ cm}$ và $\varphi = 28^0$, tra toán đồ hình 3.4 (22TCN 211-06) ta được:

$$T_{av} = -0.0022 \text{ MPa}$$

d. Xác định trị số C_{tt}:

$$C_{tt} = c \times k_1 \times k_2 \times k_3$$

Trong đó:

$c = 0.024$ MPa

$k_1 = 0.6$: tính cho kết cấu áo đường phần xe chạy

$k_2 = 0.8$: vì $N_{tt} = 675.995$ (trục/làn.ngđ) < 1000 (trục/làn.ngđ)

$k_3 = 1.5$: đất nền là á cát

$$\Rightarrow C_{tt} = 0.024 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.01728 \text{ MPa}$$

e. Kiểm tra điều kiện tính toán cường độ theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất:

$$T_{ax} + T_{av} \le \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

Với đường cấp III độ tin cậy yêu cầu ở bảng 3-3 (22TCN 211-06) bằng: 0.9

Theo bảng 3-7 (22TCN 211-06) $K_{cd}^{tr} = 0.94$ và với các trị số T_{ax} và T_{av} tính được ở trên ta có:

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00718 - 0.0022 = 0.00498 \text{ MPa} < \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = \frac{0.01728}{0.94} = 0.01838 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu áo đường thỏa điều kiện cắt trượt.

4.4.1.3. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp bê tông nhựa

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b$$

a. Đối với lớp bê tông nhựa C12.5:

Ta có: $h = 6$ cm ; $E = 1800$ MPa

Trị số E_{tb}' của 3 lớp phía dưới nó được xác định như sau:

Bảng 4.7. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E'_{tb} ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	1600	5.986	8	0.160	58	368.054

Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D} = \frac{58}{33} = 1.758$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.198$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E'_{tb} = 1.198 \times 368.054 = 441.062 \text{ MPa}$$

Với $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{441.062} = 0.109$; $\frac{H}{D} = \frac{58}{33} = 1.758$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06): $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.493$

Vậy $E_{ch} = 0.493 \times 441.062 = 217.620$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy C12.5 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{33} = 0.182 \text{ và } \frac{E}{E_{ch}} = \frac{1800}{217.620} = 8.271$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 1.931$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 1.931 \times 0.6 \times 0.85 = 0.985 \text{ MPa}$$

b. Đối với bê tông nhựa C19:

$$h' = 5 + 7 = 12 \text{ cm}; \; E' = \frac{\sum(E_i \times h_i)}{\sum h_i} = \frac{1800 \times 6 + 1600 \times 8}{6 + 8} = 1685.714 \text{ MPa}$$

Trị số E_{tb}' của 2 lớp CPĐD loại 1 và CPĐD loại II là $E_{tb}' = 267.302$ MPa (đã tính ở trên) với bề dày 2 lớp là $H' = 50$ cm

Với $\frac{H'}{D} = \frac{50}{33} = 1.515$, tra bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.179$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.179 \times 267.302 = 315.206 \text{ MPa}$$

Với $\frac{H'}{D} = \frac{50}{33} = 1.515$; $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{50}{315.206} = 0.152$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được: $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.526$

Vậy $E_{ch} = 0.526 \times 315.206 = 165.811$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy lớp bê tông nhựa C19 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{h'}{D} = \frac{14}{33} = 0.424 \text{ và } \frac{E'}{E_{ch}} = \frac{1685.714}{165.811} = 10.166$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 1.640$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 1.640 \times 0.6 \times 0.85 = 0.836 \text{ MPa}$$

c. Kiểm toán điều kiện kéo uốn tại đáy các lớp bê tông nhựa:

Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế: $N_e = 2167879.405$ (trục/làn)

Hệ số xét đến sự suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tải trọng trùng phục, đối với vật liệu bê tông nhựa:

$$k_1 = \frac{11.11}{N_e^{0.22}} = \frac{11.11}{(2167879.405)^{0.22}} = 0.4485$$

Theo mục 3.6.3 (22TCN 211-06) trong trường hợp này lấy:

$$k_2 = 1$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C12.5:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.4485 \times 1 \times 2.8 = 1.256 \text{ MPa}$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C19:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.4485 \times 1 \times 2.0 = 1.256 \text{ MPa}$$

Độ tin cậy thiết kế 0.9, tra bảng 3-7 (22TCN 211-06): $K_{cd}^{ku} = 0.94$

Kiểm toán với điều kiện $\sigma_{ku} \le \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$:

Với lớp bê tông nhựa C12.5:

$$\sigma_{ku} = 0.985 \text{ MPa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{1.256}{0.94} = 1.336 \text{ MPa}$$

Với lớp bê tông nhựa C19:

$$\sigma_{ku} = 0.836 \text{ MPa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{0.897}{0.94} = 0.954 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu thiết kế thỏa mãn điều kiện chịu kéo uốn.

Kết luận: Kết cấu hoàn toàn đáp ứng yêu cầu về ba trạng thái giới hạn.

4.4.2. Phương án 2

4.4.2.1. Kiểm tra cường độ chung của kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi

a. Việc đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo biểu thức:

$$E_{tb}' = E_1 \times \left[\frac{1 + k \times t^{1/3}}{1 + k}\right]^3$$

Với $k = \frac{h_2}{h_1}$ và $t = \frac{E_2}{E_1}$

Bảng 4.8. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E_{tb}' ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		30		30	250
Cấp phối đá dăm GCXM	600	2.4	12	0.4	42	329.871
Bê tông nhựa chặt 19	350	1.061	8	0.190	50	333.039
Bê tông nhựa chặt 12.5	420	1.261	6	0.120	56	341.720

b. Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$

Với $\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.697$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.194$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}^{'} = 1.194 \times 341.720 = 407.931 \text{ MPa}$$

c. Tính E_{ch} *của cả kết cấu: sử dụng toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06)*

$$\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.697 ; \frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{407.931} = 0.118$$

Từ 2 tỷ số trên tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.500$$

Vậy $E_{ch} = 0.500 \times 407.931 = 203.925$ MPa

d. So sánh điều kiện:

$$E_{ch} \geq K_{cd}^{dv} \times E_{yc}$$

$$K_{cd}^{dv} \times E_{yc} = 1.1 \times 182.927866 = 201.221 \text{ MPa}$$

Với $K_{cd}^{dv} = 1.1$: hệ số cường độ về độ võng phụ thuộc đô tin cậy 0.9, tra bảng 3.2 (22TCN 211-06)

Kết quả kiểm toán: $E_{ch} = 203.925 \text{ MPa} \geq K_{cd}^{dv} \times E_{yc} = 201.221$ MPa

Vậy kết cấu áo đường bảo đảm đạt yêu cầu cường độ theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi cho phép.

4.4.2.2. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo điều kiện chịu cắt trượt trong nền đất

a. Tính E_{tb} *của cả 4 lớp kết cấu:*

Bảng 4.9. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}*'.*

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	$E_{tb}^{'}$ ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		30		30	250
Cấp phối đá dăm loại I	600	2.4	12	0.4	42	329.871
Bê tông nhựa chặt 19	250	0.758	8	0.190	50	316.091
Bê tông nhựa chặt 12.5	300	0.949	6	0.120	56	314.340

Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.697$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.194$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}^{'} = 1.194 \times 314.340 = 375.246 \text{ MPa}$$

b. Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn tính toán gây trong nền đất T_{ax}:

$$\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.697 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{375.246}{48} = 7.818$$

Theo toán đồ hình 3.3 (22TCN 211-06), với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 2$ ta tra được:

$$\frac{T_{ax}}{p} = 0.0137$$

Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính to $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 6 \text{ MPa}$ nên ta có:

$$T_{ax} = 0.0137 \times 0.6 = 0.00821 \text{ MPa}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bảng thân các lớp kết cấu đ đường gây ra trong nền đất T_{av}:

Từ giá trị chiều dày $H = 56$ cm và $\varphi = 28^0$, tra toán đồ hình 3.4 (22TCN 211 06) ta được:

$$T_{av} = -0.0021 \text{ MPa}$$

d. Xác định trị số C_{tt}:

$$C_{tt} = c \times k_1 \times k_2 \times k_3$$

Trong đó:

$c = 0.024$ MPa

$k_1 = 0.6$: tính cho kết cấu áo đường phần xe chạy

$k_2 = 0.8$: vì $N_{tt} = 675.995$ (trục/làn.ngđ) < 1000 (trục/làn.ngđ)

$k_3 = 1.5$: đất nền là á cát

$$\Rightarrow C_{tt} = 0.024 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.01728 \text{ MPa}$$

e. Kiểm tra điều kiện tính toán cường độ theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất:

$$T_{ax} + T_{av} \le \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

Với đường cấp III độ tin cậy yêu cầu ở bảng 3-3 (22TCN 211-06) bằng: 0.9

Theo bảng 3-7 (22TCN 211-06) $K_{cd}^{tr} = 0.94$ và với các trị số T_{ax} và T_{av} tính được ở trên ta có:

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00821 - 0.0021 = 0.00611 \text{ MPa} < \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = \frac{0.01728}{0.94} = 0.01838 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu áo đường thỏa điều kiện cắt trượt.

4.4.2.3. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp bê tông nhựa và đá dăm gia cố xi măng

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b$$

a. Đối với lớp bê tông nhựa C12.5:

Ta có: $h = 6$ cm ; $E = 1800$ MPa

Trị số E_{tb}' của 3 lớp phía dưới nó được xác định như sau:

Bảng 4.10. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E_{tb}' ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		30		30	250
Cấp phối đá dăm GCXM	600	2.4	12	0.4	42	329.871
Bê tông nhựa chặt 19	1600	4.850	8	0.190	50	452.167

Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.515$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.179$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.179 \times 452.167 = 533.200 \text{ MPa}$$

Với $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{533.200} = 0.090$; $\frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.515$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06): $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.415$

Vậy $E_{ch} = 0.415 \times 533.200 = 221.475$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy C12.5 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{33} = 0.182 \text{ và } \frac{E}{E_{ch}} = \frac{1800}{221.475} = 8.127$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 1.918$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 1.918 \times 0.6 \times 0.85 = 0.978 \text{ MPa}$$

b. Đối với bê tông nhựa C19:

$$h' = 5 + 7 = 12 \text{ cm}; \; E' = \frac{\sum(E_i \times h_i)}{\sum h_i} = \frac{1800 \times 6 + 1600 \times 8}{6 + 8} = 1685.714 \text{ MPa}$$

Trị số E_{tb}' của 2 lớp CPĐD Gia cố xi măng và CPĐD loại II là $E_{tb}' = 329.871$ MPa (đã tính ở trên) với bề dày 2 lớp là $H' = 42$ cm

Với $\frac{H'}{D} = \frac{42}{33} = 1.273$, tra bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.140$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}^{'} = 1.140 \times 329.871 = 375.993 \text{ MPa}$$

Với $\frac{H'}{D} = \frac{40}{33} = 1.212$; $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{375.993} = 0.128$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được: $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.441$

Vậy $E_{ch} = 0.441 \times 375.993 = 165.975$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy lớp bê tông nhựa C19 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TC 211-06) với:

$$\frac{h'}{D} = \frac{14}{33} = 0.424 \text{ và } \frac{E'}{E_{ch}} = \frac{1685.714}{165.975} = 10.156$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 1.639$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 1.639 \times 0.6 \times 0.85 = 0.836 \text{ MPa}$$

c. Kiểm toán điều kiện kéo uốn tại đáy các lớp bê tông nhựa:

Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế: $N_e = 2167879.40$ (trục/làn)

Hệ số xét đến sự suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tả trọng trùng phục, đối với vật liệu bê tông nhựa:

$$k_1 = \frac{11.11}{N_e^{0.22}} = \frac{11.11}{(2167879.405)^{0.22}} = 0.4485$$

Theo mục 3.6.3 (22TCN 211-06) trong trường hợp này lấy:

$$k_2 = 1$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C12.5:

$$R_u^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.4485 \times 1 \times 2.8 = 1.256 \text{ MPa}$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C19:

$$R_u^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.4485 \times 1 \times 2.0 = 1.256 \text{ MPa}$$

Độ tin cậy thiết kế 0.9, tra bảng 3-7 (22TCN 211-06): $K_{cd}^{ku} = 0.94$

Kiểm toán với điều kiện $\sigma_{ku} \le \frac{R_u^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$:

Với lớp bê tông nhựa C12.5:

$$\sigma_{ku} = 0.978 \text{ MPa} < \frac{R_u^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{1.256}{0.94} = 1.336 \text{ MPa}$$

Với lớp bê tông nhựa C19:

$$\sigma_{ku} = 0.836 \text{ MPa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{0.897}{0.94} = 0.954 \text{ MPa}$$

Vậy các lớp bê tông nhựa thỏa mãn điều kiện.

d. Đối với lớp cấp phối đá dăm gia cố xi măng

Xác định môđun đàn hồi chung của lớp vật liệu phía dưới đáy lớp gia cố xi măng (tìm E_{ch} tại mặt lớp CPĐD loại II):

$$E_{tb}^{'} = 250 \text{ MPa} \text{ và } H_{tb} = 30 \text{ cm}$$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{'} = 250 \text{ MPa}$$

Với $\frac{E_0}{E_{tb}^{'}} = \frac{48}{250} = 0.192$; $\frac{H}{D} = \frac{30}{33} = 0.909$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06): $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{'}} = 0.443$

Vậy $E_{ch} = 0.443 \times 250 = 110.645$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy lớp cấp phối đá dăm gia cố xi măng bằng cách tra toán đồ hình 3.6 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{H_1}{D} = \frac{26}{33} = 0.788; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E^{'}}{E} = \frac{1685.714}{600} = 2.810 \text{ và } \frac{E_2}{E_3} = \frac{E}{E_{ch}} = \frac{600}{110.645} = 5.423$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 0.475$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 0.475 \times 0.6 \times 0.85 = 0.242 \text{ MPa}$$

Hệ số xét đến sự suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tải trọng trùng phục, đối với vật liệu đá gia cố chất liên kết vô cơ:

$$k_1 = \frac{2.86}{N_e^{0.11}} = \frac{2.86}{(2167879.405)^{0.11}} = 0.575$$

Theo mục 3.6.3 (22TCN 211-06) trong trường hợp này lấy

$$k_2 = 1$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp cấp phối đá dăm gia cố xi măng:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \times k_2 \times R_{ku} = 0.575 \times 1 \times 0.8 = 0.460 \text{ MPa}$$

Độ tin cậy thiết kế 0.9, tra bảng 3-7 (22TCN 211-06): $K_{cd}^{ku} = 0.94$

Kiểm toán với điều kiện: $\sigma_{ku} \le \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$:

$$\sigma_{ku} = 0.242 \text{ MPa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{0.460}{0.94} = 0.489 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu thiết kế thỏa mãn điều kiện chịu kéo uốn.

Kết luận: Kết cấu hoàn toàn đáp ứng yêu cầu về ba trạng thái giới hạn.

4.5. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU HỢP LÝ CHO THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Mục đích của việc so sánh kinh tế các phương án mặt đường là chọn kết cấu m đường hợp lý nhất của một tuyến đường đã xác định, vì vậy khi tính chi phí xây dựn tập trung và chi phí thường xuyên sẽ đơn giản và những thành phần chi phí nào giốn nhau đối với các kết cấu mặt đường đem so sánh thì có thể bỏ qua không xét tới. Với loại kết cấu lựa chọn thì chất lượng khai thác của hai phương án ở cuối thời hạn tính toán 15 năm là gần như nhau.

4.5.1. Tổng chi phí xây dựng và khai thác tính đổi

$$P_{td} = K_{td} + \sum_{1}^{n} \frac{C_t}{(1+e_{td})^t}$$

Trong đó:

K_{td} : Tổng chi phí tập trung cho xây dựng ban đầu, các đợt cải tạo nâng cấp, đạ tu và trùng tu

n: Thời gian tính toán lấy $n = 15$ năm

C_{td} : Chi phí thường xuyên trong thời gian khai thác mặt đường gồm chi phí duy tu thường xuyên và chi phí vận tải năm thứ t (đồng/năm)

$e_{td} = 0.08$: Hệ số hiệu quả kinh tế khi tính đổi

Xác định K_{td} :

$$K_{td} = C_0 + \frac{C_{ct}}{(1+e_{td})^{T_{ct}}} + \sum_{1}^{n_d} \frac{C_d}{(1+e_{td})^{T_d}} + \sum_{1}^{n_{tr}} \frac{C_{tr}}{(1+e_{td})^{T_{tr}}}$$

Trong đó:

C_0 : Chi phí xây dựng ban đầu 1km kết cấu áo đường được xác định theo dự toán

C_{ct} : Chi phí cải tạo nâng cấp mặt đường

C_d : Chi phí một lần đại tu áo đường xác định theo dự toán khi thiếu số liệu có thể tham khảo bảng tỉ lệ với vốn xây dựng ban đầu

C_{tr} : Chi phí một lần trung tu áo đường xác định theo dự toán khi thiếu số liệu có thể tham khảo bảng tỉ lệ với vốn xây dựng ban đầu

T_{ct} , T_d , T_{tr} : Thời gian (năm) kể từ năm gốc đến lúc cải tạo đại tu hoặc trung tu

n_d , n_{tr} : Số lần đại tu và trung tu trong khoảng thời gian khai thác tính toán

n = 15 năm

Xác định $\sum_{1}^{n} \frac{C_t}{(1+e_{td})^t}$:

$$\sum_{1}^{n}\frac{C_t}{(1+e_{td})^t} = C_d \times M_n + S \times Q_n \times M_q$$

Trong đó:

C_d : Chi phí hàng năm cho việc duy tu sửa chữa nhỏ 1km kết cấu áo đường

S : Chi phí vận tải 1T.km hàng hóa

M_q : Hệ số tính đổi phụ thuộc vào thời gian khai thác tính toán, hệ số tăng trưởng lưu lượng xe hàng năm với hệ số hiệu quả kinh tế 0.08

Q_n : Khối lượng vận chuyển hàng hóa trong năm

Trong quá trình sử dụng giả sử không có cải tạo nâng cấp và vì chất lượng kĩ thuật của hai phương án kết cấu là tương đương nhau nên khi tính toán so sánh ta không xét đến chi phí vận tải hàng hóa vì chúng bằng nhau, các chi phí đại tu trung tu tỉ lệ với vốn đầu tư ban đầu (và giả sử thời gian đại tu, trung tu hai phương án là như nhau). **Do đó khi phân tích so sánh ta chỉ cần xét tới giá thành xây dựng ban đầu là được.**

Tính toán chi phí xây dựng theo Định mức dự toán xây dựng công trình – phần xây dựng, ban hành theo CV 1776/BXD-VP ngày 16/08/2007 cho 100m^2 đường theo đơn giá xây dựng cơ bản của tỉnh Hòa Bình.

Bảng 4.11. Bảng tính toán chi phí kết cấu áo đường theo đơn giá xây dựng TP Vũng Tàu phương án 1 (Tính toán cho 100m^2 mặt đường).

STT	Mã hiệu công việc	Tên công việc	Đơn vị tính	Đơn giá			Tổng chi phí
				Vật liệu	Nhân công	Máy thi công	
1	AD.23233	Rải thảm mặt đường bêtông nhựa hạt mịn, chiều dày đã lèn ép 6cm	100m^2	20,492,496	435,462	565,788	21,493,746
2	AD.24211	Tưới lớp dính bám mặt đường bằng nhựa pha dầu, lượng nhựa 0,5kg/m^2	100m^2	812,212	56,882	363,488	1,232,582
3	AD.23225	Rải thảm mặt đường bêtông nhựa hạt trung, chiều dày đã lèn ép 8cm	100m^2	25,034,469	571,649	639,583	26,245,701
4	AD.24213	Tưới lớp dính bám mặt đường bằng nhựa pha dầu, lượng nhựa 1kg/m^2	100m^2	1,817,960	56,882	363,488	2,238,330
5	AD.11222	Làm móng lớp trên cấp phối đá dăm, đường làm mới 18cm	100m^2	2,032,020	155,354	434,274	2,621,648

6	AD.11212	Làm móng lớp dưới cấp phối đá dăm, đường làm mới 32cm	$100m^2$	3,612,480	244,800	784,704	
Đơn giá thi công $100m^2$ kết cấu áo đường							**58**

Bảng 4.12. Bảng tính toán chi phí kết cấu áo đường theo đơn giá xây dựng TP Vũ Tàu phương án 2 (Tính toán cho $100m^2$ mặt đường).

STT	***Mã hiệu công việc***	***Tên công việc***	***Đơn vị tính***	***Đơn giá***			
				Vật liệu	***Nhân công***	***Máy thi công***	***c***
1	AD.23233	Rải thảm mặt đường bêtông nhựa hạt mịn, chiều dày đã lèn ép 5cm	$100m^2$	20,492,496	435,462	565,788	21,4
2	AD.24211	Tưới lớp dính bám mặt đường bằng nhựa pha dầu, lượng nhựa $0,5kg/m^2$	$100m^2$	812,212	56,882	363,488	1,23
3	AD.23225	Rải thảm mặt đường bêtông nhựa hạt trung, chiều dày đã lèn ép 7cm	$100m^2$	25,034,469	571,649	639,583	26,24
4	AD.24213	Tưới lớp dính bám mặt đường bằng nhựa pha dầu, lượng nhựa $1kg/m^2$	$100m^2$	1,817,960	56,882	363,488	2,238
5	AD.12320	Làm lớp móng đá cấp phối đá dăm gia có xi măng, trạm trộn $30m^3/h$, cát mịn gia cố 5% xi măng 12cm	$100m^2$	2,928,781	683,322	515,314	4,127,
6	AD.11212	Làm móng lớp dưới cấp phối đá dăm, đường làm mới 28cm	$100m^2$	3,386,700	229,500	735,660	4,351,
Đơn giá thi công $100m^2$ kết cấu áo đường							**59,689,**

So sánh hai phương án kết cấu áo đường, ta thấy phương án 1 giá thành thấp hơn phương án 2.

4.5.2. Các chỉ tiêu khác

Ta nhận thấy hai phương án kết cấu áo đường đòi hỏi về yêu cầu vật liệu không khác biệt nhiều, chất lượng khai thác và duy tu bảo dưỡng là tương đương nhau.

Phương án 1 thi công đơn giản và tiện lợi hơn so với phương án 2.

4.5.3. Kết luận

Dựa trên so sánh về mặt kinh tế và điều kiện thi công, ta thấy phương án 1 thi công đơn giản, dễ kiểm tra kiểm soát chất lượng hơn, phù hợp với công nghệ thi công ở địa phương và chênh lệch kinh tế không lớn so với phương án 2. Do đó ta lựa chọn phương án 1.

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

Nước luôn là kẻ thù nguy hiểm của đường. Nước gây xói lở cầu cống, r đường, sạt lở ta luy. Nước ngấm vào nền và mặt đường làm cho cường độ chịu lực c đất nền và vật liệu mặt đường giảm đi đáng kể và do đó kết cấu mặt đường dễ bị p hỏng khi xe nặng chạy qua. Vì vậy việc thiết kế hệ thống thoát nước trên đường hợp có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế và nâng cao chất lượng khai thác của đường ô tô.

Hệ thống thoát nước đường ô tô bao gồm hệ thống thoát nước mặt và hệ thố thoát nước ngầm. Với đặc điểm địa hình của 2 phương án tuyến trên ta chỉ xem x tính toán hệ thống thoát nước mặt. Các giải pháp kĩ thuật thoát nước mặt như độ dố dọc và độ dốc ngang tuân thủ theo quy định của TCVN 4054-2005, các công trìn thoát nước thiết kế gồm có: rãnh biên, công trình thoát nước qua đường (cầu hoặ cống...).

Trên tuyến công trình thoát nước cũng đóng một vai trò rất quan trọng. Nếu giả quyết tốt công việc thoát nước thì đảm bảo được cho cường độ nền đường và mặ đường, tránh gây sụt lở xói mòn do nước gây ra.

Nền đường và các công trình trên đường đều chịu tác dụng của nguồn nước như nước mưa nước ngầm và nước từ nơi khác đổ về. Các nguồn nước đều có tác dụng trực tiếp đến cường độ và độ và độ ổn định. Chính vì vậy cần có công trình điều chỉnh và ngăn chặn dòng nước.

Sau khi vẽ được đường đen và điều chỉnh một số bất hợp lý ta tiến hành tính toán thủy văn cầu cống, dựa vào bình đồ và cao độ đường đen ta nhận thấy phương án đã chọn phải bố trí một số cống địa hình, đào rãnh dọc và tạo độ dốc ngang cho nền đường.

5.1. XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG TÍNH TOÁN

Theo qui trình tính toán dòng chảy lũ 22TCN 220 – 95

Lưu lượng của dòng chảy lũ:

$$Q_{p\%} = A_{p\%} \times \varphi \times H_{p\%} \times F \times \delta_l \ \left(\mathrm{m^3/s}\right)$$

Trong đó:

$Q_{p\%}$: Lưu lượng dòng chảy lũ ứng với tần suất thiết kế – tra bảng 30 TCVN 4054-2005 tần suất tính toán thủy văn với các công trình trên đường ô tô ứng với đường cấp IV

$H_{p\%}$: Lượng mưa ngày (mm) ứng với tần suất thiết kế p%, tính cống dùng số liệu tại trạm Chợ Bờ, Hòa Bình có $H_{4\%} = 187$ mm

φ : Hệ số dòng chảy lũ lấy trong bảng 2.1 tùy thuộc vào loại đất cấu tạo lưu vực, lượng mưa ngày thiết kế ($H_{1\%}$) và diện tích lưu vực (F)

$A_{p\%}$: Mô đun đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế phụ thuộc vào địa mạo thủy văn ϕ , thời gian tập trung dòng chảy trên sườn dốc τ_s , vùng mưa

δ_l : Hệ số xét đến sự chiết giảm lưu lượng đỉnh lũ do diện tích ao hồ, đầm lầy, rừng cây trong lưu vực, xác định theo bảng 2.7

F: Diện tích lưu vực (km^2)

5.2. TÍNH TOÁN CÁC YẾU TỐ THỦY VĂN

5.2.1. Chiều dài bình quân sườn dốc lưu vực

$$b_s = \frac{1000 \times F}{1.8 \times \left(L + \sum l\right)} \ (\text{m})$$

Trong đó:

L : Chiều dài lòng chính (km)

$\sum l$: Tổng chiều dài các dòng nhánh (km), chỉ tính những dòng nhánh có độ dài lớn hơn 0.75 chiều rộng bình quân B của lưu vực

B tính theo công thức:

Đối với lưu vực có hai sườn: $B = \frac{F}{2 \times L} \ (\text{km})$

Đối với lưu vực một sườn: $B = \frac{F}{L} \ (\text{km})$

Đối với lưu vực một sườn, thay hệ số 1.8 bằng 0.9

5.2.2. Hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc

$$\phi_s = \frac{b_s^{0.6}}{m_s \times J_s^{0.3} \times \left(\varphi \times H_{1\%}\right)^{0.4}}$$

Trong đó:

m_s : Thông số tập trung dòng chảy trên sườn dốc (hệ số nhám của sườn dốc), phụ thuộc vào tình hình sông suối của lưu vực, lấy theo bảng 2.5 22TCN 220-95

J_s : Độ dốc trung bình của sườn dốc $(‰)$, tính theo trị số trung bình của $4 \div 6$ điểm xác định độ dốc theo hướng dốc lớn nhất

5.2.3. Thời gian tập trung nước trên sườn dốc

Thời gian tập trung nước trên sườn dốc τ_s, xác định theo bảng 2.2 tùy thuộc vào hệ số địa mạo thủy văn của sườn dốc ϕ_s và vùng mưa (xem bản đồ phân vùng mưa rào).

5.2.4. Hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông

$$\phi_l = \frac{1000 \times L}{m_l \times J_l^{1/3} \times F^{1/4} \times \left(\varphi \times H_{1\%}\right)^{1/4}}$$

Trong đó:

m_l : Thông số tập trung nước trong sông, phụ thuộc vào tình hình sông suối của lưu vực, lấy theo bảng 2.6

$H_{1\%} = 237$ mm : Lượng mưa ngày (mm) ứng với tần suất thiết kế p%, dùng liệu tại trạm Chợ Bờ, Hòa Bình

J_l : Độ dốc trung bình của lòng chính $(‰)$, tính theo đường thẳng kẻ dọc s sao cho các phần diện tích thừa thiếu khống chế bởi đường thẳng và đường đáy s bằng nhau thể hiện qua công thức:

$$J_l = \frac{h_1 \times l_1 + (h_1 + h_2) \times l_2 + ... + (h_{n-1} + h_n) \times l_n}{L^2}$$

Trong đó:

$h_1, h_2, ..., h_n$: Hiệu cao độ các điểm gãy trên trắc dọc đáy so với cao độ điể cuối của đoạn tính độ dốc

$l_1, l_2, ..., l_n$: Cự ly giữa các điểm gãy

5.2.5. Mô đun đỉnh lũ

Tra bảng 2.3 với tỉnh Hòa Bình thuộc vùng mưa II, thời gian tập trung nước trê sườn dốc τ_s và hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông ϕ_l để xác định $A_{p\%}$.

5.3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG

Bảng 5.1. Xác định các đặc trưng thủy văn.

Phương án	Vị trí	F (km^2)	L (km)	$\sum l$ (km)	b_s (m)	J_l $(‰)$	J_s $(‰)$
1	C1	0.07998	0.26315	0	168.859	80.32	87.53
	C2	0.07317	0.41658	0	97.582	78.56	89.43
	C3	0.11332	0.27938	0	225.330	83.45	92.32
	C4	0.31104	0.43351	0	398.607	84.24	100.12
	C5	0.20703	0.26673	0	431.211	80.64	103.53
	C6	9.64384	3.55698	1.545724	1049.970	5.60	84.29
	C7	0.08729	0.49512	0	97.941	76.42	93.65
	C8	0.53801	0.54653	0	546.894	65.71	85.69
2	C1	1.02265	0.58615	0	969.265	35.71	74.57
	C2	0.13783	0.25625	0	298.812	78.32	95.34
	C3	0.12564	0.26315	0	265.258	89.21	83.53
	C4	0.13434	0.26401	0	282.692	83.56	93.43
	C5	0.11312	0.19808	0	317.283	86.34	85.54
	C6	10.43533	3.93126	1.545724	1058.504	5.56	84.29
	C7	0.08729	0.49512	0	97.941	76.42	93.65
	C8	0.53801	0.54653	0	546.894	65.71	85.69

Bảng 5.2. Xác định thời gian tập trung nước trên sườn dốc.

Phương án	Vị trí	b_s (m)	m_s	J_s (‰)	φ	$H_{1\%}$ (mm)	ϕ_s	Vùng mưa	τ_s
1	C1	168.859	0.25	87.53	0.88	237	2.681	XVIII	10.531
	C2	97.582	0.25	89.43	0.88	237	1.917		9.467
	C3	225.330	0.25	92.32	0.88	237	3.137		13.093
	C4	398.607	0.25	100.12	0.8	237	4.478		21.434
	C5	431.211	0.25	103.53	0.88	237	4.474		21.421
	C6	1049.970	0.25	84.29	0.75	237	8.652		66.519
	C7	97.941	0.25	93.65	0.88	237	1.894		9.458
	C8	546.894	0.25	85.69	0.8	237	5.673		27.709
2	C1	969.265	0.25	74.57	0.8	237	8.337		63.372
	C2	298.812	0.25	95.34	0.88	237	3.680		17.438
	C3	265.258	0.25	83.53	0.88	237	3.565		16.517
	C4	282.692	0.25	93.43	0.88	237	3.581		16.648
	C5	317.283	0.25	85.54	0.88	237	3.941		19.526
	C6	1058.504	0.25	84.29	0.75	237	8.694		66.940
	C7	97.941	0.25	93.65	0.88	237	1.894		9.458
	C8	546.894	0.25	85.69	0.8	237	5.673		27.709

Bảng 5.3. Xác định hệ số địa mạo thủy văn của lòng sông.

Phương án	Vị trí	F (km^2)	L (km)	m_l	J_l (‰)	φ	$H_{1\%}$ (mm)	ϕ_l
1	C1	0.07998	0.26315	11	80.32	0.88	237	2.744
	C2	0.07317	0.41658	11	78.56	0.88	237	4.474
	C3	0.11332	0.27938	11	83.45	0.88	237	2.636
	C4	0.31104	0.43351	11	84.24	0.8	237	3.244
	C5	0.20703	0.26673	11	80.64	0.88	237	2.190
	C6	9.64384	3.55698	11	5.60	0.75	237	28.301
	C7	0.08729	0.49512	11	76.42	0.88	237	5.135
	C8	0.53801	0.54653	11	65.71	0.8	237	3.874
2	C1	1.02265	0.58615	11	35.71	0.8	237	4.336
	C2	0.13783	0.25625	11	78.32	0.88	237	2.351
	C3	0.12564	0.26315	11	89.21	0.88	237	2.366
	C4	0.13434	0.26401	11	83.56	0.88	237	2.386
	C5	0.11312	0.19808	11	86.34	0.88	237	1.849
	C6	10.43533	3.93126	11	5.56	0.75	237	30.748
	C7	0.08729	0.49512	11	76.42	0.88	237	5.135
	C8	0.53801	0.54653	11	65.71	0.8	237	3.874

Bảng 5.4. Xác định mô đun đỉnh lũ.

Phương án	Vị trí	Vùng mưa	τ_s	ϕ_1	$A_{p\%}$
1	C1	XVIII	10.531	2.744	0.2586
	C2		9.467	4.474	0.2413
	C3		13.093	2.636	0.2596
	C4		21.434	3.244	0.2479
	C5		21.421	2.190	0.2580
	C6		66.519	28.301	0.0252
	C7		9.458	5.135	0.2356
	C8		27.709	3.874	0.2182
2	C1		63.372	4.336	0.1416
	C2		17.438	2.351	0.2625
	C3		16.517	2.366	0.2623
	C4		16.648	2.386	0.2621
	C5		19.526	1.849	0.2675
	C6		66.940	30.748	0.0297
	C7		9.458	5.135	0.2356
	C8		27.709	3.874	0.2182

Bảng 5.5. Xác định lưu lượng dòng chảy.

Phương án	Vị trí	$A_{p\%}$	φ	$H_{4\%}$ (mm)	F (km^2)	δ_1	$Q_{p\%}$ (m^3/s)	Ghi chú
1	C1	0.2586	0.88	187	0.07998	1	3.403	Cống
	C2	0.2413	0.88	187	0.07317	1	2.905	Cống
	C3	0.2596	0.88	187	0.11332	1	4.842	Cống
	C4	0.2479	0.8	187	0.31104	1	11.533	Cống
	C5	0.2580	0.88	187	0.20703	1	8.789	Cống
	C6	0.0252	0.75	187	9.64384	1	34.089	Cầu
	C7	0.2356	0.88	187	0.08729	1	3.384	Cống
	C8	0.2182	0.8	187	0.53801	1	17.564	Cống
2	C1	0.1416	0.8	187	1.02265	1	21.658	Cống
	C2	0.2625	0.88	187	0.13783	1	5.953	Cống
	C3	0.2623	0.88	187	0.12564	1	5.424	Cống
	C4	0.2621	0.88	187	0.13434	1	5.795	Cống
	C5	0.2675	0.88	187	0.11312	1	4.980	Cống
	C6	0.0297	0.75	187	10.43533	1	43.436	Cầu
	C7	0.2356	0.88	187	0.08729	1	3.384	Cống
	C8	0.2182	0.8	187	0.53801	1	17.564	Cống

5.4. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CỐNG

5.4.1. Trình tự thiết kế

Bước 1: Xác định các vị trí cống (cầu) (nơi có nước thường xuyên qua đường)

Bước 2: Xác định các diện tích tụ thủy trực tiếp, gián tiếp đổ về công trình thoát nước (khoanh diện tích tụ thủy trực tiếp trên bình đồ)

Bước 3: Xác định lưu lượng thiết kế từ lưu vực đổ về qua cống (cầu) bằng phương pháp hình thái áp dụng cho lưu vực nhỏ

Bước 4: Chọn khẩu độ cống (cầu), loại miệng cống (miệng theo dòng chảy hay không), chế độ chảy trong cống (không áp, bán áp, có áp)

Bước 5: Bố trí cống cấu tạo nếu cần thiết.

5.4.2. Tính toán chi tiết tại ví trí cọc C1 (Phương án tuyến 1)

5.4.2.1. Chọn khẩu độ cống

Do ta tính được lưu lượng nước tính toán là $Q_{p\%} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s} < 25\ \text{m}^3/\text{s}$ nên ta bố trí cống tại khu vực này.

Cống là công trình thoát nước chính trên đường.

Dựa vào lưu lượng $Q_{p\%} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s} < 15\ \text{m}^3/\text{s}$ ta chọn dạng cống tròn sẽ kinh tế hơn.

Với $Q_{p\%} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s}$, tra bảng phụ lục 16 – sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục", ta chọn 1 cống loại I, đường kính 1.5m (cống tròn có miệng loại thường) có:

Lưu lượng nước thiết kế: $Q_{p\%} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s}$

Chọn độ dốc của cống: $i_c = 2\%$

Xác định chiều sâu phân giới h_k dựa vào tỷ số:

$$\frac{Q_{tk}^2}{g \times d^5} = \frac{3.403^2}{9.81 \times 1.5^5} = 0.155$$

Tra bảng 10.3 sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục" ta được:

$$\frac{h_k}{d} = 0.638 \Rightarrow h_k = 0.638 \times 1.5 = 0.957\ \text{m}$$

Chiều sâu mực nước chảy trong cống tại chỗ thắt hẹp dòng chảy:

$$h_c = 0.9 \times h_k = 0.9 \times 0.957 = 0.862\ \text{m}$$

Chiều sâu nước dâng trước cống:

$$H = 2 \times h_c = 2 \times 0.862 = 1.723\ \text{m}$$

Kiểm tra điều kiện cống chảy không áp:

$$H = 1.723\ \text{m} \le 1.2 \times h_{cv} = 1.2 \times 1.5 = 1.8\ \text{m}\ \text{(Thỏa)}$$

Tiết diện nước chảy tại chỗ bị thu hẹp trong cống:

$$h_c = 0.862 \text{ m} > R = 0.75 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \omega_c = S_O - (S_q - S_\Delta)$$

$$\alpha = 2 \times arccos\left(\frac{|h_c - R|}{R}\right) = 2 \times arccos\left(\frac{|0.862 - 0.75|}{0.75}\right) = 2.8426 \text{ rad}$$

$$S_q = \frac{\alpha}{2} \times R = \frac{2.8426}{2} \times 0.75 = 0.799 \text{ m}^2$$

$$S_\Delta = \frac{1}{2} \times R \times R \times sin\alpha = \frac{1}{2} \times 0.75^2 \times sin(2.8426) = 0.083 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \omega_c = 1.767 - (0.799 - 0.083) = 1.051 \text{ m}^2$$

Khả năng thoát nước của cống:

$$Q_c = \psi_c \times \omega_c \times \sqrt{2 \times g \times (H - h_c)}$$

$$= 0.85 \times 1.051 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times (1.723 - 0.862)} = 3.672 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vậy $Q_c = 3.672 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{tk} = 3.403 \text{ m}^3/\text{s}$ đảm bảo điều kiện thoát nước của cống

5.4.2.2. Tính toán gia cố hạ lưu

$$K_0 = \frac{Q}{\sqrt{i_c}} = \frac{3.403}{\sqrt{0.02}} = 24.06$$

$$K_d = 24 \times d^{8/3} = 24 \times 1.5^{8/3} = 70.76$$

$$W_d = 30.5 \times d^{2/3} = 30.5 \times 1.5^{2/3} = 39.97$$

$$\frac{K_0}{K_d} = \frac{24.06}{70.76} = 0.340$$

Tra bảng 10.3 sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục" ta được:

$$\frac{W_0}{W_d} = 0.895 \Rightarrow W_0 = 0.895 \times 39.97 = 35.76$$

Vận tốc dòng chảy trong cống:

$$V_0 = W_0 \times \sqrt{i_c} = 35.76 \times \sqrt{0.02} = 5.058 \text{ m/s}$$

Vận tốc tính xói cho cống là vận tốc tại hạ lưu cống, vận tốc này thường rất lớn so với vận tốc dòng chảy trong cống và được tính:

$$V_{hl} = 1.5 \times V_0 = 1.5 \times 5.058 = 7.586 \text{ m/s}$$

Với $V_{hl} > 5 \text{ m/s} \Rightarrow$ Gia cố BTXM

Chiều dài đoạn gia cố sau cống:

$$L_{gc} = 3 \times d = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}$$

Chiều sâu xói lở:

$$h_x = 2 \times H \times \sqrt{\frac{d}{d + 2.5 \times L_{gc}}} = 2 \times 1.723 \times \sqrt{\frac{1.5}{1.5 + 2.5 \times 4.5}} = 1.182 \text{ m}$$

Chiều sâu tường chống xói:

$$h_t = h_x + 0.5 = 1.182 + 0.5 = 1.682 \text{ m}$$

5.4.2.3. Chốt cao độ khống chế tại cống

$$H_{min}^{1} = H + 0.5m = 1.723 + 0.5 = 2.223 \text{ m}$$

$$H_{min}^{2} = d + 2 \times \delta + max\left(0.5m; \sum KCAD\right) = 1.5 + 2 \times \frac{1.5}{10} + max\left(0.5; 0.64\right) = 2.440 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H_{nen}^{min} = max\left(H_{min}^{1}; H_{min}^{2}\right) = max\left(2.223; 2.440\right) = 2.440 \text{ m}$$

5.4.3. Bố trí cống tại các vị trí còn lại

Bảng 5.6. Chọn hình dạng và khẩu độ cống.

Phương án	*Vị trí*	$Q_{p\%}$ *(m³/s)*	*Khẩu độ (m)*	*Số cửa*	Q_{tk} *(m³/s)*	*Loại cống*
1	C2	2.905	1.5	1	2.905	Cống tròn loại I
	C3	4.842	1.8	1	4.842	Cống tròn loại I
	C4	11.533	2	2	5.767	Cống tròn loại I
	C5	8.789	1.8	2	4.395	Cống tròn loại I
	C7	3.384	1.5	1	3.384	Cống tròn loại I
	C8	17.564	2	3	5.855	Cống tròn loại I
2	C1	21.658	2	3	7.219	Cống tròn loại I
	C2	5.953	2	1	5.953	Cống tròn loại I
	C3	5.424	1.8	1	5.424	Cống tròn loại I
	C4	5.795	2	1	5.795	Cống tròn loại I
	C5	4.980	1.8	1	4.980	Cống tròn loại I
	C7	3.384	1.5	1	3.384	Cống tròn loại I
	C8	17.564	2	3	5.855	Cống tròn loại I

Bảng 5.7. Xác định chế độ chảy của cống.

Phương án	Vị trí	Q_{tk} (m^3/s)	d (m)	$\frac{Q^2}{g \times d^5}$	$\frac{h_k}{d}$	h_k	h_c	H	$1.2 \times h_{cv}$	Chế chảy
1	C2	2.905	1.5	0.113	0.588	0.882	0.794	1.588	1.800	Không
	C3	4.842	1.8	0.126	0.606	1.091	0.982	1.964	2.160	Không
	C4	5.767	2	0.106	0.577	1.154	1.039	2.078	2.400	Không
	C5	4.395	1.8	0.104	0.575	1.034	0.931	1.861	2.160	Không
	C7	3.384	1.5	0.154	0.636	0.955	0.859	1.718	1.800	Không
	C8	5.855	2	0.109	0.582	1.164	1.048	2.096	2.400	Không
2	C1	7.219	2	0.166	0.650	1.300	1.170	2.340	2.400	Không
	C2	5.953	2	0.113	0.588	1.175	1.058	2.116	2.400	Không
	C3	5.424	1.8	0.159	0.642	1.155	1.040	2.080	2.160	Không
	C4	5.795	2	0.107	0.579	1.158	1.042	2.084	2.400	Không
	C5	4.980	1.8	0.134	0.614	1.106	0.995	1.990	2.160	Không
	C7	3.384	1.5	0.154	0.636	0.955	0.859	1.718	1.800	Không
	C8	5.855	2	0.109	0.582	1.164	1.048	2.096	2.400	Không

Bảng 5.8. Xác định khả năng thoát nước của cống.

Phương án	Vị trí	Q_{tk} (m^3/s)	ψ_c	h_c	H	ω_c	Q_c (m^3/s)
1	C2	2.905	0.85	0.862	1.723	1.051	3.672
	C3	4.842		0.794	1.588	0.950	3.187
	C4	5.767		0.982	1.964	1.419	5.295
	C5	4.395		1.039	2.078	1.649	6.327
	C7	3.384		0.931	1.861	1.328	4.822
	C8	5.855		0.859	1.718	1.047	3.652
2	C1	7.219		1.048	2.096	1.666	6.422
	C2	5.953		1.170	2.340	1.909	7.775
	C3	5.424		1.058	2.116	1.687	6.531
	C4	5.795		1.040	2.080	1.523	5.848
	C5	4.980		1.042	2.084	1.654	6.357
	C7	3.384		0.995	1.990	1.443	5.420
	C8	5.855		0.859	1.718	1.047	3.652

Bảng 5.9. Xác định vận tốc tính xói hạ lưu.

Phương án	Vị trí	Q_{tk} (m^3/s)	K_0	K_d	W_d	$\frac{K_0}{K_d}$	$\frac{W_0}{W_d}$	W_0	V_0 (m/s)	V_{hl} (m/s)
1	C2	2.905	20.54	70.76	39.97	0.29	0.85	34.04	4.81	7.22
	C3	4.842	34.24	115.06	45.13	0.30	0.86	38.73	5.48	8.22
	C4	11.533	40.78	152.39	48.42	0.27	0.83	40.25	5.69	8.54
	C5	8.789	31.07	115.06	45.13	0.27	0.83	37.62	5.32	7.98
	C7	3.384	23.93	70.76	39.97	0.34	0.89	35.71	5.05	7.57
	C8	17.564	41.40	152.39	48.42	0.27	0.84	40.43	5.72	8.58
2	C1	21.658	51.05	152.39	48.42	0.33	0.89	43.15	6.10	9.15
	C2	5.953	42.10	152.39	48.42	0.28	0.84	40.63	5.75	8.62
	C3	5.424	38.35	115.06	45.13	0.33	0.89	40.17	5.68	8.52
	C4	5.795	40.98	152.39	48.42	0.27	0.83	40.31	5.70	8.55
	C5	4.980	35.21	115.06	45.13	0.31	0.87	39.07	5.53	8.29
	C7	3.384	23.93	70.76	39.97	0.34	0.89	35.71	5.05	7.57
	C8	17.564	41.40	152.39	48.42	0.27	0.84	40.43	5.72	8.58

Bảng 5.10. Tính toán gia cố chống xói hạ lưu cống.

Phương án	Vị trí	V_{hl} (m/s)	Gia cố	L_{gc} (m)	h_x (m)	h_t (m)
1	C2	7.221	Gia cố BTXM	4.500	1.090	1.590
	C3	8.216	Gia cố BTXM	5.400	1.347	1.847
	C4	8.539	Gia cố BTXM	6.000	1.425	1.925
	C5	7.981	Gia cố BTXM	5.400	1.277	1.777
	C7	7.575	Gia cố BTXM	4.500	1.179	1.679
	C8	8.576	Gia cố BTXM	6.000	1.438	1.938
2	C1	9.153	Gia cố BTXM	6.000	1.605	2.105
	C2	8.618	Gia cố BTXM	6.000	1.451	1.951
	C3	8.520	Gia cố BTXM	5.400	1.427	1.927
	C4	8.551	Gia cố BTXM	6.000	1.429	1.929
	C5	8.289	Gia cố BTXM	5.400	1.365	1.865
	C7	7.575	Gia cố BTXM	4.500	1.179	1.679
	C8	8.576	Gia cố BTXM	6.000	1.438	1.938

Bảng 5.11. Xác định cao độ khống chế tại cống.

Phương án	Vị trí	d (m)	δ (m)	H (m)	H^{1}_{min} (m)	H^{2}_{min} (m)	H^{min}_{nen} (m)
1	C2	1.5	0.15	1.588	2.088	2.440	2.440
	C3	1.8	0.18	1.964	2.464	2.800	2.800
	C4	2	0.2	2.078	2.578	3.040	3.040
	C5	1.8	0.18	1.861	2.361	2.800	2.800
	C7	1.5	0.15	1.718	2.218	2.440	2.440
	C8	2	0.2	2.096	2.596	3.040	3.040
2	C1	2	0.2	2.340	2.840	3.040	3.040
	C2	2	0.2	2.116	2.616	3.040	3.040
	C3	1.8	0.18	2.080	2.580	2.800	2.800
	C4	2	0.2	2.084	2.584	3.040	3.040
	C5	1.8	0.18	1.990	2.490	2.800	2.800
	C7	1.5	0.15	1.718	2.218	2.440	2.440
	C8	2	0.2	2.096	2.596	3.040	3.040

5.5. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CẦU NHỎ

5.5.1. Tính toán chi tiết tại vị trí cọc C6 (Phương án tuyến 1)

5.5.1.1. Xác định chiều sâu nước chảy trong sông suối

Thực tế, ta cần phải đo đạc các kích thước của sông hoặc suối tại vị trí tuyến đường đi qua để xây dựng các công trình, tuy nhiên trong phạm vi đồ án, ta tạm thời giả thiết các kích thước của sông tại các vị trí tuyến đi qua để bố trí các công trình.

Do lưu lượng chảy qua vị trí công trình là $Q_{p\%} = 34.089\ \text{m}^3/\text{s} > 25\ \text{m}^3/\text{s}$ nên ta bố trí cầu nhỏ tại đây.

Giả thiết mặt cắt ngang sông có dạng hình tam giác với các kích thước như sau:

- h_s là mực nước tự nhiên trong suối, là đại lượng cần tính toán
- Hệ số nhám của lòng sông dưới cầu: $n = 0.05$
- m_1, m_2 là các hệ số mái dốc bờ trái và bờ phải của sông, chọn $m_1 = 53$, $m_2 = 47$ (Đo theo trắc dọc tại vị trí cầu)

$$\Rightarrow m = \frac{1}{2} \times (m_1 + m_2) = 50.349$$

$$\Rightarrow m' = \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} = 101.718$$

Giả thiết chiều sâu mực nước tự nhiên dưới cầu là: $h_s = 1\ \text{m}$

Diện tích ướt: $\omega = m \times h_s^2 = 50.349 \times 1^2 = 50.349\ \text{m}^2$

Chu vi ướt: $\chi = h_s \times m' = 1 \times 101.718 = 101.718\ \text{m}$

Bán kính thủy lực: $R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{50.349}{101.718} = 0.500$ m

Độ dốc lòng sông: $i = 0.005599$

Số mũ thủy lực với $R = 0.500 \text{ m} \le 1 \text{ m} \Rightarrow y = 1.5 \times \sqrt{n} = 1.5 \times \sqrt{0.05} = 0.335$

Hệ số Chezi: $C = \frac{1}{n} \times R^y = \frac{1}{0.05} \times 0.500^{0.335} = 15.850$

Tốc độ nước chảy: $V = C \times \sqrt{R \times i} = 15.850 \times \sqrt{0.500 \times 0.005599} = 0.839$ m/s

Lưu lượng dòng sông: $Q_n = \omega \times V = 50.349 \times 0.839 = 42.220 \text{ m}^3/\text{s} > Q_p$

Vậy chiều sâu giả định là chấp nhận được với $h_\delta = 1$ m

5.5.1.2. Phương pháp gia cố chống xói

Gia cố chống xói lòng suối bằng lát 1 lớp đá.

Dùng mố cầu có mô đất ¼ nón. Độ dốc ta luy 1:1. Khi đó tiết diện lòng suối dưới cầu là hình thang.

Tra bảng có vận tốc cho phép không xói khi gia cố lòng suối $V_{cp} = 3.5$ m/s

Hệ số thu hẹp: $\varepsilon = 0.9$

Hệ số vận tốc: $\psi = 0.9$

Hệ số Kôriolit: $\alpha = 1$

5.5.1.3. Xác định chiều sâu nước chảy phân giới h_k

Tiết diện ướt của dòng khi chảy phân giới:

$$\omega_k = \frac{Q_p}{\varepsilon \times V_k} = \frac{34.089}{0.9 \times 3.5} = 10.822 \text{ m}^2$$

Chiều rộng mặt thoáng của tiết diện ướt:

$$B_k = \frac{\omega_k^3 \times \varepsilon^2 \times g}{\alpha \times Q^2} = \frac{10.822^3 \times 0.9^2 \times 9.81}{1 \times 34.089^2} = 8.666 \text{ m}$$

Mặt cắt ngang tại vị trí xây cầu là hình thang:

$$h_k = \frac{B_k - \sqrt{B_k^2 - 4 \times m \times \omega_k}}{2 \times m} = \frac{8.666 - \sqrt{8.666^2 - 4 \times 1 \times 10.822}}{2 \times 1} = 1.513 \text{ m}$$

5.5.1.4. Chế độ chảy dưới cầu

Với $h_\delta = 1 \text{ m} \le 1.3 \times h_k = 1.3 \times 1.513 = 1.967$ m, chế độ chảy là chảy tự do

5.5.1.5. Xác định khẩu độ cầu

Với $h_\delta \le 1.3 \times h_k$ ta có khẩu độ cầu: $L_c = B_k = 8.666$ m

Giả định chiều sâu nước dâng: $H_0 = 2.3$ m

Diện tích ướt: $\omega = m \times H_0^2 = 50.349 \times 2.3^2 = 266.345 \text{ m}^2$

Tốc độ nước chảy ở thượng lưu: $V_0 = \frac{Q}{\omega} = \frac{34.089}{266.345} = 0.128$ m/s

Chiều sâu nước dâng trước cầu:

$$h_1 = h_\delta + \frac{\alpha \times \left(V_{cp}^2 - V_0^2\right)}{2 \times g \times \psi^2} = 1.15 + \frac{1 \times \left(3.5^2 - 0.128^2\right)}{2 \times 9.81 \times 0.9^2} = 2.283\ m < H_0$$

$$\Rightarrow H = H_0 = 2.3\ \text{m}$$

Chiều cao tối thiểu nền đường đầu cầu: $H_{nen}^{min} = H + 0.5 = 2.3 + 0.5 = 2.8$ m

Chiều cao tối thiểu cầu: $H_c = 0.88 \times H + t + k = 0.88 \times 2.3 + 1 + 1.5 = 4.964$ m

5.5.2. Bố trí vị trí cầu còn lại

Bảng 5.12. Xác định chiều sâu nước chảy trong sông suối.

Phương án	Vị trí	i	h_δ (m)	ω (m^2)	χ (m)	R (m)	y	C	V (m/s)	Q_n (m^3/s)	(
2	C6	0.005556	1.1	55.310	100.593	0.550	0.335	16.365	0.904	50.026	4

Bảng 5.13. Chế độ chảy dưới cầu

Phương án	Vị trí	Q_p (m^3/s)	ω_k (m^2)	B_k (m)	h_k (m)	h_δ (m)	$1.3h_k$ (m)	Chế độ chảy
2	C6	43.436	13.789	11.043	1.435	1.1	1.866	Chảy tự do

Bảng 5.14. Xác định khẩu độ cầu.

Phương án	Vị trí	L_c (m)	H (m)	ω (m^2)	V_0 (m/s)	h_1 (m)	$H_{nềnmin}$ (m)	H_c (m)
2	C6	11.043	1.9	165.017	0.263	1.866	2.4	4.612

CHƯƠNG 6. THIẾT KẾ TRẮC DỌC VÀ TRẮC NGANG

6.1. THIẾT KẾ TRẮC DỌC TUYẾN

6.1.1. Khái quát chung

Thiết kế trắc dọc đường ô tô tức là vạch đường đỏ nối các cao độ thi công trên mặt cắt dọc tự nhiên vẽ theo trục đường. Đường đỏ thiết kế vạch khác nhau thì độ cao thi công ở các cọc cũng khác nhau, dẫn đến khối lượng đào đắp khác nhau, và giải pháp kĩ thuật thiết kế các công trình chống đỡ, các công trình cầu cống cũng có thể khác nhau. Vì thế khi thiết kế đường đỏ, ngoài việc trước hết cần đảm bảo các yêu cầu kĩ thuật đối với các yếu tố trắc dọc quy định trong quy phạm thiết kế còn cần phải chú ý cải thiện hơn nữa điều kiện xe chạy và chất lượng vận doanh, khai thác.

Để đạt được tối ưu về kinh tế kĩ thuật như vậy, trong quá trình thiết kế cần chú ý cân nhắc kĩ khi bố trí mỗi đoạn dốc, mỗi đường cong đứng ở các chỗ đổi dốc, chú ý phối hợp với các yếu tố bình đồ, trắc ngang, với các rặng cây trồng ven đường…để tạo được sự phối hợp không gian đều đặn, chú ý thiết kế tạo thuận lợi cho các công trình nền mặt đường, công trình chống đỡ và thoát nước.

Tương tự như đối với bình đồ tuyến, việc thiết kế trắc dọc liên quan và có ảnh hưởng đến hầu hết các yếu tố và các công trình khác trên đường, vì thế không thể dễ dàng biết và đánh giá một phương án thiết kế đường đỏ vạch thế nào là hợp lý.

6.1.2. Nguyên tắc và trình tự thiết kế đường đỏ

Xác định các điểm khống chế:

- Cao độ điểm đầu và cao độ điểm cuối của tuyến theo nhiệm vụ thiết kế đã cho
- Cao độ tại các công trình thoát nước
- Cao độ tại chỗ giao nhau với đường sắt và đường ô tô khác (cùng mức hoặc khác mức)
- Cao độ tại chỗ vượt đèo.

Xác định các điểm mong muốn là các điểm tuy không bắt buộc nhưng đường thiết kế nên đi qua để đảm bảo một yêu cầu nào đó (hay một quan điểm thiết kế nào đó) về kinh tế, kĩ thuật hay điều kiện thi công.

Dựa vào các điểm khống chế và các điểm mong muốn vạch đường đỏ thiết kế theo các yêu cầu sau:

- Bám sát tập hợp các điểm mong muốn và đi qua các điểm khống chế
- Thỏa mãn các tiêu chuẩn kĩ thuật khác về bố trí các đoạn đó (chiều dài dốc lớn nhất và nhỏ nhất), về độ dốc dọc lớn nhất và về các đường cong đứng ở chỗ đổi dốc, đồng thời nên thỏa mãn vị trí tương hỗ giữa các đường cong đứng và đường cong nằm trên bình đồ theo quan điểm đảm bảo độ đều đặn không gian tuyến và điều kiện xe chạy an toàn.
- Đảm bảo nguyên tắc chung là đào ở trên cao và đắp ở dưới thấp.
- Xem xét đến việc tận dụng vận chuyển dọc khi thi công, cân bằng khối lượng đào đắp.

- Ở những đoạn đường có độ dốc mặt đất nhỏ thì nền dùng đường đắp thấp hơn đào nông, vì như vậy thoát nước dễ dàng và chất lượng nền đường tốt hơn so với nền đào.

6.1.3. Cao độ thiết kế hai phương án tuyến

6.1.3.1. Phương án 1

Bảng 6.1. Cao độ thiết kế phương án 1.

TT	Tên cọc	Lý trình	Khoảng dồn	Cao độ tự nhiên	Cao độ thiết kế
1	H0	0+000	0	43.94	43.94
2	ND1	0+052.47	52.474	44.68	42.51
3	H1	0+100	100	44.52	41.22
4	TD1	0+122.47	122.474	44.20	40.61
5	H2	0+200	200	41.56	38.50
6	P1	0+297.42	297.424	36.35	35.86
7	H3	0+300	300	36.28	35.79
8	H4	0+400	400	33.11	33.07
9	TC1	0+472.37	472.374	30.08	31.38
10	H5	0+500	500	29.60	31.13
11	NC1	0+542.37	542.374	29.25	31.10
12	H6	0+600	600	28.94	31.10
13	C1	0+665.38	665.382	28.56	31.10
14	H7	0+700	700	28.96	31.26
15	H8	0+800	800	32.02	32.81
16	H9	0+900	900	36.16	34.52
17	H10	1+000	1000	35.85	36.23
18	C2	1+039.33	1039.33	34.43	36.79
19	H11	1+100	1100	36.10	37.20
20	TD2	1+152.37	1152.37	36.47	37.46
21	H12	1+200	1200	36.65	37.70
22	P2	1+242.96	1242.959	37.38	37.91
23	H13	1+300	1300	36.14	38.19
24	TC2	1+333.55	1333.548	35.10	38.36
25	C3	1+342.25	1342.254	35.10	38.40
26	H14	1+400	1400	37.74	38.91
27	H15	1+500	1500	38.58	39.81
28	H16	1+600	1600	40.10	40.70
29	H17	1+700	1700	42.18	41.59
30	H18	1+800	1800	45.10	42.31
31	H19	1+900	1900	43.32	41.75
32	H20	2+000	2000	42.94	41.02
33	H21	2+100	2100	39.93	40.29

34	ND3	2+101.62	2101.619	39.90	40.28
35	TD3	2+171.62	2171.619	39.36	39.77
36	H22	2+200	2200	38.79	39.56
37	P3	2+286.22	2286.216	35.93	38.94
38	H23	2+300	2300	35.79	38.84
39	C4	2+346.24	2346.239	35.44	38.50
40	H24	2+400	2400	36.00	38.23
41	TC3	2+400.81	2400.814	35.96	38.23
42	NC3	2+470.81	2470.814	37.45	37.88
43	H25	2+500	2500	38.26	37.73
44	H26	2+600	2600	39.31	37.23
45	H27	2+700	2700	37.70	36.73
46	H28	2+800	2800	37.80	36.23
47	ND4	2+813.16	2813.156	37.84	36.14
48	TD4	2+883.16	2883.156	36.28	35.63
49	H29	2+900	2900	35.77	35.51
50	P4	2+913.12	2913.119	35.40	35.42
51	TC4	2+943.08	2943.082	34.51	35.20
52	H30	3+000	3000	33.35	34.80
53	NC4	3+013.08	3013.082	33.18	34.70
54	H31	3+100	3100	31.80	34.08
55	C5	3+188.96	3188.962	30.63	33.55
56	H32	3+200	3200	30.64	33.55
57	H33	3+300	3300	31.79	34.00
58	H34	3+400	3400	33.22	34.50
59	H35	3+500	3500	33.55	34.91
60	ND5	3+512.12	3512.116	33.57	34.90
61	TD5	3+582.12	3582.116	33.18	34.59
62	H36	3+600	3600	33.17	34.50
63	H37	3+700	3700	33.78	33.56
64	P5	3+703.96	3703.96	33.74	33.48
65	H38	3+800	3800	32.77	30.83
66	TC5	3+825.80	3825.804	33.01	30.02
67	NC5	3+895.80	3895.804	30.49	27.80
68	H39	3+900	3900	30.23	27.67
69	H40	4+000	4000	21.59	24.81
70	H41	4+100	4100	19.60	24.50
71	C6	4+111.16	4111.156	19.50	24.50
72	H42	4+200	4200	21.38	24.78
73	ND6	4+208.80	4208.797	21.89	24.95
74	TD6	4+278.80	4278.797	26.00	27.47
75	H43	4+300	4300	28.06	28.37

76	P6	4+378.20	4378.195	33.18	31.70
77	H44	4+400	4400	33.08	32.61
78	C7	4+458.36	4458.362	31.84	34.55
79	TC6	4+477.59	4477.593	32.37	35.00
80	H45	4+500	4500	33.28	35.41
81	NC6	4+547.59	4547.593	34.93	35.93
82	H46	4+600	4600	35.80	36.41
83	H47	4+700	4700	35.90	37.16
84	H48	4+800	4800	34.71	36.84
85	ND7	4+855.57	4855.572	33.47	36.56
86	H49	4+900	4900	32.97	36.34
87	TD7	4+940.57	4940.572	32.58	36.13
88	H50	5+000	5000	32.60	35.84
89	C8	5+056.74	5056.741	32.50	36.30
90	P7	5+081.17	5081.167	34.10	37.00
91	H51	5+100	5100	35.94	37.74
92	H52	5+200	5200	43.90	42.69
93	TC7	5+221.76	5221.761	45.63	43.78
94	H53	5+300	5300	50.86	47.67
95	NC7	5+306.76	5306.761	51.23	48.00
96	H54	5+400	5400	54.81	51.49
97	H55	5+500	5500	55.85	54.07
98	CT	5+565.31	5565.31	55.75	55.75

6.1.3.2. Phương án 2

Bảng 6.2. Cao độ thiết kế phương án 2.

TT	***Tên cọc***	***Lý trình***	***Khoảng dồn***	***Cao độ tự nhiên***	***Cao độ thiết kế***
1	H0	0+000	0	43.94	43.94
2	H1	0+100	100	44.44	40.17
3	H2	0+200	200	40.69	36.39
4	H3	0+300	300	31.77	32.90
5	H4	0+400	400	24.50	29.40
6	ND1	0+436.37	436.371	23.50	28.13
7	H5	0+500	500	22.50	25.96
8	TD1	0+521.37	521.37	22.00	25.48
9	C1	0+538.86	538.857	21.50	25.26
10	H6	0+600	600	23.00	25.68
11	P1	0+653.71	653.711	24.20	26.68
12	H7	0+700	700	26.01	27.53

13	TC1	0+786.05	786.051	30.34	29.13
14	H8	0+800	800	31.06	29.38
15	NC1	0+871.05	871.051	30.49	30.70
16	H9	0+900	900	30.53	31.24
17	C2	0+993.14	993.14	29.93	32.83
18	H10	1+000	1000	29.92	32.91
19	H11	1+100	1100	33.07	33.63
20	H12	1+200	1200	32.61	34.26
21	H13	1+300	1300	32.31	34.89
22	C3	1+332.55	1332.551	32.30	35.10
23	ND2	1+352.12	1352.118	33.07	35.38
24	H14	1+400	1400	34.49	36.08
25	TD2	1+422.12	1422.118	33.61	36.40
26	P2	1+435.48	1435.48	33.99	36.60
27	TC2	1+448.84	1448.842	33.82	36.79
28	H15	1+500	1500	34.69	37.54
29	NC2	1+518.84	1518.842	35.37	37.81
30	H16	1+600	1600	37.89	38.99
31	H17	1+700	1700	39.08	40.45
32	ND3	1+778	1778.009	40.87	41.58
33	H18	1+800	1800	41.34	41.90
34	TD3	1+848	1848.009	42.32	42.60
35	H19	1+900	1900	43.55	43.36
36	P3	1+964.62	1964.62	45.10	43.84
37	H20	2+000	2000	45.10	43.75
38	TC3	2+081.23	2081.231	42.21	42.84
39	H21	2+100	2100	41.66	42.60
40	NC3	2+151.23	2151.231	40.10	41.96
41	H22	2+200	2200	40.10	41.47
42	H23	2+300	2300	38.64	41.50
43	ND4	2+350.02	2350.016	38.87	41.58
44	H24	2+400	2400	39.03	41.65
45	TD4	2+420.02	2420.016	38.99	41.68
46	P4	2+474.31	2474.313	39.15	41.76
47	H25	2+500	2500	39.24	41.64
48	TC4	2+528.61	2528.611	39.33	41.49
49	NC4	2+598.61	2598.611	40.14	41.15
50	H26	2+600	2600	40.15	41.14
51	C4	2+683.03	2683.03	37.68	40.73
52	H27	2+700	2700	37.92	40.51
53	H28	2+800	2800	40.47	39.18
54	H29	2+900	2900	37.19	37.85

55	H30	3+000	3000	36.92	36.53
56	H31	3+100	3100	37.72	35.20
57	H32	3+200	3200	35.95	33.88
58	H33	3+300	3300	32.49	32.55
59	H34	3+400	3400	29.65	31.23
60	H35	3+500	3500	28.02	30.03
61	H36	3+600	3600	27.50	29.90
62	C5	3+692.31	3692.307	27.06	29.90
63	H37	3+700	3700	27.18	29.94
64	H38	3+800	3800	29.53	30.45
65	H39	3+900	3900	29.03	30.97
66	ND5	3+950.83	3950.829	29.33	31.06
67	H40	4+000	4000	30.71	30.57
68	TD5	4+035.83	4035.829	31.31	29.83
69	H41	4+100	4100	29.75	27.72
70	P5	4+135.91	4135.914	27.57	26.37
71	H42	4+200	4200	23.58	23.96
72	TC5	4+236	4236	21.47	22.65
73	H43	4+300	4300	18.00	21.70
74	NC5	4+321	4321	17.50	21.70
75	C6	4+362.83	4362.832	17.00	21.70
76	H44	4+400	4400	18.30	21.70
77	ND6	4+402.82	4402.82	18.50	21.70
78	TD6	4+487.82	4487.82	21.08	22.74
79	H45	4+500	4500	22.13	23.17
80	P6	4+590.43	4590.428	28.75	26.48
81	H46	4+600	4600	29.65	26.83
82	TC6	4+693.03	4693.035	35.22	30.24
83	H47	4+700	4700	35.18	30.49
84	NC6	4+778.03	4778.035	34.31	33.33
85	H48	4+800	4800	34.13	33.99
86	ND7	4+847.41	4847.407	33.19	35.01
87	H49	4+900	4900	33.77	35.48
88	TD7	4+932.41	4932.407	35.53	35.43
89	P7	4+972.03	4972.034	36.24	35.21
90	H50	5+000	5000	35.34	35.06
91	TC7	5+011.66	5011.661	34.66	35.00
92	C7	5+057.16	5057.161	32.31	34.91
93	NC7	5+096.66	5096.661	33.32	35.17
94	H51	5+100	5100	33.40	35.21
95	H52	5+200	5200	35.87	36.27
96	H53	5+300	5300	35.85	37.18

97	H54	5+400	5400	34.64	36.83
98	ND8	5+452.51	5452.509	33.47	36.56
99	H55	5+500	5500	32.94	36.32
100	TD8	5+537.51	5537.509	32.58	36.13
101	H56	5+600	5600	32.60	35.82
102	C8	5+653.68	5653.678	32.50	36.31
103	P8	5+678.10	5678.103	34.10	37.00
104	H57	5+700	5700	36.14	37.88
105	H58	5+800	5800	44.10	42.87
106	TC8	5+818.70	5818.698	45.63	43.80
107	H59	5+900	5900	51.01	47.87
108	NC8	5+903.70	5903.698	51.23	48.05
109	H60	6+000	6000	54.89	51.70
110	H61	6+100	6100	55.82	54.20
111	CT	6+162.25	6162.247	55.75	55.75

6.2. THUYẾT KẾ TRẮC NGANG TUYẾN

6.2.1. Các yếu tố của mặt cắt ngang

Mặt cắt ngang đường có các yếu tố chính sau đây:

Phần xe chạy: Phần xe chạy có một hay nhiều làn xe, chiều rộng mỗi làn xe thường được xác định theo cấp đường, tốc độ thiết kế. Chiều rộng phần xe chạy bằng tổng chiều rộng các làn xe. Trong phạm vi phần xe chạy kết cấu mặt đường phải được thiết kế vững chắc đảm bảo khả năng chịu lực tác dụng của xe chạy và của thời tiết.

Lề đường (hay còn gọi vai đường), chức năng của nó có thể là:

- Giao thông bộ hành
- Nơi để vật liệu khi duy tu sửa chữa
- Nơi đỗ xe tạm thời, dừng xe khẩn cấp, dải an toàn
- Trồng cây xanh, cọc tiêu biển báo và cột cây số
- Mở rộng phần xe chạy trong đoạn cong
- Gia cố làm làn dành riêng cho xe đạp và xe thô sơ
- Khuyến khích gia cố toàn bộ chiều rộng của lề đường

Dải phân cách: để tách hai chiều xe chuyển động ngược chiều nhau.

Chiều rộng nền đường: bao gồm chiều rộng phần xe chạy, lề đường và dải phân cách.

Chiều rộng chiếm đất: phạm vi đất thực tế nền đường chiếm để xây dựng nền đất và công trình thoát nước, cây xanh…

Chiều rộng đất dành cho đường: bằng chiều rộng chiếm đất của nền đường cộng thêm ít nhất 1-3m về mỗi phía tùy cấp đường.

Taluy nền đường: Mái dốc nền đường phụ thuộc vào chiều cao đào đắp và điều kiện địa chất.

Rãnh dọc: Còn gọi là rãnh biên được xây dựng dọc theo lề đường ở những đoạn đường đào, đắp thấp hay không đào không đắp…

Rãnh đỉnh: Thoát nước cho lưu vực ngăn không cho nước làm xói lở taluy đường và tràn đầy rãnh dọc.

6.2.2. Các thông số thiết kế sơ bộ của trắc ngang hai phương án tuyến

Bảng 6.3. Các thông số sơ bộ của trắc ngang.

Đặc trưng mặt cắt ngang	***Thông số thiết kế***
Bề rộng phần xe chạy	7 (*m*)
Chiều rộng lề gia cố	2.5 (*m*)
Taluy đào	1 : 1
Taluy đắp	1 : 1.5
Chiều rộng nền đường	12 (*m*)
Độ dốc ngang	2 (%)

6.2.3. Tính toán khối lượng đào đắp

Khối lượng đào đắp nền đường được xác định theo từng cọc chi tiết trên tuyến.

Dựa vào trắc ngang ta sẽ có được các diện tích đào đắp của từng mặt cắt sau đó tính khối lượng dựa theo công thức sau:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \times L$$

Trong đó:

F_1, F_2 : Diện tích các mặt cắt ngang

L: Khoảng cách giữa hai mặt cắt

6.2.3.1. Phương án 1

Bảng 6.4. Khối lượng đào đắp phương án 1.

TT	***Tên cọc***	***Khoảng dồn***	***Diện tích***		***DT trung bình***		***Khối lượng***	
			DT đắp	***DT đào***	***DT đắp***	***DT đào***	***DT đắp***	***DT đào***
1	H0		0.02	10.2				
		52.474			0.01	29.45	0.525	1545.347
2	ND1		0	48.7				
		47.526			0	59.65	0	2834.95
3	H1		0	70.6				
		22.474			0	74.05	0	1664.169
4	TD1		0	77.5				
		77.526			0	71.9	0	5574.149

5	H2		0	66.3				
		97.424			0.155	42.55	15.101	4145.378
6	P1		0.31	18.8				
		2.576			0.32	18.85	0.824	48.563
7	H3		0.33	18.9				
		100			0.515	14.95	51.5	1495
8	H4		0.7	11				
		72.374			5.95	5.595	430.625	404.932
9	TC1		11.2	0.19				
		27.626			12.9	0.095	356.377	2.624
10	H5		14.6	0				
		42.374			16.65	0	705.525	0
11	NC1		18.7	0				
		57.626			21.5	0	1238.961	0
12	H6		24.3	0				
		65.382			27.8	0	1817.608	0
13	C1		31.3	0				
		34.618			29.15	0	1009.126	0
14	H7		27	0				
		100			15.15	0.7	1515	70
15	H8		3.3	1.4				
		100			1.65	19.75	165	1975
16	H9		0	38.1				
		100			1.7	24.7	170	2470
17	H10		3.4	11.3				
		39.33			15.8	5.65	621.416	222.215
18	C2		28.2	0				
		60.67			17.8	0.245	1079.924	14.864
19	H11		7.4	0.49				
		52.37			7.1	0.995	371.828	52.108
20	TD2		6.8	1.5				
		47.63			6.9	1.2	328.646	57.156
21	H12		7	0.9				
		42.959			4.45	2.55	191.168	109.545
22	P2		1.9	4.2				
		57.041			13.2	2.1	752.941	119.786
23	H13		24.5	0				
		33.548			39	0	1308.364	0
24	TC2		53.5	0				
		8.706			52.55	0	457.516	0
25	C3		51.6	0				
		57.746			29.7	0	1715.053	0

26	H14		7.8	0				
		100			8.15	0	815	0
27	H15		8.5	0				
		100			4.75	1.05	475	105
28	H16		1	2.1				
		100			0.5	10.75	50	1075
29	H17		0	19.4				
		100			0	40.1	0	4010
30	H18		0	60.8				
		100			0	48.75	0	4875
31	H19		0	36.7				
		100			0	40.25	0	4025
32	H20		0	43.8				
		100			0.055	25.45	5.5	2545
33	H21		0.11	7.1				
		1.619			0.11	6.9	0.178	11.169
34	ND3		0.11	6.7				
		70			0.185	4.85	12.95	339.5
35	TD3		0.26	3				
		28.381			1.43	1.505	40.585	42.714
36	H22		2.6	0.01				
		86.216			22.5	0.005	1939.862	0.431
37	P3		42.4	0				
		13.784			42.75	0	589.262	0
38	H23		43.1	0				
		46.239			43.2	0	1997.538	0
39	C4		43.3	0				
		53.761			35	0	1881.625	0
40	H24		26.7	0				
		0.814			27.05	0	22.008	0
41	TC3		27.4	0				
		70			14	2.15	980	150.5
42	NC3		0.6	4.3				
		29.186			0.3	11.45	8.756	334.184
43	H25		0	18.6				
		100			0	32.75	0	3275
44	H26		0	46.9				
		100			0	36.9	0	3690
45	H27		0	26.9				
		100			0	32.95	0	3295
46	H28		0	39				
		13.156			0	39.9	0	524.928

47	ND4		0	40.8				
		70			0.005	30.5	0.35	2135
48	TD4		0.01	20.2				
		16.844			0.115	17.05	1.937	287.188
49	H29		0.22	13.9				
		13.119			0.41	11.85	5.379	155.464
50	P4		0.6	9.8				
		29.963			2.4	6.25	71.912	187.27
51	TC4		4.2	2.7				
		56.918			8.3	1.35	472.415	76.839
52	H30		12.4	0				
		13.082			13.05	0	170.726	0
53	NC4		13.7	0				
		86.918			20.8	0	1807.884	0
54	H31		27.9	0				
		88.962			33.75	0	3002.451	0
55	C5		39.6	0				
		11.039			39.45	0	435.469	0
56	H32		39.3	0				
		100			32.35	0	3235	0
57	H33		25.4	0				
		100			17.7	0.075	1770	7.5
58	H34		10	0.15				
		100			11.1	0.275	1110	27.5
59	H35		12.2	0.4				
		12.116			12	0.415	145.397	5.028
60	ND5		11.8	0.43				
		70			13.65	0.515	955.5	36.05
61	TD5		15.5	0.6				
		17.884			14.85	0.65	265.571	11.624
62	H36		14.2	0.7				
		100			7.345	7.5	734.5	750
63	H37		0.49	14.3				
		3.96			0.465	14.5	1.841	57.423
64	P5		0.44	14.7				
		96.04			0.22	29.35	21.129	2818.768
65	H38		0	44				
		25.804			0	54.75	0	1412.767
66	TC5		0	65.5				
		70			0	62.6	0	4382
67	NC5		0	59.7				
		4.196			0	58.35	0	244.839

68	H39		0	57				
		100			22.35	28.5	2235	2850
69	H40		44.7	0				
		100			64.75	0	6475	0
70	H41		84.8	0				
		11.156			86.15	0	961.055	0
71	C6		87.5	0				
		88.844			68.3	0	6068.073	0
72	H42		49.1	0				
		8.797			45.55	0	400.726	0
73	ND6		42	0				
		70			27.75	0	1942.5	0
74	TD6		13.5	0				
		21.203			6.88	1.95	145.873	41.345
75	H43		0.26	3.9				
		78.195			0.13	18.85	10.165	1473.976
76	P6		0	33.8				
		21.805			0	25.4	0	553.847
77	H44		0	17				
		58.362			18.25	8.5	1065.105	496.076
78	C7		36.5	0				
		19.231			35.85	0	689.417	0
79	TC6		35.2	0				
		22.408			30.55	0	684.549	0
80	H45		25.9	0				
		47.593			15.95	0.5	759.1	23.796
81	NC6		6	1				
		52.408			4.1	2.1	214.871	110.056
82	H46		2.2	3.2				
		100			5.75	1.6	575	160
83	H47		9.3	0				
		100			16.6	0	1660	0
84	H48		23.9	0				
		55.572			33.15	0	1842.205	0
85	ND7		42.4	0				
		44.428			46.15	0	2050.362	0
86	H49		49.9	0				
		40.572			51.9	0	2105.675	0
87	TD7		53.9	0				
		59.428			50.45	0	2998.154	0
88	H50		47	0				
		56.741			53.35	0	3027.154	0

89	C8		59.7	0				
		24.425			49.85	0	1217.596	0
90	P7		40	0				
		18.833			29.5	0	555.585	0
91	H51		19	0				
		100			9.5	14.45	950	1445
92	H52		0	28.9				
		21.761			0	34.65	0	754.031
93	TC7		0	40.4				
		78.239			0	54.8	0	4287.478
94	H53		0	69.2				
		6.761			0	69.8	0	471.943
95	NC7		0	70.4				
		93.239			0	71.35	0	6652.577
96	H54		0	72.3				
		100			0	56.55	0	5655
97	H55		0	40.8				
		65.31			0	20.4	0	1332.327
98	CT		0	0				
Tổng khối lượng đào đắp phương án 1							75961.919	90006.927

6.2.3.2. Phương án 2

Bảng 6.5. Khối lượng đào đắp phương án 2.

TT	*Tên cọc*	*Khoảng dồn*	*Diện tích*		*DT trung bình*		*Khối lượng*	
			DT đắp	*DT đào*	*DT đắp*	*DT đào*	*DT đắp*	*DT đào*
1	H0		0.02	10.2				
		100			0.01	52.55	1	5255
2	H1		0	94.9				
		100			0	95.35	0	9535
3	H2		0	95.8				
		100			3.45	47.9	345	4790
4	H3		6.9	0				
		100			46.55	0	4655	0
5	H4		86.2	0				
		36.371			82.65	0	3006.022	0
6	ND1		79.1	0				
		63.63			66.3	0	4218.636	0
7	H5		53.5	0				

		21.37			54	0	1154.007	0
8	TD1		54.5	0				
		17.487			57.3	0	1001.977	0
9	C1		60.1	0				
		61.143			47.8	0	2922.635	0
10	H6		35.5	0				
		53.711			32.25	0	1732.167	0
11	P1		29	0				
		46.289			21.6	0	999.851	0
12	H7		14.2	0				
		86.051			7.1	14.55	610.96	1252.038
13	TC1		0	29.1				
		13.949			0	33.4	0	465.907
14	H8		0	37.7				
		71.051			0.24	23.1	17.052	1641.271
15	NC1		0.48	8.5				
		28.949			1.84	5.75	53.267	166.458
16	H9		3.2	3				
		93.14			20.05	1.5	1867.459	139.71
17	C2		36.9	0				
		6.86			37.65	0	258.275	0
18	H10		38.4	0				
		100			20.35	1.95	2035	195
19	H11		2.3	3.9				
		100			9.3	1.95	930	195
20	H12		16.3	0				
		100			24.4	0	2440	0
21	H13		32.5	0				
		32.551			33.1	0	1077.441	0
22	C3		33.7	0				
		19.567			30.35	0	593.852	0
23	ND2		27	0				
		47.882			21.05	0	1007.918	0
24	H14		15.1	0				
		22.118			26.6	0	588.336	0
25	TD2		38.1	0				
		13.362			36.5	0	487.713	0
26	P2		34.9	0				
		13.362			38.75	0	517.778	0
27	TC2		42.6	0				
		51.158			40.35	0	2064.229	0
28	H15		38.1	0				

		18.842			33.65	0	634.03	0
29	NC2		29.2	0				
		81.158			17.95	0.005	1456.788	0.406
30	H16		6.7	0.01				
		100			9.1	0.07	910	7
31	H17		11.5	0.13				
		78.009			7.7	1.665	600.667	129.884
32	ND3		3.9	3.2				
		21.991			3.2	3.65	70.372	80.268
33	H18		2.5	4.1				
		48.009			2.2	5.5	105.619	264.048
34	TD3		1.9	6.9				
		51.991			0.965	10.15	50.172	527.712
35	H19		0.03	13.4				
		64.62			0.015	21.9	0.969	1415.169
36	P3		0	30.4				
		35.38			0	31.15	0	1102.099
37	H20		0	31.9				
		81.231			1.35	17.4	109.661	1413.412
38	TC3		2.7	2.9				
		18.769			3.65	1.55	68.508	29.093
39	H21		4.6	0.2				
		51.231			12.2	0.1	625.013	5.123
40	NC3		19.8	0				
		48.769			15.1	0	736.418	0
41	H22		10.4	0				
		100			23.9	0	2390	0
42	H23		37.4	0				
		50.016			35.85	0	1793.081	0
43	ND4		34.3	0				
		49.984			34.25	0	1711.945	0
44	H24		34.2	0				
		20.016			35.35	0	707.573	0
45	TD4		36.5	0				
		54.297			35.9	0	1949.269	0
46	P4		35.3	0				
		25.687			33.1	0	850.226	0
47	H25		30.9	0				
		28.611			28.8	0	823.988	0
48	TC4		26.7	0				
		70			16.25	0.8	1137.5	56
49	NC4		5.8	1.6				

		1.389			5.7	1.55	7.919	2.153
50	H26		5.6	1.5				
		83.03			24.95	0.75	2071.601	62.273
51	C4		44.3	0				
		16.97			39.55	0	671.16	0
52	H27		34.8	0				
		100			17.4	16.8	1740	1680
53	H28		0	33.6				
		100			1.85	18.7	185	1870
54	H29		3.7	3.8				
		100			2.2	11.9	220	1190
55	H30		0.7	20				
		100			0.35	39.4	35	3940
56	H31		0	58.8				
		100			0	52.85	0	5285
57	H32		0	46.9				
		100			0.04	28.15	4	2815
58	H33		0.08	9.4				
		100			7.19	4.7	719	470
59	H34		14.3	0				
		100			18.05	0	1805	0
60	H35		21.8	0				
		100			25.8	0	2580	0
61	H36		29.8	0				
		92.307			33.8	0	3119.977	0
62	C5		37.8	0				
		7.693			37.1	0	285.41	0
63	H37		36.4	0				
		100			20.85	0.6	2085	60
64	H38		5.3	1.2				
		100			13.15	0.6	1315	60
65	H39		21	0				
		50.829			19.2	0	975.907	0
66	ND5		17.4	0				
		49.172			8.74	5.95	429.759	292.57
67	H40		0.08	11.9				
		35.829			0.04	23.15	1.433	829.43
68	TD5		0	34.4				
		64.172			0	39.15	0	2512.314
69	H41		0	43.9				
		35.914			0	36.15	0	1298.306
70	P5		0	28.4				

		64.086			0.07	16	4.486	1025.37
71	H42		0.14	3.6				
		36			4.27	1.8	153.721	64.8
72	TC5		8.4	0				
		64			32.15	0	2057.594	0
73	H43		55.9	0				
		21			61.7	0	1295.712	0
74	NC5		67.5	0				
		41.831			73.55	0	3076.699	0
75	C6		79.6	0				
		37.168			64.3	0	2389.928	0
76	H44		49	0				
		2.82			46.85	0	132.131	0
77	ND6		44.7	0				
		85			30.85	0	2622.25	0
78	TD6		17	0				
		12.18			11.7	0	142.502	0
79	H45		6.4	0				
		90.428			3.2	24.25	289.368	2192.867
80	P6		0	48.5				
		9.573			0	54.05	0	517.394
81	H46		0	59.6				
		93.035			0	90.05	0	8377.775
82	TC6		0	120.5				
		6.965			0	117.1	0	815.637
83	H47		0	113.7				
		78.035			0	70.3	0	5485.839
84	NC6		0	26.9				
		21.965			0.04	19.9	0.879	437.109
85	H48		0.08	12.9				
		47.407			9.49	6.45	449.892	305.775
86	ND7		18.9	0				
		52.593			19.15	0	1007.156	0
87	H49		19.4	0				
		32.407			10.05	6	325.69	194.442
88	TD7		0.7	12				
		39.627			0.35	19.4	13.869	768.764
89	P7		0	26.8				
		27.966			0.165	20.55	4.614	574.701
90	H50		0.33	14.3				
		11.661			1.665	10.65	19.416	124.19
91	TC7		3	7				

		45.5			18.95	3.5	862.225	159.25
92	C7		34.9	0				
		39.5			27.25	0	1076.375	0
93	NC7		19.6	0				
		3.339			19.15	0	63.942	0
94	H51		18.7	0				
		100			9.75	2.6	975	260
95	H52		0.8	5.2				
		100			5.55	2.6	555	260
96	H53		10.3	0				
		100			17.6	0	1760	0
97	H54		24.9	0				
		52.509			33.7	0	1769.54	0
98	ND8		42.5	0				
		47.491			46.45	0	2205.976	0
99	H55		50.4	0				
		37.509			52.15	0	1956.073	0
100	TD8		53.9	0				
		62.491			50.35	0	3146.442	0
101	H56		46.8	0				
		53.678			53.45	0	2869.1	0
102	C8		60.1	0				
		24.425			50.1	0	1223.703	0
103	P8		40.1	0				
		21.897			29	0	635.001	0
104	H57		17.9	0				
		100			8.95	14.9	895	1490
105	H58		0	29.8				
		18.698			0	34.9	0	652.567
106	TC8		0	40				
		81.302			0	54.25	0	4410.623
107	H59		0	68.5				
		3.698			0	68.85	0	254.621
108	NC8		0	69.2				
		96.302			0	69.1	0	6654.454
109	H60		0	69				
		100			0	53.5	0	5350
110	H61		0	38				
		62.247			0.015	24.15	0.934	1503.265
111	CT		0.03	10.3				
Tổng khối lượng đào đắp phương án 2							103548.761	92912.088

CHƯƠNG 7. SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN

7.1. TỔNG QUAN VỀ PHÂN TÍCH KINH TẾ - KỸ THUẬT

Khi so sánh các phương án đường ôtô yêu cầu phải phân tích đầy đủ cả hai mặt kinh tế và kĩ thuật của con đường. Phân tích hiệu quả kinh tế để xem phương án nào đáng giá hơn, còn phân tích kĩ thuật để đánh giá về mặt chất lượng kĩ thuật, điều kiện xe chạy, mức độ thuận lợi cho lái xe, hành khách, mức độ an toàn giao thông...

7.1.1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

Được đánh giá qua các đặc trưng hình học của tuyến đường như số lượng đường cong, trị số góc chuyển hướng, bán kính đường cong nằm, đường cong đứng, độ dốc dọc của đường, đảm bảo điều kiện tầm nhìn, đảm bảo an toàn giao thông…

7.1.2. Các chỉ tiêu kinh tế và điều kiện xây dựng

Được đánh giá qua chỉ tiêu về khối lượng xây dựng công trình, mức độ phức tạp khi thi công, giá thành xây dựng, chi phí vận doanh, khai thác, tình hình nguyên vật liệu dọc tuyến, tổng chi phí xây dựng và khai thác tính đổi về năm gốc, hoặc các chỉ tiêu về hiệu số thu chi, tỉ lệ thu chi, suất thu lợi nội tại, tỉ lệ nội hoàn, thời gian hoàn vốn… Để đơn giản khi so sánh có thể không xét tới một vài yếu tố kể trên.

7.2. TÍNH TOÁN MỘT SỐ CHỈ TIÊU KINH TẾ

7.2.1. Chi phí xây dựng nền đường

7.2.1.1. Đắp nền đường

Áp dụng mã định mức AB.64124 thuộc định mức 1776: Đắp nền đường máy đầm 16 tấn, độ chặt yêu cầu $K = 0.98$ cho $100m^3$:

Bảng 7.1. Đơn giá thi công đắp $100m^3$ nền đường.

Mã hiệu	*Thành phần hao phí*	*Đơn vị*	*Định mức*	*Đơn giá*	*Thành tiền*
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T, độ chặt K=0.98	$100m^3$			
	Vật liệu	VL			0
	Nhân công	NC			289,108
N1307	- Nhân công bậc 3.0/7 - Nhóm 1	công	1.74	166,154	289,108
	Máy thi công	M			1,021,136
M0682	- Đầm bánh hơi tự hành 16T	ca	0.42	1,468,492	616,767
M1453	- Máy ủi 110CV	ca	0.21	1,853,711	389,279
ZM999	- Máy khác	%	1.5	10,060	15,090
Chi phí đắp $100m^3$ nền đường					***1,310,244***

7.2.1.2. Đào nền đường

Áp dụng mã định mức AB.31163 thuộc định mức 1776: Đào nền đường làm mới bằng máy đào $\leq 3.6m^3$, máy ủi $\leq 110CV$, đổ lên phương tiện vận chuyển, đất cấp III

cho 100m^3:

Bảng 7.2. Đơn giá thi công đào 100m3 nền đường.

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Định mức	Đơn giá	Thành tiền
AB.31163	Đào nền đường bằng máy đào 3.6m^3 đổ lên phương tiện vận chuyển, đất cấp III	100m^3			
	Vật liệu	VL			
	Nhân công	NC			962,03
N1307	- Nhân công bậc 3.0/7 - Nhóm 1	công	5.79	166,154	962,03
	Máy thi công	M			1,526,15
M0693	- Máy đào ≤3.6m^3	ca	0.171	8,187,741	1,400,10
M1444	- Máy ủi ≤110CV	ca	0.068	1,853,711	126,05
Chi phí đào 100m^3 nền đường					***2,488,18***

7.2.1.3. Chi phí xây dựng nền đường hai phương án tuyến

Bảng 7.3. Chi phí xây dựng nền đường phương án 1.

Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá tổng hợp (VL+NC+M)	Thành tiền
Đắp nền đường	100m^3	759.62	1,310,244	995,286,418
Đào nền đường	100m^3	900.07	2,488,188	2,239,541,304
			Tổng	***3,234,827,721***

Bảng 7.4. Chi phí xây dựng nền đường phương án 2.

Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá tổng hợp (VL+NC+M)	Thành tiền
Đắp nền đường	100m^3	1035.49	1,310,244	1,356,741,335
Đào nền đường	100m^3	929.12	2,488,188	2,311,827,163
			Tổng	***3,668,568,498***

7.2.2. Chi phí xây dựng mặt đường

Bảng 7.5. Chi phí xây dựng mặt đường.

Phương án	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá tổng hợp (VL+NC+M)	Thành tiền
Phương án 1	100m^2	667.84	58,473,991	39,051,106,136
Phương án 2	100m^2	739.47	58,473,991	43,239,740,757

7.2.3. Chi phí xây dựng cầu cống trên công trình

Chọn loại cống BTCT ly tâm (tải trọng H10, X60) của Công ty Hùng Vương

7.2.3.1. Chi phí xây dựng cống

Bảng 7.6. Chi phí xây dựng cống phương án 1.

Loại cống	*Số cống*	*Số mét dài*	*Đơn giá*	*Thành tiền*
∅1500	3	15	3,079,000	138,555,000
∅1800	3	15	4,267,000	192,015,000
∅2000	5	15	4,801,000	360,075,000
Tổng				***690,645,000***

Bảng 7.7. Chi phí xây dựng cống phương án 2.

Loại cống	*Số cống*	*Số mét dài*	*Đơn giá*	*Thành tiền*
∅1500	1	15	3,079,000	46,185,000
∅1800	2	15	4,267,000	128,010,000
∅2000	8	15	4,801,000	576,120,000
Tổng				***750,315,000***

7.2.3.2. Chi phí xây dựng cầu

Dựa vào quyết định 1291/QĐ-BXD ngày 21 tháng 10 năm 2018, Công bố Suất vốn đầu tư xây dựng công trình và giá xây dựng tổng hợp bộ phận kết cấu công trình năm 2017

Bảng 7.8. Chi phí xây dựng cầu nhỏ phương án 1.

Hạng mục	*Số mét dài*	*Bề rộng cầu (mét)*	*Đơn giá*	*Thành tiền*
C1	10	12	22,580,000	2,709,600,000
Tổng				***2,709,600,000***

Bảng 7.9. Chi phí xây dựng cầu nhỏ phương án 2.

Hạng mục	*Số mét dài*	*Bề rộng cầu (mét)*	*Đơn giá*	*Thành tiền*
C1	12	12	22,580,000	3,251,520,000
Tổng				***3,251,520,000***

7.2.4. Tổng chi phí xây dựng tuyến đường

Bảng 7.10. Tổng chi phí xây dựng tuyến đường.

Phương án	*Phần nền đường*	*Phần mặt đường*	*Phần thoát nước*	*Tổng chi phí*
Phương án 1	3,234,827,721	39,051,106,136	3,400,245,000	45,686,178,858
Phương án 2	3,668,568,498	43,239,740,757	4,001,835,000	50,910,144,255

7.3. TÍNH TOÁN MỘT SỐ CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

7.3.1. Hệ số triển tuyến

Là chiều dài tuyến chia cho chiều dài chim bay giữa 2 điểm M - K của tuyến.

$$\alpha = \frac{L}{L_0}$$

Trong đó:

L: chiều dài thực của tuyến

L_0: chiều dài tuyến theo đường chim bay

Bảng 7.11. Hệ số triển tuyến hai phương án.

Phương án	**L (m)**	**L_0 (m)**	**α**
Phương án 1	5565.310	4452.527	1.250
Phương án 2	6162.247	4452.527	1.384

7.3.2. Hệ số chiều dài ảo

Chiều dài ảo là chiều dài của tuyến được đổi sang chiều dài không dốc. Chiều dài ảo trung bình cho cả tuyến đi và về được tính theo công thức sau:

$$L_{tb}^{ao} = \frac{L_{ao}^{di} + L_{ao}^{ve}}{2}$$

Với $L_{ao} = L_{thuc} \times \left(1 + \frac{i}{f}\right)$

Khi $i < f$ thì $L_{ao} = L_{thuc}$

f: Hệ số cản lăn, lấy trung bình bằng 0.02

Hệ số chiều dài ảo:

$$\lambda = \frac{L_{tb}^{ao}}{L_0}$$

Bảng 7.12. Chiều dài ảo phương án 1.

$L_{thực}$ (m)	f	$i_{đi}$ (%)	$i_{về}$ (%)	$L_{ao}^{đi}$ (m)	L_{ao}^{ve} (m)
472.37	0.02	2.72	-2.72	1114.79	472.37
227.63	0.02	0.00	0.00	227.63	227.63
339.33	0.02	-1.71	1.71	339.33	629.46
302.92	0.02	-0.50	0.50	302.92	378.65
457.75	0.02	-0.89	0.89	457.75	661.45
546.24	0.02	0.73	-0.73	745.62	546.24
453.76	0.02	0.50	-0.50	567.20	453.76
388.96	0.02	0.72	-0.72	528.99	388.96
311.04	0.02	-0.50	0.50	311.04	388.80

200	0.02	0.5	-0.50	250.00	200.00
300	0.02	3.17	-3.17	775.50	300.00
208.80	0.02	0	0.00	208.80	208.80
249.56	0.02	-4.25	4.25	249.56	779.88
241.64	0.02	-0.93	0.93	241.64	354.00
356.74	0.02	0.5	-0.50	445.93	356.74
295.38	0.02	-4.99	4.99	295.38	1032.35
213.19	0.02	-2.57	2.57	213.19	487.14
Tổng				**7275.26**	**7866.23**
L_{tb}^{ao}				**7570.74**	

Hệ số chiều dài ảo phương án 1:

$$\lambda = \frac{L_{tb}^{ao}}{L_0} = \frac{7570.74}{4452.527} = 1.700$$

Bảng 7.13. Chiều dài ảo phương án 2.

$L_{thực}$ (m)	f	$i_{đi}$ (%)	$i_{về}$ (%)	$L_{ao}^{đi}$ (m)	$L_{ao}^{về}$ (m)
200.00	0.02	3.77	-3.77	577.00	200.00
338.86	0.02	3.49	-3.49	930.17	338.86
454.28	0.02	-1.85	1.85	454.28	874.49
339.41	0.02	-0.63	0.63	339.41	446.32
632.07	0.02	-1.46	1.46	632.07	1093.48
235.38	0.02	1.25	-1.25	382.49	235.38
274.31	0.02	-0.15	0.15	274.31	294.88
208.72	0.02	0.50	-0.50	260.90	208.72
816.97	0.02	1.33	-1.33	1360.26	816.97
192.31	0.02	0.00	0.00	192.31	192.31
307.69	0.02	-0.51	0.51	307.69	386.15
260.00	0.02	3.76	-3.76	748.80	260.00
200.00	0.02	0.00	0.00	200.00	200.00
387.41	0.02	-3.66	3.66	387.41	1096.37
209.75	0.02	0.55	-0.55	267.43	209.75
242.84	0.02	-1.06	1.06	242.84	371.55
353.68	0.02	0.50	-0.50	442.10	353.68
300.02	0.02	-5.00	5.00	300.02	1050.07
208.55	0.02	-2.49	2.49	208.55	468.19
Tổng				**8508.04**	**9097.18**
L_{tb}^{ao}				**8802.61**	

Hệ số chiều dài ảo phương án 2:

$$\lambda = \frac{L_{tb}^{ao}}{L_0} = \frac{8802.61}{4452.527} = 1.977$$

7.3.3. Trị số góc ngoặc trung bình

$$\alpha_0 = \frac{\sum_1^n \alpha_i}{n}$$

Trong đó:

α_i : góc chuyển hướng thứ i

n : số góc chuyển hướng

Bảng 7.14. Góc chuyển hướng trung bình hai phương án tuyến.

Phương án	$\sum_1^n \alpha_i$	***n***	α_0
Phương án 1	257d56'42.36"	7	36d50'91.77"
Phương án 2	347d42'51.54"	8	43d27'81.44"

7.3.4. Bán kính trung bình

$$R_{tb} = \frac{\sum \alpha_i \times R_i}{\sum \alpha_i}$$

Trong đó:

R_i : bán kính đường cong thứ i

α_i : góc chuyển hướng thứ i (độ)

Bảng 7.15. Bán kính trung bình phương án 1.

STT	α_i	***R (m)***
1	60d8'46.64"	400
2	04d9'8.23"	2500
3	42d51'23.47"	400
4	12d24'25.39"	600
5	29d57'17.83"	600
6	38d30'7.39"	400
7	69d56'13.41"	300
Tổng	257d56'42.36"	

$$\Rightarrow R_{tb1} = 742.86 \text{ m}$$

Bảng 7.16. Bán kính trung bình phương án 2.

STT	α_i	R (m)
1	66d47'2.43"	300
2	9d14'11.26"	600
3	43d26'0.03"	400
4	17d3'16.28"	600
5	54d27'49.65"	300
6	55d25'36.74"	300
7	31d22'12.74"	300
8	69d56'13.41"	300
Tổng	347d42'51.54"	

$$\Rightarrow R_{tb1} = 387.50 \text{ m}$$

7.3.5. Mức độ thoải của tuyến trên trắc dọc

Mức độ thoải của hình cắt dọc được đánh giá bằng độ dốc dọc bình quân:

$$i_{bq} = \frac{\sum L_i \times i_i}{L}$$

Trong đó:

L_i : chiều dài đoạn có độ dốc thứ i% trên bình đồ

L : chiều dài đoạn tuyến trên bình đồ

Bảng 7.17. Kết quả tính phương án 1.

$L_{thực}$ (m)	i (%)	$L_i \times i$
472.37	2.72	1284.85
227.63	0.00	0.00
339.33	1.71	580.25
302.92	0.50	151.46
457.75	0.89	407.40
546.24	0.73	398.76
453.76	0.50	226.88
388.96	0.72	280.05
311.04	0.50	155.52
200.00	0.50	100.00
300.00	3.17	951.00
208.80	0.00	0.00
249.56	4.25	1060.63
241.64	0.93	224.73
356.74	0.50	178.37
295.38	4.99	1473.95

213.19	2.57	547.90
Tổng		***8021.73***

Độ dốc bình quân phương án 1: $\Rightarrow i_{bq1} = \frac{\sum L_i \times i_i}{L} = \frac{8021.73}{5565.310} = 1.441\%$

Bảng 7.18. Kết quả tính phương án 2.

$L_{thực}$ *(m)*	*i (%)*	$L_i \times i$
200.00	3.77	754.00
338.86	3.49	1182.62
454.28	1.85	840.42
339.41	0.63	213.83
632.07	1.46	922.82
235.38	1.25	294.23
274.31	0.15	41.15
208.72	0.50	104.36
816.97	1.33	1086.57
192.31	0.00	0.00
307.69	0.51	156.92
260.00	3.76	977.60
200.00	0.00	0.00
387.41	3.66	1417.92
209.75	0.55	115.36
242.84	1.06	257.41
353.68	0.50	176.84
300.02	5.00	1500.10
208.55	2.49	519.29
Tổng		***10561.44***

Độ dốc bình quân phương án 2: $\Rightarrow i_{bq2} = \frac{\sum L_i \times i_i}{L} = \frac{10561.44}{6162.25} = 1.714\%$

7.4. CHI PHÍ VẬN DOANH KHAI THÁC

$$E = Q \times L \times S$$

Trong đó:

Q: Chiều dài thực của tuyến (m)

L : Lượng hàng hoá vận chuyển trong năm (T)

S : Giá thành vận chuyển (đồng/Tấn)

7.4.1. Xác định lượng hàng hóa vận chuyển trong năm

Khối lượng hàng hoá vận chuyển trong năm được xác định theo công thức sau:

$$Q = 365 \times \gamma \times \beta \times G \times N$$

Trong đó:

γ : Hệ số sử dụng tải trọng, lấy $\gamma = 0.9$

β : Hệ số sử dụng hành trình, lấy $\beta = 0.65$

G : Trọng tải trung bình của ô tô tham gia vận chuyển, tấn. Xác định trung bình theo trọng tải và tỷ lệ các loại xe tham gia vận chuyển

N : Lưu lượng xe chạy ngày đêm ở cuối thời gian tính toán

Bảng 7.19. Xác định lượng hang hóa vận chuyển của từng loại xe.

Loại xe	***γ***	***β***	***G***	***N***	***Q***
Xe con	0.9	0.65	1.98	198.60	83963.093
Xe tải 2 trục nhẹ	0.9	0.65	4.09	130.12	113632.392
Xe tải 2 trục trung	0.9	0.65	10.19	217.90	474105.272
Xe tải 2 trục nặng	0.9	0.65	12.12	332.03	859278.419
Xe tải 3 trục nhẹ	0.9	0.65	10.31	456.55	1005061.525
Xe tải 3 trục trung	0.9	0.65	16.09	230.97	793528.465
Xe tải 3 trục nặng	0.9	0.65	18.99	211.67	858294.715
Xe kéo móc	0.9	0.65	13.14	162.90	457063.272
Xe buýt lớn	0.9	0.65	13.82	144.02	424990.102
Xe buýt nhỏ	0.9	0.65	7.32	-183.86	-287379.712
Tổng					***4782537.543***

Vậy lượng hàng hóa vận chuyển trong năm là: $Q = 4782537.543$ T

7.4.2. Xác định giá thành vận chuyển

Chi phí khai thác ô tô và đường (đ/T.km):

$$S = S_{oto} + S_{duong}$$

7.4.2.1. Chi phí khai thác của ô tô

$$S_{oto} = \frac{C_{cd} + C_{bd} \times V_k}{G \times \gamma \times \beta \times V_k}$$

Trong đó:

Chi phí cố định của ôtô trong giờ: $C_{cd} = 10000$ (đ/giờ)

Chi phí biến đổi của ôtô trên đoạn đường 1 km: $C_{bd} = 1000$ (đ/xe/km)

V_k : tốc độ khai thác của ôtô, $V_k = (0.7 \div 0.75) \times V_{tb}$

Chọn $V_k = 0.75 \times V_{tb} = 0.75 \times 80 = 60$ km/h

$$\Rightarrow S_{oto} = \frac{10000 + 1000 \times 60}{16.09 \times 0.9 \times 0.65 \times 60} = 129.849 \text{ (đ/T.km)}$$

7.4.2.2. Chi phí khai thác đường

$$S_{duong} = \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{Q}$$

Trong đó:

R_1 = 2,500,000 (đ/năm.km): Chi phí duy tu bảo dưỡng hàng năm cho 1km đường.

R_2 = 1,800,000 (đ/năm .km): Chi phí sửa chữa hàng năm cho 1km đường

R_3 = 1,500,000 (đ/năm.km): Chi phí khôi phục hàng năm cho 1km đường

$$\Rightarrow S_{duong} = \frac{2500000 + 1800000 + 1500000}{4782537.543} = 1.213 \text{ (đ/T.km)}$$

Vậy giá thành khai thác:

$$S = S_{oto} + S_{duong} = 129.849 + 1.213 = 131.062 \text{ (đ/T.km)}$$

7.4.3. Chi phí vận doanh và khai thác của mỗi phương án

7.4.3.1. Phương án 1

$L_1 = 5565.31$ m

$Q = 4782537.543$ T

$S = 131.062$ (đ/T.km)

$$\Rightarrow E_1 = Q \times L_1 \times S = 4782537.543 \times 5.56531 \times 131.062 = 3488376522 \text{ đ}$$

7.4.3.2. Phương án 2

$L_2 = 6162.25$ m

$Q = 4782537.543$ T

$S = 131.062$ (đ/T.km)

$$\Rightarrow E_2 = Q \times L_2 \times S = 4782537.543 \times 6.616225 \times 131.062 = 3862540947 \text{ đ}$$

7.5. SO SÁNH HAI PHƯƠNG ÁN TUYẾN

Bảng 7.20. Tổng hợp so sánh hai phương án tuyến.

STT	Các đặc trưng	Phương án		Đánh giá	
		1	2	1	2
I	***Các đặc trưng về mặt kĩ thuật:***				
1	Chiều dài tuyến (m)	5565.31	6162.25	✓	
2	Hệ số triển tuyến	1.250	1.384	✓	
3	Hệ số chiều dài ảo	1.700	1.977	✓	
4	Số góc ngoặc	7	8	✓	
5	Trị số góc ngoặt trung bình	36d50'91.77"	43d27'81.44"	✓	
6	Bán kính trung bình (m)	742.86	387.50	✓	
7	Độ dốc dọc bình quân (%)	1.48	1.68	✓	
8	Bán kính đường cong bằng nhỏ nhất (m)	300	300	✓	✓
9	Độ dốc dọc lớn nhất (%)	4.99	5.00	✓	
II	***Các đặc trưng kinh tế - xây dựng:***				
1	Chi phí xây dựng nền đường (đồng)	3,234,827,721	3,668,568,498	✓	
2	Chi phí xây dựng mặt đường (đồng)	39,051,106,136	43,239,740,757	✓	
3	Chi phí xây dựng công trình thoát nước (đồng)	3,400,245,000	4,001,835,000	✓	
4	Chi phí vận doanh khai thác (đồng)	3,488,376,522	3,862,540,947	✓	
Tổng số chỉ tiêu đạt:				13	1

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

VIỆN ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

BỘ MÔN ĐƯỜNG BỘ

PHẦN II:
THIẾT KẾ KỸ THUẬT

GVHD : TS. NGUYỄN THỊ THU TRÀ

SVTH : NGUYỄN MINH TUẤN

MSSV : 1351090076

LỚP : CD13CLCB

TP. HỒ CHÍ MINH 12/2020

CHƯƠNG 1. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT TỪ KM 0+000 ĐẾN KM 1+100

1.1. VỊ TRÍ, ĐỊA HÌNH ĐOẠN TUYẾN THIẾT KẾ

Từ Km 0+000 Đến Km 1+100 địa hình có độ dốc lớn. Tuyến đi từ cao độ 43.94r đến cao độ 37.20m chạy men theo các đường đồng mức, qua 2 vị trí tụ thủy, địa chấ ổn định.

1.2. CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ CƠ SỞ CỦA ĐOẠN TUYẾN

Căn cứ vào những điểm trên ta tiến hành đi tuyến Km 0+000 ÷ Km 1+100. Đoạn tuyến gồm:

- Có 1 đường cong nằm có bán kính 400m
- Có 2 đường cong đứng lõm bán kính 3000m và 4500m
- Có 1 đường cong đứng lồi bán kính 6000m
- Có 2 vị trí bố trí cống địa hình: ϕ 1.5m (miệng dạng thường – cống loại I)

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

2.1. NGUYÊN TẮC VẠCH TUYẾN

Về nguyên tắc vạch tuyến đã được trình bày ở phần thiết kế cơ sở. Ở đây ta cần nhấn mạnh 1 số điểm sau:

- Khi đường qua vùng núi nên dùng các đường cong có bán kính lớn uốn lượn theo địa hình tự nhiên. Bỏ qua những uốn lượn nhỏ và tránh tuyến bị gãy khúc về bình đồ, trắc dọc. Khi tuyến phải qua sông thì nên men theo sườn dốc để lên xuống sao cho đảm bảo độ dốc.
- Nếu các điểm khống chế có độ chênh nhau không lớn lắm thì cố gắng cho tuyến bám theo các đường đồng mức để giảm độ dốc dọc nhưng cũng phải khống chế số đường cong, tránh nhỏ và vụn vặt đảm bảo tốt chất lượng khai thác của đường.
- Từ Km 0+000 Đến Km 1+100 địa hình có độ dốc lớn. Tuyến đi từ cao độ 43.94m đến cao độ 37.20m chạy men theo các đường đồng mức, qua 2 vị trí tụ thủy, địa chất ổn định. Để cho việc đi tuyến đảm bảo độ dốc, dùng compa đi độ dốc điều sau đó bám sát đường này để kẻ tuyến.

2.2. THIẾT KẾ ĐƯỜNG CONG NẰM

2.2.1. Các yếu tố trong đường cong

Sau khi vạch được tuyến trên bình đồ, căn cứ vào cấp thiết kế của đường là cấp III, tốc độ thiết kế là 80 km/h. Từ kết quả tính toán và áp dụng TCVN 4054-05 ta chọn bán kính R để tiến hành cắm cong và xác định các yếu tố hình học của đường cong theo các công thức sau:

Kiểm tra: $\varphi_0 \le \frac{\alpha}{2}$; $\varphi_0 = \frac{L}{2 \times R}$

Tọa độ cọc tiếp đầu là $(x_0; y_0)$:

$$x_0 = L - \frac{L^5}{40 \times C^2}$$

$$y_0 = \frac{L^3}{6 \times C} - \frac{L^7}{336 \times C^3}$$

Với $C = L \times R$

Tiếp tuyến của đường cong hỗn hợp:

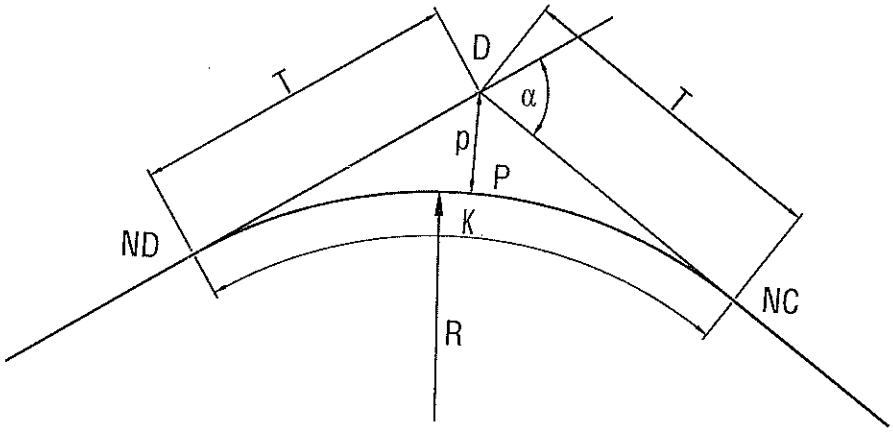
$$T_0 = (R + p) \times tan\frac{\alpha}{2} + x_0 - R \times sin\varphi_0$$

Phân cự: $P = (R + p) \times \left(\frac{1}{\cos\frac{\alpha}{2}} - 1 \right) + p$

Với $p = y_0 - R \times (1 - \cos\varphi_0)$

Chiều dài đường cong hỗn hợp:

$$K = K_0 + 2 \times L$$
$$= \alpha_0 \times R + 2 \times L$$
$$= (\alpha - 2 \times \varphi_0) \times R + 2 \times L$$



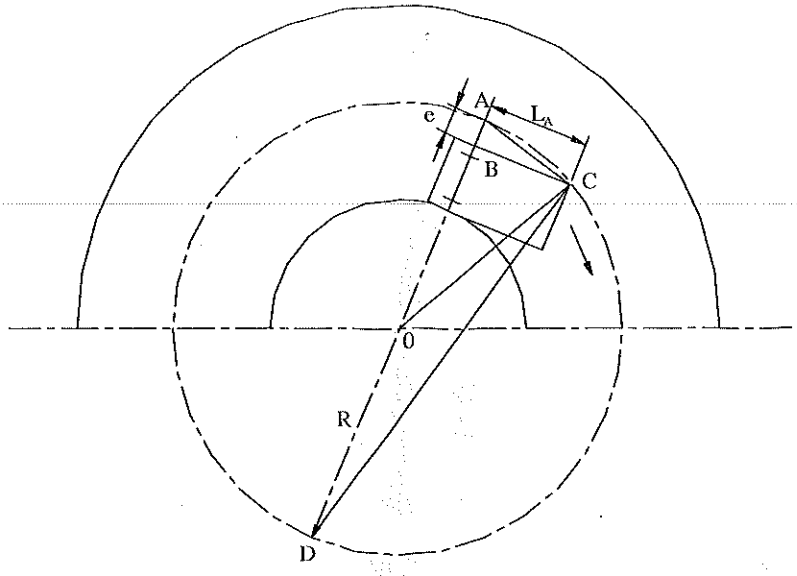
Hình 2.1. Yếu tố trong đường cong.

Bảng 2.1. Bảng yếu tố đường cong – Đoạn thiết kế kĩ thuật.

Đỉnh	***α***	***R (m)***	***T (m)***	***P (m)***	***K (m)***	***i_{sc} (%)***	***L (m)***	***E (m)***
1	60d8'46.64"	400	266.90	62.81	489.90	5	70	0

2.2.2. Tính toán mở rộng trong đường cong

Khi xe chạy trong đường cong, quỹ đạo bánh xe trước và bánh xe sau không trùng nhau, vì vậy chiều rộng dải đường mà ô tô chiếm trên phần xe chạy rộng hơn so với khi xe chạy trên đường thẳng. Do vậy, ở các đường cong có bán kính nhỏ cần mở rộng phần xe chạy.



Hình 2.2. Sơ đồ xác định độ mở rộng làn xe trong đường cong.

Độ mở rộng cho hai làn xe được xác định như sau:

$$E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0.1 \times V}{\sqrt{R}} \text{ (m)}$$

Trong đó:

L_A : Chiều dài từ đầu xe tới trục bánh xe sau

$L_A = 6.5 + 1.5 = 8$ m (theo bảng 1 TCVN 4054-05)

$V_{tk} = 80$ (km/h)

R : Bán kính đường cong nằm

Nếu $R > R_{tc}$ (Bảng 12, TCVN 4054 – 2005), ta vẫn tính toán E. Sau đó so sánh giá trị $E_{min} = 0.6$ m (Bảng 12, TCVN 4054 – 2005, ứng với xe tải và $R = [200 \div 250]$ m)

Khi $E_{tt} \geq E_{min} \Rightarrow E = E_{tt}$

Khi $E_{tt} < E_{min} \Rightarrow E = 0$ (Không mở rộng)

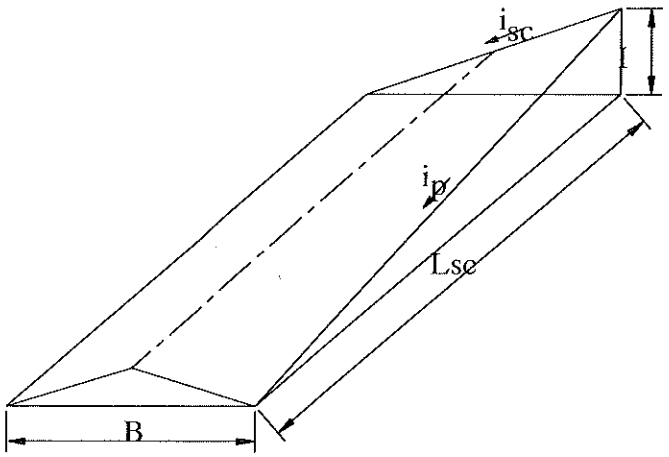
Đường cong nằm bán kính $R = 400$ m :

$$E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0.1 \times V}{\sqrt{R}} = \frac{8^2}{400} + \frac{0.1 \times 80}{\sqrt{400}} = 0.560 \text{ m} < E_{min}$$

⇨ Không mở rộng trong đường cong.

2.2.3. Tính toán đoạn nối siêu cao và chiều dài đường cong chuyển tiếp

2.2.3.1. Đoạn nối siêu cao



Hình 2.3. Sơ đồ xác định chiều dài đoạn nối siêu cao.

Chiều dài đoạn nối siêu cao khi không có đường cong chuyển tiếp được xác định như sau:

$$L_{sc} = \frac{(B+E)\times i_{sc}}{i_p} \text{ (m)}$$

Trong đó:

$E = 0$: Độ mở rộng đường

$B = 7$ m : Bề rộng phần xe chạy

$i_{sc} = 5$ %: Độ dốc siêu cao

$i_p = 0.5$ %: Độ dốc phụ thêm ở mép ngoài mặt đường do quá trình bố trí nối siêu cao ứng với $V_{tk} = 80$ (km/h)

$$\Rightarrow L_{sc} = \frac{(7+0)\times 0.05}{0.005} = 70 \text{ m}$$

So sánh giá trị trong bảng 14 TCVN 4054 – 05 kiến nghị lấy theo chiều dài đường cong chuyển tiếp với $L_{sc} \geq 70$ m.

2.2.3.2. Chiều dài đường cong chuyển tiếp

Theo 5.6.1 TCVN 4054-05 thì khi $V_{tk} \geq 60$ km/h phải bố trí đường cong chuyển tiếp để nối từ đường thẳng vào đường cong tròn và ngược lại.

Chiều dài đường cong chuyển tiếp nhỏ nhất được xác định dựa trên các điều kiện sau:

Điều kiện 1: Tốc độ tăng gia tốc li tâm không vượt quá trị số cho phép $[I_0] = 0.5$ (m/s^3) nhằm mục đích làm cho hành khách không cảm thấy đột ngột khi xe chạy vào trong đường cong, thể hiện bằng công thức.

$$L_1 \geq \frac{V^3}{47\times[I_0]\times R} \text{ (m)}$$

Đường cong nằm bán kính $R = 400$ m :

$$L_1 \geq \frac{80^3}{47 \times 0.5 \times 400} = 54.468 \text{ m}$$

Điều kiện 2: Đủ để bố trí đoạn nối siêu cao

$$L_2 \geq L_{sc} = 70 \text{ m}$$

Điều kiện 3: Thỏa mãn tuyến êm thuận, hài hòa

$$L_3 \geq \frac{R}{9} = \frac{400}{9} = 44.444 \text{ m}$$

Kiến nghị: Lấy $L_{ct} = 70$ m

Chiều dài đường cong chuyển tiếp lớn nhất được xác định theo điều kiện bố trí đối xứng cho cả hai chiều đi và về, thể hiện bằng công thức:

$$L_{max} \leq \alpha \times R$$

Đường cong nằm bán kính $R = 400$ m và $\alpha = 1.050$ rad

$$\Rightarrow L_{ct} = 70 \text{ m} \leq \alpha \times R = 1.050 \times 400 = 419.900 \text{ m (Thỏa)}$$

2.2.4. Cắm cọc chi tiết trong đường cong chuyển tiếp

2.2.4.1. Trình tự cắm cọc chi tiết trong đường cong chuyển tiếp

Bước 1: Kiểm tra điều kiện $\varphi_0 \leq \frac{\alpha}{2}$

Bước 2: Tính giá trị T_0, x_0, y_0.

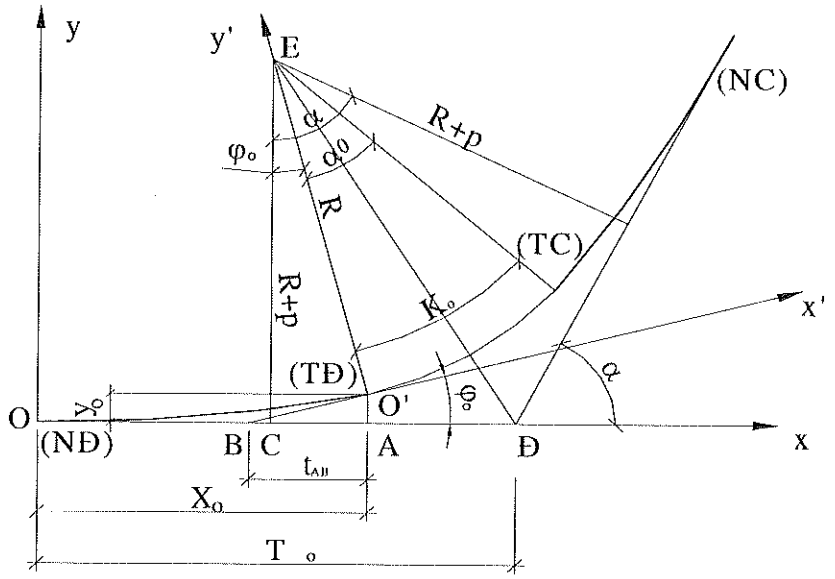
Bước 3: Đo từ Đ theo hướng tuyến một đoạn T_0, ta xác định được điểm O (NĐ).

Bước 4: Từ điểm O đo ngược lại Đ một đoạn x_0, ta xác định được điểm A.

Bước 5: Tại A đo theo hướng vuông góc với OĐ một đoạn y_0 ta xác định được O' (TĐ).

Bước 6: Xác định tọa độ x, y của điểm trung gian của đường cong chuyển tiếp theo các hàm: $x_n = f_1(n\Delta S)$, $y_n = f_2(n\Delta S)$ (n = 1,2,3...). Cự ly giữa các điểm trung gian ΔS = (5 – 10) m. Một cách đúng đắn là cự ly giữa các điểm trung gian nên xác định theo $\Delta\varphi$ vì độ cong của đường cong luôn thay đổi.

2.2.4.2. Trình tự tính toán và kiểm tra đường cong chuyển tiếp tại vị trí đỉnh số 1, đường cong bán kính R = 400 m



a. Xác định góc φ_0 và kiểm tra điều kiện cấu tạo đường cong chuyển tiếp dạng Clotoic:

$$\varphi_0 \le \frac{\alpha}{2}$$

Trong đó:

$$\varphi_0 = \frac{L}{2\times R} \text{ Với } L_{ct} = 70 \text{ m và } R = 400 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \varphi_0 = \frac{70}{2\times 400} = 0.0875 \text{ rad}$$

Góc ngoặt của hướng tuyến:

$$\alpha = 1.050 \text{ rad}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = \frac{1.050}{2} = 0.525 \text{ rad}$$

Ta thấy: $\varphi_0 = 0.0875 \text{ rad} \le \frac{\alpha}{2} = 0.525 \text{ rad}$ (Thỏa)

b. Xác định thông số Clotoic:

$$C = L\times R = A^2 = 70\times 400 = 28000$$

Tính toạ độ điểm cuối của đường cong chuyển tiếp (x_0, y_0):

Tọa độ TĐ (x_0, y_0):

$$\begin{cases} x_0 = S - \dfrac{S^5}{40\times C^2} + \dfrac{S^9}{3456\times C^4} - \dfrac{S^{13}}{599040\times C^6} + \ldots \\ y_0 = \dfrac{S^3}{6\times C} - \dfrac{S^7}{336\times C^3} + \dfrac{S^{11}}{42240\times C^5} - \ldots \end{cases}$$

Trong đó:

$S = L = 70$ m

$$\Rightarrow \begin{cases} x_0 = L - \dfrac{L^5}{40 \times C^2} = 70 - \dfrac{70^5}{40 \times 28000^2} = 69.946 \text{ m} \\ y_0 = \dfrac{L^3}{6 \times C} - \dfrac{L^7}{336 \times C^3} = \dfrac{70^3}{6 \times 28000} - \dfrac{70^7}{336 \times 28000^3} = 2.043 \text{ m} \end{cases}$$

Độ dịch chuyển đỉnh đường cong tròn (p) và tiếp đầu đường cong (t):

$$p = y_0 - R \times (1 - cos\varphi_0) = 2.043 - 400 \times (1 - cos(0.0875)) = 0.513 \text{ m}$$

$$t = x_0 - R \times sin\varphi_0 = 69.946 - 400 \times sin(0.0875) = 34.991 \text{ m}$$

Ta thấy $p = 0.513 \text{ m} < \dfrac{R}{100} = \dfrac{400}{100} = 4$ m nên đường cong chuyển tiếp không cần phải lựa chọn lại.

Tiếp tuyến của đường cong hỗn hợp:

$$T_0 = (R + p) \times tan\frac{\alpha}{2} + x_0 - R \times sin\varphi_0$$

Xác định tọa độ các điểm trung gian:

Tọa độ các điểm trung gian có chiều dài S_i cũng được xác định tương tự như xác định tọa độ điểm cuối của đường cong chuyển tiếp, từ đó tính ra giá trị x_i, y_i. Khoảng cách các điểm trung gian lấy từ 5m đến 10m. Chọn 10m.

Bảng 2.2. Bảng cắm cọc chi tiết trong đường cong chuyển tiếp (ND1– TD1).

STT	Tên cọc	S	X_n	Y_n
1	ND1	0	0	0
2	N3	10	10.000	0.006
3	N4	20	20.000	0.048
4	N5	30	29.999	0.161
5	N6	40	39.997	0.381
6	N7	50	49.990	0.744
7	N8	60	59.975	1.285
8	TD1	70	69.946	2.041

2.2.5. Cắm cọc chi tiết trong đường cong tròn

Trình tự cắm cọc trong đường cong tròn:

Bước 1: Xác định hệ trục tọa độ x'O'y'.

- Đo từ A theo hướng tuyến tới O một đoạn $t_{AB} = y_0 \times cot\varphi_0$, ta xác định được B.
- Nối B với O' và kéo dài ta được trục O'x', từ đó xác định được trục O'y'.

Bước 2: Xác định cự ly của các điểm thuộc đường cong tròn (l), được chọn tùy thuộc vào bán kính R (m) theo quy định sau:

$R \geq 500$ m $\Rightarrow l = 20$ m

$R < (100 \div 500)$ m $\Rightarrow l = 10$ m

$R < 100$ m $\Rightarrow l = 5$ m

Chiều dài còn lại của đường cong tròn:

$$K_0 = \alpha_0 \times R = (\alpha - 2 \times \varphi_0) \times R = (1.050 - 2 \times 0.0875) \times 400 = 349.900 \text{ m}$$

Chiều dài đường cong hỗn hợp:

$$K = K_0 + 2 \times L = 349.900 + 2 \times 70 = 489.900 \text{ m}$$

Bước 3: Xác định số lượng điểm và tọa độ các điểm thuộc cung tròn.

Xác định góc β chắn cung l: $\beta = \frac{l}{R}$

Tọa độ của điểm thứ n là:

- Dùng phương pháp tọa độ vuông góc:

$$\begin{cases} x_n' = R \times \sin(n\beta) \\ y_n' = R \times (1 - \cos(n\beta)) \end{cases}$$

- Chuyển về hệ trục tọa độ xNDy:

$$\begin{cases} x_n = t + R \times \sin(\alpha_n) \\ y_n = p + R \times (1 - \cos(\alpha_n)) \end{cases}$$

Với $\alpha_n = \varphi_0 + n\beta$; n là số thự tự, tại TD $n = 0$

Bảng 2.3. Bảng cắm cọc chi tiết trong đường cong tròn (TD1 – P1).

STT	Tên cọc	S_n (m)	β (rad)	α_n (rad)	X_n (m)	Y_n (m)
1	TD1	70	0.0000	0.0875	69.946	2.043
2	N9	80	0.0250	0.1125	79.896	3.041
3	N10	90	0.0500	0.1375	89.818	4.288
4	N11	100	0.0750	0.1625	99.705	5.782
5	N12	110	0.1000	0.1875	109.552	7.523
6	N13	120	0.1250	0.2125	119.353	9.510
7	N14	130	0.1500	0.2375	129.100	11.741
8	N15	140	0.1750	0.2625	138.789	14.215
9	N16	150	0.2000	0.2875	148.413	16.930
10	N17	160	0.2250	0.3125	157.966	19.885
11	N18	170	0.2500	0.3375	167.443	23.078
12	N19	180	0.2750	0.3625	176.836	26.507

13	N20	190	0.3000	0.3875	186.141	30.170
14	N21	200	0.3250	0.4125	195.351	34.064
15	N22	210	0.3500	0.4375	204.462	38.187
16	N23	220	0.3750	0.4625	213.466	42.537
17	N24	230	0.4000	0.4875	222.358	47.110
18	N25	240	0.4250	0.5125	231.134	51.904
19	P1	244.95	0.4374	0.524875	235.433	54.358

2.2.6. Tính toán và bố trí siêu cao

Mặt cắt ngang hai mái trên đoạn thẳng được chuyển dần sang mặt cắt ngang một mái ở đoạn cong tròn sẽ được thực hiện trên đoạn đường cong chuyển tiếp.

Phương pháp chuyển dần mặt cắt ngang hai mái sang mặt cắt ngang một mái nói chung đều dựa trên nguyên tắc là chuyển dần dần hoặc theo sơ đồ lấy trục quay là tim của mặt đường, hoặc mép trong mặt đường hoặc mép ngoài mặt đường tùy theo điều kiện cụ thể về địa hình, chiều rộng đường, kiểu cắt ngang đường.

2.2.6.1. Trình tự thực hiện cho đoạn cong thuộc đoạn thiết kế kĩ thuật

Lấy tim phần xe chạy làm tâm, quay nửa phần mặt đường phía lưng đường cong cho đến khi đạt được mặt cắt ngang một mái bằng độ dốc ngang mặt đường 2%.

Lấy mép phần xe chạy làm tâm, quay cả mặt đường cho tới khi trắc ngang đường có độ nghiêng bằng độ dốc siêu cao quy định

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái đến mặt cắt ngang có i_{sc}:

Tại mặt cắt có $i_{sc} = i < i_n$:

$$L_i = \frac{\frac{B}{2} \times |i_n| + \frac{B}{2} \times i}{i_p - \frac{E \times i}{2 \times L}}$$

Tại mặt cắt có $i_{sc} = i \geq i_n$:

$$L_i = \frac{B \times i}{i_p - \frac{E \times i}{L}}$$

Với $i_p = \frac{B+E}{L} \times i_{sc} = \frac{12+0}{70} \times 0.05 = 0.0086$

Khoảng cách giữa các mặt cắt ngang đặc trưng:

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái bình thường đến mặt cắt ngang có độ dốc ngang nửa phần xe chạy bằng 0%: $(i_{sc} = 0\% < i_n = 2\%)$

$$\Rightarrow L_{i_{sc}=-1\%} = \frac{\frac{12}{2}\times|0.02| + \frac{12}{2}\times 0}{0.0086 - \frac{0\times 0}{2\times 70}} = 14 \text{ m}$$

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái đến đầu đường cong tròn có độ dốc siêu cao 2%: $(i_{sc} = 2\% \geq i_n = 2\%)$

$$\Rightarrow L_{i_{sc}=2\%} = \frac{12\times 0.02}{0.0086 - \frac{0\times 0.02}{70}} = 28 \text{ m}$$

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái đến đầu đường cong tròn có độ dốc siêu cao 3%: $(i_{sc} = 3\% \geq i_n = 2\%)$

$$\Rightarrow L_{i_{sc}=3\%} = \frac{12\times 0.03}{0.0086 - \frac{0\times 0.03}{70}} = 42 \text{ m}$$

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái đến đầu đường cong tròn có độ dốc siêu cao 4%: $(i_{sc} = 4\% \geq i_n = 2\%)$

$$\Rightarrow L_{i_{sc}=4\%} = \frac{12\times 0.04}{0.0086 - \frac{0\times 0.04}{70}} = 56 \text{ m}$$

Khoảng cách từ mặt cắt ngang hai mái đến đầu đường cong tròn có độ dốc siêu cao 5%: $(i_{sc} = 2\% \geq i_n = 2\%)$

$$\Rightarrow L_{i_{sc}=5\%} = \frac{12\times 0.05}{0.0086 - \frac{0\times 0.05}{70}} = 70 \text{ m}$$

2.2.6.2. Cao độ thiết kế của các mặt cắt ngang đặc trưng

Các cao độ thiết kế của 2 mép lề đường, 2 mép phần xe chạy và của tim đường ở các mặt cắt ngang đặc trưng được xác định dựa vào mặt cắt dọc thiết kế và độ dốc ngang của từng bộ phận của mặt cắt ngang đặc trưng. Đối với các mặt cắt trung gian (thường được rải đều với cự ly 10m), các cao độ được xác định bằng cách nội suy.

2.3. KIỂM TRA TẦM NHÌN TRONG ĐƯỜNG CONG NẰM

Tầm nhìn trên đường cong nằm được kiểm tra đối với các ô tô chạy trên làn xe phía bụng đường cong với giả thuyết mắt người lái xe cách mép mặt đường 1.5m và ở độ cao cách mặt đường 1m (tương ứng với trường hợp xe con).

Gọi:

- Z_0: Khoảng cách từ mắt người lái xe đến chướng ngại vật.

- Z: Khoảng cách từ mắt người lái xe đến giới hạn cần phá bỏ chướng ngại vật.

Nếu:

- $Z \le Z_0$: Tầm nhìn được đảm bảo, không cần phải phá bỏ chướng ngại vật.
- $Z > Z_0$: Tầm nhìn không được đảm bảo đòi hỏi phải dọn bỏ chướng ngại vật.

Muốn đảm bảo tầm nhìn trên đường cong cần phải xác định phạm vi phá bỏ chướng ngại vật cản trở tầm nhìn, có hai trường hợp:

TH1: Chiều dài đường cong K_0 nhỏ hơn cự ly tầm nhìn S.

$$Z = R_1 \times \left(1 - cos\frac{\alpha}{2}\right) + \frac{1}{2} \times (S - K) \times sin\frac{\alpha}{2} \ (\text{m})$$

TH2: Chiều dài đường cong K_0 lớn hơn cự ly tầm nhìn S.

$$Z = R_1 \times \left(1 - cos\frac{\alpha_1}{2}\right)$$

Trong đó:

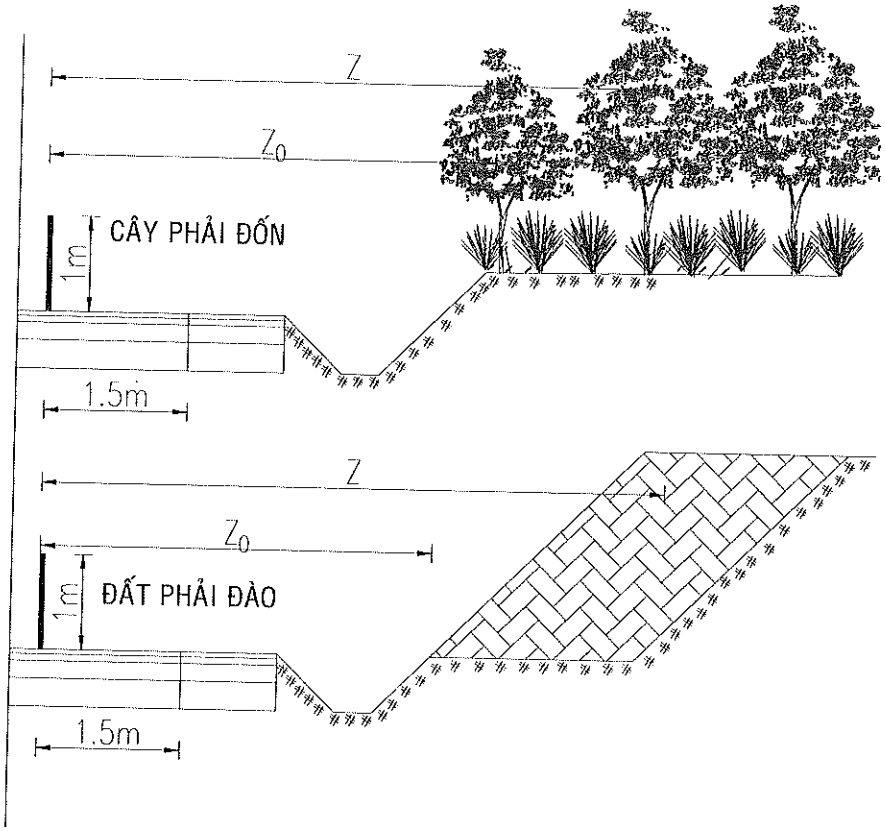
$$\alpha_1 = \frac{180 \times S}{\pi \times R_1}$$

$$R_1 = R - \left(\frac{B}{2} - 1.5 \text{ m}\right)$$

R: Bán kính đường cong.

B: Chiều rộng mặt đường.

Khi thiết kế phải kiểm tra tầm nhìn. Các chỗ không đảm bảo tầm nhìn phải dỡ bỏ chướng ngại vật (chặt cây, đào mái taluy, …). Chướng ngại vật sau khi dỡ bỏ phải thấp hơn đường nhìn 0.3m. Trường hợp thật khó khăn có thể dùng gương cầu, biển báo, biển hạn chế tốc độ hoặc cấm vượt xe.



Tại đường cong $R = 400$ m :

$$S = S_2 = 200 \text{ m} < K = 489.900 \text{ m}$$

$$R_1 = 400 - \left(\frac{7}{2} - 1.5\right) = 398.000 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = \frac{180 \times 200}{\pi \times 398} = 28.792$$

Chiều dài đường cong K_0 lớn hơn cự ly tầm nhìn S:

$$\Rightarrow Z = R_1 \times \left(1 - cos\frac{\alpha_1}{2}\right) = 398 \times \left(1 - cos\frac{28.792}{2}\right) = 12.5 \text{ m}$$

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ TRẮC DỌC – TRẮC NGANG

3.1. THIẾT KẾ TRẮC DỌC

3.1.1. Nguyên tắc thiết kế

Mặt cắt dọc được thiết kế tỉ mỉ, chính xác theo các tài liệu khảo sát và đo đạc địa hình, địa chất, thủy văn dọc tuyến thu thập trong bước khảo sát phục vụ thiết kế kĩ thuật.

Mặt cắt dọc cũng cần thỏa mãn các yêu cầu như đối với khi thiết kế cơ sở: Thỏa mãn về yêu cầu của cao độ khống chế như cao độ điểm đầu và cuối tuyến, cao độ tối thiểu tại cầu cống, tại các đoạn đường hai bên bị ngập do mưa lũ, tại các đoạn đường có mức nước ngầm cao, có nước đọng thường xuyên, tại các nơi giao nhau với đường sắt, đường ôtô hiện có…

Mặt cắt dọc đường phải được thiết kế phối hợp với bình đồ và mặt cắt ngang để đảm bảo sự hài hòa về mặt quang học, đảm bảo nền đường ổn định và giá thành hợp lý.

Bản vẽ mặt cắt dọc lập theo tỉ lệ ngang 1:1000 và đứng là 1:100.

3.1.2. Tính toán và bố trí đường cong đứng

Tác dụng của đường cong đứng: Đảm bảo trắc dọc lượn đều không gãy khúc, xe chạy an toàn, êm thuận.

Khi hiệu đại số của độ dốc dọc nơi đổi dốc (góc gãy) $\omega > 1\%$ với đường có $V_{tk} \geq 60$ km/h hoặc $\omega > 2\%$ với đường có $V_{tk} < 60$ km/h thì phải bố trí đường cong đứng.

$$\omega = |i_1 - i_2|$$

Với:

i (+): Khi xe lên dốc

i (-): Khi xe xuống dốc

3.1.2.1. Phương pháp thực hiện

Đường cong đứng trên đường ô tô thường được thiết kế theo phương trình Parabol bậc 2: $y = \pm\frac{x^2}{2 \times R}$

Trong đó:

R: Bán kính tại điểm gốc của tọa độ ở đó độ dốc của mặt cắt dọc bằng 0; dấu (+) tương ứng với đường cong đứng lồi và dấu (-) tương ứng với đường cong đứng lõm.

y: Tung độ của điểm đang xét.

x: Hoành độ của điểm đang xét.

Khoảng cách x_A từ gốc tọa độ O tới điểm A bất kì có độ dốc i_A thuộc đường cong:

$$x_A = R \times i_A$$

Chênh lệch cao độ từ gốc tọa độ O đến điểm A:

$$y_A = \frac{1}{2} \times R \times i_A^2$$

Khoảng cách giữa 2 điểm A, B trên đường cong đứng:

$$x_{AB} = R \times (i_A - i_B)$$

Chênh lệch cao độ giữa 2 điểm A, B:

$$y = \frac{1}{2} \times R \times (i_A^2 - i_B^2)$$

Chiều dài đường cong đứng tạo bởi hai dốc i_1, i_2:

$$K = R \times (i_1 - i_2)$$

Dấu của i_1, i_2: lên dốc mang dấu dương và xuống dốc mang dấu âm.

Tiếp tuyến đường cong:

$$T = \frac{1}{2} \times R \times (i_1 - i_2)$$

Phân cự:

$$d = \frac{T^2}{2 \times R}$$

3.1.2.2. Trình tự tính toán

Xác định tiếp tuyến đường cong T.

Xác định lý trình, cao độ tiếp đầu TĐ và tiếp cuối TC của đường cong.

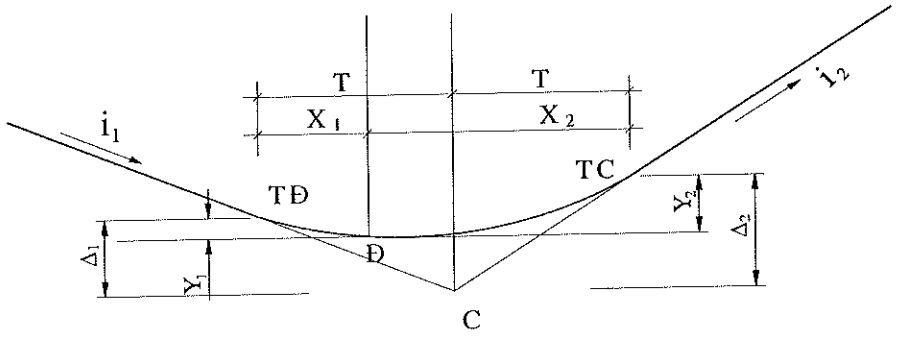
Xác định khoảng cách từ điểm tiếp đầu tới đỉnh Đ (theo phương ngang) và xác định độ chênh cao giữa hai điểm đó.

Xác định cao độ thiết kế tại Đ.

Xác định cao độ thiết kế tại các điểm trung gian khi biết khoảng cách theo phương ngang của chúng đến Đ hay độ dốc i của nó.

Theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4054 – 05, đối với đường có $V_{tk} \geq 60$ km/h, tại những chỗ mà hiệu đại số giữa 2 độ dốc có giá trị $\omega \geq 1\%$ phải bố trí đường cong đứng, do đó ta cần phải bố trí đường cong đứng cho đoạn dốc trên.

3.1.2.3. Cắm đường cong đứng theo phương pháp Antonop



Tính toán các yếu tố đường cong đứng:

Phương trình đường cong có dạng: $y = \dfrac{x^2}{2 \times R}$

Xác định chiều dài đoạn tiếp tuyến T:

- Khi độ dốc của hai đoạn dốc khác dấu:

$$T = \frac{1}{2} \times R \times \left(|i_1| + |i_2| \right)$$

- Khi độ dốc của hai đoạn dốc cùng dấu:

$$T = \frac{1}{2} \times R \times \left(|i_1| - |i_2| \right)$$

Cự ly từ điểm gãy tới tới tiếp đầu, tiếp cuối:

$$\Delta_1 = i_1 \times T$$
$$\Delta_2 = i_2 \times T$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TD:

$$\begin{cases} x_1 = i_1 \times R \\ y_1 = \dfrac{1}{2} \times R \times (i_1)^2 \end{cases}$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TC:

$$\begin{cases} x_2 = i_2 \times R \\ y_2 = \dfrac{1}{2} \times R \times (i_2)^2 \end{cases}$$

Cự li của các điểm trung gian từ TD đến Đ nên chọn theo Δ_i:

$\Delta_i = 0.1\%$ với $V_{tk} = 80$ km/h

$\Delta_i = 0.2\%$ với $V_{tk} = 60$ km/h

$\Delta_i = 0.4\%$ với $V_{tk} < 60$ km/h

Sau khi đã xác định được gốc tọa độ Đ ta xác định vị trí của những điểm trung gian bằng phương trình đã cho: $y = \frac{x^2}{2 \times R}$

Đường cong đứng lồi:

Vị trí của TD: $\begin{cases} LT_{TD} = LT_C - T \\ H_{TD} = H_C - \Delta_1 \end{cases}$

Vị trí của TC: $\begin{cases} LT_{TC} = LT_C + T \\ H_{TC} = H_C - \Delta_2 \end{cases}$

Vị trí của Đ: $\begin{cases} LT_D = LT_{TD} + x_1 = LT_{TC} - x_2 \\ H_D = H_{TD} + y_1 = H_{TC} + y_2 \end{cases}$

Đường cong đứng lõm:

Vị trí của TD: $\begin{cases} LT_{TD} = LT_C - T \\ H_{TD} = H_C + \Delta_1 \end{cases}$

Vị trí của TC: $\begin{cases} LT_{TC} = LT_C + T \\ H_{TC} = H_C + \Delta_2 \end{cases}$

Vị trí của Đ: $\begin{cases} LT_D = LT_{TD} + x_1 = LT_{TC} - x_2 \\ H_D = H_{TD} - y_1 = H_{TC} - y_2 \end{cases}$

Xác định cao độ của cọc trong đường cong đứng với hệ trục tọa độ đặt tại cọc TD. Với cọc I cách TD một khoảng l thì cao độ là:

Đường cong đứng lồi: $H_I = H_{TD} + \left(l \times i_1 - \frac{l^2}{2 \times R} \right)$

Đường cong đứng lõm: $H_I = H_{TD} - \left(l \times i_1 - \frac{l^2}{2 \times R} \right)$

3.1.2.4. Tính toán cắm cong đứng đoạn tuyến kỹ thuật, lý trình Km0+000 đến Km1+100

Trong đoạn thiết kế kĩ thuật có 1 đường cong đứng lõm, 1 đường cong đứng lồi với các thông số sau:

- Đường cong đứng lồi, điểm gãy A tại Km1+039.33:
  $i_1 = 1.709\%$, $i_2 = 0.5\%$
  $R = 6000$ m
- Đường cong đứng lõm, điểm gãy B tại Km0+472.37:
  $i_1 = -2.718\%$, $i_2 = 0\%$
  $R = 3000$ m

a. Cắm cong tại vị trí đường cong đứng lồi, điểm gãy A tại Km1+039.33

$$i_1 = 1.709\% \text{ , } i_2 = 0.5\%$$
$$R = 6000 \text{ m}$$

Xác định chiều dài đoạn tiếp tuyến T, độ dốc của hai đoạn dốc khác dấu:

$$\Rightarrow T = \frac{1}{2} \times 6000 \times \left(|0.01709| + |0.005| \right) = 36.42 \text{ m}$$

Cự ly từ điểm gãy tới tới tiếp đầu, tiếp cuối:

$$\Delta_1 = i_1 \times T = 0.01709 \times 36.42 = 0.622 \text{ m}$$
$$\Delta_2 = i_2 \times T = 0.005 \times 36.42 = 0.180 \text{ m}$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TD:

$$\begin{cases} x_1 = i_1 \times R = 0.01709 \times 6000 = 102.540 \text{ m} \\ y_1 = \frac{1}{2} \times R \times (i_1)^2 = \frac{1}{2} \times 6000 \times 0.01709^2 = 0.876 \text{ m} \end{cases}$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TC:

$$\begin{cases} x_2 = i_2 \times R = 0.005 \times 6000 = 29.70 \text{ m} \\ y_2 = \frac{1}{2} \times R \times (i_2)^2 = \frac{1}{2} \times 6000 \times 0.005^2 = 0.074 \text{ m} \end{cases}$$

Lý trình, cao độ điểm gãy: $\begin{cases} LT_A = 1039.33 \text{ m} \\ H_A = 36.90 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của TD: $\begin{cases} LT_{TD} = 1039.33 - 36.42 = 1002.91 \text{ m} \\ H_{TD} = H_C - \Delta_1 = 36.9 - 0.622 = 36.28 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của TC: $\begin{cases} LT_{TC} = LT_C + T = 1039.33 + 36.42 = 1075.75 \text{ m} \\ H_{TC} = H_C - \Delta_2 = 36.90 + 0.180 = 37.08 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của Đ: $\begin{cases} LT_D = LT_{TD} + x_1 = 1002.91 + 102.54 = 1105.45 \text{ m} \\ H_D = H_{TD} + y_1 = 36.28 + 0.876 = 37.15 \text{ m} \end{cases}$

Xác định những điểm trung gian: Toạ độ và cao độ các điểm trung gian được thể hiện trong bản vẽ: "Thiết kế chi tiết đường cong".

b. Cắm cong tại vị trí đường cong đứng lõm, điểm gãy B tại Km0+472.37

$$i_1 = -2.718\% \text{ , } i_2 = 0\%$$
$$R = 3000 \text{ m}$$

Xác định chiều dài đoạn tiếp tuyến T, độ dốc của hai đoạn dốc khác dấu:

$$\Rightarrow T = \frac{1}{2} \times 3000 \times \left(2.718 + |0| \right) = 40.77 \text{ m}$$

Cự ly từ điểm gãy tới tới tiếp đầu, tiếp cuối:

$$\Delta_1 = i_1 \times T = 0.02718 \times 40.77 = 1.108 \text{ m}$$
$$\Delta_2 = i_2 \times T = 0 \times 40.77 = 0 \text{ m}$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TD:

$$\begin{cases} x_1 = i_1 \times R = 0.02718 \times 3000 = 81.54 \text{ m} \\ y_1 = \dfrac{1}{2} \times R \times (i_1)^2 = \dfrac{1}{2} \times 3000 \times 0.02718^2 = 1.108 \text{ m} \end{cases}$$

Vị trí của đỉnh Đ so với TC:

$$\begin{cases} x_2 = i_2 \times R = 0 \times 3000 = 0 \text{ m} \\ y_2 = \dfrac{1}{2} \times R \times (i_2)^2 = \dfrac{1}{2} \times 3000 \times 0^2 = 0 \text{ m} \end{cases}$$

Lý trình, cao độ điểm gãy: $\begin{cases} LT_B = 472.37 \text{ m} \\ H_B = 31.100 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của TD: $\begin{cases} LT_{TD} = LT_B - T = 472.37 - 40.77 = 431.60 \text{ m} \\ H_{TD} = H_B + \Delta_1 = 31.100 + 1.108 = 32.21 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của TC: $\begin{cases} LT_{TC} = LT_B + T = 472.37 + 40.77 = 513.14 \text{ m} \\ H_{TC} = H_B + \Delta_2 = 31.10 + 0 = 31.10 \text{ m} \end{cases}$

Vị trí của Đ: $\begin{cases} LT_D = LT_{TD} + x_1 = 472.37 + 81.540 = 513.14 \text{ m} \\ H_D = H_{TD} - y_1 = 32.21 - 1.108 = 31.10 \text{ m} \end{cases}$

Xác định những điểm trung gian: Toạ độ và cao độ các điểm trung gian được thể hiện trong bản vẽ: "Thiết kế chi tiết đường cong".

Bảng 3.1. Bảng tọa độ cọc trắc dọc thiết kế kỹ thuật (Km0+000 – Km1+100).

TT	Tên cọc	Lý trình	Khoảng dồn	Cao độ tự nhiên	Cao độ thiết kế
1	H0	0+000	0	43.94	43.94
2	N1	0+020	20	44.39	43.40
3	N2	0+040	40	44.66	42.85
4	ND1	0+052.47	52.4736	44.68	42.51
5	N3	0+062.47	62.4736	44.76	42.24
6	N4	0+072.47	72.4736	44.74	41.97
7	N5	0+082.47	82.4736	44.70	41.70
8	N6	0+092.47	92.4736	44.55	41.43
9	H1	0+100	100	44.52	41.22
10	N7	0+102.47	102.4736	44.49	41.16
11	N8	0+112.47	112.4736	44.31	40.88
12	TD1	0+122.47	122.4736	44.20	40.61
13	N9	0+132.47	132.4736	43.93	40.34

14	N10	0+142.47	142.4736	43.74	40.07
15	N11	0+152.47	152.4736	43.44	39.80
16	N12	0+162.47	162.4736	43.10	39.52
17	N13	0+172.47	172.4736	42.75	39.25
18	N14	0+182.47	182.4736	42.33	38.98
19	N15	0+192.47	192.4736	41.95	38.71
20	H2	0+200	200	41.56	38.50
21	N16	0+202.47	202.4736	41.44	38.44
22	N17	0+212.47	212.4736	41.06	38.17
23	N18	0+222.47	222.4736	40.55	37.89
24	N19	0+232.47	232.4736	40.04	37.62
25	N20	0+242.47	242.4736	39.29	37.35
26	N21	0+252.47	252.4736	38.57	37.08
27	N22	0+262.47	262.4736	37.94	36.81
28	N23	0+272.47	272.4736	37.45	36.53
29	N24	0+282.47	282.4736	36.90	36.26
30	N25	0+292.47	292.4736	36.55	35.99
31	P1	0+297.42	297.4237	36.35	35.86
32	H3	0+300	300	36.28	35.79
33	N26	0+302.37	302.3738	36.23	35.72
34	N27	0+312.37	312.3738	35.90	35.45
35	N28	0+322.37	322.3738	35.63	35.18
36	N29	0+332.37	332.3738	35.35	34.91
37	N30	0+342.37	342.3738	35.08	34.63
38	N31	0+352.37	352.3738	34.72	34.36
39	N32	0+362.37	362.3738	34.39	34.09
40	N33	0+372.37	372.3738	34.12	33.82
41	N34	0+382.37	382.3738	33.68	33.55
42	N35	0+392.37	392.3738	33.45	33.27
43	H4	0+400	400	33.11	33.07
44	N36	0+402.37	402.3738	33.00	33.00
45	N37	0+412.37	412.3738	32.58	32.73
46	N38	0+422.37	422.3738	32.17	32.46
47	N39	0+432.37	432.3738	31.71	32.19
48	N40	0+442.37	442.3738	31.25	31.93
49	N41	0+452.37	452.3738	30.80	31.72
50	N42	0+462.37	462.3738	30.43	31.53
51	TC1	0+472.37	472.3739	30.08	31.38
52	N43	0+482.37	482.3738	29.88	31.26
53	N44	0+492.37	492.3738	29.71	31.17
54	H5	0+500	500	29.60	31.13
55	N45	0+502.37	502.3738	29.57	31.12

56	N46	0+512.37	512.3738	29.45	31.10
57	N47	0+522.37	522.3738	29.38	31.10
58	N48	0+532.37	532.3738	29.33	31.10
59	NC1	0+542.37	542.3739	29.25	31.10
60	N49	0+562.37	562.3739	29.19	31.10
61	N50	0+582.37	582.3739	29.11	31.10
62	H6	0+600	600	28.94	31.10
63	N51	0+602.37	602.3739	28.94	31.10
64	N52	0+622.37	622.3739	28.76	31.10
65	N53	0+642.37	642.3739	28.62	31.10
66	N54	0+662.37	662.3739	28.48	31.10
67	C1	0+665.38	665.3816	28.56	31.10
68	N55	0+682.37	682.3739	28.64	31.15
69	H7	0+700	700	28.96	31.26
70	N56	0+702.37	702.3739	28.92	31.29
71	N57	0+722.37	722.3739	29.66	31.51
72	N58	0+742.37	742.3739	30.70	31.82
73	N59	0+762.37	762.3739	31.70	32.17
74	N60	0+782.37	782.3739	32.12	32.51
75	H8	0+800	800	32.02	32.81
76	N61	0+802.37	802.3739	32.01	32.85
77	N62	0+822.37	822.3739	32.01	33.19
78	N63	0+842.37	842.3739	32.52	33.53
79	N64	0+862.37	862.3739	33.49	33.88
80	N65	0+882.37	882.3739	34.85	34.22
81	H9	0+900	900	36.16	34.52
82	N66	0+902.37	902.3739	36.40	34.56
83	N67	0+922.37	922.3739	37.89	34.90
84	N68	0+942.37	942.3739	38.94	35.24
85	N69	0+962.37	962.3739	38.77	35.58
86	N70	0+982.37	982.3739	37.61	35.93
87	H10	1+000	1000	35.85	36.23
88	N71	1+002.37	1002.3739	35.57	36.27
89	N72	1+022.37	1022.3739	34.62	36.58
90	C2	1+039.33	1039.3301	34.43	36.79
91	N73	1+042.37	1042.3739	34.45	36.82
92	N74	1+062.37	1062.3739	34.78	37.00
93	N75	1+082.37	1082.3739	35.46	37.11
94	H11	1+100	1100	36.10	37.20

3.2. THIẾT KẾ TRẮC NGANG

Cao độ thiết kế nền đường ở các đoạn ven sông, đầu cầu nhỏ, các đoạn qua vùng ngập nước được tính theo tần suất 4% (kể cả chiều cao nước dềnh và sóng vỗ vào mái mặt đường) ít nhất là 0.5m.

Cao độ thiết kế mép nền đường ở những đoạn ven sông cầu nhỏ, cống, các đoạn qua cánh đồng ngập nước phải cao hơn mực nước ngập theo tần suất tính toán quy định trong bảng 30, TCVN 4054 - 05 ít nhất 0.5m. Mực nước ngập phải kể đến chiều cao nước dềnh và sóng vỗ vào mặt mái đường.

Trong trường hợp khó khăn trong trường hợp đường qua vùng có nhiều dân cư mực nước ngập duy trì liên tục không quá 20 ngày thì việc quyết định tần suất ngập lũ tính toán nên cân nhắc trên qua điểm tác động môi trường. Khi cần thiết cần đề xuất hạ thấp cao độ thiết kế nền đường.

Cao độ đáy áo đường phải cao hơn mực nước ngầm tính toán (hay mực nước đọng thường xuyên) theo quy định bảng 22, TCVN 4054-05.

Xét đến các điều kiện địa chất cụ thể, ở đây kiến nghị cấu tạo nền và các yêu cầu cụ thể như sau:

- Ta luy nền đào: 1:1
- Ta luy nền đắp: 1:1.5
- Độ chặt nền đường: k theo bảng 23, TCVN4054 – 05

Các dạng trắc ngang nền đường sử dụng trên tuyến:

- Đào hoàn toàn.
- Đắp hoàn toàn.
- Nửa đào nửa đắp.

Bản vẽ trắc ngang vẽ theo tỉ lệ 1:100 hay 1:200 tùy vào bề rộng nền đường, cấu tạo chi tiết các trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

4.1. KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG PHƯƠNG ÁN CHỌN

Bảng 4.1. Phương án kết cấu áo đường.

Lớp kết cấu	Bề dày lớp (cm)	E (MPa)			R_{ku} (MPa)
		Tính về độ võng	Tính về trượt	Tính về kéo uốn	
Bê tông nhựa chặt 12.5	6	420	300	1800	2.8
Bê tông nhựa chặt 19	8	350	250	1600	2
Cấp phối đá dăm loại I	18	300	300	300	-
Cấp phối đá dăm loại II	32	250	250	250	-

4.2. KIỂM TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG ĐÃ CHỌN

4.2.1. Kiểm tra cường độ chung của kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi

a. Việc đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên được thực hiện theo biểu thức:

$$E_{tb}^{'} = E_1 \times \left[\frac{1+k\times t^{1/3}}{1+k}\right]^3$$

Với $k = \frac{h_2}{h_1}$ và $t = \frac{E_2}{E_1}$

Bảng 4.2. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i *(MPa)*	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i *(cm)*	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} *(cm)*	$E_{tb}^{'}$ *(MPa)*
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	350	1.309	8	0.160	58	277.836
Bê tông nhựa chặt 12.5	420	1.512	6	0.103	64	289.536

b. Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$

Với $\frac{H}{D} = \frac{64}{33} = 1.939$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.207$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}^{'} = 1.207 \times 289.536 = 349.497 \text{ MPa}$$

c. Tính E_{ch} của cả kết cấu: Sử dụng toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06)

$$\frac{H}{D}=\frac{64}{33}=1.939;\ \frac{E_0}{E_{tb}^{dc}}=\frac{48}{349.497}=0.137$$

Từ 2 tỷ số trên tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}}=0.578$$

Vậy $E_{ch}=0.578\times 349.497=202.009$ MPa

d. So sánh điều kiện:

$$E_{ch}\geq K_{cd}^{dv}\times E_{yc}$$

$$K_{cd}^{dv}\times E_{yc}=1.1\times 182.927866=201.221 \text{ MPa}$$

Với $K_{cd}^{dv}=1.1$: hệ số cường độ về độ võng phụ thuộc đô tin cậy 0.9, tra bảng 3.2 (22TCN 211-06)

Kết quả kiểm toán: $E_{ch}=202.009$ MPa $\geq K_{cd}^{dv}\times E_{yc}=201.221$ MPa

Vậy kết cấu áo đường bảo đảm đạt yêu cầu cường độ theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi cho phép.

4.2.1.2. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo điều kiện chịu cắt trượt trong nền đất

a. Tính E_{tb} của cả 4 lớp kết cấu:

Bảng 4.3. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t=\frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k=\frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E'_{tb} ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	250	0.935	8	0.160	58	264.870
Bê tông nhựa chặt 12.5	300	1.133	6	0.103	64	268.040

Hệ số điều chỉnh $\beta=f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D}=\frac{64}{33}=1.939$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta=1.207$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc}=\beta\times E'_{tb}=1.207\times 268.040=323.549 \text{ MPa}$$

b. Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn tính toán gây ra trong nền đất T_{ax}:

$$\frac{H}{D}=\frac{64}{33}=1.939;\ \frac{E_1}{E_2}=\frac{E_{tb}}{E_0}=\frac{323.549}{48}=6.741$$

Theo toán đồ hình 3.3 (22TCN 211-06), với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 28^0$ ta tra được:

$$\frac{T_{ax}}{p} = 0.01197$$

Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6$ daN/cm^2 $= 6$ MPa nên ta có:

$$T_{ax} = 0.01197 \times 0.6 = 0.00718 \text{ MPa}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bảng thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền đất T_{av}:

Từ giá trị chiều dày $H = 64$ cm và $\varphi = 28^0$, tra toán đồ hình 3.4 (22TCN 211-06) ta được:

$$T_{av} = -0.0022 \text{ MPa}$$

d. Xác định trị số C_{tt}:

$$C_{tt} = c \times k_1 \times k_2 \times k_3$$

Trong đó:

$c = 0.024$ MPa

$k_1 = 0.6$: tính cho kết cấu áo đường phần xe chạy

$k_2 = 0.8$: vì $N_{tt} = 675.995$ (trục/làn.ngđ) < 1000 (trục/làn.ngđ)

$k_3 = 1.5$: đất nền là á cát

$$\Rightarrow C_{tt} = 0.024 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.01728 \text{ MPa}$$

e. Kiểm tra điều kiện tính toán cường độ theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất:

$$T_{ax} + T_{av} \le \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}}$$

Với đường cấp III độ tin cậy yêu cầu ở bảng 3-3 (22TCN 211-06) bằng: 0.9

Theo bảng 3-7 (22TCN 211-06) $K_{cd}^{tr} = 0.94$ và với các trị số T_{ax} và T_{av} tính được ở trên ta có:

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00718 - 0.0022 = 0.00498 \text{ MPa} < \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = \frac{0.01728}{0.94} = 0.01838 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu áo đường thỏa điều kiện cắt trượt.

4.2.1.3. Kiểm tra cường độ kết cấu dự kiến theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp bê tông nhựa

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b$$

a. Đối với lớp bê tông nhựa C12.5:

Ta có: $h = 6$ cm ; $E = 1800$ MPa

Trị số E_{tb}' của 3 lớp phía dưới nó được xác định như sau:

Bảng 4.4. Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên để tìm E_{tb}'.

Lớp kết cấu	E_i ***(MPa)***	$t = \frac{E_2}{E_1}$	h_i ***(cm)***	$k = \frac{h_2}{h_1}$	H_{tb} ***(cm)***	E_{tb}' ***(MPa)***
Cấp phối đá dăm loại II	250		32		32	250
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	18	0.5625	50	267.302
Bê tông nhựa chặt 19	1600	5.986	8	0.160	58	368.054

Hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D}\right)$; Với $\frac{H}{D} = \frac{58}{33} = 1.758$

Tra Bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.198$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.198 \times 368.054 = 441.062 \text{ MPa}$$

Với $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}} = \frac{48}{441.062} = 0.109$; $\frac{H}{D} = \frac{58}{33} = 1.758$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06): $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}} = 0.493$

Vậy $E_{ch} = 0.493 \times 441.062 = 217.620$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy C12.5 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{33} = 0.182 \text{ và } \frac{E}{E_{ch}} = \frac{1800}{217.620} = 8.271$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}} = 1.931$ và với $p = 0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku} = \overline{\sigma_{ku}} \times p \times k_b = 1.931 \times 0.6 \times 0.85 = 0.985 \text{ MPa}$$

b. Đối với bê tông nhựa C19:

$$h' = 5 + 7 = 12 \text{ cm} ; E' = \frac{\sum(E_i \times h_i)}{\sum h_i} = \frac{1800 \times 6 + 1600 \times 8}{6 + 8} = 1685.714 \text{ MPa}$$

Trị số E_{tb}' của 2 lớp CPĐD loại 1 và CPĐD loại II là $E_{tb}' = 267.302$ MPa (đã tính ở trên) với bề dày 2 lớp là $H' = 50$ cm

Với $\frac{H'}{D} = \frac{50}{33} = 1.515$, tra bảng 3.6 (22TCN 211-06): $\beta = 1.179$

Mô đun đàn hồi trung bình:

$$E_{tb}^{dc} = \beta \times E_{tb}' = 1.179 \times 267.302 = 315.206 \text{ MPa}$$

Với $\frac{H'}{D}=\frac{50}{33}=1.515$; $\frac{E_0}{E_{tb}^{dc}}=\frac{50}{315.206}=0.152$

Tra toán đồ hình 3.1 (22TCN 211-06) ta được: $\frac{E_{ch}}{E_{tb}^{dc}}=0.526$

Vậy $E_{ch}=0.526\times 315.206=165.811$ MPa

Tìm $\overline{\sigma_{ku}}$ ở đáy lớp bê tông nhựa C19 bằng cách tra toán đồ hình 3.5 (22TCN 211-06) với:

$$\frac{h'}{D}=\frac{14}{33}=0.424 \text{ và } \frac{E'}{E_{ch}}=\frac{1685.714}{165.811}=10.166$$

Kết quả tra toán đồ được $\overline{\sigma_{ku}}=1.640$ và với $p=0.6$ MPa ta có:

$$\sigma_{ku}=\overline{\sigma_{ku}}\times p\times k_b=1.640\times 0.6\times 0.85=0.836 \text{ MPa}$$

c. Kiểm toán điều kiện kéo uốn tại đáy các lớp bê tông nhựa:

Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế: $N_e=2167879.405$ (trục/làn)

Hệ số xét đến sự suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tải trọng trùng phục, đối với vật liệu bê tông nhựa:

$$k_1=\frac{11.11}{N_e^{0.22}}=\frac{11.11}{(2167879.405)^{0.22}}=0.4485$$

Theo mục 3.6.3 (22TCN 211-06) trong trường hợp này lấy:

$$k_2=1$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C12.5:

$$R_{tt}^{ku}=k_1\times k_2\times R_{ku}=0.4485\times 1\times 2.8=1.256 \text{ MPa}$$

Cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp bê tông nhựa C19:

$$R_{tt}^{ku}=k_1\times k_2\times R_{ku}=0.4485\times 1\times 2.0=1.256 \text{ MPa}$$

Độ tin cậy thiết kế 0.9, tra bảng 3-7 (22TCN 211-06): $K_{cd}^{ku}=0.94$

Kiểm toán với điều kiện $\sigma_{ku}\le\frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}$:

Với lớp bê tông nhựa C12.5:

$$\sigma_{ku}=0.985 \text{ MPa}<\frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}}=\frac{1.256}{0.94}=1.336 \text{ MPa}$$

Với lớp bê tông nhựa C19:

$$\sigma_{ku} = 0.836 \text{ MPa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{K_{cd}^{ku}} = \frac{0.897}{0.94} = 0.954 \text{ MPa}$$

Vậy kết cấu thiết kế thỏa mãn điều kiện chịu kéo uốn.

Kết luận: Kết cấu hoàn toàn đáp ứng yêu cầu về ba trạng thái giới hạn.

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

5.1. THIẾT KẾ RÃNH

5.1.1. Yêu cầu khi thiết kế rãnh

Tiết diện và độ dốc rãnh phải đảm bảo thoát nước được với lưu lượng tính toán và kích thước hợp lý, lòng rãnh không phải gia cố bằng những vật liệu đắt tiền mà có thể sử dụng được những vật liệu tại chỗ.

Độ dốc của rãnh trong mọi trường hợp phải chọn để tốc độ nước chảy trong rãnh không nhỏ hơn tốc độ ban đầu làm các hạt phù sa lắng đọng.

Độ dốc lòng rãnh không được thiết kế < 0.5%, trong trường hợp đặc biệt có thể 0.3% nhưng chiều dài rãnh không được quá 50 m.

Mép đỉnh của rãnh dẫn nước phải cao hơn mực nước chảy trong rãnh là 0.25m.

Kích thước ngang của rãnh biên được chọn theo cấu tạo, như vậy việc tính toán thoát nước rãnh chủ yếu là tính chiều dài rãnh để đảm bảo thoát nước, rãnh biên được bố trí dọc theo đường và thường bằng độ dốc của đường, do đó trong thực tế là dựa vào lưu lượng thiết kế và độ dốc của rãnh để chọn kích thước chiều rộng và chiều sâu của rãnh.

5.1.2. Lưu lượng nước chảy qua rãnh

$$Q = 16.67 \times a_p \times F \times \delta \times \varphi \times \alpha \ \left(\mathrm{m^3/s}\right)$$

Trong đó:

$F = F_1 + F_2$: Diện tích lưu vực bằng km^2, (diện tích bề mặt dồn nước tới rãnh).

F_1: Diện tích phần mặt đường tích nước.

F_2: Diện tích phần mặt taluy nền đào.

5.1.2.1. Lưu lượng nước chảy qua rãnh do phần mặt đường tích nước

Xét trường hợp chiều dài rãnh là 472.37m, độ dốc rãnh 2.72%:

$$F_1 = L \times \frac{B_N}{2} = 472.37 \times \frac{12}{2} = 2834.22 \ \mathrm{m^2}$$

Tra sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục):

$\alpha = 0.95$: Hệ số dòng chảy (bảng 9-7 trang 178).

$\delta = 1$: Hệ số triết giảm do bờ ao, đầm lầy (bảng 9-5 trang 175).

$\varphi = 0.90$: Hệ số xác định theo bảng 9-11 trang 180.

$$a_p = \frac{\psi \times H}{t_c}$$

Trong đó:

$$t_c = \frac{18.6 \times b_{sd}^{0.4}}{f\left(i_{sd}\right)^{0.4} \times \left(100 \times m_{sd}\right)^{0.4}}$$

b_s : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực

$$b_s = \frac{1000 \times F}{0.9 \times \left(L + \sum l\right)} = \frac{1000 \times 0.00283422}{0.9 \times 472.37 \times 10^{-3}} = 6.667 \text{ m}$$

$m_{sd} = 0.5$: Hệ số nhám của sườn dốc.

$i_{sd} = 2\%$: Tra sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục) trang 181, ta được $18.6 / \left[f\left(i_{sd}\right)^{0.4} \right] = 15.4$

$$\Rightarrow t_c = \frac{15.4 \times 6.667^{0.4}}{\left(100 \times 0.5\right)^{0.4}} = 6.879 \text{ (phút)}$$

$\psi = 0.130$: Tọa độ đường cong mưa, phụ lục 12b sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục) trang 248, vùng mưa XVIII.

$H_{4\%} = 187$ mm: Lưu lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế $p\% = 4\%$ tại trạm Vũng Tàu.

$$\Rightarrow a_p = \frac{0.13 \times 187}{6.879} = 3.534 \text{ (mm/phút)}$$

$$\Rightarrow Q_{p_1} = 16.67 \times 3.534 \times 0.002834 \times 1 \times 0.90 \times 0.95 = 0.141 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.1.2.2. Lưu lượng nước chảy qua rãnh do phần taluy nền đào

Xét trường hợp chiều dài rãnh là 472.37m, độ dốc rãnh 2.72%, chọn chiều cao taluy nền đào là 1.5m:

$$F_1 = L \times H = 472.37 \times 1.5 = 708.56 \text{ m}^2$$

Tra sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục):

$\alpha = 0.95$: Hệ số dòng chảy (bảng 9-7 trang 178).

$\delta = 1$: Hệ số triết giảm do bờ ao, đầm lầy (bảng 9-5 trang 175).

$\varphi = 0.945$: Hệ số xác định theo bảng 9-11 trang 180.

$$a_p = \frac{\psi \times H}{t_c}$$

Trong đó:

$$t_c = \frac{18.6 \times b_{sd}^{0.4}}{f\left(i_{sd}\right)^{0.4} \times \left(100 \times m_{sd}\right)^{0.4}}$$

b_s : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực

$$b_s = \frac{1000 \times F}{0.9 \times \left(L + \sum l\right)} = \frac{1000 \times 0.000709}{0.9 \times 472.37 \times 10^{-3}} = 1.667 \text{ m}$$

$m_{sd} = 0.25$: Hệ số nhám của sườn dốc, mặt đất được thu dọn, diện tích nhà ở nhỏ hơn 20%, cỏ trung bình.

$i_{sd} = 100\%$: Tra sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục) trang 181, ta được $18.6 / \left[f\left(i_{sd}\right)^{0.4} \right] = 10.8$

$$\Rightarrow t_c = \frac{10.8 \times 1.667^{0.4}}{\left(100 \times 0.25\right)^{0.4}} = 3.656 \text{ (phút)}$$

$\psi = 0.130$: Tọa độ đường cong mưa, phụ lục 12b sách Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông – tập 3 (Nguyễn Xuân Trục) trang 248, vùng mưa XVIII.

$H_{4\%} = 187$ mm: Lưu lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế $p\% = 4\%$ tại trạm Vũng Tàu.

$$\Rightarrow a_p = \frac{0.13 \times 187}{3.656} = 6.650 \text{ (mm/phút)}$$

$$\Rightarrow Q_{p_2} = 16.67 \times 6.650 \times 0.000709 \times 1 \times 0.945 \times 0.95 = 0.070 \text{ m}^3/\text{s}$$

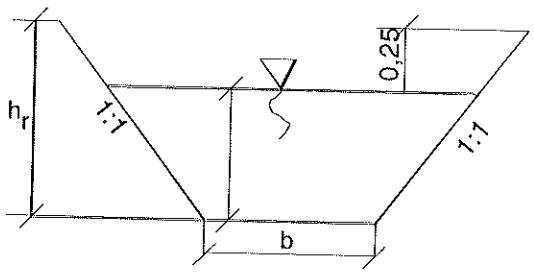
Suy ra lưu lượng nước chảy qua rãnh là:

$$Q_p = Q_{p_1} + Q_{p_2} = 0.140 + 0.070 = 0.210 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.1.3. Khả năng thoát nước rãnh

Chọn rãnh hình thang có:

- Mái dốc 2 bên rãnh: 1:1
- Bề rộng rãnh: $b = 0.4$ m
- Chiều cao rãnh: $h = 0.6$ m



Khả năng thoát nước của rãnh: $Q_r = \omega \times V_r$ (m^3/s)

Vận tốc nước chảy trong rãnh: $V_r = \frac{1}{n} \times R^{0.5+y} \times \sqrt{i_r}$ (m/s)

Độ dốc của rãnh: $i_r = 1.5\% = 0.015$

Ta có: $m = m_1 = m_2 = 1$

Chiều sâu nước chảy trong rãnh:

$$h_0 = h_r - 0.25 = 0.6 - 0.25 = 0.35 \text{ m}$$

Hệ số nhám n = 0.02: Hệ số nhám đối với lòng rãnh lát đá hộc.

Tiết diện nước chảy của rãnh:

$$\omega = (b + m \times h_0) \times h_0 = (0.4 + 1 \times 0.35) \times 0.35 = 0.2625 \text{ m}^2$$

Chu vi ướt của rãnh:

$$\chi = b + 2 \times \sqrt{1 + m^2} \times h_0 = 0.4 + 2 \times \sqrt{1 + 1^2} \times 0.35 = 1.390 \text{ m}$$

Bán kính thủy lực rãnh:

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{0.2625}{1.390} = 0.189 \text{ m}$$

Số mũ thủy lực với $R = 0.189 \text{ m} \le 1 \text{ m} \Rightarrow y = 1.5 \times \sqrt{n} = 1.5 \times \sqrt{0.02} = 0.212$

Vận tốc nước chảy trong rãnh:

$$V_r = \frac{1}{n} \times R^{0.5+y} \times \sqrt{i_r} = \frac{1}{0.02} \times 0.189^{0.5+0.212} \times \sqrt{0.0272} = 2.516 \text{ m/s}$$

Khả năng thoát nước rãnh:

$$Q_r = \omega \times V_r = 0.2625 \times 2.516 = 0.661 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ta có: $Q_r = 0.210 \text{ m}^3/\text{s} > Q_p = 0.661 \text{ m}^3/\text{s}$

Vậy đảm bảo khả năng thoát nước.

5.2. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA KHẢ NĂNG THOÁT NƯỚC CỦA CỐNG TẠI VÍ TRÍ CỌC C1, KM 0+665.38

5.2.1. Chọn khẩu độ cống

Do ta tính được lưu lượng nước tính toán là $Q_{p\%} = 3.403 \text{ m}^3/\text{s} < 25 \text{ m}^3/\text{s}$ nên ta bố trí cống tại khu vực này.

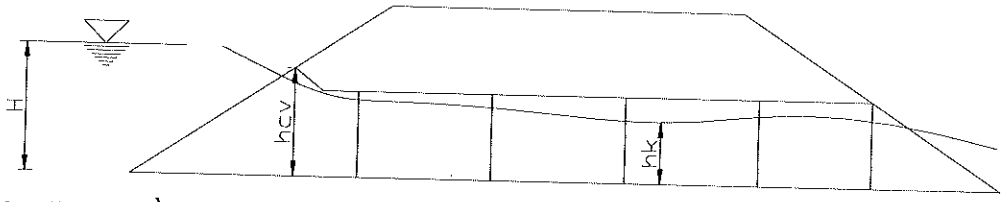
Cống là công trình thoát nước chính trên đường.

Dựa vào lưu lượng $Q_{p\%} = 3.403 \text{ m}^3/\text{s} < 15 \text{ m}^3/\text{s}$ ta chọn dạng cống tròn sẽ kinh tế hơn.

Với $Q_{p\%} = 3.403 \text{ m}^3/\text{s}$, tra bảng phụ lục 16 – sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục", ta chọn 1 cống loại I, đường kính 1.5m (cống tròn có miệng loại thường) có:

Lưu lượng nước thiết kế: $Q_{p\%} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s}$

Chọn độ dốc của cống: $i_c = 2\%$



Xác định chiều sâu phân giới h_k dựa vào tỷ số:

$$\frac{Q_{tk}^2}{g \times d^5} = \frac{3.403^2}{9.81 \times 1.5^5} = 0.155$$

Tra bảng 10.3 sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục" ta được:

$$\frac{h_k}{d} = 0.638 \Rightarrow h_k = 0.638 \times 1.5 = 0.957\ \text{m}$$

Chiều sâu mực nước chảy trong cống tại chổ thắt hẹp dòng chảy:

$$h_c = 0.9 \times h_k = 0.9 \times 0.957 = 0.862\ \text{m}$$

Chiều sâu nước dâng trước cống:

$$H = 2 \times h_c = 2 \times 0.862 = 1.723\ \text{m}$$

Kiểm tra điều kiện cống chảy không áp:

$$H = 1.723\ \text{m} \le 1.2 \times h_{cv} = 1.2 \times 1.5 = 1.8\ \text{m}\ \text{(Thỏa)}$$

Tiết diện nước chảy tại chổ bị thu hẹp trong cống:

$$h_c = 0.862\ \text{m} > R = 0.75\ \text{m}$$

$$\Rightarrow \omega_c = S_O - (S_q - S_\Delta)$$

$$\alpha = 2 \times arccos\left(\frac{|h_c - R|}{R}\right) = 2 \times arccos\left(\frac{|0.862 - 0.75|}{0.75}\right) = 2.8426\ \text{rad}$$

$$S_q = \frac{\alpha}{2} \times R = \frac{2.8426}{2} \times 0.75 = 0.799\ \text{m}^2$$

$$S_\Delta = \frac{1}{2} \times R \times R \times sin\alpha = \frac{1}{2} \times 0.75^2 \times sin(2.8426) = 0.083\ \text{m}^2$$

$$\Rightarrow \omega_c = 1.767 - (0.799 - 0.083) = 1.051\ \text{m}^2$$

Khả năng thoát nước của cống:

$$Q_c = \psi_c \times \omega_c \times \sqrt{2 \times g \times (H - h_c)}$$

$$= 0.85 \times 1.051 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times (1.723 - 0.862)} = 3.672\ \text{m}^3/\text{s}$$

Vậy $Q_c = 3.672\ \text{m}^3/\text{s} > Q_{tk} = 3.403\ \text{m}^3/\text{s}$ đảm bảo điều kiện thoát nước của cống.

5.2.2. Tính toán gia cố hạ lưu

$$K_0 = \frac{Q}{\sqrt{i_c}} = \frac{3.403}{\sqrt{0.02}} = 24.06$$

$$K_d = 24 \times d^{8/3} = 24 \times 1.5^{8/3} = 70.76$$

$$W_d = 30.5 \times d^{2/3} = 30.5 \times 1.5^{2/3} = 39.97$$

$$\frac{K_0}{K_d} = \frac{24.06}{70.76} = 0.340$$

Tra bảng 10.3 sách "Thiết kế đường ô tô – Tập 3, Nguyễn Xuân Trục" ta được:

$$\frac{W_0}{W_d} = 0.895 \Rightarrow W_0 = 0.895 \times 39.97 = 35.76$$

Vận tốc dòng chảy trong cống:

$$V_0 = W_0 \times \sqrt{i_c} = 35.76 \times \sqrt{0.02} = 5.058 \text{ m/s}$$

Vận tốc tính xói cho cống là vận tốc tại hạ lưu cống, vận tốc này thường rất lớn so với vận tốc dòng chảy trong cống và được tính:

$$V_{hl} = 1.5 \times V_0 = 1.5 \times 5.058 = 7.586 \text{ m/s}$$

Với $V_{hl} > 5$ m/s $\Rightarrow$ Gia cố BTXM

Chiều dài đoạn gia cố sau cống:

$$L_{gc} = 3 \times d = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ m}$$

Chiều sâu xói lở:

$$h_x = 2 \times H \times \sqrt{\frac{d}{d + 2.5 \times L_{gc}}} = 2 \times 1.723 \times \sqrt{\frac{1.5}{1.5 + 2.5 \times 4.5}} = 1.182 \text{ m}$$

Chiều sâu tường chống xói:

$$h_t = h_x + 0.5 = 1.182 + 0.5 = 1.682 \text{ m}$$

5.2.3. Chốt cao độ khống chế tại cống

$$H^1_{min} = H + 0.5m = 1.723 + 0.5 = 2.223 \text{ m}$$

$$H^2_{min} = d + 2 \times \delta + max\left(0.5m; \sum KCAD\right) = 1.5 + 2 \times \frac{1.5}{10} + max(0.5; 0.64) = 2.440 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H^{min}_{nen} = max\left(H^1_{min}; H^2_{min}\right) = max(2.223; 2.440) = 2.440 \text{ m}$$

CHƯƠNG 6. KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP THIẾT KẾ KĨ THUẬT

6.1. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Khối lượng đào đắp nền đường được xác định theo từng cọc chi tiết trên tuyến.

Dựa vào trắc ngang ta sẽ có được các diện tích đào đắp của từng mặt cắt sau đó tính khối lượng dựa theo công thức đơn giản sau:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \times L$$

Trong đó:

F_1, F_2 : Diện tích các mặt cắt ngang

L: Khoảng cách giữa hai mặt cắt

6.2. TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Bảng 6.1. Bảng tổng hợp khối lượng đào đắp đoạn tuyến kỹ thuật Km4+700 – Km5+700.

TT	Tên cọc	Khoảng dồn	Diện tích		DT trung bình		Khối lượng	
			DT đắp	DT đào	DT đắp	DT đào	DT đắp	DT đào
1	H0		0.02	10.2				
		20			0.01	18.4	0.2	368
2	N1		0	26.6				
		20			0	34.05	0	681
3	N2		0	41.5				
		12.474			0	45.1	0	562.559
4	ND1		0	48.7				
		10			0	52.05	0	520.5
5	N3		0	55.4				
		10			0	57.95	0	579.5
6	N4		0	60.5				
		10			0	62.65	0	626.5
7	N5		0	64.8				
		10			0	66.35	0	663.5
8	N6		0	67.9				
		7.526			0	69.25	0	521.204
9	H1		0	70.6				
		2.474			0	70.95	0	175.501
10	N7		0	71.3				
		10			0	72.7	0	727
11	N8		0	74.1				

		10			0	75.8	0	758
12	TD1		0	77.5				
		10			0	77.5	0	775.001
13	N9		0	77.5				
		10			0	78.35	0	783.5
14	N10		0	79.2				
		10			0	78.9	0	789
15	N11		0	78.6				
		10			0	77.95	0	779.5
16	N12		0	77.3				
		10			0	76.25	0	762.5
17	N13		0	75.2				
		10			0	73.75	0	737.5
18	N14		0	72.3				
		10			0	70.7	0	707
19	N15		0	69.1				
		7.526			0	67.7	0	509.537
20	H2		0	66.3				
		2.474			0	65.9	0	163.01
21	N16		0	65.5				
		10			0	63.85	0	638.5
22	N17		0	62.2				
		10			0	60.05	0	600.5
23	N18		0	57.9				
		10			0	54.65	0	546.5
24	N19		0	51.4				
		10			0	47.8	0	478
25	N20		0	44.2				
		10			0	40.05	0	400.5
26	N21		0	35.9				
		10			0	32.7	0	327
27	N22		0	29.5				
		10			0.005	27.45	0.05	274.5
28	N23		0.01	25.4				
		10			0.06	23.25	0.6	232.5
29	N24		0.11	21.1				
		10			0.18	20.45	1.8	204.5
30	N25		0.25	19.8				
		4.95			0.28	19.3	1.386	95.537
31	P1		0.31	18.8				
		2.576			0.32	18.85	0.824	48.563
32	H3		0.33	18.9				

		2.374			0.32	18.95	0.76	44.984
33	N26		0.31	19				
		10			0.365	18.55	3.65	185.5
34	N27		0.42	18.1				
		10			0.46	18.1	4.6	181
35	N28		0.5	18.1				
		10			0.6	17.85	6	178.5
36	N29		0.7	17.6				
		10			0.75	17.5	7.5	175
37	N30		0.8	17.4				
		10			0.9	17	9	170
38	N31		1	16.6				
		10			0.85	16.15	8.5	161.5
39	N32		0.7	15.7				
		10			0.555	15.5	5.55	155
40	N33		0.41	15.3				
		10			0.555	14.1	5.55	141
41	N34		0.7	12.9				
		10			0.6	12.9	6	129
42	N35		0.5	12.9				
		7.626			0.6	11.95	4.576	91.133
43	H4		0.7	11				
		2.374			0.75	10.7	1.78	25.4
44	N36		0.8	10.4				
		10			1.05	9.55	10.5	95.5
45	N37		1.3	8.7				
		10			1.7	7.85	17	78.5
46	N38		2.1	7				
		10			2.65	6.05	26.5	60.5
47	N39		3.2	5.1				
		10			4.05	4.2	40.5	42
48	N40		4.9	3.3				
		10			6	2.5	60	25
49	N41		7.1	1.7				
		10			8.05	1.35	80.5	13.5
50	N42		9	1				
		10			10.1	0.595	101.001	5.95
51	TC1		11.2	0.19				
		10			11.8	0.095	117.999	0.95
52	N43		12.4	0				
		10			13.1	0	131	0
53	N44		13.8	0				

		7.626			14.2	0	108.292	0
54	H5		14.6	0				
		2.374			14.7	0	34.895	0
55	N45		14.8	0				
		10			15.45	0	154.5	0
56	N46		16.1	0				
		10			16.45	0	164.5	0
57	N47		16.8	0				
		10			17.05	0	170.5	0
58	N48		17.3	0				
		10			18	0	180.002	0
59	NC1		18.7	0				
		20			19.2	0	384	0
60	N49		19.7	0				
		20			20.5	0	410	0
61	N50		21.3	0				
		17.626			22.8	0	401.875	0
62	H6		24.3	0				
		2.374			24.25	0	57.567	0
63	N51		24.2	0				
		20			25.9	0	518	0
64	N52		27.6	0				
		20			28.9	0	578	0
65	N53		30.2	0				
		20			31.5	0	630	0
66	N54		32.8	0				
		3.008			32.05	0	96.397	0
67	C1		31.3	0				
		16.992			31.05	0	527.611	0
68	N55		30.8	0				
		17.626			28.9	0	509.394	0
69	H7		27	0				
		2.374			27.5	0	65.282	0
70	N56		28	0				
		20			23.45	0	469	0
71	N57		18.9	0				
		20			13.35	0.35	267	7
72	N58		7.8	0.7				
		20			4.8	2.9	96	58
73	N59		1.8	5.1				
		20			1.35	5.15	27	103
74	N60		0.9	5.2				

		17.626			2.1	3.3	37.015	58.166
75	H8		3.3	1.4				
		2.374			3.5	1.3	8.309	3.086
76	N61		3.7	1.2				
		20			5.75	0.6	115	12
77	N62		7.8	0				
		20			6.65	0.135	133	2.7
78	N63		5.5	0.27				
		20			2.89	2.435	57.8	48.7
79	N64		0.28	4.6				
		20			0.14	12.45	2.8	249
80	N65		0	20.3				
		17.626			0	29.2	0	514.682
81	H9		0	38.1				
		2.374			0	39.55	0	93.888
82	N66		0	41				
		20			0	53.15	0	1063
83	N67		0	65.3				
		20			0	73.35	0	1467
84	N68		0	81.4				
		20			0	77.8	0	1556
85	N69		0	74.2				
		20			0	60.05	0	1201
86	N70		0	45.9				
		17.626			1.7	28.6	29.964	504.106
87	H10		3.4	11.3				
		2.374			4.2	9.7	9.97	23.027
88	N71		5	8.1				
		20			12.9	4.05	258	81
89	N72		20.8	0				
		16.956			24.5	0	415.427	0
90	C2		28.2	0				
		3.044			28.3	0	86.14	0
91	N73		28.4	0				
		20			26.75	0	535	0
92	N74		25.1	0				
		20			20.3	0	406	0
93	N75		15.5	0				
		17.626			11.45	0.245	201.819	4.318
94	H11		7.4	0.49				
Tổng:							8799.385	25046.002

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
VIỆN ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO
KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG
BỘ MÔN ĐƯỜNG BỘ

PHẦN III:
TỔ CHỨC THI CÔNG

GVHD : TS. NGUYỄN THỊ THU TRÀ
SVTH : NGUYỄN MINH TUẤN
MSSV : 1351090076
LỚP : CD13CLCB

TP. HỒ CHÍ MINH 12/2020

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT TUYẾN

1.1. TÌNH HÌNH CỦA TUYẾN ĐƯỢC CHỌN

Trong phần thiết kế đã giới thiệu tình hình chung của khu vực tuyến, về tình hình dân sinh kinh tế, địa hình, địa mạo, địa chất thủy văn, khí hậu, vật liệu xây dựng v.v...Ở đây cần xem xét lại các điểm sau:

Khí hậu thủy văn: khu vực tuyến M - K đi qua là khu vực mang khí hậu nhiệt đới, khí hậu được chia làm hai mùa rõ rệt đó là mùa khô và mùa mưa.

Vật liệu xây dựng địa phương: vật liệu có thể khai thác ở địa phương là đá, sỏi sạn và các mỏ đá ở khu vực đầu tuyến có trữ lượng khá lớn có thể khai thác làm mặt đường, đồng thời có thể dùng cấp phối sỏi sạn làm nền đường.

Gỗ, tre, nứa dùng để xây dựng lán trại và các công trình phục vụ cho sinh hoạt cho công nhân.

Các vật liệu khác như: xi măng, sắt, thép, nhựa đường, các cấu kiện đúc sẵn như: cống... thì phải vận chuyển từ công ty vật tư của tỉnh tới công trường.

1.2. TÌNH HÌNH CUNG CẤP NGUYÊN VẬT LIỆU

Tuyến đường đi qua địa hình đồng bằng nên các loại vật liệu thiên nhiên như cát, đá... sẵn có tại địa phương. Các loại vật liệu này qua kiểm tra chất lượng và trong thực tế đã phục vụ khá tốt cho ngành xây dựng tại địa phương. Chính nhờ tận dụng được nguồn nguyên vật liệu sẵn này mà ta có thể giảm được giá thành xây dựng đường.

1.3. TÌNH HÌNH VỀ ĐƠN VỊ THI CÔNG VÀ THỜI HẠN THI CÔNG

Đơn vị thi công có đầy đủ máy móc, thiết bị, nhân vật lực đảm bảo tốc độ thi công và hoàn thành đúng thời hạn.

Thời hạn thi công:

- Ngày khởi công: 01/06/2021
- Ngày hoàn thành: 31/10/2021

1.4. BỐ TRÍ MẶT BẰNG THI CÔNG

Mặt bằng thi công được bố trí như sau:

- Láng trại: Được bố trí ngay tại đầu tuyến.
- Công trình phụ: Bố trí gần láng trại công nhân để phục vụ nhu cầu sinh hoạt và ăn uống của công nhân.
- Nhà kho: Được bố trí ngay tại đầu tuyến gần với láng trại công nhân để dễ bảo quản và quản lý.

1.5. LÁNG TRẠI VÀ CÔNG TRÌNH PHỤ

Tận dụng các loại tre nứa, cây gỗ được khai thác tại chỗ để làm. Cho các tổ công nhân tự làm lấy. Láng trại và công trình phụ phải được bố trí gần nguồn nước như suối, nhưng phải đủ an toàn khi gặp mưa lớn không bị nước suối dâng cao. Cần phải đề phòng lũ quét gây nguy hiểm đến tính mạng và tài sản chung.

Để vận chuyển vật liệu, nhân công, máy móc đến đoạn đang thi công; khi đi qua các đoạn đường đang thi công hay qua cầu đang thi công hoặc chưa có đường đi, ta phải làm đường công vụ và cầu tạm để đảm bảo được giao thông. Ngoài ra, tại các mỏ đất đá mà đường đi không đảm bảo ta cần gia cố thêm để xe chở vật liệu, đất đá đi qua được.

1.6. TÌNH HÌNH DÂN SINH

Đây là tuyến đường được xây dựng nhằm phát triển kinh tế của vùng, dân cư dọc theo tuyến chủ yếu là dân địa phương với mật độ thấp, nên việc giải tỏa đền bù ít, đồng thời có thể tận dụng được lao động địa phương.

1.7. KẾT LUẬN

Việc xây dựng tuyến M – K thuận lợi về vật liệu xây dựng và nhân công, do vậy giá thành xây dựng công trình có thể giảm một lượng đáng kể.

Hạng mục: Nền mặt đường và công trình trên tuyến.

1.8. CÔNG TRÌNH TRÊN TUYẾN

1.8.1. Cống

Bảng 1.1. Vị trí cống trên tuyến.

STT	Lý trình	Tên cống	Khẩu độ	Số lượng
1	Km 0+665.38	C1	1.5	1
2	Km 1+039.33	C2	1.5	1
3	Km 1+342.25	C3	1.8	1
4	Km 2+346.24	C4	2	2
5	Km 3+188.96	C5	1.8	2
6	Km 4+458.36	C7	1.5	1
7	Km 5+056.74	C8	2	3

1.8.2. Rãnh dọc

Rãnh dọc được thiết kế rãnh hình thang, với những đoạn có độ dốc bằng độ dốc dọc của đường và có địa chất là đất thì gia cố rãnh bằng đá hộc xây vữa M100 dày 20 cm. Còn những đoạn có địa chất là đá thì không cần gia cố.

1.8.3. Gia cố taluy

Gia cố taluy âm bằng đá hộc xây vữa M100.

Taluy trồng cỏ chống xói.

1.8.4. Công trình phòng hộ

Cọc tiêu, biển báo, vạch tín hiệu giao thông, cột KM, mốc lộ giới được thi công theo thiết kế sơ bộ.

CHƯƠNG 2. PHƯƠNG ÁN THI CÔNG

2.1. GIỚI THIỆU VỀ PHƯƠNG ÁN THI CÔNG DÂY CHUYỀN

2.1.1. Nội dung phương pháp

Toàn bộ quá trình thi công tuyến đường được chia thành nhiều loại công việc độc lập theo trình tự công nghệ thi công, mỗi công việc đều do một đơn vị chuyên nghiệp có trang bị nhân lực và máy móc thích hợp đảm nhận. Các đơn vị chuyên nghiệp này chỉ làm một loại công việc hay chỉ phụ trách một dây chuyền chuyên nghiệp gồm một số khâu công tác nhất định trong suất quá trình thi công từ lúc khởi công đến khi hoàn thành việc xây dựng tuyến đường. Mỗi đơn vị chuyên nghiệp phải hoàn thành công việc của mình trước khi đơn vị chuyên nghiệp sau tiếp tục khai triển tới.

Đây là phương pháp thi công được sử dụng phổ biến hiện nay. Theo phương pháp này trong quá trình thi công được chia ra làm nhiều công đoạn có quan hệ chặt chẽ với nhau và được sắp xếp theo một trình tự hợp lý.

2.1.2. Ưu, nhược điểm của phương pháp

Sớm đưa đường vào sử dụng, trình độ chuyên môn hóa cao, tận dụng hết năng suất của máy móc.

Trình độ công nhân được nâng cao, có khả năng tăng năng suất lao động áp dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến trong thi công.

2.1.3. Điều kiện áp dụng phương pháp

Khối lượng công tác phân bố tương đối đồng đều trên tuyến.

Phải định hình hóa các kết cấu phân phối và cung cấp vật liệu phải kịp thời đúng tiến độ.

Chỉ đạo thi công phải kịp thời, nhanh chóng, máy móc thiết bị đồng bộ.

2.2. KIẾN NGHỊ CHỌN PHƯƠNG ÁN DÂY CHUYỀN

Tuyến được xây dựng với tổng chiều dài tuyến là 5565.31 m.

Đơn vị thi công của địa phương có đầy đủ máy móc, nhân lực, cán bộ, kỹ sư có trình độ chuyên môn cao. Vật tư xây dựng được cung cấp đầy đủ và kịp thời, các cống đều thiết kế theo định hình từ trong nhà máy được chuyên chở đến công trình để lắp ghép. Khối lượng công tác được rãi đều trên tuyến, không có khối lượng tập trung lớn.

Từ việc phân tích các điều kiện trên ta thấy tổ chức thi công theo phương pháp dây chuyền là hợp lí.

2.3. CHỌN HƯỚNG THI CÔNG

Căn cứ vào sự phân bố mỏ vật liệu và mạng lưới đường tạm có thể bố trí phương án thi công sau: Tổ chức một dây chuyền tổng hợp thi công từ cuối tuyến đến đầu tuyến.

Ưu điểm: Dây chuyền liên tục và sử dụng được các đoạn đường làm xong vào vận chuyển vật liệu và thiết bị.

Nhược điểm: Phải làm đường công vụ để vận chuyển vật liệu. Ngoài ra, yêu cầu về xe vận chuyển ngày càng tăng theo chiều dài tuyến.

2.4. TRÌNH TỰ VÀ TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Tuyến M – K là tuyến mới xây dựng, xung quanh tuyến có hệ thống đường mòn nhưng rất ít.

Mặt cắt ngang chủ yếu là đắp thấp trên địa hình bằng, đào hoàn toàn và nửa đào nửa đắp ở ven sườn đồi.

Kiến nghị chọn phương án thi công cống trước rồi thi công nền sau:

Ưu điểm: Đảm bảo cho dây chuyền thi công nền đường và mặt đường liên tục không bị ảnh hưởng khi thi công cống, giảm được khối lượng đào đắp khi thi công cống địa hình.

Nhược điểm: Phải làm đường tạm để vận chuyển vật liệu, cấu kiện đúc sẵn và máy thi công đến vị trí thi công cống.

2.5. TRÌNH TỰ CÁC CÔNG TÁC THI CÔNG

Công tác chuẩn bị: Chuẩn bị mặt bằng thi công, sau đó tiến hành cắm cọc và dời cọc ra khỏi phạm vi thi công.

Công tác làm cống: Làm cống tại các vị trí có bố trí cống.

Công tác làm nền đường: Gồm làm khuôn đường, đào vét hữu cơ và chuyên chở vật liệu đất đắp, đắp rồi san ủi và lu lèn. Gia cố ta luy nền đắp và các tường chắn.

Công tác làm kết cấu mặt đường: Do đơn vị chuyên nghiệp phụ trách.

Công tác hoàn thiện: Cắm biển báo, cọc tiêu và sơn hoàn thiện.

CHƯƠNG 3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

3.1. CHUẨN BỊ MẶT BẰNG THI CÔNG

Mục đích của công tác chuẩn bị là nhằm tạo điều kiện tốt nhất để thực hiện công tác xây dựng, áp dụng những kỹ thuật thi công tiên tiến, triển khai công tác một cách nhịp nhàng trong thời kì đầu thi công.

Công tác chuẩn bị thường được tiến hành theo hai giai đoạn:

- Giai đoạn đầu: Có nhiệm vụ chuẩn bị về hồ sơ kỹ thuật, tài vụ hợp đồng và các tài liệu khác, đồng thời tiến hành các biện pháp tổ chức cần thiết để bắt đầu xây lắp và làm công tác chuẩn bị cho giai đoạn hai.
- Gia đoạn hai: Chuẩn bị về tổ chức và kỹ thuật cho công trường, gọi là thời kì chuẩn bị thi công.

Việc hoàn thành công tác chuẩn bị là nhiệm vụ của đơn vị thi công. Để chuẩn bị triển khai công tác xây dựng cơ bản được thông suốt nhịp nhàng, trong giai đoạn thi công cần phải:

- Chuẩn bị mặt bằng xây dựng: dọn sạch khu đất để xây dựng những công trình chính, các xí nghiệp và cơ sở sản xuất, chặt cây, đào bới, dời những công trình kiến trúc cũ… không thích hợp chi công trình mới.
- Xây dựng nhà ở, nhà làm việc tạm thời.
- Đặt đường dây điện thoại giữa công trường với các đơn vị thi công.
- Cung cấp năng lượng, điện nước cho công trường.
- Chuẩn bị máy móc, phương tiện vận chuyển và các phương tiện sửa chữa các loại máy móc xe cộ đó.

3.2. CẮM CỌC TRÊN TUYẾN

Trước khi thi công ta phải đưa tuyến trên bình đồ ra thực địa, công việc này do tổ trắc địa đảm nhận. Việc cắm tuyến có thể thực hiện bằng phương pháp đồ họa hay giải tích, sau đó dùng số liệu thu được cắm tuyến bằng máy trắc địa. Các bước thực hiện:

- Xác định các mốc cao độ chuẩn của lưới dường chuyền quốc gia.
- Lập lưới đường chuyền dọc theo tuyến xây dựng
- Xác định tọa độ của cọc trên tuyến.
- Truy các cao độ của lưới đường chuyền quốc gia trên thực địa.
- Cắm các cọc của lưới đường chuyền xây dựng.
- Cắm các điểm khống chế trên tuyến.
- Cắm các điểm chi tiết trên tuyến.

Sau khi đưa tuyến ra thực địa, chúng ta xác định phạm vi dỡ bỏ chướng ngại vật, di dời, giải tỏa.

3.3. CHUẨN BỊ NHÀ TẠM VÀ VĂN PHÒNG TẠI HIỆN TRƯỜNG

Một trong những nhiệm vụ hàng đầu của giai đoạn chuẩn bị thi công là chuẩn bị nhà cửa tạm, gồm các loại công trình:

- Nhà ở của công nhân, cán bộ nhân viên phục vụ các đơn vị thi công.
- Các nhà ăn, nhà tắm, câu lạc bộ.
- Các nhà làm việc của ban chỉ huy công trường và các đội thi công.
- Nhà kho các loại.
- Nhà sản xuất để bố trí các xưởng sản xuất, trạm sửa chữa.

Đối với tuyến ngắn ta nên xây dựng ta nên xây dựng văn phòng ở đầu tuyến, còn lại thì nên ở đầu và cuối tuyến.

3.4. CHUẨN BỊ CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT

Cơ sở sản xuất ở công trường gồm cơ sở sản xuất vật liệu xây dựng và bán thành phẩm, các xưởng sửa chửa cơ khí và bảo dưỡng xe máy… phục vụ quá trình thi công và sản xuất. Quy mô của chúng phụ thuộc vào nhu cầu phục vụ của nó.

3.5. CHUẨN BỊ ĐƯỜNG TẠM

Khi xây dựng công trình giao thông có thể vận chuyển vật liệu xây dựng và bán thành phẩm, cấu kiện đúc sẵn theo các đường đã có sẵn, theo các đường tạm phục vụ cho nhu cầu thi công.

Đường tạm bao gồm: Đường công vụ và đường tránh.

3.6. CHUẨN BỊ HIỆN TRƯỜNG THI CÔNG

3.6.1. Khôi phục cọc

Khôi phục các cọc chủ yếu của tuyến.

Đo đạc kiểm tra và đóng thêm các cọc phụ.

Kiểm tra cao độ mốc.

Chỉnh tuyến nếu cần thiết.

Đặt các mốc cao độ tạm cho các vị trí đặc biệt trên tuyến như vị trí đặt cống, tường chắn…

Xác định phạm vi thi công, di dời, giải tỏa.

3.6.2. Dọn dẹp mặt bằng thi công

Dọn sạch cỏ, bóc bỏ các lớp hữu cơ theo đúng qui trình tổ chức thi công.

Di dời mồ mã, nổ phá cá hòn đá lớn.

Chặt những cây che khuất tầm nhìn.

3.6.3. Đảm bảo thoát nước thi công

Luôn chú ý đến vấn đề thoát nước trong suốt quá trình thi công, nhất là thi công nền, tránh để nước đọng… bằng cách tạo các rảnh thoát nước, tạo độ dốc bề mặt đúng quy định.

3.6.4. Công tác lên khuôn đường

Cố định những vị trí chủ yếu trên trắc ngang trên nền đường để đảm bảo thi công đúng vị trí thiết kế.

Đối với nền đắp phải định cao độ tại tim đường, mép đường và chân ta luy.

Đối với nền đào cũng tiến hành tương tự nền đắp nhưng các cọc định vị được di dời ra khỏi phạm vi thi công.

3.6.5. Thực hiện việc di dời các cọc định vị

Đối với ta luy đắp, cọc được dời đến vị trí mép ta luy.

Đối với ta luy đào, cọc được dời đến cách mép ta luy đào 0.5 m.

CHƯƠNG 4. TỔ CHỨC THI CÔNG CỐNG

4.1. THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG CỐNG

Bảng 4.1. Thống kê cống trên tuyến.

STT	Lý trình	Tên cống	Khẩu độ	Số lượng
1	Km 0+665.38	C1	1.5	1
2	Km 1+039.33	C2	1.5	1
3	Km 1+342.25	C3	1.8	1
4	Km 2+346.24	C4	2	2
5	Km 3+188.96	C5	1.8	2
6	Km 4+458.36	C7	1.5	1
7	Km 5+056.74	C8	2	3

4.2. BIỆN PHÁP THI CÔNG MỘT CỐNG ĐIỂN HÌNH

4.2.1. Cống D = 1.5 m tại lý trình Km 0+665.38

Trình tự xây dựng cống được tiến hành như sau:

- Khôi phục vị trí cống ngoài thực địa.
- Vận chuyển và bốc dở các bộ phận cống đến vị trí xây dựng.
- Đào hố móng.
- Xây lớp đệm, xây móng cống.
- Đặt đốt cống đầu tiên.
- Xây đầu cống gồm tường đầu, tường cánh, lát đá 1/4 nón mố và lớp móng.
- Làm lớp phòng nước và mối nối ống cống.
- Đắp đất trên cống và lu lèn chặt.
- Gia cố thượng lưu và hạ lưu cống.

4.2.2. Khôi phục vị trí cống ngoài thực địa

Dựa vào các bản vẽ: Trắc dọc, bình đồ để xác định vị trí cống và cao độ đáy cống ngoài thực địa.

Dùng máy kinh vĩ, thủy bình để đo đạc vị trí tim cống, đóng cọc dấu thi công.

Trong suốt quá trình thi công cống luôn phải kiểm tra cao độ và vị trí cống, chọn bố trí công tác này gồm 2 người.

4.2.3. Vận chuyển và bốc dỡ các bộ phận của cống

Cống dài 15m và được chia làm 5 đốt cống 3m.

Sử dụng xe ôtô tải 10T có thành để chở đốt cống ra công trường.

Tuỳ đường kính cống, ta đặt cống nằm ngang trên xe, dựa vào qui trình: bảng 10-1 trang 212, sách "Xây dựng nền đường" của Nguyễn Quang Chiêu, ta tính ra được số xe cần vận chuyển cống ra công trường.

Sử dụng xe ô tô có tải trọng 10T để vận chuyển các đốt cống và các cấu kiện để xây dựng cống. Khi vận chuyển nên bố trí các cống đứng trên thùng xe và được chằng buột chắc chắn. Thùng xe chỉ chứa được 1 đốt cống ϕ1.5m (mỗi đốt dài 3m).

Số chuyến xe chở các đốt cống: N = 5 chuyến

Thời gian vận chuyển 1 tuyến:

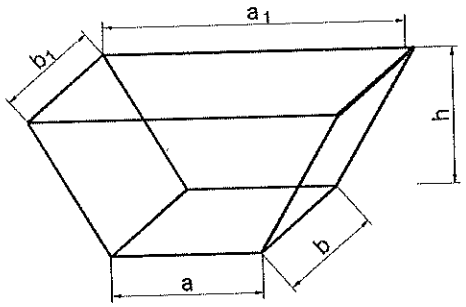
$$t = 2 \times \frac{L_{tb}}{V} = 2 \times \frac{10}{40} = 0.5 \text{ (giờ)} = 0.0625 \text{ (ca)}$$

Vậy số ca xe vận chuyển cần thiết là: $5 \times 0.0625 = 0.3125$ (ca)

4.2.4. Đào hố móng

Dùng máy đào 1.6 m^3 kết hợp với máy ủi 140CV để đào móng cống. Số ca máy cần thiết để đào móng cống được tra định mức.

Khối lượng xác định theo công thức sau với thành hố móng là 1:1



$$V = (15 \times (4+0.763) \times 0.763)/100 = 0.545 \ (100m^3)$$

Bảng 4.2. Định mức đào hố móng.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy			
AB.25133	Đào móng bằng máy đào ≤ 1.6m^3	100m^3	0.5451							0.5
	Nhân công 3/7	công		7.48		4.08		9		
	Máy đào ≤ 1.6m^3	ca			0.274		0.149		1	

4.2.5. Thi công móng cống

4.2.5.1. Thi công lớp đệm cát tạo phẳng dày 10cm

Khối lượng cát:

$$V = 15 \times (4+0.1) \times 0.1 = 6.150 \ (m^3)$$

Bảng 4.3. Định mức đắp cát móng cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, vật liệu		Số nhân công	Thò gian
				NC	Vật liệu	NC	Vật liệu		
AB.13412	Đắp cát công trình	$1m^3$	6.1500						0.5
	Nhân công 3/7	công		0.58		3.57		8	
	Cát	m^3			1.22		7.50		
	Vật liệu khác	%			2		0.12		

4.2.5.2. Thi công lớp bê tông M100 đá 4x6 dày 15cm

Khối lượng bê tông:

$$V = 15 \times (4+0.1+0.15) \times 0.15 = 9.563 \left(m^3\right)$$

Bảng 4.4. Định mức bê tông lót móng cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Tl gi
				NC	Máy	NC	Máy			
AF.11120	Bê tông lót móng M100 đá 4x6	$1m^3$	9.563							0.
	Nhân công 3/7	công		1.18		11.284		23		
	Máy trộn 250l	ca			0.095		0.908		2	
	Máy đầm bàn 1KW	ca			0.089		0.851		2	

4.2.5.3. Thi công lớp bê tông M150 đá 1x2 dày 20cm

Khối lượng bê tông:

$$V = 15 \times (4+0.1+0.15+0.2) \times 0.2 = 13.350 \left(m^3\right)$$

Bảng 4.5. Định mức bê tông móng cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số mấy	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy			
AF.11220	Bê tông móng M150 đá 1x2	$1m^3$	13.350							1
	Nhân công 3/7	công		1.97		26.300		27		
	Máy trộn 250l	ca			0.095		1.268		2	
	Máy đầm dùi 1.5KW	ca			0.089		1.188		2	

4.2.6. Lắp đặt cống vào vị trí

Sử dụng cần cẩu để bốc dỡ lên xuống các ống cống.

Số đốt cống: cống d1.5m dài 15m, 5 đốt mỗi đốt cống dài 3m.

Khối lượng 1 đốt cống d = 1.5m dài 3m bằng 5000 kg.

Tổng khối lượng các đốt cống: $5000 \times 5 = 25000(kg)$

Bảng 4.6. Định mức lắp đặt cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy			
AG.42221	Lắp đặt cống	1 cấu kiện	5							0.5
	Nhân công 4/7	công		1.15		5.75		12		
	Cần cẩu 10T	ca			0.05		0.250		1	

4.2.7. Đào móng ở cửa cống và sân cống

Khối lượng cần đào:

$$V = (3.22 \times 0.945 \times \frac{(2.1+6)}{2} + 3.13 \times 6 \times 0.945) + (3.22 \times 0.26 \times \frac{(2.1+6)}{2} + 3.83 \times 6 \times 0.13) = 36.45(m^3$$

Bảng 4.7. Định mức đào móng sân cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy			
AB.25133	Đào móng sân trước, sân sau bằng máy đào ≤ 1.6m^3	100m^3	0.3645							0.5
	Nhân công 3/7	công		7.48		2.73		6		
	Máy đào ≤ 1.6m^3	ca			0.274		0.100		1	

4.2.8. Thi công cửa cống và sân cống

4.2.8.1. Thi công lớp đệm cát tạo phẳng dày 10cm

$$V = = (3.22 \times 0.1 \times \frac{(2.1+6)}{2} + 3.13 \times 6 \times 0.1) + (3.22 \times 0.1 \times \frac{(2.1+6)}{2} + 3.83 \times 6 \times 0.1) = 6.784(m^3)$$

Bảng 4.8. Định mức đắp cát cửa cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, vật liệu		Số nhân công	Thò gian
				NC	Vật liệu	NC	Vật liệu		
AB.13412	Đắp cát công trình	$1m^3$	6.7842						0.5
	Nhân công 3/7	công		0.58		3.93		8	
	Cát	m^3			1.22		8.28		
	Vật liệu khác	%			2		0.14		

4.2.8.2. Thi công lớp móng bằng bê tông M100 đá 4x6 dày 35cm

$$V = (3.22\times0.35\times\frac{(2.1+6)}{2}+3.13\times6\times0.35)+(3.22\times0.35\times\frac{(2.1+6)}{2}+3.83\times6\times0.35) = 23.74$$

Bảng 4.9. Định mức bê tông móng cửa cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Th gi
				NC	Máy	NC	Máy			
AF.11220	Bê tông móng M100 đá 4x6	$1m^3$	23.745							2
	Nhân công 3/7	công		1.97		46.777		24		
	Máy trộn 250l	ca			0.095		2.256		2	
	Máy đầm dùi 1.5KW	ca			0.089		2.113		2	

4.2.9. Thi công tường đầu, tường cánh

Khối lượng thi công:

$$V = 2\times2.1\times0.35\times3.57+4\times3.178\times2.26\times0.3 = 13.867\left(m^3\right)$$

Bảng 4.10. Định mức xây tường.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy		
AE.11220	Xây tường thẳng	$1m^3$	13.867						1.5
	Nhân công 3.5/7	công		2.5		34.667		24	

4.2.10. Khối lượng đất đắp trên cống

$$V = 15 \times 2.85 \times (4 + 2.85) - 15 \times \frac{\pi \times 1.74^2}{4} = 257.169\left(m^3\right)$$

Bảng 4.11. Định mức đắp đất trên cống.

MHĐM	Hạng mục công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Công, ca máy		Số nhân công	Số máy	Thời gian
				NC	Máy	NC	Máy			
AB.65130	Đắp đất công trình bằng đầm cóc	$100m^3$	2.572							1.5
	Nhân công 4/7	công		10.18		26.180		18		
	Đầm cóc	ca			5.09		13.090		9	

4.2.11. Tổng hợp định mức thi công cống

Bảng 4.12. Tổng hợp định mức thi công cống.

STT	Công tác	Khối lượng	Thành phần hao phí	Công, ca máy	Số nhân công, máy	Thời gian
1	Vận chuyển cống bằng ô tô 10T	5 đốt cống và 10 gối cống	Ô tô 10T	0.5	2	0.5
2	Đo đạc xác định hố móng và tim cống		Máy thủy bình	0.2	1	0.5
			Máy kinh vĩ	0.2	1	
			Nhân công 3/7	0.2	2	
3	Đào móng bằng máy đào ≤ 1.6m3	0.5451	Nhân công 3/7	4.08	9	0.5
			Máy đào ≤ 1.6m3	0.149	1	
4	Đắp cát công trình móng cống	6.1500	Nhân công 3/7	3.57	8	0.5
5	Bê tông lót móng M100 đá 4x6	9.563	Nhân công 3/7	11.284	23	0.5
			Máy trộn 250l	0.908	2	
			Máy đầm bàn 1KW	0.851	2	
6	Bê tông móng M150 đá 1x2	13.350	Nhân công 3/7	26.300	27	1
			Máy trộn 250l	1.268	2	
			Máy đầm dùi 1.5KW	1.188	2	
7	Lắp đặt cống	5 đốt cống	Nhân công 4/7	5.75	12	0.5
			Cần cẩu 10T	0.250	1	
8	Đào móng sân trước,	0.3645	Nhân công 3/7	2.73	6	0.5

	sân sau bằng máy đào ≤ 1.6m3		Máy đào ≤ 1.6m3	0.100	1	
9	Đắp cát công trình cửa cống	6.7842	Nhân công 3/7	3.93	8	0.5
10	Bê tông móng M100 đá 4x6	23.745	Nhân công 3/7	46.777	24	2
			Máy trộn 250l	2.256	2	
			Máy đầm dùi 1.5KW	2.113	2	
11	Xây tường thẳng	13.867	Nhân công 3.5/7	34.667	24	1.5
12	Đắp đất công trình bằng đầm cóc	2.572	Nhân công 4/7	26.180	18	1.5
			Đầm cóc	13.090	9	
Tổng số ngày thi công cống						**10**

CHƯƠNG 5. TỔ CHỨC THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

5.1. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

5.1.1. Công tác chuẩn bị thi công nền đường

Đây là tuyến đường thiết kế mới, con đường bây giờ chưa hình thành, chưa có khuôn đường, vì thế trước hết ta phải:

Vạch định giới hạn đường: sau khi khôi phục tuyến, tiến hành đo đạc dải đất dành cho đường, ghi chú phần đất chiếm dụng thuộc đơn vị nào, tình hình canh tác và các công trình kiến trúc cần di chuyển, đồng thời bàn giao các thủ tục cho đơn vị phụ trách việc xử lý phá dỡ và chiếm dụng đất.

Lên khuôn nền đường: trước khi thi công nền đường phải dựa vào các cọc tim tuyến và bản vẽ thiết kế để đánh dấu mép lề đường trên thực địa, đánh dấu các vị trí cụ thể như chân taluy nền đắp, đỉnh taluy nền đào, rãnh biên…

Dùng máy đào tiến hành phá các gốc cây và dọn dẹp các tảng đá, tạo điều kiện để máy ủi thi công kết hợp với công nhân tạo hình dạng sơ bộ của nền đường.

5.1.2. Tính toán máy móc, công nhân và thời gian chuẩn bị

AA.11215: Phát rừng tạo mặt bằng bằng cơ giới có mật độ cây > 5 cây/100m^2. ta có tổ hợp máy móc và công nhân như sau:

- Nhân công 3/7 : 0.535 công/100m^2
- Máy ủi 140CV : 0.0274 ca/100m^2
- Máy ủi 108CV : 0.0045 ca/100m^2

Diện tích con đường cần khai phá là: $5565.31 \times 12 = 66783.71\left(m^2\right)$

Số ca máy, nhân công cần thiết là:

- Nhân công 3/7 : 357 công
- Máy ủi 140CV : 19 ca
- Máy ủi 108CV : 3 ca

Với máy chính là Máy ủi 140CV, ta chọn 2 máy. Thời gian chuẩn bị là 10 ngày.

Từ đó cần 1 máy ủi 108 CV, 2 máy ủi 140 CV và 36 công nhân.

5.1.3. Biện pháp thi công đối với từng mặt cắt ngang cụ thể

Đối với nền đường đào chữ L: Dùng máy đào và máy ủi đào từ trên đỉnh xuống, sau đó ủi xuống taluy âm. Đối với nền đào chữ U, dùng máy đào, máy ủi kết hợp với ôtô tự đổ vận chuyển đất đổ đi.

Đối với nền đắp: San ủi bằng máy san kết hợp với nhân lực, chiều dày mỗi lớp san rải 20 - 30 cm, sau đó lu lèn bằng máy lu bánh cứng đạt độ chặt yêu cầu.

Đối với những đoạn địa chất là đá: Dùng phương pháp nổ mìn kết hợp với nhân lực để đào.

5.1.4. Yêu cầu về sử dụng vật liệu

Vật liệu sử dụng làm nền đường phải tuân thủ đúng hồ sơ thiết kế, phải được kiểm tra kỹ về thành phần hạt, độ nhiễm bẩn, kích thước hạt. Đồng thời phải đảm bảo đúng các tính chất cơ lý của đất tại thời điểm sử dụng, tránh tình trạng vật liệu có độ ẩm quá cao (chẳng hạn khi chở vật liệu bị mưa).

Đối với nền đường đào, lớp trên cùng là lớp sét màu nâu đỏ có cường độ tốt nên có thể dùng làm nền hạ. Cần chú ý loại bỏ hoàn toàn các gốc cây, rễ cây và xác thực vật cũng như lớp hữu cơ.

Đối với nền đắp, phải cố gắng chọn vật liệu đất đá có chất lượng tốt tại chỗ để đắp nền đường và tiến hành đầm chặt theo yêu cầu qui định để nền đường ổn định và ít biến dạng.

Để tiết kiệm đầu tư và chiếm dụng ít đất ruộng, thường phải tận dụng nền đào và các công trình phụ thuộc hoặc tại các hố lấy đất tại các vùng đất trống đồi trọc… làm đất đắp nền.

5.1.5. Yêu cầu về công tác thi công

Để nền đường có tính năng sử dụng tốt, vị trí, cao độ, kích thước mặt cắt, qui cách vật liệu, chất lượng đầm nén hoặc sắp xếp đá của nền đường phải phù hợp với hồ sơ thiết kế và các qui định hiện hữu quan trong qui phạm kỹ thuật thi công. Yêu cầu này có ý nghĩa là phải làm tốt công tác lên khuôn đường phục vụ thi công, phải chọn vật liệu sử dụng một cách hợp lý, phải lập luận và hoàn chỉnh qui trình thao tác kỹ thuật thi công và chế độ kiểm tra nghiệm thu chất lượng.

Chọn phương pháp thi công thích hợp tùy theo điều kiện địa hình, tình huống đào đắp, loại đất đá, cự ly vận chuyển, thời hạn thi công và công cụ thiết bị phải điều phối sử dụng nhân lực máy móc một cách hợp lý.

Các hạng mục công tác xây dựng nền đường phải phối hợp chặt chẽ, công trình nền dường cũng phải phối hợp tiến độ với các công trình khác và tuân thủ sự bố trí sắp xếp thống nhất về tổ chức, kế hoạch thi công của toàn bộ công việc xây dựng đường nhằm hoàn thành nhiệm thi công đúng hoặc trước thời hạn.

Thi công nền đường phải quán triệt phương châm an toàn sản xuất, tăng cường giáo dục về an toàn phòng hộ, qui định các biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn.

5.2. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Dựa vào bảng diện tích đào đắp ta tiến hành tính toán cộng dồn cho từng cọc H (100m).

Cần xác định:

- Khối lượng riêng phần đào tại mặt cắt ngang đó.
- Khối lượng riêng phần đắp tại mặt cắt ngang đó.
- Khối lượng đào hay đắp chung cho mặt cắt đó (để vẽ đường cong tích luỹ).

- Ngoài ra còn có khối lượng đào lớp hữu cơ.

Khối lượng đào đắp sẽ giúp ta lập được khái toán và dự trù được máy móc.

Sau khi thiết kế trắc dọc, tiến hành tính toán khối lượng đào đắp theo mặt cắt dọc ta được kết quả như sau:

Bảng 5.1. Khối lượng đào đắp của tuyến được chọn.

TT	Tên cọc	Khoảng dồn	Diện tích		DT trung bình		Khối lượng	
			DT đắp	DT đào	DT đắp	DT đào	DT đắp	DT đào
1	H0		0.02	10.2				
		52.474			0.01	29.45	0.525	1545.347
2	ND1		0	48.7				
		47.526			0	59.65	0	2834.95
3	H1		0	70.6				
		22.474			0	74.05	0	1664.169
4	TD1		0	77.5				
		77.526			0	71.9	0	5574.149
5	H2		0	66.3				
		97.424			0.155	42.55	15.101	4145.378
6	P1		0.31	18.8				
		2.576			0.32	18.85	0.824	48.563
7	H3		0.33	18.9				
		100			0.515	14.95	51.5	1495
8	H4		0.7	11				
		72.374			5.95	5.595	430.625	404.932
9	TC1		11.2	0.19				
		27.626			12.9	0.095	356.377	2.624
10	H5		14.6	0				
		42.374			16.65	0	705.525	0
11	NC1		18.7	0				
		57.626			21.5	0	1238.961	0
12	H6		24.3	0				
		65.382			27.8	0	1817.608	0
13	C1		31.3	0				
		34.618			29.15	0	1009.126	0
14	H7		27	0				
		100			15.15	0.7	1515	70
15	H8		3.3	1.4				
		100			1.65	19.75	165	1975
16	H9		0	38.1				
		100			1.7	24.7	170	2470
17	H10		3.4	11.3				

		39.33			15.8	5.65	621.416	222.21
18	C2		28.2	0				
		60.67			17.8	0.245	1079.924	14.864
19	H11		7.4	0.49				
		52.37			7.1	0.995	371.828	52.108
20	TD2		6.8	1.5				
		47.63			6.9	1.2	328.646	57.156
21	H12		7	0.9				
		42.959			4.45	2.55	191.168	109.545
22	P2		1.9	4.2				
		57.041			13.2	2.1	752.941	119.786
23	H13		24.5	0				
		33.548			39	0	1308.364	0
24	TC2		53.5	0				
		8.706			52.55	0	457.516	0
25	C3		51.6	0				
		57.746			29.7	0	1715.053	0
26	H14		7.8	0				
		100			8.15	0	815	0
27	H15		8.5	0				
		100			4.75	1.05	475	105
28	H16		1	2.1				
		100			0.5	10.75	50	1075
29	H17		0	19.4				
		100			0	40.1	0	4010
30	H18		0	60.8				
		100			0	48.75	0	4875
31	H19		0	36.7				
		100			0	40.25	0	4025
32	H20		0	43.8				
		100			0.055	25.45	5.5	2545
33	H21		0.11	7.1				
		1.619			0.11	6.9	0.178	11.169
34	ND3		0.11	6.7				
		70			0.185	4.85	12.95	339.5
35	TD3		0.26	3				
		28.381			1.43	1.505	40.585	42.714
36	H22		2.6	0.01				
		86.216			22.5	0.005	1939.862	0.431
37	P3		42.4	0				
		13.784			42.75	0	589.262	0
38	H23		43.1	0				

		46.239			43.2	0	1997.538	0
39	C4		43.3	0				
		53.761			35	0	1881.625	0
40	H24		26.7	0				
		0.814			27.05	0	22.008	0
41	TC3		27.4	0				
		70			14	2.15	980	150.5
42	NC3		0.6	4.3				
		29.186			0.3	11.45	8.756	334.184
43	H25		0	18.6				
		100			0	32.75	0	3275
44	H26		0	46.9				
		100			0	36.9	0	3690
45	H27		0	26.9				
		100			0	32.95	0	3295
46	H28		0	39				
		13.156			0	39.9	0	524.928
47	ND4		0	40.8				
		70			0.005	30.5	0.35	2135
48	TD4		0.01	20.2				
		16.844			0.115	17.05	1.937	287.188
49	H29		0.22	13.9				
		13.119			0.41	11.85	5.379	155.464
50	P4		0.6	9.8				
		29.963			2.4	6.25	71.912	187.27
51	TC4		4.2	2.7				
		56.918			8.3	1.35	472.415	76.839
52	H30		12.4	0				
		13.082			13.05	0	170.726	0
53	NC4		13.7	0				
		86.918			20.8	0	1807.884	0
54	H31		27.9	0				
		88.962			33.75	0	3002.451	0
55	C5		39.6	0				
		11.039			39.45	0	435.469	0
56	H32		39.3	0				
		100			32.35	0	3235	0
57	H33		25.4	0				
		100			17.7	0.075	1770	7.5
58	H34		10	0.15				
		100			11.1	0.275	1110	27.5
59	H35		12.2	0.4				

		12.116			12	0.415	145.397	5.028
60	ND5		11.8	0.43				
		70			13.65	0.515	955.5	36.05
61	TD5		15.5	0.6				
		17.884			14.85	0.65	265.571	11.624
62	H36		14.2	0.7				
		100			7.345	7.5	734.5	750
63	H37		0.49	14.3				
		3.96			0.465	14.5	1.841	57.423
64	P5		0.44	14.7				
		96.04			0.22	29.35	21.129	2818.768
65	H38		0	44				
		25.804			0	54.75	0	1412.767
66	TC5		0	65.5				
		70			0	62.6	0	4382
67	NC5		0	59.7				
		4.196			0	58.35	0	244.839
68	H39		0	57				
		100			22.35	28.5	2235	2850
69	H40		44.7	0				
		100			64.75	0	6475	0
70	H41		84.8	0				
		11.156			86.15	0	961.055	0
71	C6		87.5	0				
		88.844			68.3	0	6068.073	0
72	H42		49.1	0				
		8.797			45.55	0	400.726	0
73	ND6		42	0				
		70			27.75	0	1942.5	0
74	TD6		13.5	0				
		21.203			6.88	1.95	145.873	41.345
75	H43		0.26	3.9				
		78.195			0.13	18.85	10.165	1473.976
76	P6		0	33.8				
		21.805			0	25.4	0	553.847
77	H44		0	17				
		58.362			18.25	8.5	1065.105	496.076
78	C7		36.5	0				
		19.231			35.85	0	689.417	0
79	TC6		35.2	0				
		22.408			30.55	0	684.549	0
80	H45		25.9	0				

		47.593			15.95	0.5	759.1	23.796
81	NC6		6	1				
		52.408			4.1	2.1	214.871	110.056
82	H46		2.2	3.2				
		100			5.75	1.6	575	160
83	H47		9.3	0				
		100			16.6	0	1660	0
84	H48		23.9	0				
		55.572			33.15	0	1842.205	0
85	ND7		42.4	0				
		44.428			46.15	0	2050.362	0
86	H49		49.9	0				
		40.572			51.9	0	2105.675	0
87	TD7		53.9	0				
		59.428			50.45	0	2998.154	0
88	H50		47	0				
		56.741			53.35	0	3027.154	0
89	C8		59.7	0				
		24.425			49.85	0	1217.596	0
90	P7		40	0				
		18.833			29.5	0	555.585	0
91	H51		19	0				
		100			9.5	14.45	950	1445
92	H52		0	28.9				
		21.761			0	34.65	0	754.031
93	TC7		0	40.4				
		78.239			0	54.8	0	4287.478
94	H53		0	69.2				
		6.761			0	69.8	0	471.943
95	NC7		0	70.4				
		93.239			0	71.35	0	6652.577
96	H54		0	72.3				
		100			0	56.55	0	5655
97	H55		0	40.8				
		65.31			0	20.4	0	1332.327
98	CT		0	0				
Tổng khối lượng đào đắp							75961.919	90006.927

5.3. VẼ BIỂU ĐỒ KHỐI LƯỢNG

Biểu đồ khối lượng 100m được vẽ trên trắc dọc dựa vào khối lượng tính toán 100m. Tỉ lệ đứng được chọn cho phù hợp với từng đồ án.

5.4. VẼ ĐƯỜNG CONG TÍCH LŨY ĐẤT

Dựa vào bảng tổng hợp khối lượng đào đắp, ta vẽ được đường cong tích lũy như sau:

Ở mỗi cọc H_i ta tính $\sum_{j=1}^{i} V_j$ từ đó xác định tung độ của đường cong tích lũy tại cọc H_i với khối lượng đắp nhân hệ số lu lèn là 1.2

Bảng 5.2. Khối lượng tích lũy đất của phương án tuyến đuược chọn.

TT	Tên cọc	Khoảng dồn	Khối lượng		Khối lượng tích lũy
			Đắp nền có hệ số	Đào nền	
1	H0				0
		52.474	0.63	1545.347	
2	ND1				1544.717
		47.526	0	2834.95	
3	H1				4379.667
		22.474	0	1664.169	
4	TD1				6043.836
		77.526	0	5574.149	
5	H2				11617.985
		97.424	18.1212	4145.378	
6	P1				15745.2418
		2.576	0.9888	48.563	
7	H3				15792.816
		100	61.8	1495	
8	H4				17226.016
		72.374	516.75	404.932	
9	TC1				17114.198
		27.626	427.6524	2.624	
10	H5				16689.1696
		42.374	846.63	0	
11	NC1				15842.5396
		57.626	1486.7532	0	
12	H6				14355.7864
		65.382	2181.1296	0	
13	C1				12174.6568
		34.618	1210.9512	0	
14	H7				10963.7056
		100	1818	70	
15	H8				9215.7056
		100	198	1975	

16	H9				10992.7056
		100	204	2470	
17	H10				13258.7056
		39.33	745.6992	222.215	
18	C2				12735.2214
		60.67	1295.9088	14.864	
19	H11				11454.1766
		52.37	446.1936	52.108	
20	TD2				11060.091
		47.63	394.3752	57.156	
21	H12				10722.8718
		42.959	229.4016	109.545	
22	P2				10603.0152
		57.041	903.5292	119.786	
23	H13				9819.272
		33.548	1570.0368	0	
24	TC2				8249.2352
		8.706	549.0192	0	
25	C3				7700.216
		57.746	2058.0636	0	
26	H14				5642.1524
		100	978	0	
27	H15				4664.1524
		100	570	105	
28	H16				4199.1524
		100	60	1075	
29	H17				5214.1524
		100	0	4010	
30	H18				9224.1524
		100	0	4875	
31	H19				14099.1524
		100	0	4025	
32	H20				18124.1524
		100	6.6	2545	
33	H21				20662.5524
		1.619	0.2136	11.169	
34	ND3				20673.5078
		70	15.54	339.5	
35	TD3				20997.4678
		28.381	48.702	42.714	
36	H22				20991.4798
		86.216	2327.8344	0.431	

37	P3				18664.0764
		13.784	707.1144	0	
38	H23				17956.962
		46.239	2397.0456	0	
39	C4				15559.9164
		53.761	2257.95	0	
40	H24				13301.9664
		0.814	26.4096	0	
41	TC3				13275.5568
		70	1176	150.5	
42	NC3				12250.0568
		29.186	10.5072	334.184	
43	H25				12573.7336
		100	0	3275	
44	H26				15848.7336
		100	0	3690	
45	H27				19538.7336
		100	0	3295	
46	H28				22833.7336
		13.156	0	524.928	
47	ND4				23358.6616
		70	0.42	2135	
48	TD4				25493.2416
		16.844	2.3244	287.188	
49	H29				25778.1052
		13.119	6.4548	155.464	
50	P4				25927.1144
		29.963	86.2944	187.27	
51	TC4				26028.09
		56.918	566.898	76.839	
52	H30				25538.031
		13.082	204.8712	0	
53	NC4				25333.1598
		86.918	2169.4608	0	
54	H31				23163.699
		88.962	3602.9412	0	
55	C5				19560.7578
		11.039	522.5628	0	
56	H32				19038.195
		100	3882	0	
57	H33				15156.195
		100	2124	7.5	

58	H34				13039.695
		100	1332	27.5	
59	H35				11735.195
		12.116	174.4764	5.028	
60	ND5				11565.7466
		70	1146.6	36.05	
61	TD5				10455.1966
		17.884	318.6852	11.624	
62	H36				10148.1354
		100	881.4	750	
63	H37				10016.7354
		3.96	2.2092	57.423	
64	P5				10071.9492
		96.04	25.3548	2818.768	
65	H38				12865.3624
		25.804	0	1412.767	
66	TC5				14278.1294
		70	0	4382	
67	NC5				18660.1294
		4.196	0	244.839	
68	H39				18904.9684
		100	2682	2850	
69	H40				19072.9684
		100	7770	0	
70	H41				11302.9684
		11.156	1153.266	0	
71	C6				10149.7024
		88.844	7281.6876	0	
72	H42				2868.0148
		8.797	480.8712	0	
73	ND6				2387.1436
		70	2331	0	
74	TD6				56.1436
		21.203	175.0476	41.345	
75	H43				-77.559
		78.195	12.198	1473.976	
76	P6				1384.219
		21.805	0	553.847	
77	H44				1938.066
		58.362	1278.126	496.076	
78	C7				1156.016
		19.231	827.3004	0	

79	TC6				328.7156
		22.408	821.4588	0	
80	H45				-492.7432
		47.593	910.92	23.796	
81	NC6				-1379.8672
		52.408	257.8452	110.056	
82	H46				-1527.6564
		100	690	160	
83	H47				-2057.6564
		100	1992	0	
84	H48				-4049.6564
		55.572	2210.646	0	
85	ND7				-6260.3024
		44.428	2460.4344	0	
86	H49				-8720.7368
		40.572	2526.81	0	
87	TD7				-11247.5468
		59.428	3597.7848	0	
88	H50				-14845.3316
		56.741	3632.5848	0	
89	C8				-18477.9164
		24.425	1461.1152	0	
90	P7				-19939.0316
		18.833	666.702	0	
91	H51				-20605.7336
		100	1140	1445	
92	H52				-20300.7336
		21.761	0	754.031	
93	TC7				-19546.7026
		78.239	0	4287.478	
94	H53				-15259.2246
		6.761	0	471.943	
95	NC7				-14787.2816
		93.239	0	6652.577	
96	H54				-8134.7046
		100	0	5655	
97	H55				-2479.7046
		65.31	0	1332.327	
98	CT				-1147.3776

5.5. ĐIỀU PHỐI ĐẤT

5.5.1. Điều phối ngang

Dùng đối với đoạn có mặt cắt ngang nửa đào nửa đắp hoặc dùng khi lấy đất từ thùng đấu đắp lên đường. Mục đích của công tác điều phối ngang là xác định cự li vận chuyển ngang từ nền đào sang nền đắp.

Nguyên tắc điều phối ngang:

- Chiếm ít đất trồng trọt nhất.
- Cự ly vận chuyển nhỏ nhất (đổ đất thừa ra hai bên nếu có thể).
- Khi đào đắp và đổ đất thừa về cả 2 bên ta luy thì ở lớp đào bên trên thì đổ sang 2 bên còn lớp đào phía dưới đổ về phía địa hình thấp, nếu địa hình cho phép thì làm đường vận chuyển ngang.
- Lấy đất ở phía thấp đắp nền đường trước và ngược lại.

Công tác điều phối ngang thường dùng máy ủi hoặc máy san. Tuy nhiên, trong phạm vi tuyến thi công chủ yếu là vận chuyển ngang để đổ đất.

5.5.2. Điều phối dọc

Sau khi đã vẽ được đường cong tích lũy khối lượng đất, ta tiến hành tính toán điều phối dọc.

Nguyên tắc điều phối dọc:

- Khối lượng vận chuyển ít nhất: do phải thuê máy thi công nên nguyên tắc vạch đường điều phối đất là tìm đường điều phối có công vận chuyển đất là nhỏ nhất.
- Chiếm ít đất trồng trọt nhất (không có đổ đất thừa).
- Đảm bảo chất lượng công trình và phù hợp với điều kiện thi công.
- Nên kết hợp đào sang đắp khi Lđào < 500m, nếu có cống thì làm cống trước.

Trong quá trình vạch đường điều phối đất cần chú ý 2 điểm sau:

- Nếu đường điều phối có số nhánh chẵn thì cự ly vận chuyển có công điều phối nhỏ nhất là:

$$\sum l_{chan} = \sum l_{le}$$

- Nếu đường điều phối có số nhánh lẽ thì cự ly vận chuyển có công điều phối nhỏ nhất là:

$$\sum l_{chan} - \sum l_{le} = l_{kl}$$

5.5.2.1. Phân đoạn thi công

Ta tiến hành phân đoạn thi công tuyến đường, ngoài những đoạn đường nằm trong đường điều phối thì có những đoạn đường mà ở đó để xây dựng nền thì phải lấy đất ở mỏ gần đó để đắp hay những đoạn đường đào đất thừa chở đến nơi khác để đổ đi,

trong những đoạn đường này thì cần xác định khối lượng đất sẽ đổ đi hay chở vào để đắp, đồng thời cần xác định vị trí dự định đổ đất hay khoảng cách đến mỏ lấy đất đắp sao cho cự ly là kinh tế và hợp lý nhất.

Chọn vị trí đổ đất ta chọn những nơi có địa hình thấp mà xe máy có thể đi lại được, còn khi lấy đất đắp thì ta lấy ở những nơi đồi gần vị trí cần đắp đất, đất lấy cần phù hợp với các yêu cầu.

5.5.2.2. Chọn máy thi công

Nguyên tắc chọn máy:

- Chọn máy chính trước, máy phụ sau.
- Máy chính thực hiện các công tác chính với khối lượng lớn, còn máy phụ thực hiện các công tác phụ với khối lượng nhỏ. Máy phụ phải phát huy tối đa công sức máy chính.

Phải xét tổng hợp các vấn đề sau:

- Tính chất thi công.
- Điều kiện thi công.
- Điều kiện thiết bị máy móc hiện có.
- Phải so sánh kinh tế - kỹ thuật tổng hợp.

Từ đó ta đưa ra các nhận xét sau:

Nếu là đào bỏ đi thì chọn máy đào, vì máy đào là máy đa năng rất cần cho công trường. Nhưng cần kết hợp với máy ủi và ôtô.

- Nếu đắp hoàn toàn thì dùng ôtô kết hợp với máy ủi và máy san.
- Nếu cự ly vận chuyển trung bình nhỏ hơn 100 m thì dùng máy ủi.
- Nếu cự ly vận chuyển trung bình lớn hơn 100 m thì dùng máy cạp kết hợp với ô tô tự đổ.

Máy phụ:

- Tổ hợp máy phụ phải có máy san, máy lu, xe tưới nước (nếu cần) và máy ủi (nếu máy chính chưa có máy ủi).
- Đối với máy chính là máy ủi: có thể dùng máy phụ là máy san, máy lu, xe tưới nước.
- Đối với máy chính là máy xúc chuyển: có thể dùng máy phụ là máy ủi (kéo), máy san (ủi), xe tưới nước.
- Đối với máy chính là máy đào thì máy phụ là ôtô, máy ủi, máy lu, máy san và xe tưới nước nếu cần.

Dựa vào năng suất định mức, ta xác định năng suất của các máy phụ cần để đắp đất nền đường để đạt độ chặt K = 0.98

Để công tác thi công đạt hiệu quả và đảm bảo các điều kiện khác thì việc lựa chọn máy phục vụ cho công tác thi đóng vai trò quan trọng. Việc lựa chọn máy cần phù hợp với điều kiện địa hình, địa chất, loại công tác và phù hợp với khoảng cách vận

chuyển trung bình sao cho công vận chuyển là nhỏ nhất. Trong các công tác này có công tác chính có khối lượng lớn như như đào, đắp, vận chuyển đồng thời có các công tác phụ với các khối lượng nhỏ như xới, san, đầm lèn, hoàn thiện nên cần phân biệt với máy chính. Khi chọn với nguyên tắc máy phụ phải phát huy tối đa năng suất cho máy chính.

Do từng đoạn thi công có địa hình cũng như chiều dài đoạn vận chuyển trung bình khác nhau nên ta cần có sự lựa chọn máy sao cho phù hợp với từng đoạn đó để hiệu quả thi công cao hơn.

Bảng 5.3. Tổng hợp nhân công, ca máy trong các đoạn thi công nền đường.

BẢNG TỔNG HỢP NHÂN CÔNG, CA MÁY TRONG CÁC ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG										
MHĐM	**Hạng mục công tác**	**Đơn vị**	**Khối lượng**	**Định mức**		**Công, ca máy**		**Số nhân công**	**Số máy**	**Thời gian**
				NC	**Máy**	**NC**	**Máy**			
Thi công đoạn 1 từ Km0+000.000 đến Km0+239.300 (Đào nền)										
AB.31163	Đào nền đường bằng máy đào ≤3.6m^3	100m^3	132.66834							23
	Nhân công 3/7	công		5.79		768.15		34		
	Máy đào 3.6m^3	ca			0.171		22.686		1	
	Máy ủi 110CV	ca			0.068		9.0214		1	
AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi 4.5km		132.66834							
	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		204.31		9	
Thi công đoạn 2 từ Km0+239.300 đến Km1+000.000 (Điều phối)										
AB.33122	Đào và vận chuyển đất trong phạm vi ≤300m	100m^3	89.63278							19
	Nhân công 3/7	công		6.75		605.02		33		
	Máy xới	ca			0.205		18.375		1	
	Máy cạp 16m^3	ca			0.205		18.375		1	
	Máy ủi 140CV	ca			0.068		6.095		1	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	89.63278							
	Nhân công 3/7	công		1.74		155.96		9		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		37.646		3	

	Máy ủi 110CV	ca			0.21		18.823		2	
	Máy khác	%			1.5		1.344		1	
Thi công đoạn 3 từ Km1+000.000 đến Km1+356.529 (Đắp nền)										
AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi 4.5km		63.76392							9
	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		98.196		11	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	$100m^3$	63.76392							
	Nhân công 3/7	công		1.74		110.95		13		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		26.781		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		13.39		2	
	Máy khác	%			1.5		0.956		1	
Thi công đoạn 4 từ Km1+356.529 đến Km1+755.955 (Điều phối)										
AB.33122	Đào và vận chuyển đất trong phạm vi ≤300m	$100m^3$	34.24							8
	Nhân công 3/7	công		6.75		231.11		33		
	Máy xới	ca			0.205		7.019		1	
	Máy cạp $16m^3$	ca			0.205		7.019		1	
	Máy ủi 140CV	ca			0.068		2.328		1	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	$100m^3$	34.24							
	Nhân công 3/7	công		1.74		59.575		9		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		14.380		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		7.190		2	
	Máy khác	%			1.5		0.514		1	

Thi công đoạn 5 từ Km1+755.955 đến Km1+967.559 (Đào nền)										
AB.31163	Đào nền đường bằng máy đào ≤3.6m^3	100m^3	93.60454							17
	Nhân công 3/7	công		5.79		541.97		34		
	Máy đào 3.6m^3	ca			0.171		16.006		1	
	Máy ủi 110CV	ca			0.068		6.365		1	
AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi 4.5km		93.60454							
	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		144.151		9	
Thi công đoạn 6 từ Km1+967.559 đến Km4+029.015 (Điều phối)										
AB.33122	Đào và vận chuyển đất trong phạm vi ≤300m	100m^3	309.5939							64
	Nhân công 3/7	công		6.75		2089.8		33		
	Máy xới	ca			0.205		63.467		1	
	Máy cạp 16m^3	ca			0.205		63.467		1	
	Máy ủi 140CV	ca			0.068		21.052		1	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	309.5939							
	Nhân công 3/7	công		1.74		538.69		9		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		130.029		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		65.015		2	
	Máy khác	%			1.5		4.644		1	
Thi công đoạn 7 từ Km4+029.015 đến Km4+231.570 (Đắp nền)										
AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi		148.93919							21

	4.5km									
	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		229.366		11	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	148.93919							
	Nhân công 3/7	công		1.74		259.15		13		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		62.554		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		31.277		2	
	Máy khác	%			1.5		2.234		1	
Thi công đoạn 8 từ Km4+231.570 đến Km4+399.999 (Điều phối)										
AB.33122	Đào và vận chuyển đất trong phạm vi ≤300m	100m^3	20.56							5
	Nhân công 3/7	công		6.75		138.79		33		
	Máy xới	ca			0.205		4.215		1	
	Máy cạp 16m^3	ca			0.205		4.215		1	
	Máy ủi 140CV	ca			0.068		1.398		1	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	20.56							
	Nhân công 3/7	công		1.74		35.776		9		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		8.636		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		4.318		2	
	Máy khác	%			1.5		0.308		1	
Thi công đoạn 9 từ Km4+399.999 đến Km4+964.746 (Đắp nền)										
AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi 4.5km		154.14222							21

	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		237.379		12	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	154.14222							
	Nhân công 3/7	công		1.74		268.21		13		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		64.740		4	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		32.370		2	
	Máy khác	%			1.5		2.312		1	
Thi công đoạn 10 từ Km4+964.746 đến Km5+336.114 (Điều phối)										
AB.33122	Đào và vận chuyển đất trong phạm vi ≤300m	100m^3	90.60							19
	Nhân công 3/7	công		6.75		611.52		33		
	Máy xới	ca			0.205		18.572		1	
	Máy cạp 16m^3	ca			0.205		18.572		1	
	Máy ủi 140CV	ca			0.068		6.160		1	
AB.64124	Đắp nền đường bằng máy đầm 16T	100m^3	90.60							
	Nhân công 3/7	công		1.74		157.64		9		
	Máy đầm 16T	ca			0.42		38.050		3	
	Máy ủi 110CV	ca			0.21		19.025		2	
	Máy khác	%			1.5		1.359		1	
Thi công đoạn 11 từ Km5+336.114 đến Km5+565.310 (Đào nền)										
AB.31163	Đào nền đường bằng máy đào ≤3.6m^3	100m^3	115.38827							20
	Nhân công 3/7	công		5.79		668.1		34		
	Máy đào 3.6m^3	ca			0.171		19.731		1	
	Máy ủi 110CV	ca			0.068		7.846		1	

AB.41443 AB.42343	Vận chuyển đất bằng ôtô tự đổ trong phạm vi 4.5km		115.38827							
	Ôtô 12 tấn	ca			1.54		177.698		9	

CHƯƠNG 6. TỔ CHỨC THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

Mặt đường là bộ phận rất quan trọng của đường, chịu tải trọng của xe và truyền xuống lớp nền. Chất lượng của mặt đường (cường độ, độ bằng phẳng, độ nhám…) ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng khai thác của đường, đến điều kiện xe chạy an toàn, êm thuận và nhanh chóng. Mặt khác cũng ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí vận doanh, đến tuổi thọ của công trình đường.

Ngày nay mặt đường đã có công nghệ thi công khá hoàn chỉnh và máy móc hiện đại, đảm bảo chất lượng và thời gian thi công.

6.1. GIỚI THIỆU CHUNG

6.1.1. Kết cấu áo đường phần xe chạy (từ dưới lên)

Lớp 1: Cấp phối đá dăm loại II dày 32cm.

Lớp 2: Cấp phối đá dăm loại I dày 16cm.

Lớp 3: Bê tông nhựa C19 dày 8cm.

Lớp 4: Bê tông nhựa C12.5 dày 6cm.

6.1.2. Kết cấu áo đường phần lề gia cố

Lớp 1: Cấp phối đá dăm loại II dày 32cm.

Lớp 2: Cấp phối đá dăm loại I dày 16cm.

Lớp 3: Bê tông nhựa C19 dày 8cm.

Lớp 4: Bê tông nhựa C12.5 dày 6cm.

6.1.3. Kích thước hình học của tuyến

Chiều dài tuyến: 5565.31 m.

Phần mặt đường rộng 7 m, độ dốc ngang 2%

Phần lề đường rộng 2.5, độ dốc ngang 2%

Bề rộng nền đường: 13 m

Cự li vận chuyển trung bình đối với vật liệu làm kết cấu áo đường là: L_{tb} = 10km

6.2. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU ĐỂ THI CÔNG

6.2.1. Yêu cầu đối với đất đắp nền đường

Đất đắp nền phải không lẫn các xác thực vật, rễ cây và các rác thải như bao nilon…

Độ ẩm phải đúng với yêu cầu để lu lèn đạt được độ chặt yêu cầu K = 0.98. Khi khai thác đất đồi, phải bóc lớp hữu cơ, dùng máy đào để đào các gốc cây và rễ cây. Sau khi đào và chở đến đắp, cần tiến hành ủi và san phẳng để lu ngay, tránh phơi đất quá khô làm đất hoá cứng; như thế thì khi phun tưới bổ sung độ ẩm sẽ không đều.

Đất phải đảm bảo thành phần cấu trúc, thành phần hạt, không được có hạt quá cỡ, bảo đảm các giới hạn hữu cơ, hàm lượng sét. Đặc biệt là mức độ đồng nhất và màu sắc của đất, tránh lẫn lộn các loại đất khác.

6.2.2. Yêu cầu với lớp cấp phối đá dăm theo TCVN 8859 – 2011

Các yêu cầu về vật liệu cũng như thi công cấp phối đá dăm cần phải đúng theo tiêu chuẩn TCVN 8859 – 2011, mọi sự thay đổi cần sự cho phép của chủ đầu tư.

6.2.3. Yêu cầu đối với vật liệu bê tông nhựa rải nóng

Các yêu cầu về vật liệu cũng như thi công đá dăm thấm nhập nhựa cần phải đúng theo TCVN 8819 - 2011, mọi sự thay đổi cần sự cho phép của chủ đầu tư.

6.3. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG

Mặt đường được thi công theo phương pháp dây chuyền. Tuyến đường thi công được phân thành các đoạn 100m, trên các phân đoạn này các đơn vị thi công chuyên nghiệp sẽ lần lượt thực hiện công việc của mình bắt đầu từ công tác định vị tim đường cho đến khi hoàn thiện tuyến đường. Đây là phương pháp thi công có tính chuyên môn hóa cao đảm bảo được chất lượng và tiến độ thi công.

6.3.1. Thời gian triển khai của dây chuyền T_{tk}

Là thời gian cần thiết để lần lượt đưa toàn bộ các phương tiện sản xuất vào hoạt động theo đúng trình tự qui trình công nghệ thi công. Căn cứ vào các lớp kết cấu áo đường như trên ta xác định thời gian khai triển dây chuyền như sau:

- Tổ thi công lớp móng dưới
- Tổ thi công lớp móng trên
- Tổ thi công lớp mặt dưới
- Tổ thi công lớp mặt trên

Chọn $T_{tk} = 4$ ngày.

6.3.2. Thời gian hoàn tất của dây chuyền T_{ht}

Là thời gian cần thiết để lần lượt đưa toàn bộ các phương tiện sản xuất ra khỏi mọi hoạt động của dây chuyền sau khi các phương tiện này đã hoàn thành các công việc của mình theo đúng quá trình công nghệ thi công.

Khi tốc độ thi công của các dây chuyền chuyên nghiệp là không đổi và bằng nhau thì thời kỳ hoàn tất dây chuyền sẽ bằng thời kỳ triển khai của nó.

$$T_{ht} = T_{tk} = 4 \text{ (ngày)}$$

6.3.3. Thời gian hoạt động của dây chuyền T_{hd}

Là tổng thời gian làm việc trên tuyến đường xây dựng của mọi lực lượng lao động và xe máu thuộc dâu chuyền. T_{hd} phụ thuộc vào chiều dài tuyến đường xây dựng, tốc độ của dây chuyền và điều kiện thời tiết khu vực xây dựng. Thời gian hoạt động của dây chuyền được tính như sau:

$$V = \frac{L}{T_{hd} - T_{tk}} \Rightarrow T_{hd} = \frac{L}{V} + T_{tk} = \frac{5565.31}{100} + 4 = 59.65 \text{ (ngày)}$$

Chọn $T_{hd} = 60$ (ngày)

Tốc độ dây chuyền chuyên nghiệp là chiều dài đoạn đường m hay km mà đơn vị chuyên nghiệp hoàn thành mọi khâu công tác được giao trong một đơn vị thời gian (ca hoặc ngày đêm). $V = 100m/ca$

6.3.4. Thời gian ổn định T_{od}

Là thời gian dây chuyền làm việc với tốc độ không đổi, với dây chuyền tổng hợp là thời gian từ lúc triển khai xong đến thời gian hoàn tất.

Thời gian ổn định được xác định theo công thức sau:

$$T_{od} = T_{hd} - (T_{tk} + T_{ht}) = 60 - (4 + 4) = 52 \text{ (ngày)}$$

6.3.5. Hệ số hiệu quả của dây chuyền K_{hq}

$$K_{hq} = \frac{T_{od}}{T_{hd}} = \frac{52}{60} = 0.867 > 0.7$$

Sử dụng phương án tổ chức thi công dây chuyền là có hiệu quả tốt.

6.3.6. Hệ số tổ chức sử dụng xe máy K_{tc}

Hệ số này dùng để đánh giá mức độ sử dụng phương tiện sản xuất về mặt thời gian trong thời kỳ hoạt động của dây chuyền.

$$K_{tc} = \frac{K_{hq} + 1}{2} = \frac{0.867 + 1}{2} = 0.934$$

6.4. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

Bảng 6.1. Quy trình công nghệ thi công mặt đường.

STT	TRÌNH TỰ THI CÔNG
	I. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ
1	Định vị lòng đường
2	Đào khuôn đường
3	Tạo mui luyện
4	Lu lòng đường 10T,v = 3km/h, 4 lượt/đ
	II. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16CM
5	Vận chuyển CPĐD loại II
6	Rải vật liệu CPĐD loại II
7	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ
8	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 20lượt/đ

9	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ
III. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16CM (tiếp theo)	
10	Vận chuyển CPĐD loại II
11	Rải vật liệu CPĐD loại II
12	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ
13	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 20lượt/đ
14	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ
IV. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18CM	
15	Vận chuyển CPĐD loại I
16	Rải vật liệu CPĐD loại I
17	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ
18	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 20lượt/đ
19	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ
VI. THI CÔNG LỚP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT C19 dày 8cm	
20	Vệ sinh móng
21	Vận chuyển nhựa thấm bám
22	Tưới nhựa thấm bám 1kg/m^2
23	Vận chuyển BTN C19
24	Rải BTN C19
25	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 2lượt/đ
26	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 10lượt/đ
27	Lu hoàn thiện 10T, v = 3km/h, 4lượt/đ
VII. THI CÔNG LỚP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT C12.5 dày 6cm	
28	Vận chuyển nhựa dính bám
29	Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m^2
30	Vận chuyển BTN C12.5
31	Rải BTN C12.5
32	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 2lượt/đ
33	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 8lượt/đ
34	Lu hoàn thiện 10T, v = 3km/h, 4lượt/đ
VIII. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN	
35	Công tác hoàn thiện

6.5. THI CÔNG KHUÔN ĐƯỜNG

6.5.1. Cắm lại hệ cọc tim, cọc mép

Khôi phục tại thực địa các cọc chủ yếu xác định chính xác vị trí tuyến thiết kế gồm các cọc cao độ và cọc định vị tim đường. Dùng máy thuỷ bình chính xác và mốc cao đạc quốc gia để kiểm tra mốc độ cao của đồ án thiết kế, các cọc tim đường và các

cọc mép phải đảm bảo đủ để xác định chính xác và duy nhất kích thước của mặt đường phục vụ cho việc thi công lòng đường.

Kiểm tra và khôi phục các cọc ở tim đường theo sơ đồ cọc thi công bằng máy kinh vĩ và máy thuỷ bình, bổ xung các cọc bị mất, sửa lại các cọc bị xiên lệch.

Kiểm tra lại các cao độ hoàn công nền đường bằng máy thuỷ bình, so sánh với đồ án có kiến nghị thay đổi, bổ xung nếu cần.

Tiến hành dời cọc ra khỏi phạm vi thi công lòng đường để khi thi công khuôn đường thì các cọc không bị mất mát.

Ở đây ta dùng công nhân để định vị: dùng 4 công nhân mất 0.05 ca để thực hiện công tác định vị lòng đường.

6.5.2. Đào khuôn đường, tạo mui luyện

Trên tuyến đường khối lượng nền đường đào đắp là tương đương nhau, kết cấu áo đường 66cm, tuy nhiên kết cấu phần lề gia cố không toàn bộ không thuận lợi cho thi công cơ giới nếu sử dụng phương pháp đắp lề một phần. Mặt khác do điều kiện khí hậu của mùa khô của khu vực nên đất nền đắp phía trên dễ bị bong tróc, khô, bụi và bị phá hoại phần nào do quá trình xe máy thi công chạy qua. Việc đổ đất thừa đi không gặp khó khăn, do đó để tiện lợi cho công tác thi công và đảm bảo chất lượng công trình ta kiến nghị thi công theo biện pháp đào lòng đường hoàn toàn.

Sử dụng máy cạp tự hành 631G của hãng Caterpillar sản xuất dung tích thùng cạp là 16.1m^3, năng suất là 179m^3/h =1432m^3/ca làm công tác đào khuôn lòng đường. Máy cạp có thể đem đất đổ đi nơi khác mà không phải phá vỡ lề đường như máy ủi.

Máy cạp tuy có ưu điểm là đào và vận chuyển đất nhưng không thể tạo được mui luyện cho nền đường, do đó sau khi đào khuôn xong ta phải sử dụng máy san để tiến hành gọt sửa tạo mui luyện cho nền đường.

Chọn máy san Komatsu GD555-5E. Năng suất của máy san khoảng 3600 m^2/ca.

Khối lượng đất cần đào là:

$$V = B \times h \times V_{dc} = 12 \times 0.64 \times 100 = 768\left(m^3\right)$$

Số ca máy cần là:

$$n = \frac{768}{1432} = 0.536(ca)$$

Khối lượng làm việc của máy san: $F = 12 \times 100 = 1200(m^2)$

Số ca máy cần là:

$$n = \frac{1200}{3600} = 0.333(ca)$$

6.5.3. Lu lèn lòng đường và lề đường

Sử dụng lu bánh thép 10T Sakai SW800, rộng 1700 mm, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu 3 km/h nhằm đảm bảo cho lòng đường đủ độ chặt.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L+0.01\times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 16 lần.

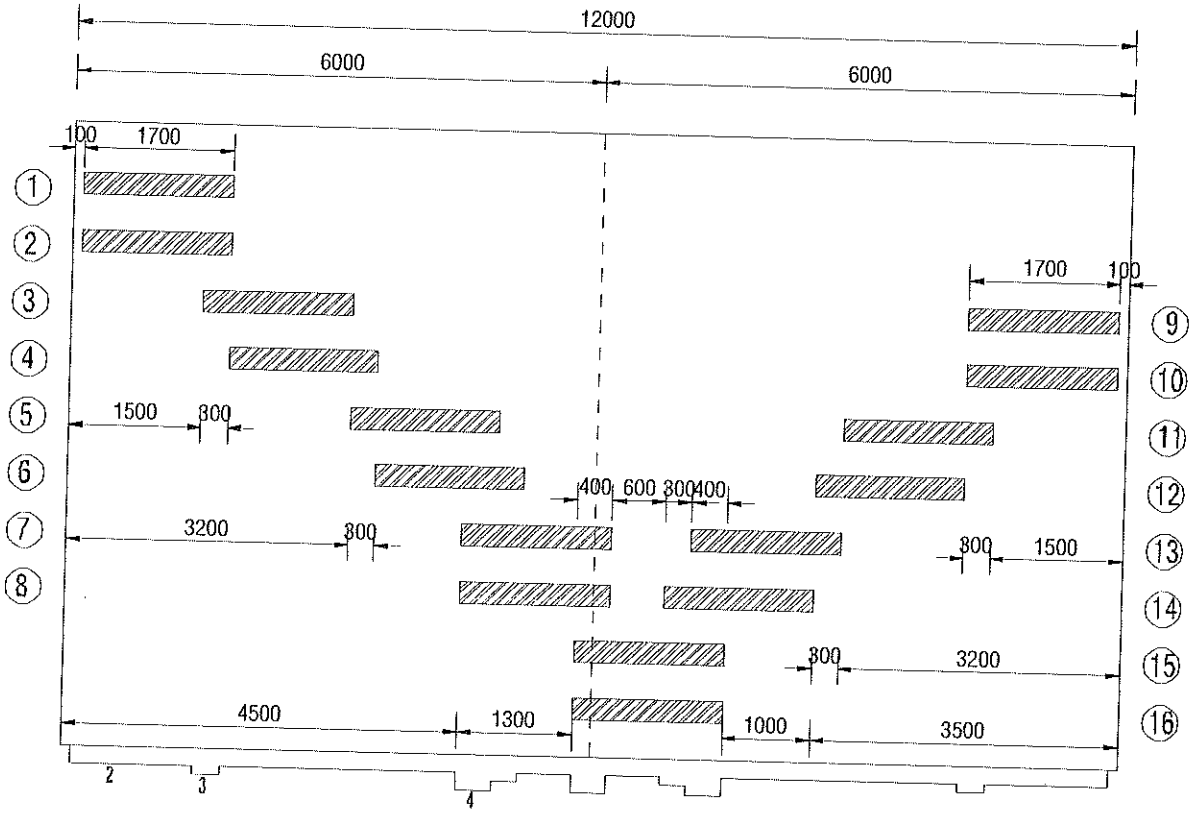
$$\Rightarrow N = \frac{4\times 16}{2} = 32 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 3 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8\times 0.75\times 0.1}{\frac{0.1+0.01\times 0.1}{3} \times 32 \times 1.25} = 0.446 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.446} = 0.224$ (ca).

SƠ ĐỒ LU LÒNG ĐƯỜNG



Lu bánh thép 10T Sakai SW800
Vận tốc lu 3 km/h, 4 lượt/điểm

6.6. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 32CM

Chia làm 2 lần thi công. Lần 1 thi công lớp dưới dày 16cm, lần 2 thi công lớp trên dày 16cm.

Để tạo liên kết tốt giữa nền đường và vật liệu cấp phối đá dăm ta cần tưới ẩm dính bám trước khi san rải và lớp lu lèn cấp phối đá dăm.

Tưới ẩm tạo dính bám có thể dùng thủ công tưới bằng các bình tưới cầm tay. Tuỳ theo tình hình thời tiết mà định lượng nước tưới là 2-3 lít/m^2. Yêu cầu nước tưới phải sạch, không lẫn bùn rác, cây cỏ.

6.6.1. Khối lượng cấp phối đá dăm loại II cho 1 ca thi công

$$V = b \times L \times h \times K$$

Trong đó:

- b: Chiều rộng nền đường, b = 12m.
- L: Chiều dài đoạn công tác, L = 100 m.
- K: Hệ số nén, chọn K=1.2.
- h: Chiều dày lớp cấp phối đá dăm loại II, h = 0.16m.

$$\Rightarrow V = 12\times100\times0.16\times1.2 = 230.4\left(m^3\right)$$

6.6.2. Vận chuyển cấp phối đá dăm loại II

Vận chuyển bằng ben tự đổ Huynđai HD370 24T, năng suất được xác định:

$$P = n_{ht}\times Q\times K_t$$

Trong đó:

- $Q = 15.61\ m^3$: Thể tích thùng xe.
- $K_T = 1$: Hệ số sử dụng tải trọng.
- n_{ht}: Số hành trình, $n_{ht} = \dfrac{T\times K_t}{t}$
- T: Số giờ làm việc trong 1 ca, T = 8 giờ.
- $K_t = 0.75$: Hệ số sử dụng thời gian.
- t: Thời gian làm việc trong một chu kỳ, $t = t_b + t_d + \dfrac{2\times l_{tb}}{v}$.
- v: Vận tốc xe chạy, v = 50 km/h.
- t_b: thời gian bốc hàng lên xe, $t_b = 0.25$ giờ = 15 phút.
- t_d: Thời gian đổ vật liệu, $t_d = 6$ phút = 0.1 giờ.
- l_{tb}: Cự ly vận chuyển trung bình. Giả thiết nguồn vật liệu gần đầu tuyến: l_{tb}= 10 km.

$$\Rightarrow t = 0.25 + 0.1 + \frac{2\times10}{50} = 0.75\ \text{(giờ)}.$$

$$\Rightarrow n_{ht} = \frac{8\times0.75}{0.75} = 8\ \text{(hành trình)}$$

Vậy năng suất xe vận chuyển:

$$P = 8\times15.61\times1 = 124.88\ (m^3/ca)$$

Số ca xe vận chuyển cần thiết là:

$$n = \frac{230.4}{124.88} = 1.845\,(ca)$$

6.6.3. Rải cấp phối đá dăm loại II

Dùng máy rải Demag DF110C. Chọn chiều rộng vệt là 6m, mặt đường chia làm 2 vệt rải. Vận tốc di chuyển 0 đến 3km/h.

Năng suất máy rải:

$$N = T\times B\times h\times V\times K_t\times K_1$$

Trong đó :

- T: Thời gian làm việc trong một ca $T = 8\times60 = 480$ (phút)
- B: Bề rộng vệt rải, B = 6 (m)

- h: Chiều dày lớp đá dăm cơ bản h = 0.16 (m)
- K_1: Hệ số đầm lèn $K_1 = 1.2$
- V: Tốc độ di chuyển của máy rải V = 5 (m/phút)
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0.75$

Năng suất máy rải:

$$N = 480 \times 6 \times 0.16 \times 5 \times 0.75 \times 1.2 = 2073.6 \ (m^3/ca)$$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{230.4}{2073.6} = 0.111(ca)$$

6.6.4. Lu lèn lớp cấp phối đá dăm loại II

6.6.4.1. Lu sơ bộ

Dùng lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51, bề rộng làm việc 1.68m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Trong giai đoạn này phải tiến hành xong việc bù đá vào các vị trí thiếu để lớp đá đạt độ mui luyện yêu cầu.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L+0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 16 lần.

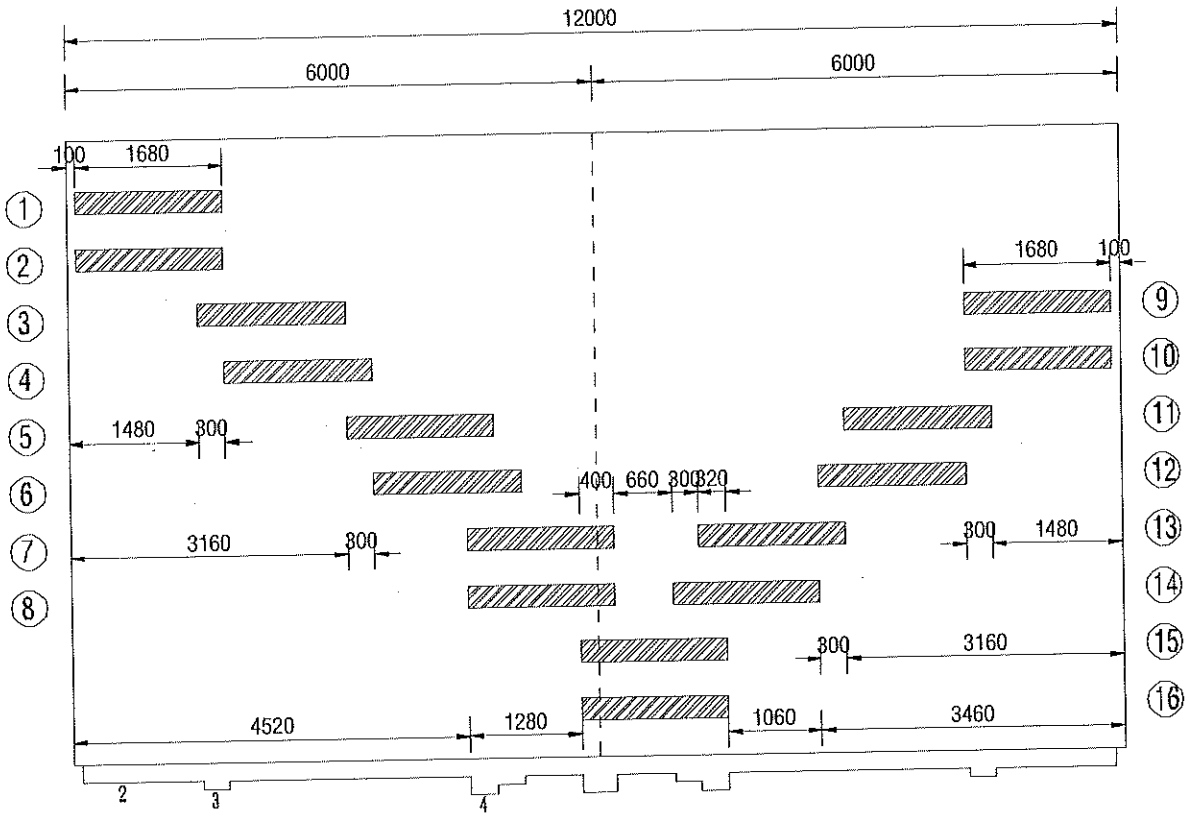
$$\Rightarrow N = \frac{4 \times 16}{2} = 32 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8\times 0.75\times 0.1}{\frac{0.1+0.01\times 0.1}{2}\times 32\times 1.25} = 0.297\ (\text{km/ca})$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.297} = 0.337$ (ca).

SƠ ĐỒ LU SƠ BỘ CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16 CM (LỚP DƯỚI)



Lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51
Vận tốc lu 2 km/h, 4 lượt/điểm

6.6.4.2. Lu chặt

Dùng lu bánh lốp 14T Dynapac CP275, bề rộng làm việc 2.37m, lu 20 lượt/điểm với vận tốc lu là 4 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T\times K_t\times L}{\frac{L+0.01\times L}{V}\times N\times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck}\times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 20 lần.

- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 12 lần.

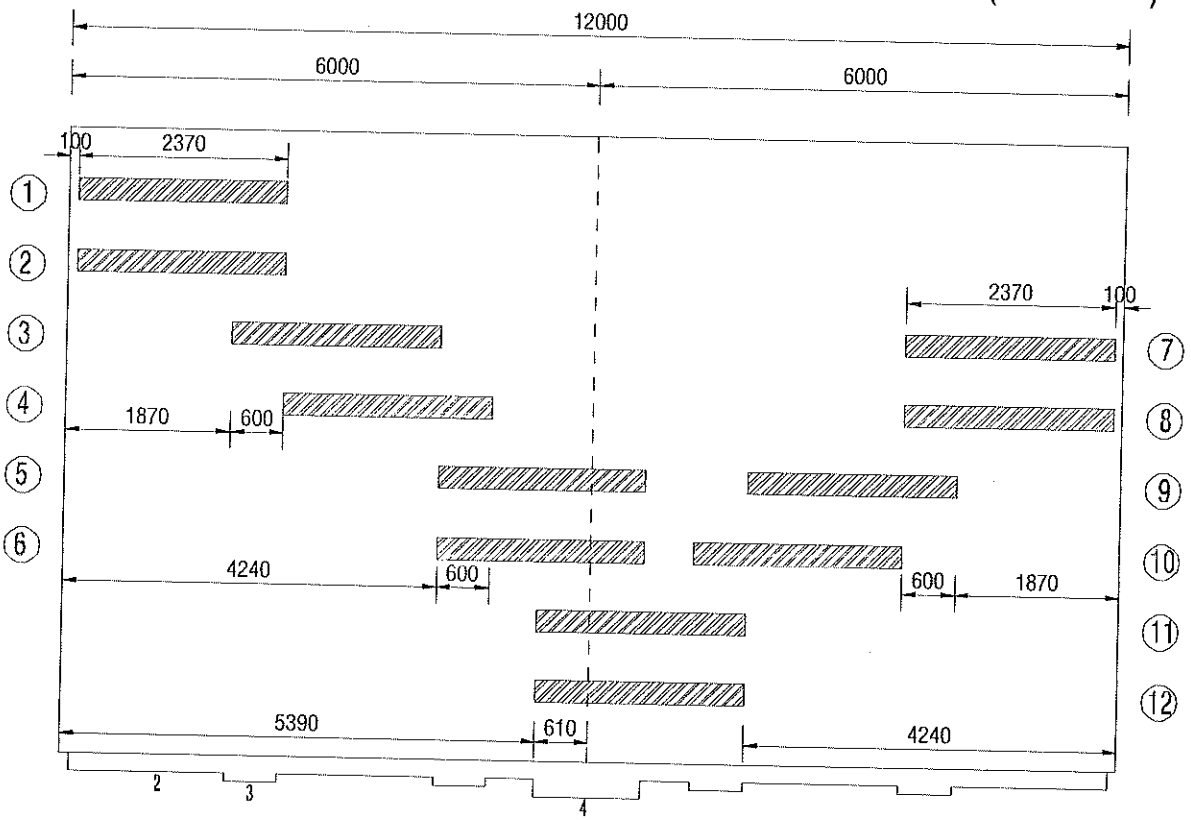
$$\Rightarrow N = \frac{20 \times 12}{2} = 120 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 4 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{4} \times 120 \times 1.25} = 0.158 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.158} = 0.663$ (ca).

SƠ ĐỒ LU CHẶT CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16 CM (LỚP DƯỚI)



Lu bánh lốp Dynapac CP 275 14T
Vận tốc lu 4 km/h, 20 lượt/điểm

6.6.4.3. Lu hoàn thiện

Dùng lu bánh thép 10T Sakai SW800, bề rộng làm việc 1.7m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L+0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 16 lần.

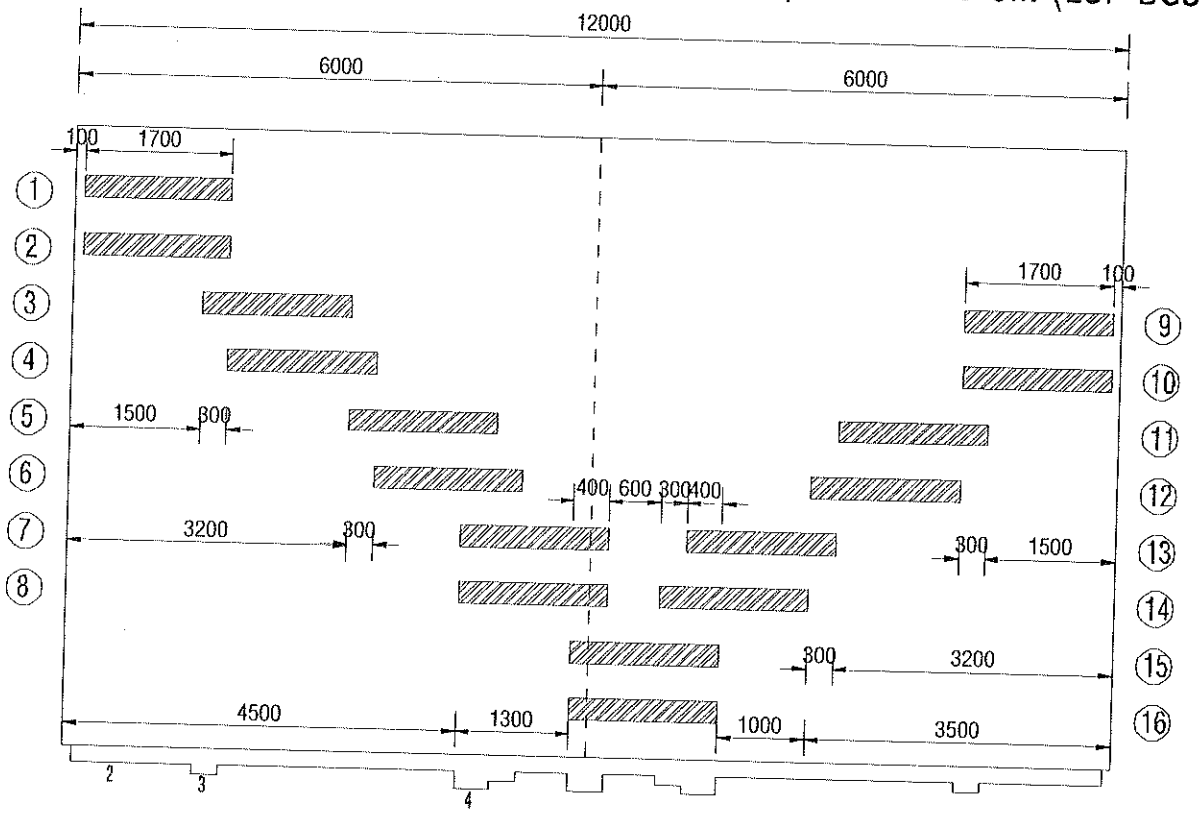
$$\Rightarrow N = \frac{4 \times 16}{2} = 32 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1+0.01 \times 0.1}{2} \times 32 \times 1.25} = 0.297 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.297} = 0.337$ (ca).

SƠ ĐỒ LU HOÀN THIỆN CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16 CM (LỚP DƯỚI)



Lu bánh thép 10T Sakai SW800
Vận tốc lu 2 km/h, 4 lượt/điểm

6.7. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18CM

6.7.1. Khối lượng cấp phối đá dăm loại I cho 1 ca thi công

$$V = b \times L \times h \times K$$

Trong đó:

- b: Chiều rộng nền đường, b = 12m.
- L: Chiều dài đoạn công tác, L = 100 m.
- K: Hệ số nén, chọn K=1.2.
- h: Chiều dày lớp cấp phối đá dăm loại I, h = 0.18m.

$$\Rightarrow V = 12 \times 100 \times 0.18 \times 1.2 = 259.2\left(m^3\right)$$

6.7.2. Vận chuyển cấp phối đá dăm loại I

Vận chuyển bằng ben tự đổ Huyndai HD370 24T, năng suất được xác định:

$$P = n_{ht} \times Q \times K_t$$

Trong đó:

- $Q = 15.61\ m^3$: Thể tích thùng xe.
- $K_T = 1$: Hệ số sử dụng tải trọng.

- n_{ht}: Số hành trình, $n_{ht} = \frac{T \times K_t}{t}$
- T: Số giờ làm việc trong 1 ca, T = 8 giờ.
- $K_t = 0.75$: Hệ số sử dụng thời gian.
- t: Thời gian làm việc trong một chu kỳ, $t = t_b + t_d + \frac{2 \times l_{tb}}{v}$.
- v: Vận tốc xe chạy, v = 50 km/h.
- t_b: thời gian bốc hàng lên xe, $t_b = 0.25$ giờ = 15 phút.
- t_d: Thời gian đổ vật liệu, $t_d = 6$ phút = 0.1 giờ.
- l_{tb}: Cự ly vận chuyển trung bình. Giả thiết nguồn vật liệu gần đầu tuyến: l_{tb}= 10 km.

$$\Rightarrow t = 0.25 + 0.1 + \frac{2 \times 10}{50} = 0.75 \text{ (giờ).}$$

$$\Rightarrow n_{ht} = \frac{8 \times 0.75}{0.75} = 8 \text{ (hành trình)}$$

Vậy năng suất xe vận chuyển:

$$P = 8 \times 15.61 \times 1 = 124.88 \ (m^3/ca)$$

Số ca xe vận chuyển cần thiết là:

$$n = \frac{259.2}{124.88} = 2.076 \text{ (ca)}$$

6.7.3. Rải cấp phối đá dăm loại II

Dùng máy rải Demag DF110C. Chọn chiều rộng vệt là 6m, mặt đường chia làm 2 vệt rải. Vận tốc di chuyển 0 đến 3km/h.

Năng suất máy rải:

$$N = T \times B \times h \times V \times K_t \times K_1$$

Trong đó :

- T: Thời gian làm việc trong một ca T = 8×60 = 480 (phút)
- B: Bề rộng vệt rải, B = 6 (m)
- h: Chiều dày lớp đá dăm cơ bản h = 0.18 (m)
- K_1: Hệ số đầm lèn $K_1 = 1.2$
- V: Tốc độ di chuyển của máy rải V = 5 (m/phút)
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0.75$

Năng suất máy rải:

$$N = 480 \times 6 \times 0.18 \times 5 \times 0.75 \times 1.2 = 2332.8 \ (m^3/ca)$$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{259.2}{2332.8} = 0.111(ca)$$

6.7.4. Lu lèn lớp cấp phối đá dăm loại I

6.7.4.1. Lu sơ bộ

Dùng lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51, bề rộng làm việc 1.68m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Trong giai đoạn này phải tiến hành xong việc bù đá vào các vị trí thiếu để lớp đá đạt độ mui luyện yêu cầu.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L+0.01\times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 16 lần.

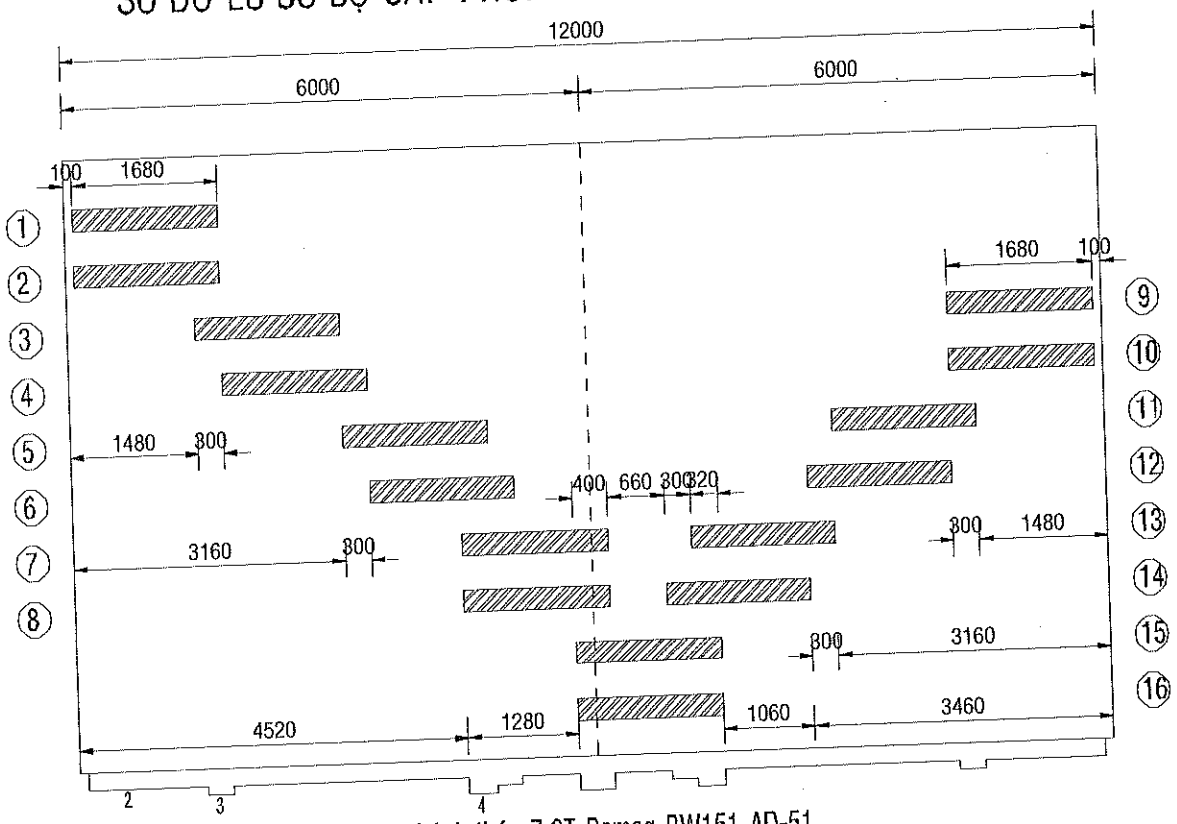
$$\Rightarrow N = \frac{4\times 16}{2} = 32 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8\times 0.75\times 0.1}{\frac{0.1+0.01\times 0.1}{2}\times 32\times 1.25} = 0.297 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.297} = 0.337$ (ca).

SƠ ĐỒ LU SƠ BỘ CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18 CM



Lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51
Vận tốc lu 2 km/h, 4 lượt/điểm

6.7.4.2. Lu chặt

Dùng lu bánh lốp 14T Dynapac CP275, bề rộng làm việc 2.37m, lu 20 lượt/điểm với vận tốc lu là 4 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L+0.01\times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 20 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 12 lần.

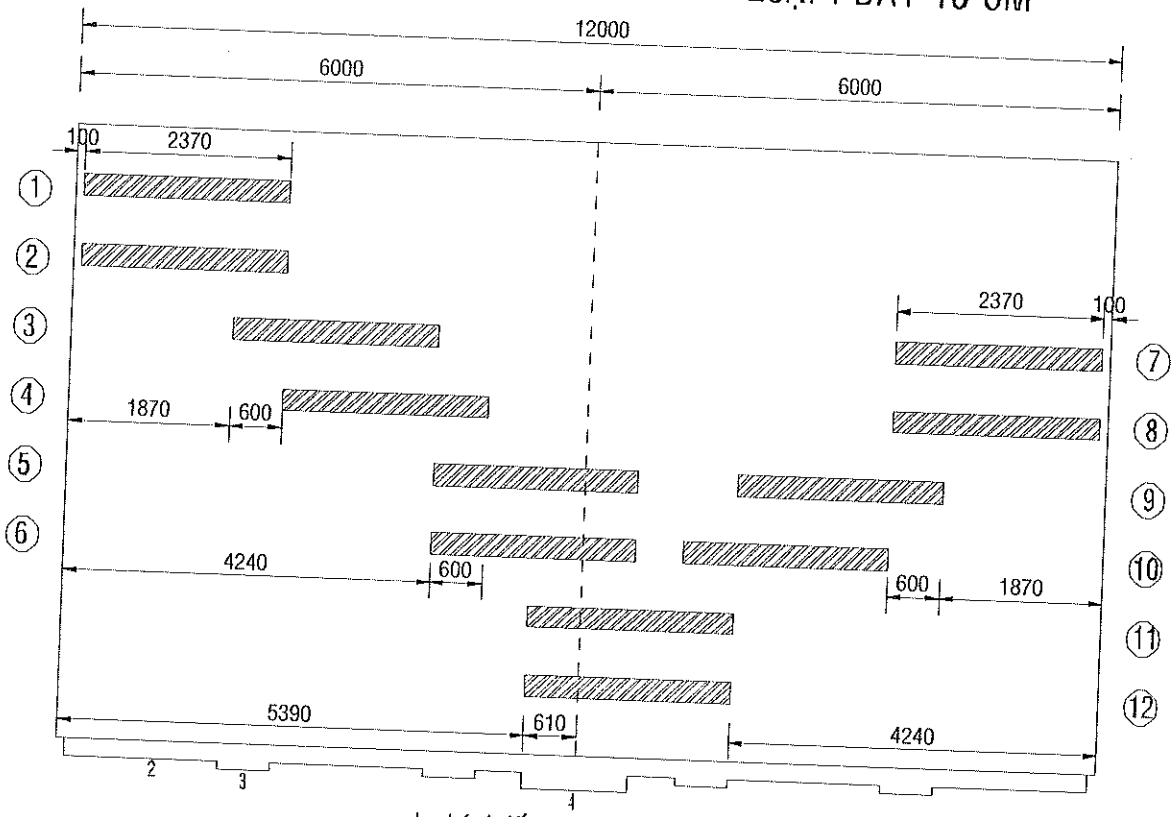
$$\Rightarrow N = \frac{20\times 12}{2} = 120 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 4 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{4} \times 120 \times 1.25} = 0.158 \,(\text{km/ca})$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.158} = 0.663$ (ca).

SƠ ĐỒ LU CHẶT CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18 CM



Lu bánh lốp Dynapac CP 275 14T
Vận tốc lu 4 km/h, 20 lượt/điểm

6.7.4.3. Lu hoàn thiện

Dùng lu bánh thép 10T Sakai SW800, bề rộng làm việc 1.7m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 16 lần.

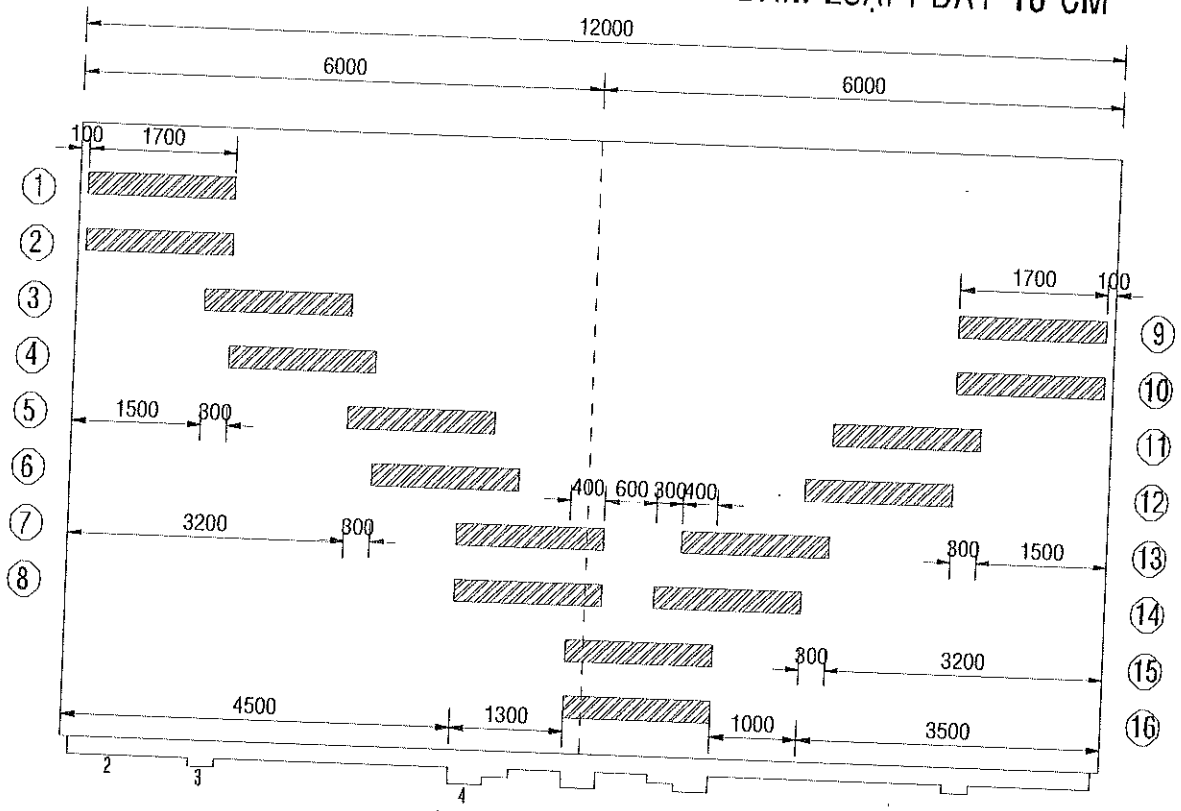
$$\Rightarrow N = \frac{4 \times 16}{2} = 32 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{2} \times 32 \times 1.25} = 0.297 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.297} = 0.337$ (ca).

SƠ ĐỒ LU HOÀN THIỆN CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18 CM



Lu bánh thép 10T Sakai SW800
Vận tốc lu 2 km/h, 4 lượt/điểm

6.8. THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA C19 DÀY 8CM

6.8.1. Điều kiện thi công

Chỉ được thi công mặt đường trong những ngày không mưa, mặt đường khô ráo nhiệt độ không khí trên 15°C.

6.8.2. Vệ sinh móng

Làm sạch mặt đường bằng thổi hơi, cho xe Zil kéo theo.

Năng suất xe Zil + chổi quét: 17500 (m^2/ca).

Diện tích cần làm vệ sinh trong một ca: $S = 100 \times 12 = 1200\ (m^2)$

Vậy số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{1200}{17500} = 0.069$$

6.8.3. Vận chuyển nhựa thấm bám

Trước khi thi công lớp bê tông nhựa C19 phải tưới một lớp nhựa thấm bám với số lượng 1 kg/m^2 bằng xe tưới nhựa HINO FC9JJESA 8 khối.

Lượng nhựa thấm bám cần cho đoạn thi công: $Q = 100 \times 12 \times \frac{1}{1000} = 1.2(T)$

Năng suất của xe tưới nhựa:

$$P=\frac{T\times K_t\times q}{\frac{L}{V_1}+\frac{L}{V_2}+t_b+t_p}$$

Trong đó:

- T là thời gian làm việc trong 1 ca, T = 8h.
- K_t là hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- q là lượng nhựa chứa trong thùng chứa của xe, $q = 8\,m^3 = 1.05\times 8 = 8.4(T)$
- L là cự ly vận chuyển trung bình từ nơi lấy nhựa đến nơi rải nhựa, L = 10 km
- V_1, V_2 là vận tốc của xe tưới nhựa khi đi không và đầy nhựa.
  $V_1 = 40$ km/h
  $V_2 = 35$ km/h
- t_b là thời gian cần để bơm nhựa vào thùng chứa, $t_b = 0.5$ h
- t_p là thời gian để phun nhựa lên mặt đường cho đến khi hết thùng nhựa, $t_b = 0$h

Từ đó ta tính được năng suất của xe tưới nhựa như sau:

$$\Rightarrow P = \frac{8\times 0.75\times 8.4}{\frac{10}{40}+\frac{10}{35}+0.5} = 48.662 \quad (T/ca)$$

Số ca máy cần thiết là: $n = \frac{1.2}{48.662} = 0.025\,(ca)$

6.8.4. Tưới nhựa thấm bám

Thời gian tưới nhựa thấm bám:

$$t = n_1\times\left(\frac{L}{V}\right)+n_2\times t_1$$

Trong đó:

- $n_1 = 2$ Số lượt tưới nhựa.
- L =100m = 0.1km
- V = 5 km/h : Vận tốc tưới nhựa
- $n_2 = 1$ Số lần quay đầu xe.
- t_1 Thời gian quay đầu xe. Chọn $t_1 = 1p = \frac{1}{60}$ (giờ)

$$\Rightarrow t = 2\times\left(\frac{0.1}{5}\right)+1\times\frac{1}{60} = 0.057\,(giờ)$$

6.8.5. Vận chuyển bê tông nhựa C19

Khối lượng BTN C19 cho 1 ca thi công:

$$V = \gamma_{BTN} \times \frac{B}{2} \times V \times h \times k = 2.4 \times \frac{12}{2} \times 100 \times 0.08 \times 1.2 = 138.24(T)$$

Vận chuyển bằng ben tự đổ Huynđai HD370 24T, năng suất được xác định:

$$P = n_{ht} \times Q \times K_t$$

Trong đó:

- $Q = 15.61\ m^3$: Thể tích thùng xe $\Rightarrow q = 15.61 \times 2.4 = 37.464(T)$
- $K_T = 1$: Hệ số sử dụng tải trọng.
- n_{ht}: Số hành trình, $n_{ht} = \frac{T \times K_t}{t}$
- T: Số giờ làm việc trong 1 ca, T = 8 giờ.
- $K_t = 0.75$: Hệ số sử dụng thời gian.
- t: Thời gian làm việc trong một chu kỳ, $t = t_b + t_d + \frac{2 \times l_{tb}}{v}$.
- v: Vận tốc xe chạy, v = 50 km/h.
- t_b: thời gian bốc hàng lên xe, $t_b = 0.25$ giờ = 15 phút.
- t_d: Thời gian đổ vật liệu, $t_d = 6$ phút = 0.1 giờ.
- l_{tb}: Cự ly vận chuyển trung bình. Giả thiết nguồn vật liệu gần đầu tuyến: $l_{tb} = 10$ km.

$$\Rightarrow t = 0.25 + 0.1 + \frac{2 \times 10}{50} = 0.75 \text{ (giờ).}$$

$$\Rightarrow n_{ht} = \frac{8 \times 0.75}{0.75} = 8 \text{ (hành trình)}$$

Vậy năng suất xe vận chuyển:

$$P = 8 \times 37.464 \times 1 = 299.712 \text{ (T)}$$

Số ca xe vận chuyển cần thiết là:

$$n = \frac{138.24}{299.712} = 0.461(ca)$$

6.8.6. Rải bê tông nhựa C19

Dùng máy rải nhựa Dynapac SD2500C. Chọn chiều rộng vệt rải là 6m.

Năng suất máy rải:

$$N = T \times B \times h \times V \times K_t \times K_l \times \gamma_{BTN}$$

Trong đó :

- T: Thời gian làm việc trong một ca T = 8×60 = 480 (phút)

- B: Bề rộng vệt rải, B = 6 (m)
- h: Chiều dày lớp đá dăm cơ bản h = 0.08 (m)
- K_1: Hệ số đầm lèn $K_1 = 1.2$
- V: Tốc độ di chuyển của máy rải V = 5 (m/phút)
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0.75$

Năng suất máy rải:

$$N = 480 \times 6 \times 0.08 \times 5 \times 0.75 \times 1.2 \times 2.4 = 2448.32 \text{ (T/ca)}$$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{138.24}{2448.32} = 0.056 \text{(ca)}$$

6.8.7. Lu lèn lớp bê tông nhựa C19

6.8.7.1. Lu sơ bộ

Dùng lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51, bề rộng làm việc 1.68m, lu 2 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Trong giai đoạn này phải tiến hành xong việc bù đá vào các vị trí thiếu để lớp đá đạt độ mui luyện yêu cầu.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 2 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 8 lần.

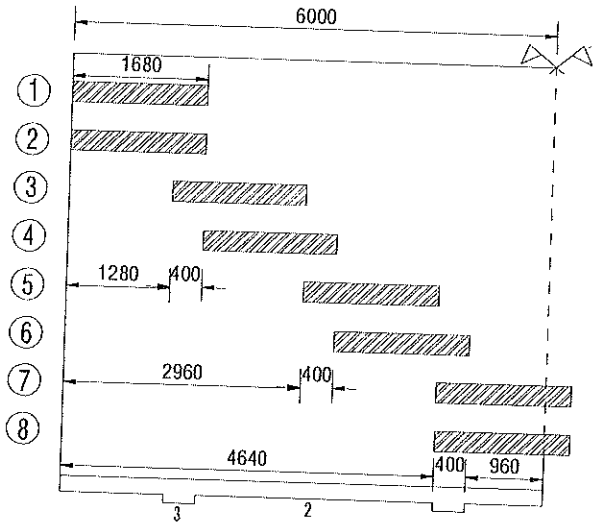
$$\Rightarrow N = \frac{2 \times 8}{2} = 8 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{2} \times 8 \times 1.25} = 1.188 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{1.188} = 0.084$ (ca).

SƠ ĐỒ LU SƠ BỘ BTN C19
(DÀY 8CM)



Lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51
Vận tốc lu 2 km/h, 2 lượt/điểm

6.8.7.2. Lu chặt

Dùng lu bánh lốp 14T Dynapac CP275, bề rộng làm việc 2.37m, lu 10 lượt/điểm với vận tốc lu là 4 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 10 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 6 lần.

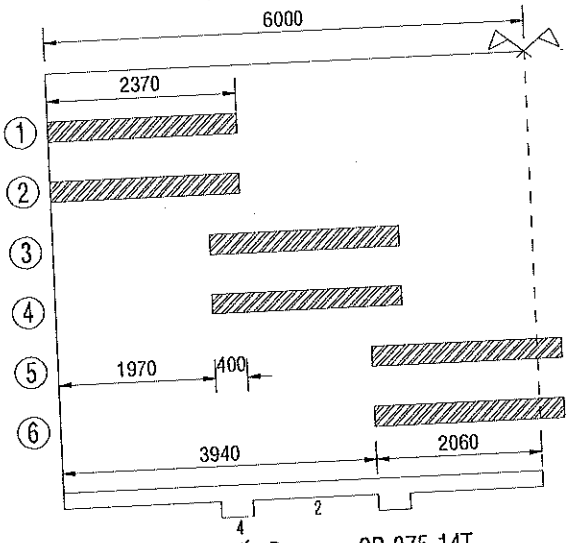
$$\Rightarrow N = \frac{10 \times 6}{2} = 30 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 4 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{4} \times 30 \times 1.25} = 0.634 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.634} = 0.158$ (ca).

SƠ ĐỒ LU CHẶT BTN C19
(DÀY 8CM)



Lu bánh lốp Dynapac CP 275 14T
Vận tốc lu 4 km/h, 10 lượt/điểm

6.8.7.3. Lu hoàn thiện

Dùng lu bánh thép 10T Sakai SW800, bề rộng làm việc 1.7m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$

- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 4 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 8 lần.

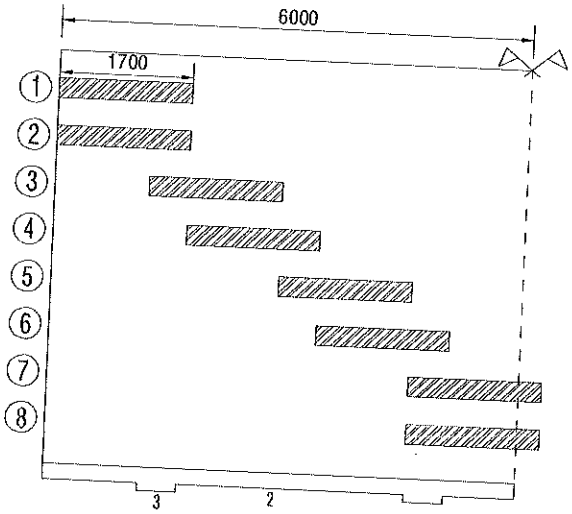
$$\Rightarrow N = \frac{4 \times 8}{2} = 16 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{3} \times 16 \times 1.25} = 0.891 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.891} = 0.112$ (ca).

SƠ ĐỒ LU HOÀN THIỆN BTN C19
(DÀY 8CM)



Lu bánh thép 10T Sakai SW800
Vận tốc lu 3 km/h, 4 lượt/điểm

6.9. THI CÔNG BÊ TÔNG NHỰA C12.5 DÀY 6CM

6.9.1. Vận chuyển nhựa dính bám

Trước khi thi công lớp bê tông nhựa C12.5 phải tưới một lớp nhựa dính bám với số lượng 0.5 kg/m^2 bằng xe tưới nhựa HINO FC9JJESA 8 khối.

Lượng nhựa dính bám cần cho đoạn thi công: $Q = 100 \times 12 \times \frac{0.5}{1000} = 0.6(T)$

Năng suất của xe tưới nhựa:

$$P = \frac{T \times K_t \times q}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_b + t_p}$$

Trong đó:

- T là thời gian làm việc trong 1 ca, T = 8h.
- K_t là hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- q là lượng nhựa chứa trong thùng chứa của xe, $q = 8\,m^3 = 1.05 \times 8 = 8.4(T)$
- L là cự ly vận chuyển trung bình từ nơi lấy nhựa đến nơi rải nhựa, L = 10 km
- V_1, V_2 là vận tốc của xe tưới nhựa khi đi không và đầy nhựa.
  $V_1 = 40$ km/h
  $V_2 = 35$ km/h
- t_b là thời gian cần để bơm nhựa vào thùng chứa, $t_b = 0.5$ h
- t_p là thời gian để phun nhựa lên mặt đường cho đến khi hết thùng nhựa, $t_b = 0$h

Từ đó ta tính được năng suất của xe tưới nhựa như sau:

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 8.4}{\frac{10}{40} + \frac{10}{35} + 0.5} = 48.662 \quad (T/ca)$$

Số ca máy cần thiết là: $n = \frac{0.6}{48.662} = 0.012\,(ca)$

6.9.2. Tưới nhựa dính bám

Thời gian tưới nhựa dính bám:

$$t = n_1 \times \left(\frac{L}{V}\right) + n_2 \times t_1$$

Trong đó:

- $n_1 = 2$ Số lượt tưới nhựa.
- L =100m = 0.1km
- V = 5 km/h : Vận tốc tưới nhựa
- $n_2 = 1$ Số lần quay đầu xe.

- t_1 Thời gian quay đầu xe. Chọn $t_1 = 1p = \frac{1}{60}$ (giờ)

$$\Rightarrow t = 2\times\left(\frac{0.1}{5}\right)+1\times\frac{1}{60} = 0.057\,(\text{giờ})$$

6.9.3. Vận chuyển bê tông nhựa C12.5

Khối lượng BTN C12.5 cho 1 ca thi công:

$$V = \gamma_{BTN}\times\frac{B}{2}\times V\times h\times k = 2.4\times\frac{12}{2}\times 100\times 0.06\times 1.2 = 103.68(T)$$

Vận chuyển bằng ben tự đổ Huyndai HD370 24T, năng suất được xác định:

$$P = n_{ht}\times Q\times K_t$$

Trong đó:

- $Q = 15.61\ m^3$: Thể tích thùng xe $\Rightarrow q = 15.61\times 2.4 = 37.464(T)$
- $K_T = 1$: Hệ số sử dụng tải trọng.
- n_{ht}: Số hành trình, $n_{ht} = \frac{T\times K_t}{t}$
- T: Số giờ làm việc trong 1 ca, T = 8 giờ.
- $K_t = 0.75$: Hệ số sử dụng thời gian.
- t: Thời gian làm việc trong một chu kỳ, $t = t_b + t_d + \frac{2\times l_{tb}}{v}$.
- v: Vận tốc xe chạy, v = 50 km/h.
- t_b: thời gian bốc hàng lên xe, $t_b = 0.25$ giờ = 15 phút.
- t_d: Thời gian đổ vật liệu, $t_d = 6$ phút = 0.1 giờ.
- l_{tb}: Cự ly vận chuyển trung bình. Giả thiết nguồn vật liệu gần đầu tuyến: l_{tb}= 10 km.

$$\Rightarrow t = 0.25 + 0.1 + \frac{2\times 10}{50} = 0.75\ (\text{giờ}).$$

$$\Rightarrow n_{ht} = \frac{8\times 0.75}{0.75} = 8\,(\text{hành trình})$$

Vậy năng suất xe vận chuyển:

$$P = 8\times 37.464\times 1 = 299.712\ (T)$$

Số ca xe vận chuyển cần thiết là:

$$n = \frac{103.68}{299.712} = 0.346\,(\text{ca})$$

6.9.4. Rải bê tông nhựa C12.5

Dùng máy rải nhựa Dynapac SD2500C. Chọn chiều rộng vệt rải là 6m.

Năng suất máy rải:

$$N = T \times B \times h \times V \times K_t \times K_l \times \gamma_{BTN}$$

Trong đó :

- T: Thời gian làm việc trong một ca T = 8×60 = 480 (phút)
- B: Bề rộng vệt rải, B = 6 (m)
- h: Chiều dày lớp đá dăm cơ bản h = 0.08 (m)
- K_l: Hệ số đầm lèn K_l = 1.2
- V: Tốc độ di chuyển của máy rải V = 5 (m/phút)
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian K_t = 0.75

Năng suất máy rải:

$$N = 480 \times 6 \times 0.06 \times 5 \times 0.75 \times 1.2 \times 2.4 = 1866.24 \text{ (T/ca)}$$

Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{103.68}{1866.24} = 0.056 \text{(ca)}$$

6.9.5. Lu lèn lớp bê tông nhựa C12.5

6.9.5.1. Lu sơ bộ

Dùng lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51, bề rộng làm việc 1.68m, lu 2 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Trong giai đoạn này phải tiến hành xong việc bù đá vào các vị trí thiếu để lớp đá đạt độ mui luyện yêu cầu.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 2 lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 8 lần.

$$\Rightarrow N = \frac{2 \times 8}{2} = 8 \text{ (hành trình)}$$

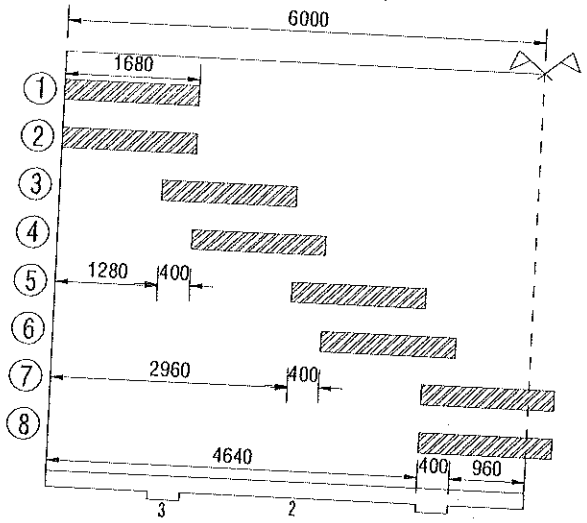
- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25

- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{2} \times 8 \times 1.25} = 1.188 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{1.188} = 0.084$ (ca).

SƠ ĐỒ LU SƠ BỘ BTN C12.5
(DÀY 6CM)



Lu bánh thép 7.6T Bomag BW151 AD-51
Vận tốc lu 2 km/h, 2 lượt/điểm

6.9.5.2. Lu chặt

Dùng lu bánh lốp 14T Dynapac CP275, bề rộng làm việc 2.37m, lu 8 lượt/điểm với vận tốc lu là 4 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, n_{yc} = 8 lần.

- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), n_{ht} = 6 lần.

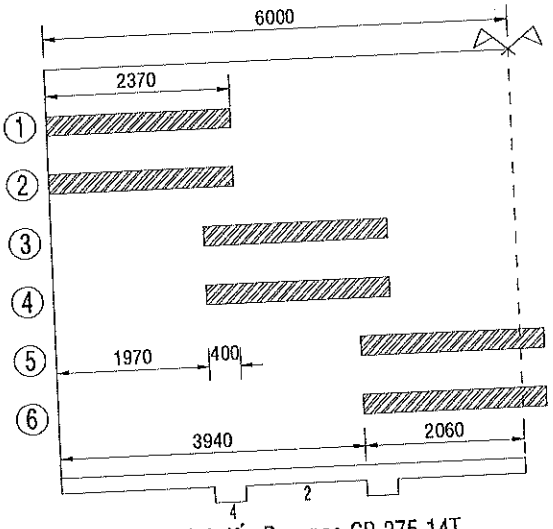
$$\Rightarrow N = \frac{8 \times 6}{2} = 24 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, K_t = 0.75
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 4 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{4} \times 24 \times 1.25} = 0.792 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.792} = 0.126$ (ca).

SƠ ĐỒ LU CHẶT BTN C12.5
(DÀY 6CM)



Lu bánh lốp Dynapac CP 275 14T
Vận tốc lu 4 km/h, 8 lượt/điểm

6.9.5.3. Lu hoàn thiện

Dùng lu bánh thép 10T Sakai SW800, bề rộng làm việc 1.7m, lu 4 lượt/điểm với vận tốc lu là 2 km/h.

Năng suất lu:

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

- N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu: $N = n_{ck} \times n_{ht}$
- n_{ck}: Số chu kỳ lu phải thực hiện, $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n}$
- n_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để lòng đường đạt được độ chặt yêu cầu, $n_{yc} = 4$ lần.
- n: Số lượt tác dụng lên một điểm sau một chu kỳ, n = 2.
- n_{ht}: Số hành trình lu để lu kín lề đường trong một chu kỳ lu (dựa vào sơ đồ lu), $n_{ht} = 8$ lần.

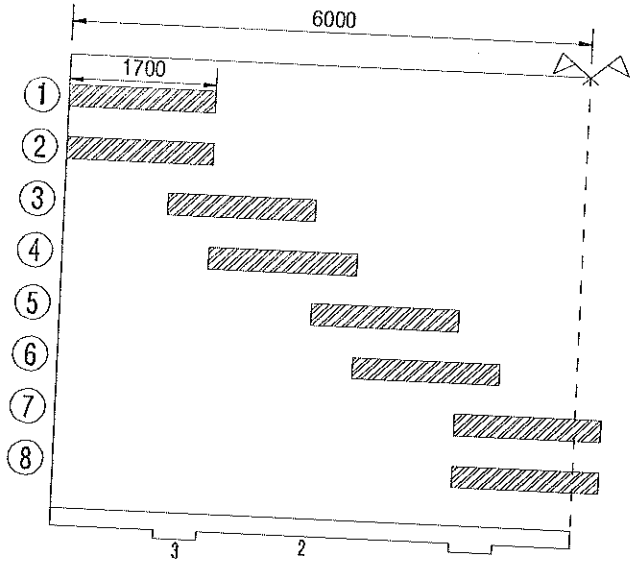
$$\Rightarrow N = \frac{4 \times 8}{2} = 16 \text{ (hành trình)}$$

- β: Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không đều, chọn β =1.25
- L = 0.1 km: Chiều dài đoạn thi công.
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian, $K_t = 0.75$
- T: Thời gian thi công trong một ca, T = 8 giờ
- V: Vận tốc lu, V = 2 km/h

$$\Rightarrow P = \frac{8 \times 0.75 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{3} \times 16 \times 1.25} = 0.891 \text{ (km/ca)}$$

Vậy số ca lu cần thiết là: $n = \frac{0.1}{0.891} = 0.112$ (ca).

SƠ ĐỒ LU HOÀN THIỆN BTN C12.5
(DÀY 6CM)



Lu bánh thép 10T Sakai SW800
Vận tốc lu 3 km/h, 4 lượt/điểm

Bảng 6.2. Quy trình chi tiết thi công mặt đường theo giờ V=100m/ca.

STT	Trình tự thi công	Máy thi công	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất/ Vận tốc	Số ca	Số xe	Nhân công	Giờ
I. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ									
1	Định vị lòng đường	Nhân công	km	0.1		0.05		4	0.4
2	Đào khuôn đường	Máy cạp tự hành Caterpillar 631G	m^3	768	1432	0.536	3	3	1.429
3	Tạo mui luyện	Máy san KOMATSU GD555-5E	m^2	1200	3600	0.333	2	4	1.332
4	Lu lòng đường 10T,v = 3km/h, 4 lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.446	0.224	2	2	0.896
II. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16CM									
5	Vận chuyển CPĐD loại II	Xe Ben HYUNDAI HD370 24T	m^3	230.4	124.88	1.845	16	16	0.923
6	Rải vật liệu CPĐD loại II	Máy rải Demag DF110C	m^3	230.4	2073.6	0.111	2	4	0.444
7	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 7.6T Bomag BW-151 AG-51	km	0.1	0.297	0.337	2	2	1.348
8	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 20lượt/đ	Lu bánh lốp 14T Dynapac CP 275	km	0.1	0.158	0.633	3	3	1.688
9	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.297	0.337	2	2	1.348
III. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II DÀY 16CM (tiếp theo)									
10	Vận chuyển CPĐD loại II	Xe Ben HYUNDAI HD370 24T	m^3	230.4	124.88	1.845	16	16	0.923
11	Rải vật liệu CPĐD loại II	Máy rải Demag DF110C	m^3	230.4	2073.6	0.111	2	4	0.444
12	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 7.6T Bomag BW-151 AG-51	km	0.1	0.297	0.337	2	2	1.348
13	Lu chặt 14T, v = 4km/h,	Lu bánh lốp 14T Dynapac CP 275	km	0.1	0.158	0.633	3	3	1.688

	20lượt/đ								
14	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.297	0.337	3	3	0.899
V. THI CÔNG LỚP CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I DÀY 18CM									
15	Vận chuyển CPĐD loại I	Xe Ben HYUNDAI HD370 24T	m^3	259.2	124.88	2.076	16	16	1.038
16	Rải vật liệu CPĐD loại I	Máy rải Demag DF110C	m^3	259.2	2332.8	0.111	2	4	0.444
17	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 7.6T Bomag BW-151 AG-51	km	0.1	0.297	0.337	2	2	1.348
18	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 20lượt/đ	Lu bánh lốp 14T Dynapac CP 275	km	0.1	0.158	0.633	3	3	1.688
19	Lu hoàn thiện 10T, v = 2km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.297	0.337	2	2	1.348
VI. THI CÔNG LỚP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT C19 dày 8cm									
20	Vệ sinh móng	Xe zil + Chổi quét	m^2	1200	17500	0.069	1	2	0.552
21	Vận chuyển nhựa thấm bám	Xe tưới nhựa đường Hino FC9JJSA 8 khối	T	1.2	48.662	0.025	1	1	0.2
22	Tưới nhựa thấm bám 1kg/m2	Xe tưới nhựa đường Hino FC9JJSA 8 khối	T	1.2	5	0.24	1	2	0.057
23	Vận chuyển BTN C19	Xe Ben HYUNDAI HD370 24T	T	138.24	299.712	0.461	8	8	0.461
24	Rải BTN C19	Máy rải nhựa Dynapac SD2500C	T	138.24	2488.32	0.056	1	2	0.448
25	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 2lượt/đ	Lu bánh thép 7.6T Bomag BW-151 AG-51	km	0.1	1.188	0.084	1	1	0.672
26	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 10lượt/đ	Lu bánh lốp 14T Dynapac CP 275	km	0.1	0.634	0.158	2	2	0.632
27	Lu hoàn thiện 10T, v = 3km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.891	0.112	2	2	0.448
VII. THI CÔNG LỚP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT C12.5 dày 6cm									

28	Vận chuyển nhựa dính bám	Xe tưới nhựa đường Hino FC9JJSA 8 khối	T	0.6	48.662	0.012	1	1	0.096
29	Tưới nhựa dính bám 0.5kg/m2	Xe tưới nhựa đường Hino FC9JJSA 8 khối	T	0.6	5	0.12	1	2	0.057
30	Vận chuyển BTN C12.5	Xe Ben HYUNDAI HD370 24T	T	103.68	299.712	0.346	6	6	0.461
31	Rải BTN C12.5	Máy rải nhựa Dynapac SD2500C	T	103.68	1866.24	0.056	1	2	0.448
32	Lu sơ bộ 7.6T, v = 2km/h, 2lượt/đ	Lu bánh thép 7.6T Bomag BW-151 AG-51	km	0.1	1.188	0.084	1	1	0.672
33	Lu chặt 14T, v = 4km/h, 8lượt/đ	Lu bánh lốp 14T Dynapac CP 275	km	0.1	0.792	0.126	2	2	0.504
34	Lu hoàn thiện 10T, v = 3km/h, 4lượt/đ	Lu bánh thép 10T Sakai SW800	km	0.1	0.891	0.112	2	2	0.448
35	Công tác hoàn thiện	Nhân công				0.05		25	0.016

CHƯƠNG 7. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

Làm cột Km: 5 cột

Làm mốc lộ giới.

Làm các loại biển báo tam giác 0.7×0.7×0.7 m: Để báo hiệu cho người đi đường chú ý khi đi vào trong đường cong. Thường các loại biển báo phải thống nhất trên toàn tuyến đường, dễ đọc, dễ nhìn, dễ hiểu, gọn gàng.

Sơn kẻ phân tuyến đường xe chạy: Sơn phải đảm bảo không trơn trượt trong mọi điều kiện thời tiết, chóng khô và ít bào mòn.

Gia cố mái ta luy nền đường đắp.

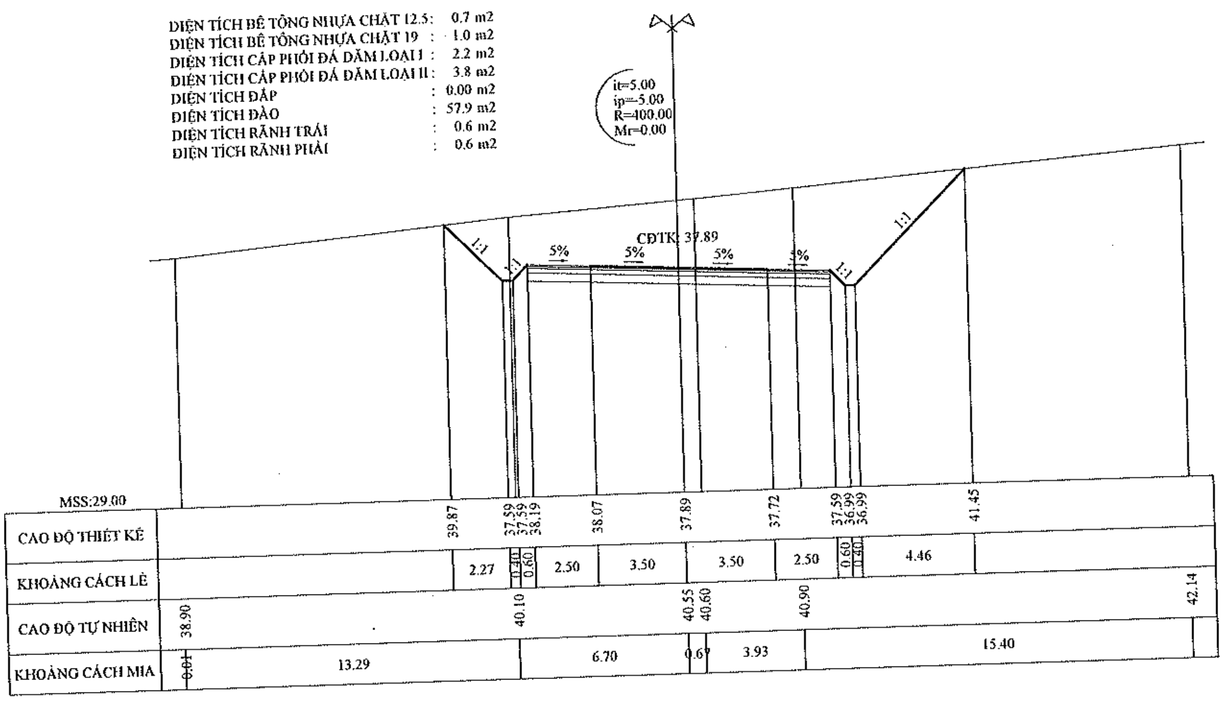
Dọn dẹp mặt bằng thi công.

Công tác hoàn thiện tiến hành song song với dây chuyền thi công mặt đường, thực hiện trong 46 ngày, được thể hiện chi tiết trên bản vẽ tiến độ thi công tổng thể.

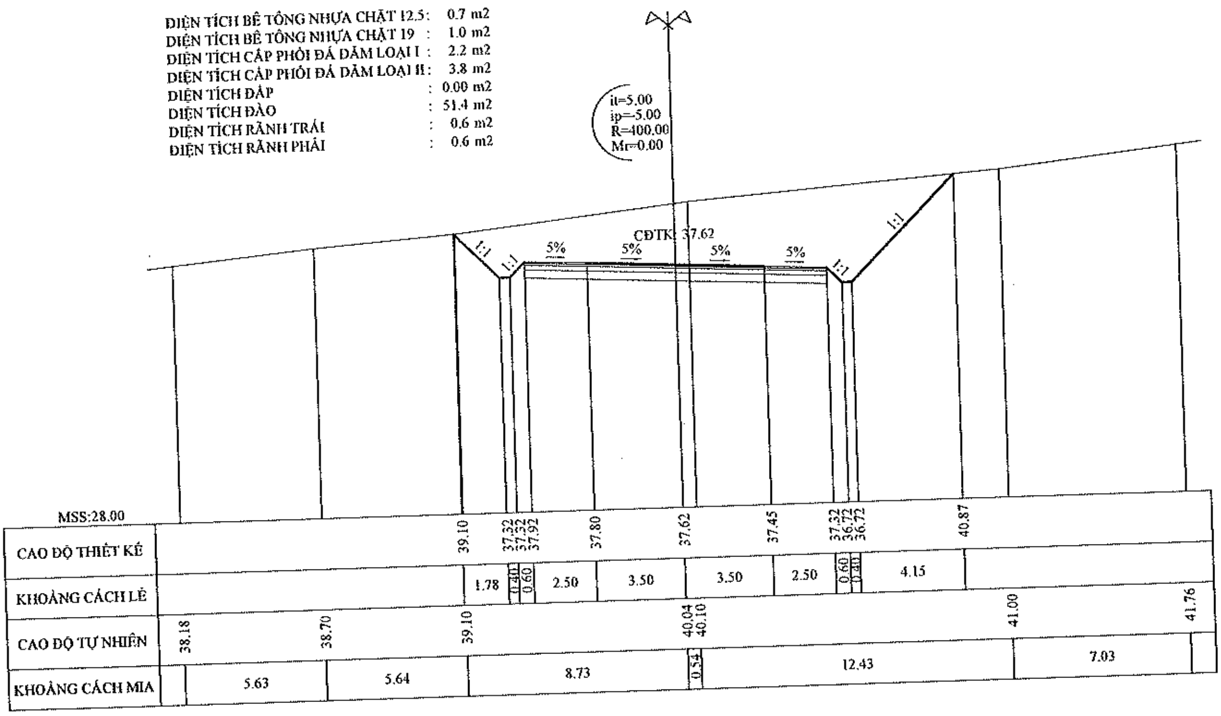
TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn Việt Nam 4054 – 2005: Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế
2. Tiêu chuẩn ngành 22TCN 221 – 06: Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
3. Tiêu chuẩn ngành 22TCN 220 – 95: Tính toán đặc trưng dòng chảy lũ
4. GS.TS. Đỗ Bá Chương, "Thiết kế đường ô tô - Tập 1", Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
5. Dương Ngọc Hải - Nguyễn Xuân Trục, "Thiết kế đường ô tô - Tập 2", Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
6. Nguyễn Xuân Trục, "Thiết kế đường ô tô Công trình vượt sông - Tập 3", Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
7. Tiêu chuẩn Việt Nam 8819 – 2011: Mặt đường bê tông nhựa nóng yêu cầu thi công và nghiệm thu.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam 8859 – 2011: Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô - vật liệu, thi công và nghiệm thu

Tên cọc: N18
Km: 0+222.47



Tên cọc: N19
Km: 0+232.47



TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

PHỤ LỤC

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ

ĐỀ TÀI:

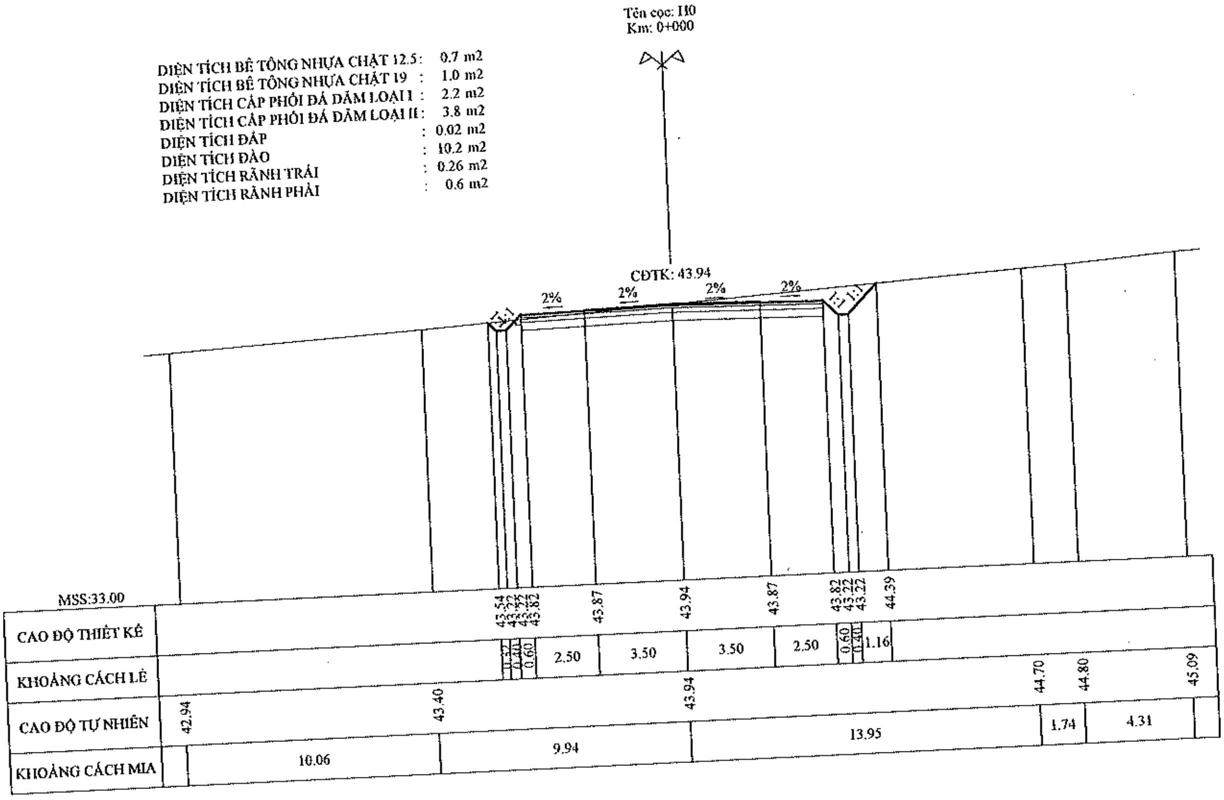
THIẾT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG Ô TÔ QUA HAI ĐIỂM M - K

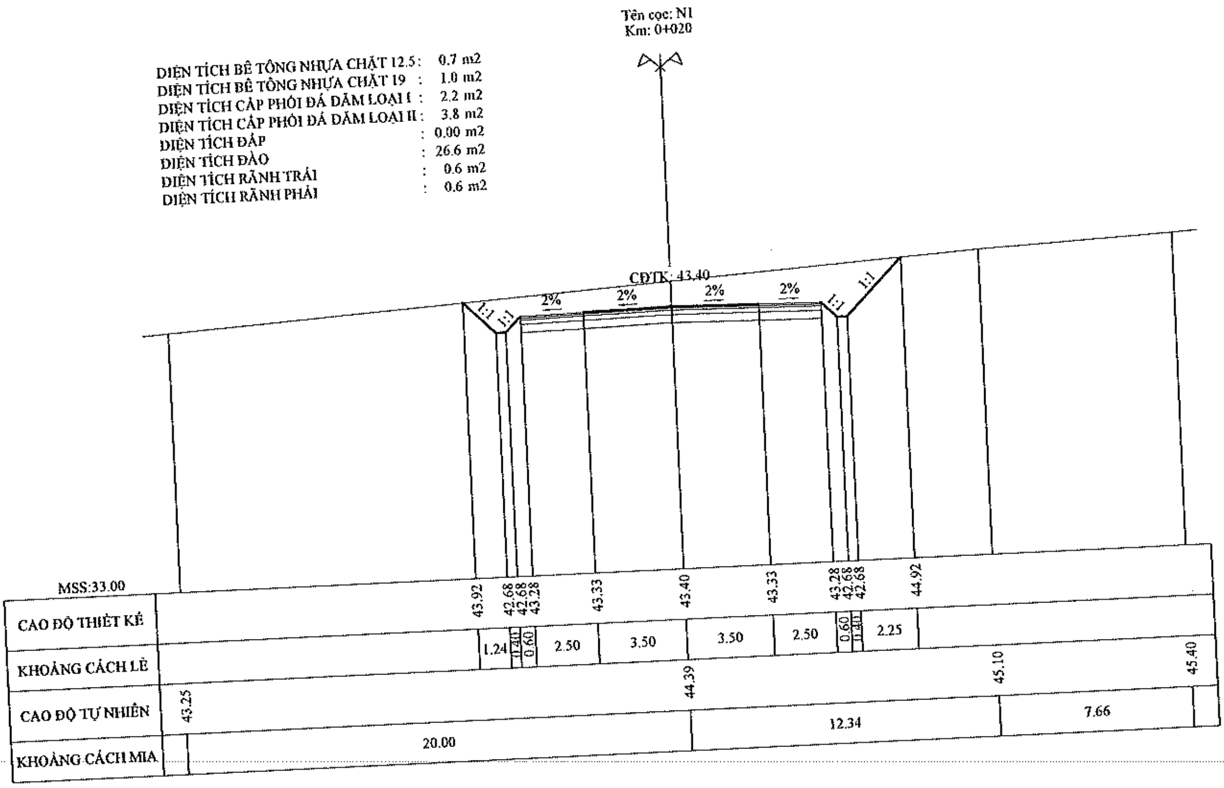
NGÀNH: KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG

CHUYÊN NGÀNH: XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG

Giảng viên hướng dẫn	: TS. NGUYỄN THỊ THU TRÀ
Sinh viên thực hiện	: NGUYỄN MINH TUẤN
Mã số sinh viên	: 1351090076
Lớp	: CD13CLCB

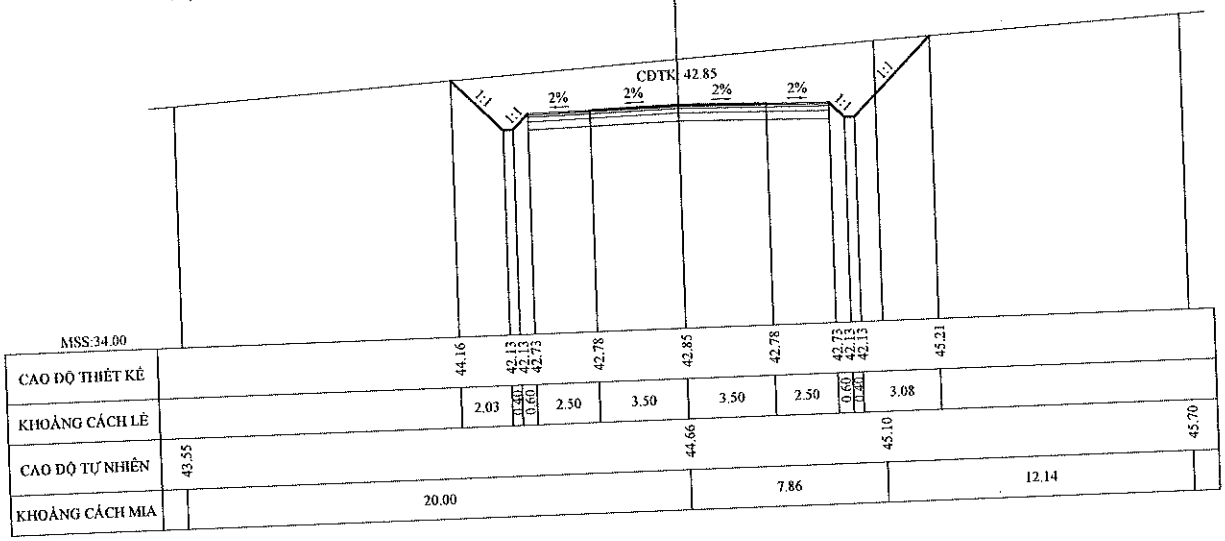
TP. Hồ Chí Minh, Tháng 12 Năm 2020


Tên cọc: H0
Km: 0+000
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.02 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 10.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.26 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 43.94
2%
2%
2%
2%
1:1
MSS:33.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
KHOẢNG CÁCH LÈ
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
KHOẢNG CÁCH MIA
43.54 43.22 43.22 43.82 43.87 43.94 43.87 43.82 43.22 43.22 44.39
0.32 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 1.16
42.94 43.40 43.94 44.70 44.80 45.09
10.06 9.94 13.95 1.74 4.31


Tên cọc: N1
Km: 0+020
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 26.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 43.40
2%
2%
2%
2%
1:1
MSS:33.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
KHOẢNG CÁCH LÈ
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
KHOẢNG CÁCH MIA
43.92 42.68 42.68 43.28 43.33 43.40 43.33 43.28 42.68 42.68 44.92
1.24 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 2.25
43.25 44.39 45.10 45.40
20.00 12.34 7.66

Tên cọc: N2
Km: 0+040

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 41.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

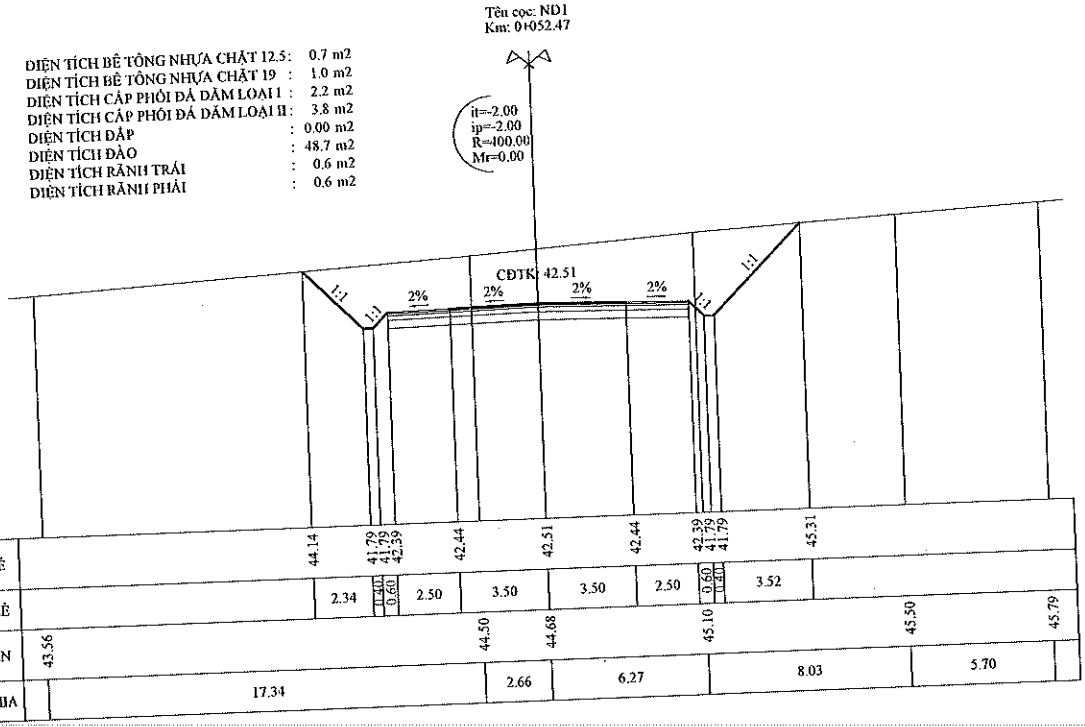


MSS:34.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		44.16	42.13	42.13	42.73	42.78	42.85	42.78	42.73	42.13	42.13	45.21		
KHOẢNG CÁCH LÊ			2.03	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	3.08		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.55							44.66				45.10		45.70
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00						7.86				12.14		

Tên cọc: ND1
Km: 0+052.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 48.7 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

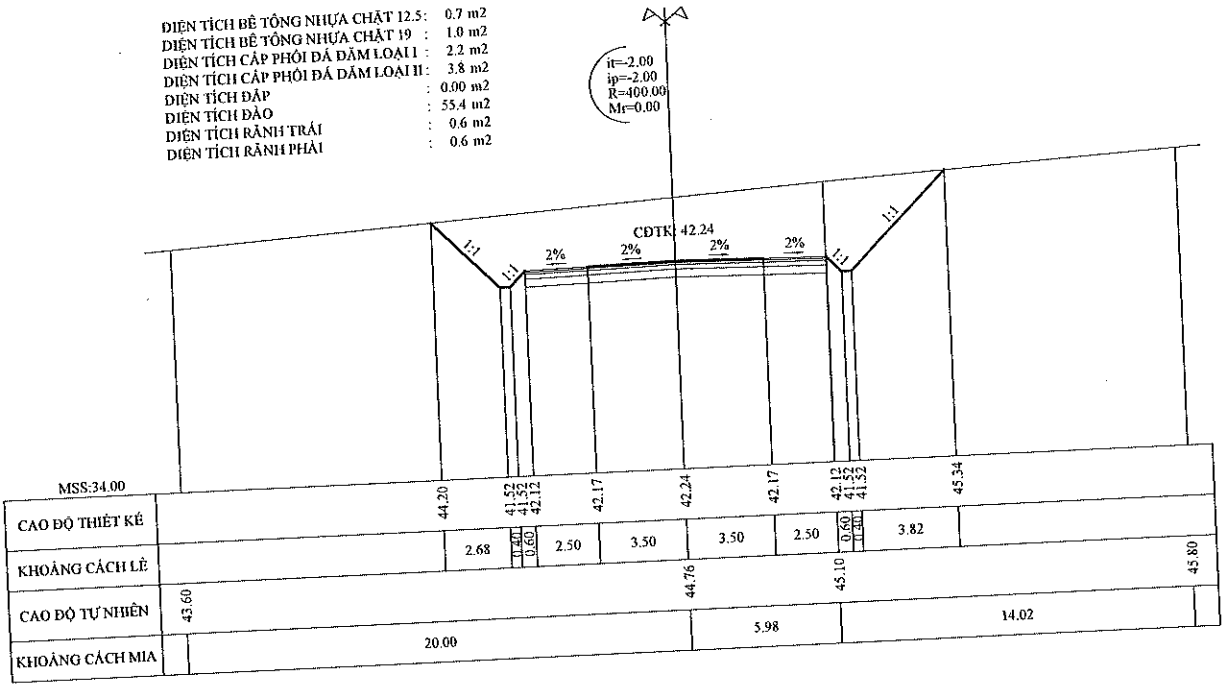


MSS:34.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		44.14	41.79	41.79	42.39	42.44	42.51	42.44	42.39	41.79	41.79	45.31		
KHOẢNG CÁCH LÊ			2.34	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	3.52		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.56						44.50	44.68			45.16		45.50	45.79
KHOẢNG CÁCH MIA		17.34					2.66	6.27			8.03		5.70	

Tên cọc: N3
Km: 0+062.47

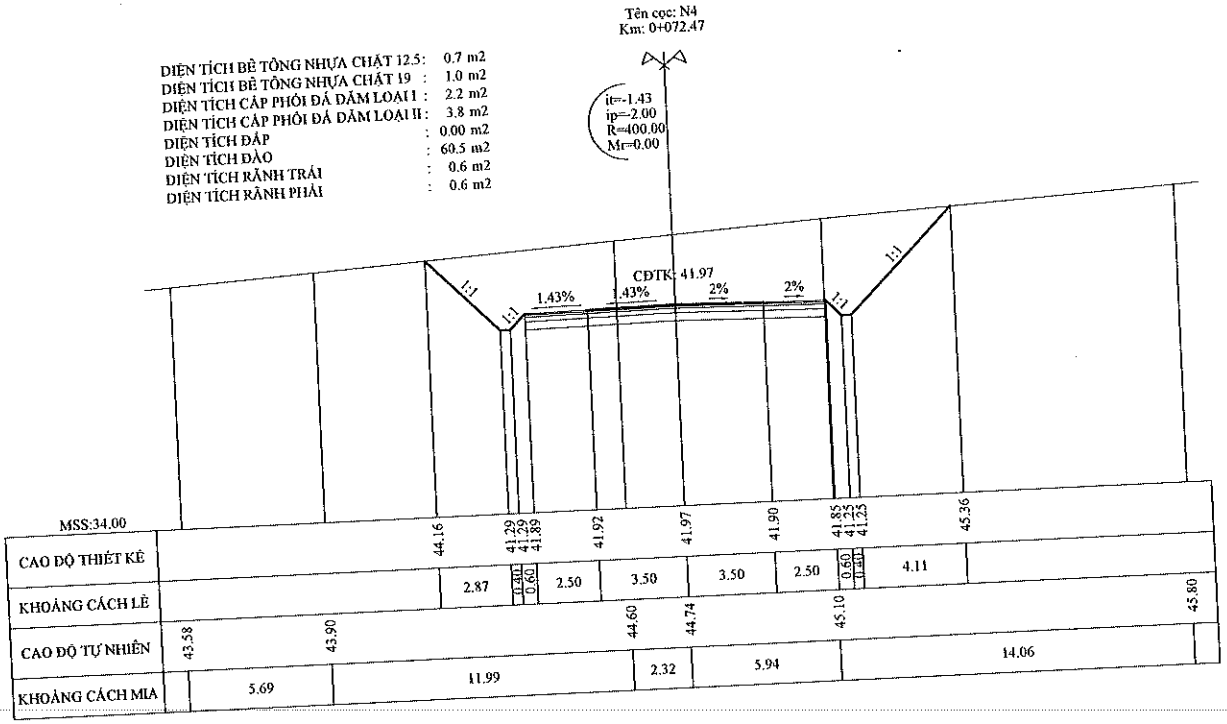
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 55.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:34.00											
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		44.20	41.52 41.52 42.12	42.17	42.24	42.17	42.12 41.52 41.52	45.34			
KHOẢNG CÁCH LỀ		2.68	0.40 0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60 0.40	3.82		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.60				44.76		45.10				45.80
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00				5.98			14.02		

Tên cọc: N4
Km: 0+072.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 60.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

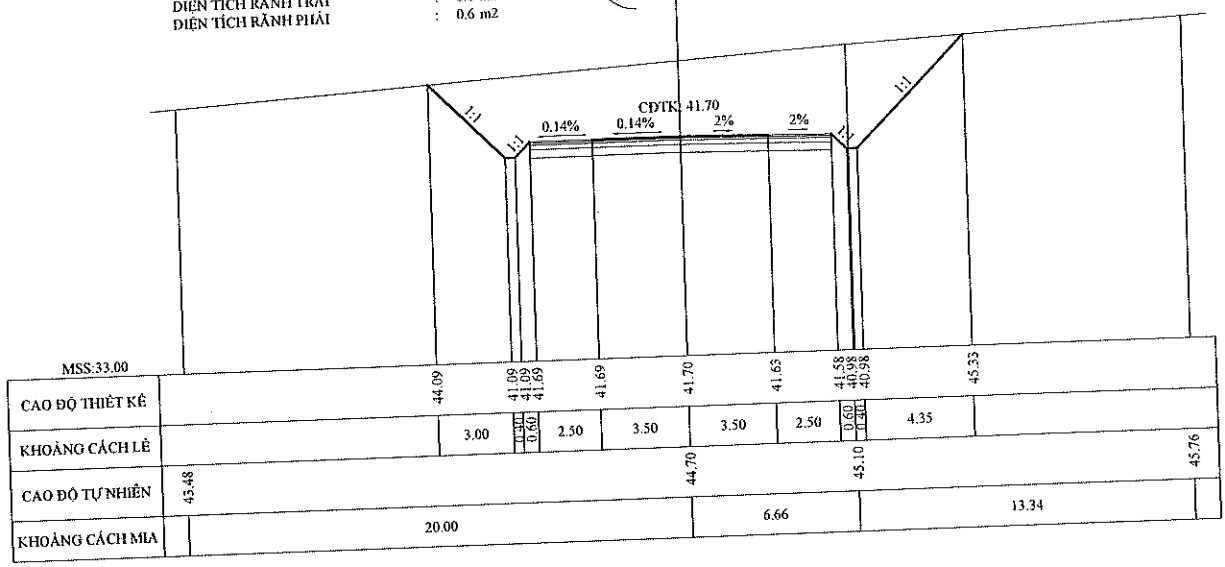


MSS:34.00											
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		44.16	41.29 41.29 41.89	41.92	41.97	41.90	41.85 41.25 41.25	45.36			
KHOẢNG CÁCH LỀ		2.87	0.40 0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60 0.40	4.11		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.38		43.90		44.60	44.74		45.10			45.80
KHOẢNG CÁCH MIA		5.69		11.99		2.32	5.94		14.06		

Tên cọc: N5
Km: 0+082.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 64.8 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

it=-0.14
ip=-2.00
R=400.00
Mr=0.00

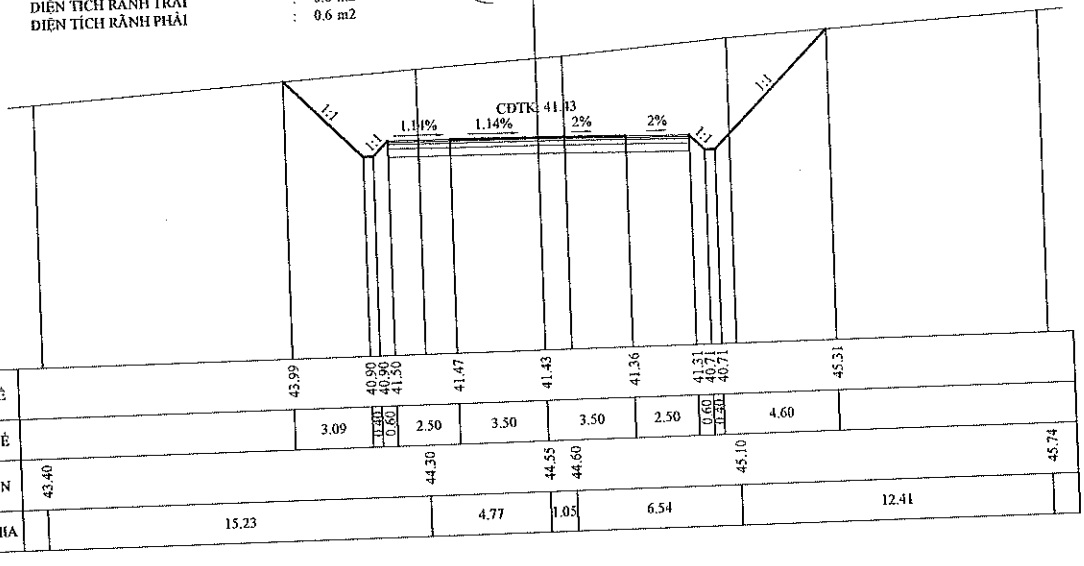


MSS:33.00												
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	44.09	41.09	41.09	41.69	41.69	41.70	41.63	41.58	41.38	40.98	45.33	
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.00	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.35	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.48					44.70			45.10			45.76
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00					6.66			13.34			

Tên cọc: N6
Km: 0+092.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 67.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

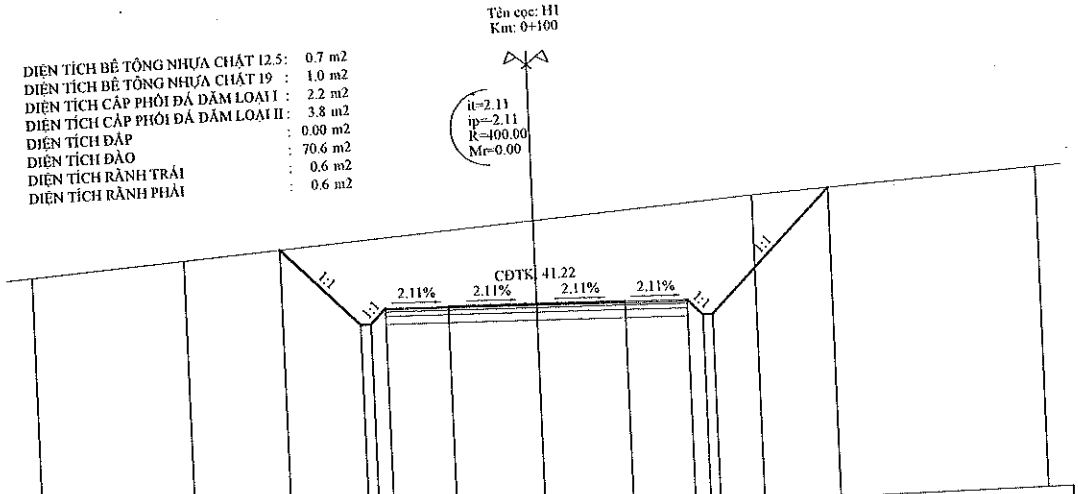
it=1.14
ip=-2.00
R=400.00
Mr=0.00



MSS:33.00												
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	43.99	40.90	40.90	41.50	41.47	41.43	41.36	41.21	40.71	40.71	45.31	
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.09	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.60	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.40				44.30		44.55	44.60		45.10		45.74
KHOẢNG CÁCH MIA	15.23				4.77		1.05	6.54		12.41		

Tên cọc: H1
Km: 0+100

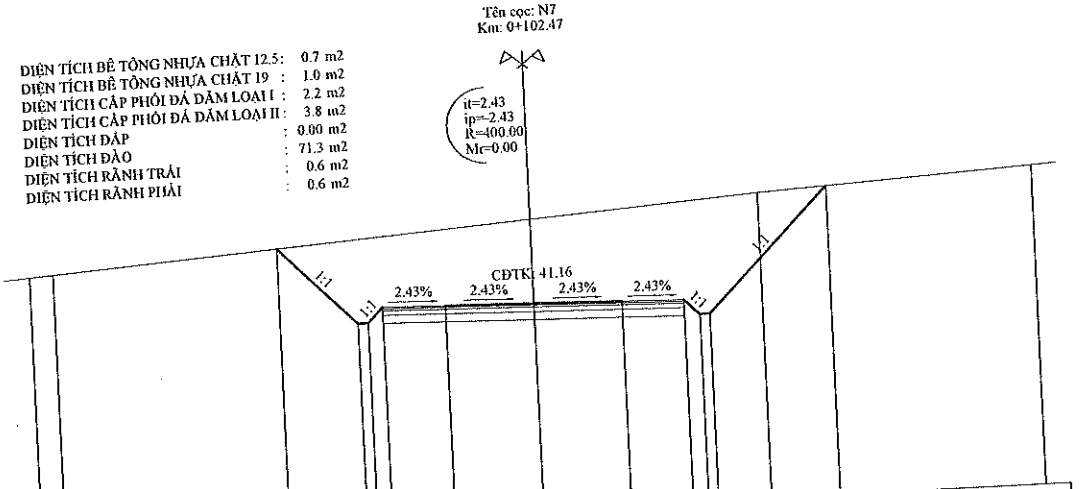
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 70.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



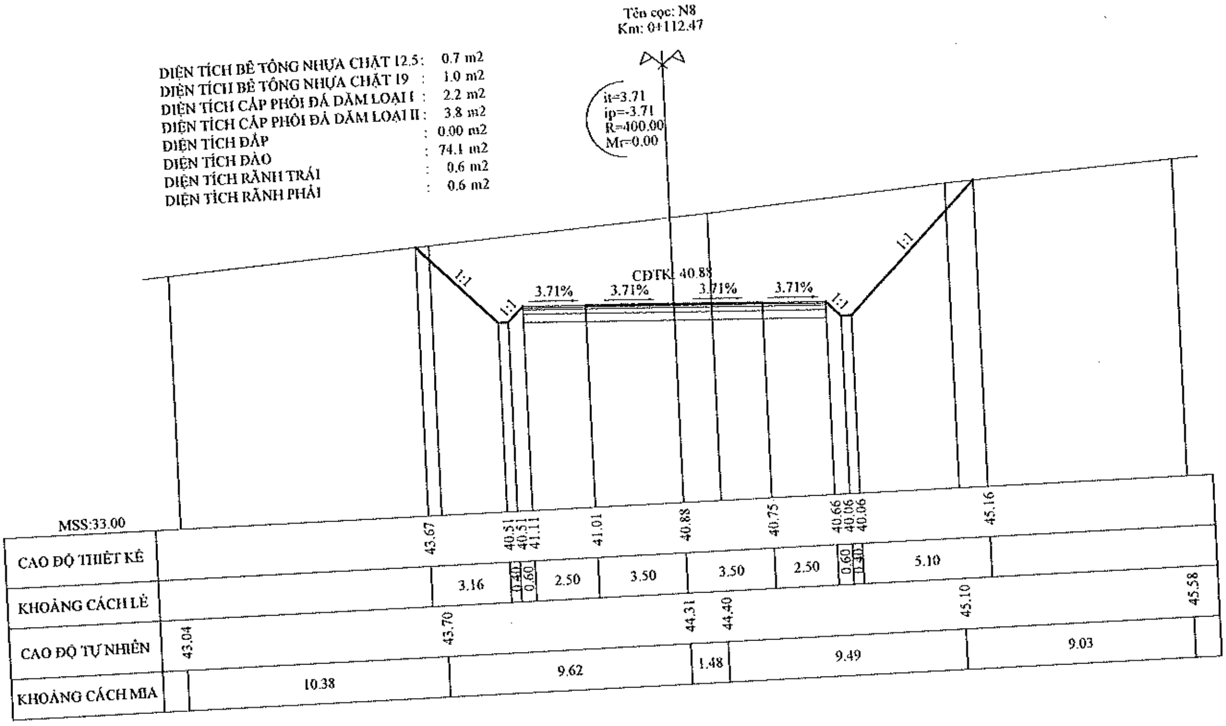
MSS:33.00											
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		43.85	40.75	40.75	41.35	41.30	41.22	41.15	41.10	40.50	40.50	45.26	
KHOẢNG CÁCH LÈ		3.10	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.76		45.69
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.23	43.60					44.52			45.10			
KHOẢNG CÁCH MIA		6.07	13.93					8.74			11.26		

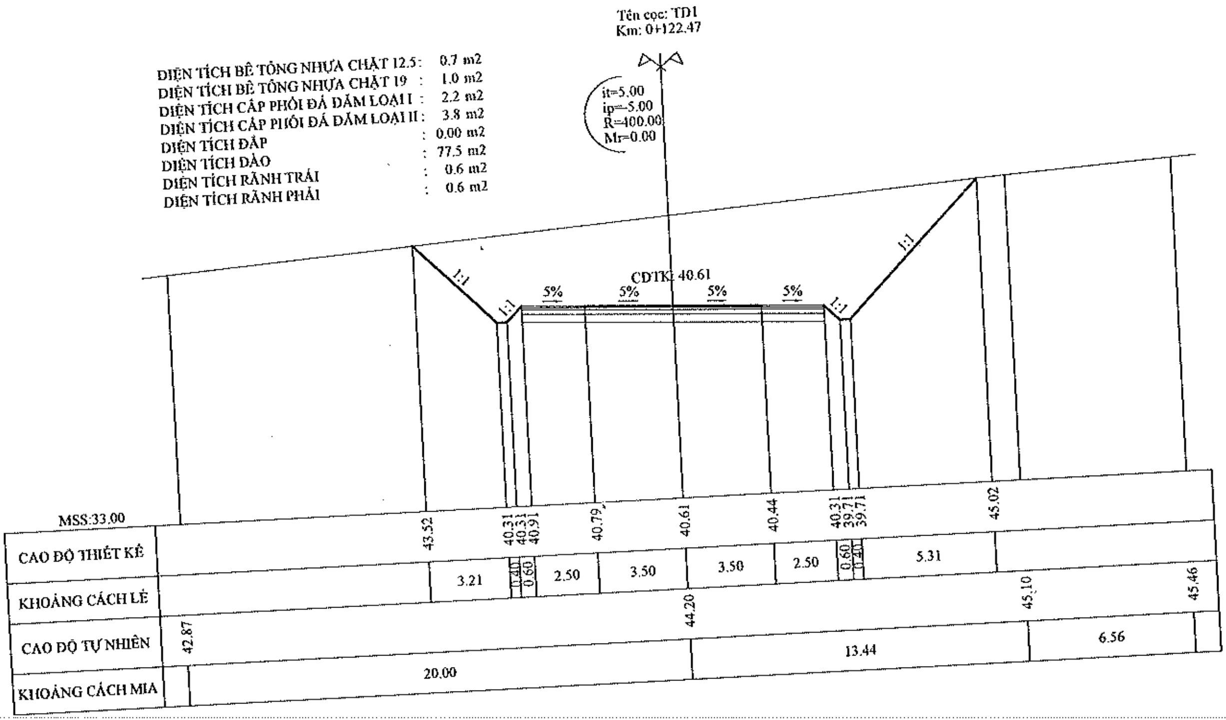
Tên cọc: N7
Km: 0+102.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 71.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:33.00											
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		43.80	40.70	40.70	41.30	41.24	41.16	41.07	41.01	40.41	40.41	45.24	
KHOẢNG CÁCH LÈ		3.10	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.83		45.66
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	43.14	43.20					44.49			45.10			
KHOẢNG CÁCH MIA		0.95	19.05					9.10			10.90		

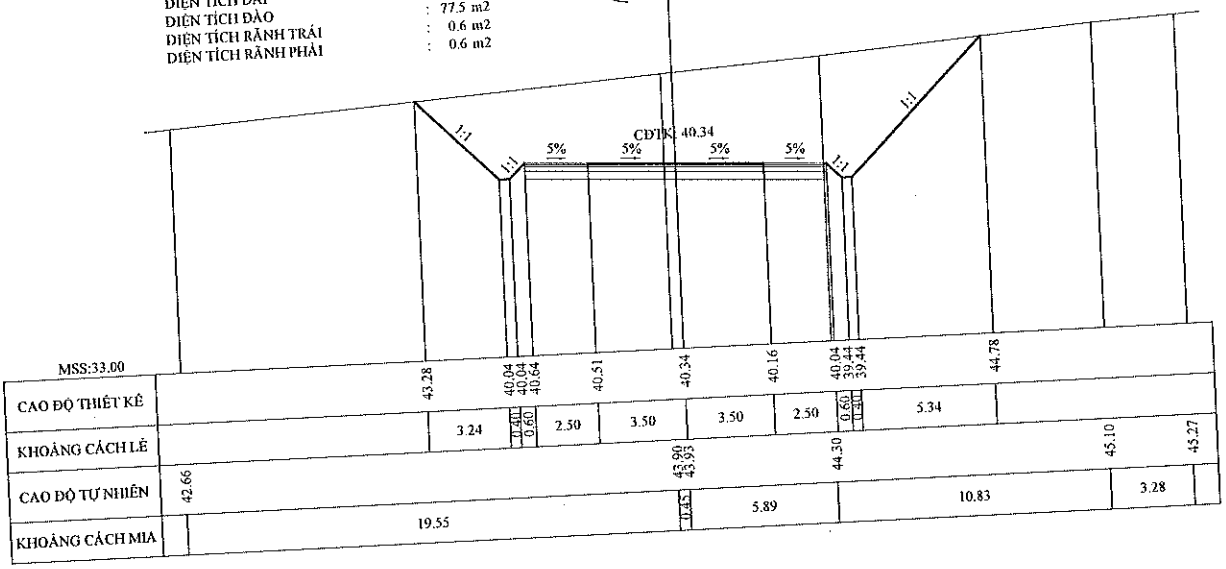

Tên cọc: N8
Km: 0+112.47
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 74.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
it=3.71
ip=-3.71
R=400.00
Mr=0.00
CĐTK: 40.88
3.71%
3.71%
3.71%
3.71%
1:1
MSS:33.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
43.67 40.51 40.51 41.11 41.01 40.88 40.75 40.66 40.06 40.06 45.16
KHOẢNG CÁCH LẺ
3.16 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 5.10
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
43.04 43.70 44.31 44.40 45.10 45.58
KHOẢNG CÁCH MIA
10.38 9.62 1.48 9.49 9.03


Tên cọc: TĐ1
Km: 0+122.47
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 77.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00
CĐTK: 40.61
5%
5%
5%
5%
1:1
MSS:33.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
43.52 40.31 40.31 40.91 40.79 40.61 40.44 40.31 39.71 39.71 45.02
KHOẢNG CÁCH LẺ
3.21 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 5.31
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
42.87 44.20 45.10 45.46
KHOẢNG CÁCH MIA
20.00 13.44 6.56

Tên cọc: N9
Km: 0+132.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 77.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00

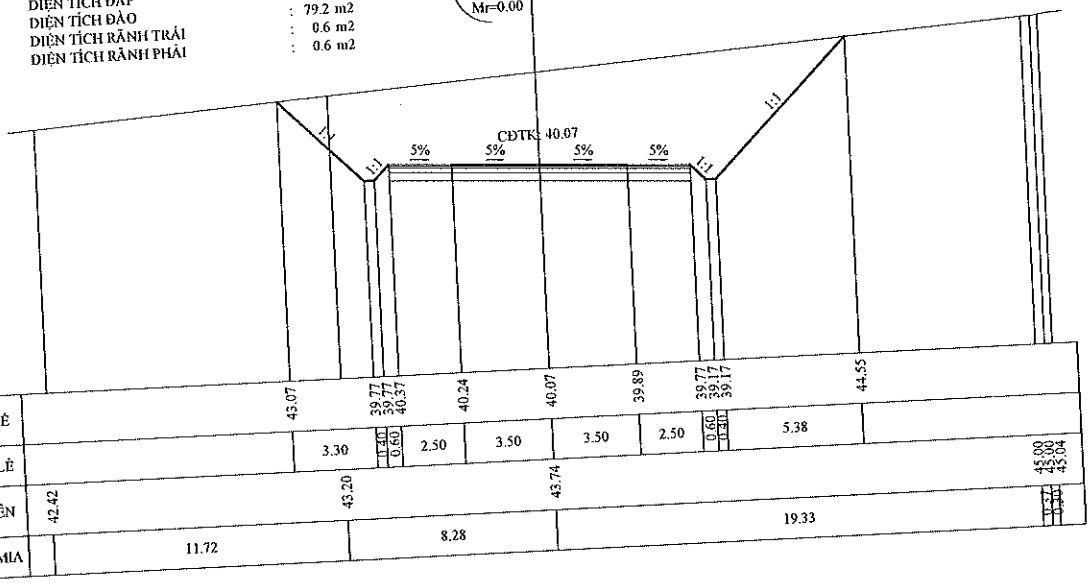


MSS:33.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		43.28	40.04	40.04	40.04	40.51	40.34	40.16	40.04	39.44	39.44	44.78		
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.24	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	5.34			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	42.66						43.99	43.93		44.30			45.10	45.27
KHOẢNG CÁCH MIA		19.55					0.43	5.89		10.83			3.28	

Tên cọc: N10
Km: 0+142.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 79.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00

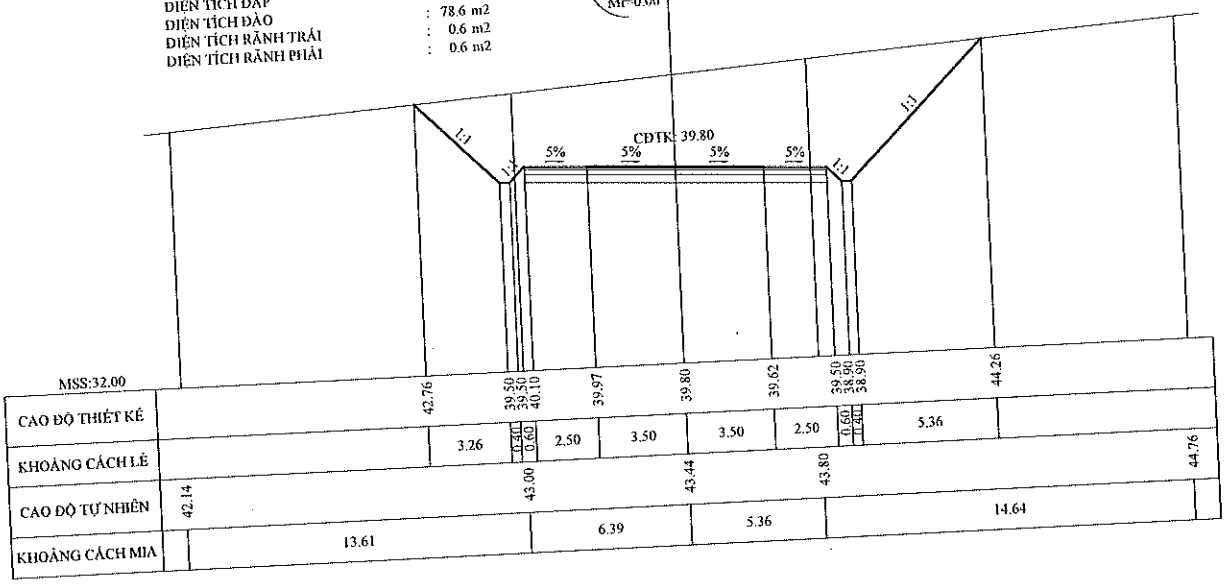


MSS:32.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		43.07	39.77	39.77	40.37	40.24	40.07	39.89	39.77	39.17	39.17	44.55		
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.30	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	5.38			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	42.42		43.20				43.74						45.00	45.04
KHOẢNG CÁCH MIA		11.72			8.28			19.33					0.43	

Tên cọc: N11
Km: 0+152.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 78.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00

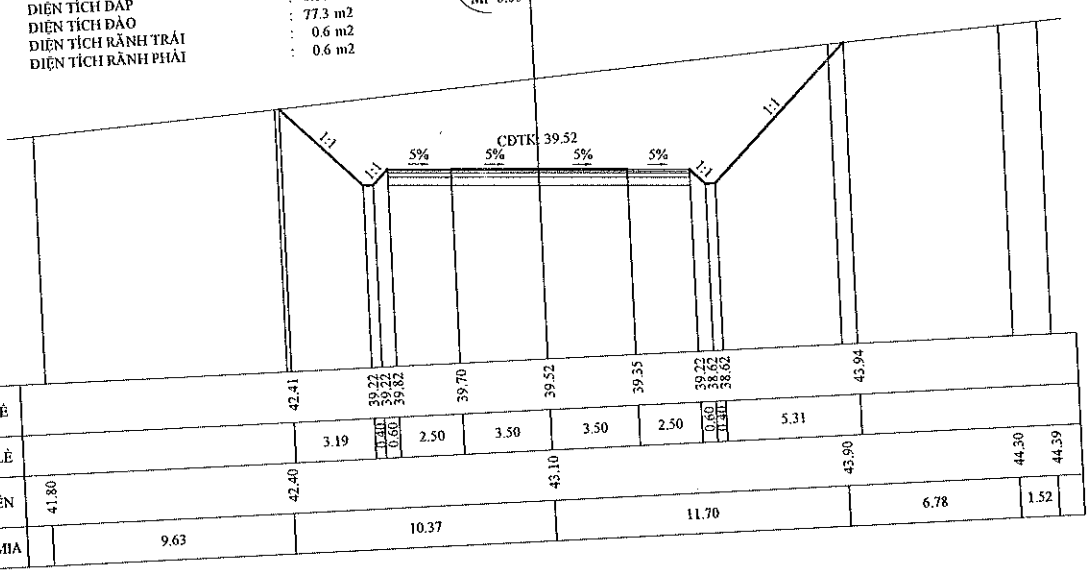


MSS:32.00												
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		42.76	39.50	39.50	40.10	39.97	39.80	39.62	39.50	38.90	38.90	44.26
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.26	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	5.36
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	42.14		43.00				43.44		43.80			44.76
KHOẢNG CÁCH MIA		13.61				6.39		5.36			14.64	

Tên cọc: N12
Km: 0+162.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 77.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

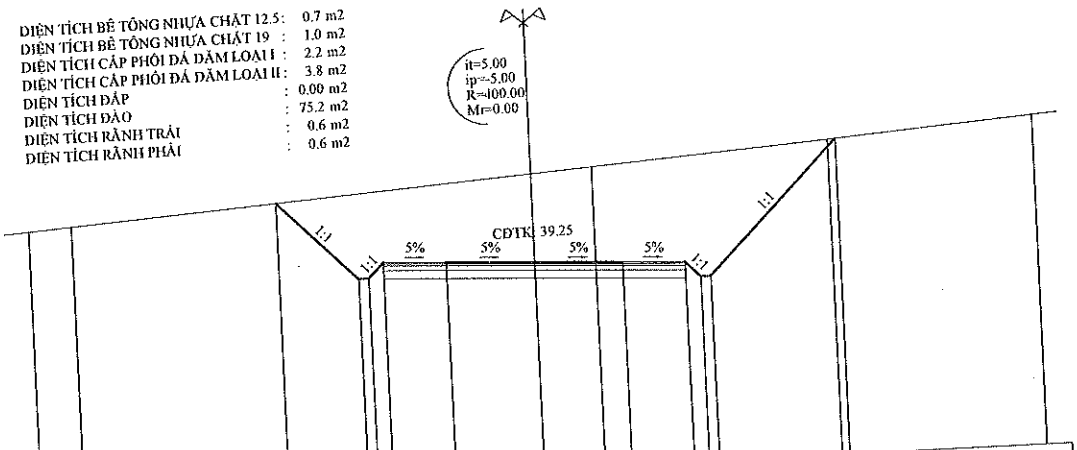
it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00



MSS:32.00												
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		42.41	39.22	39.22	39.82	39.70	39.52	39.55	39.22	38.62	38.62	43.94
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.19	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	5.31
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	41.80	42.40					43.10			43.90		44.30	44.39
KHOẢNG CÁCH MIA		9.63		10.37			11.70			6.78	1.52	

Tên cọc: N13
Km: 0+172.47

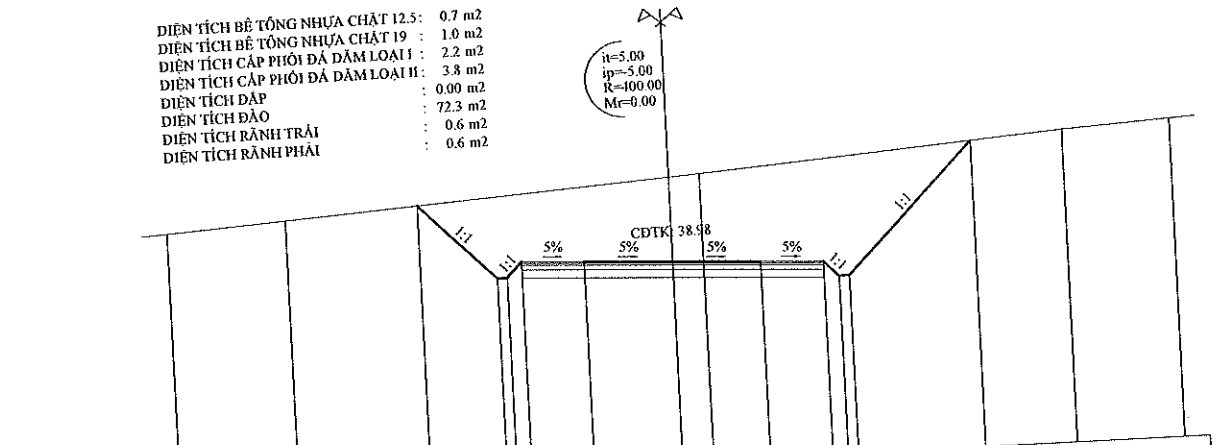
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 75.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:31.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ			42.11	38.95	38.95	39.55	39.43	39.25	39.08	38.95	38.35	38.35	43.52	
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.16	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	5.17		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	41.49	41.60						42.75	42.90				43.50	44.06
KHOẢNG CÁCH MIA		1.71	18.29					2.44	9.43				8.13	

Tên cọc: N14
Km: 0+182.47

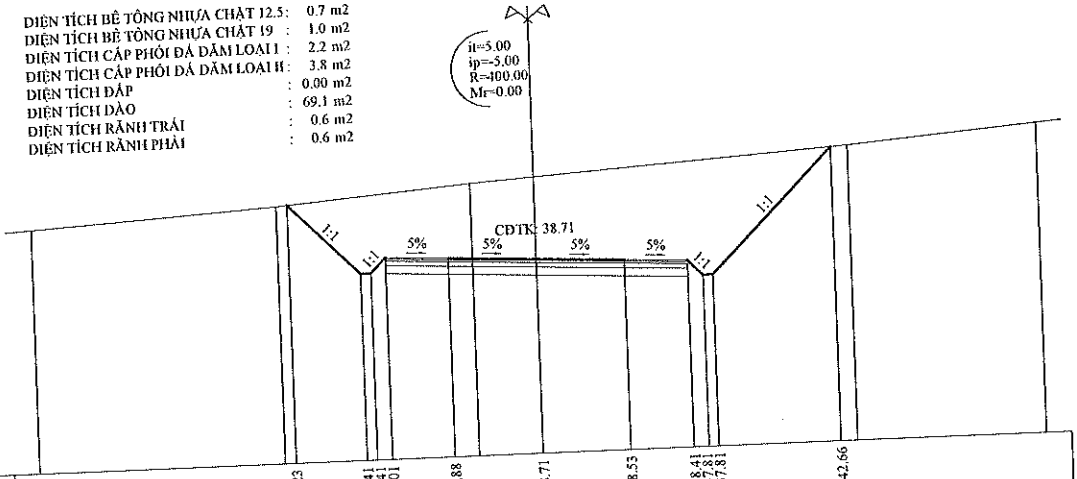
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 72.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:31.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ			41.72	38.68	38.68	39.28	39.16	38.98	38.81	38.68	38.68	38.08	43.15	
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.04	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	5.07		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	41.11	41.40						42.33	42.40				43.40	43.65
KHOẢNG CÁCH MIA		4.73	15.27					1.24	14.48				4.28	

Tên cọc: N15
Km: 0+192.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 69.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

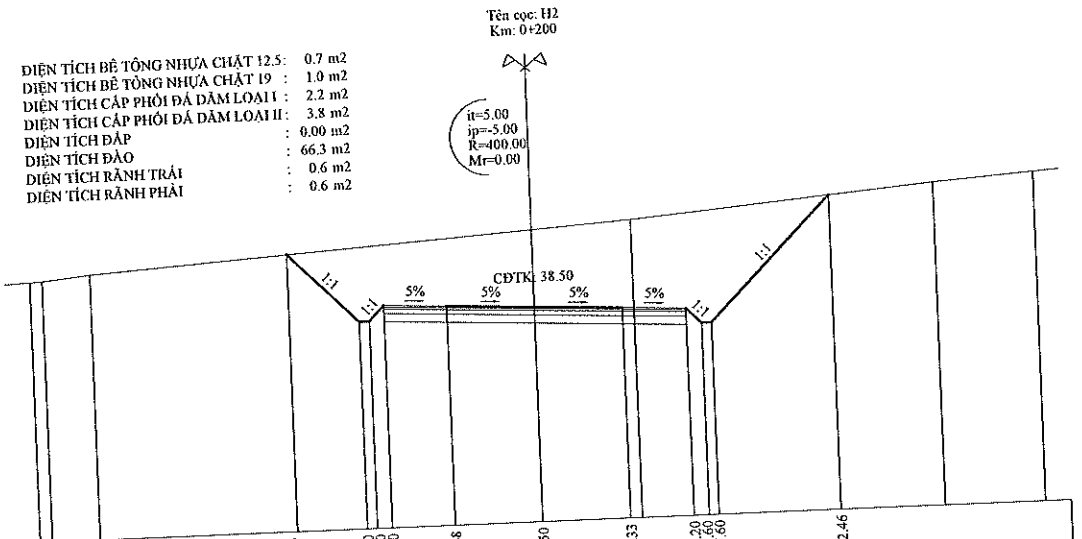


MSS:31.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		41.23	38.41	38.41	39.01	38.88	38.71	38.53	38.41	37.81	37.81	42.66		
KHOẢNG CÁCH LẺ		2.82	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.85			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	40.65	41.20				41.80	41.95				42.70		43.30	
KHOẢNG CÁCH MIA	9.75	7.72				2.53	12.51				7.49			

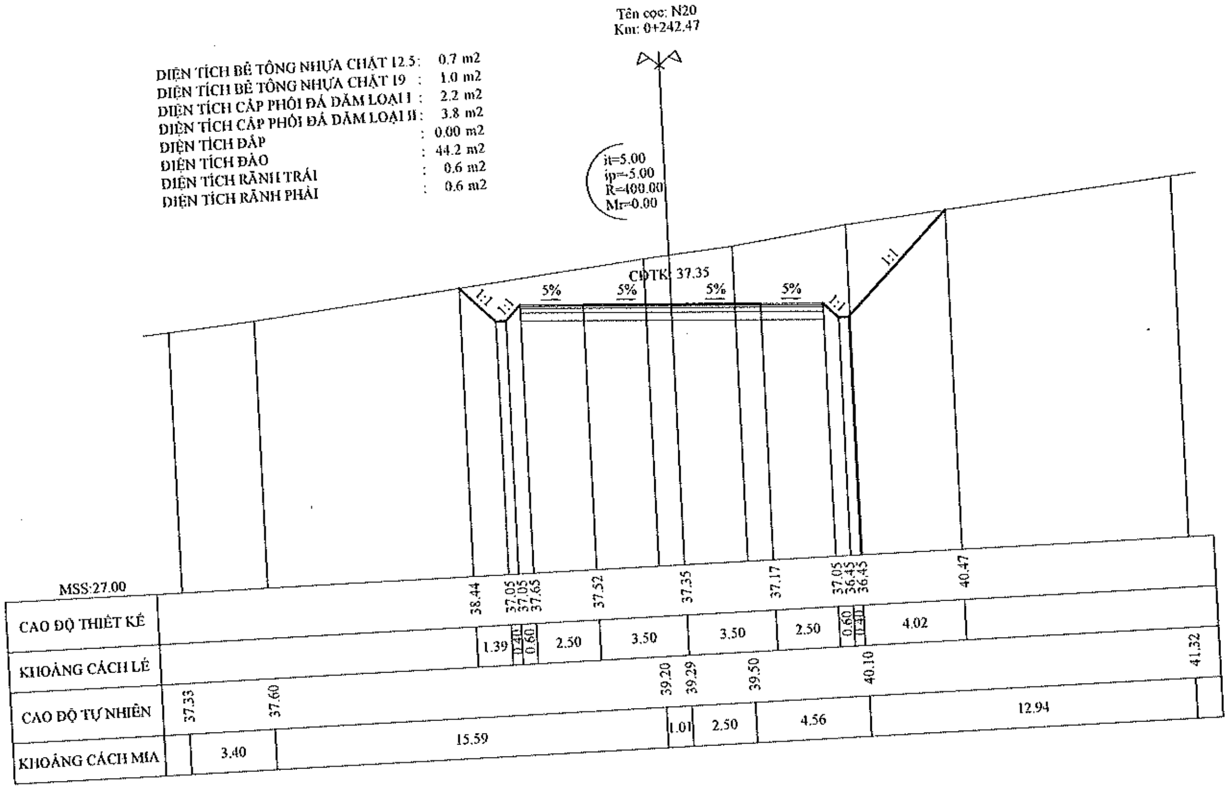
Tên cọc: H2
Km: 0+200

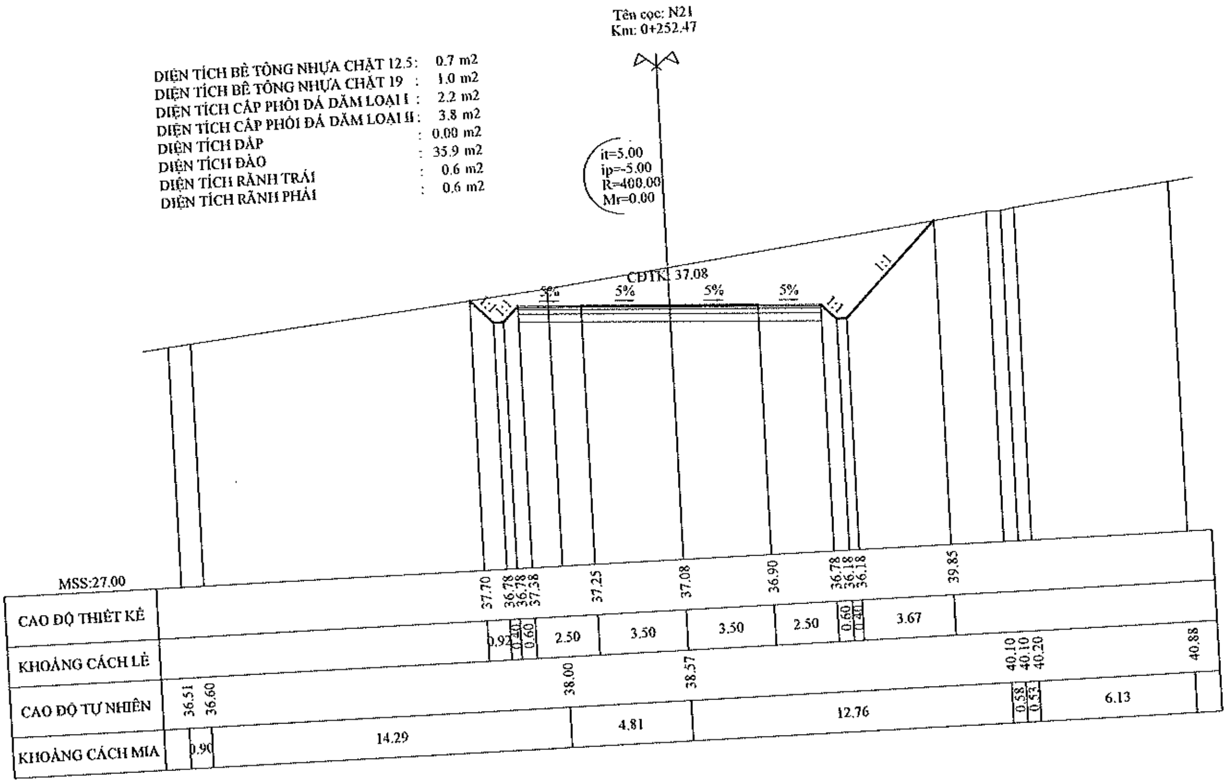
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 66.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:30.00

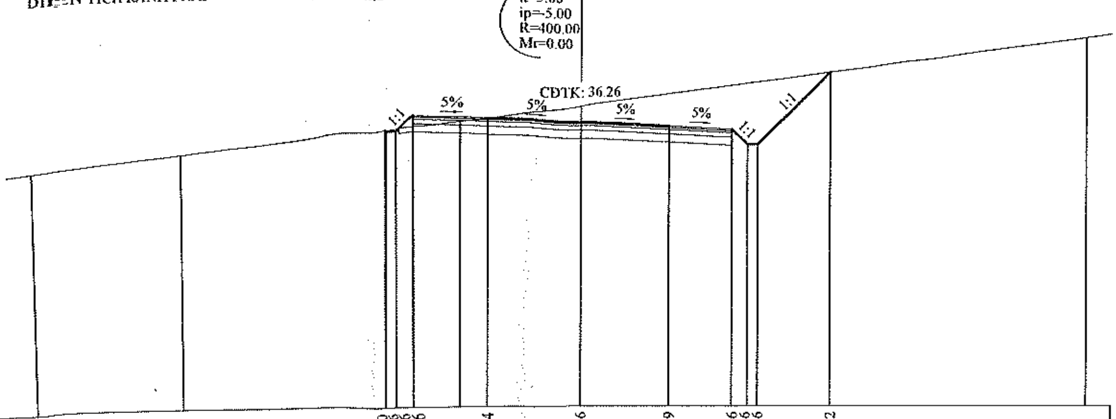
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		40.97	38.20	38.20	38.80	38.68	38.50	38.33	38.20	37.60	37.60	42.46		
KHOẢNG CÁCH LẺ		2.77	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	4.85			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	40.28 40.30	40.50					41.56	41.80				42.80		43.06
KHOẢNG CÁCH MIA	0.58	1.89	17.63					3.95	12.05				4.00	


Tên cọc: N20
Km: 0+242.47
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 44.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00
CĐTK: 37.35
5%
5%
5%
5%
1:1
1:1
1:1
1:1
MSS:27.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
38.44 37.05 37.05 37.65 37.52 37.35 37.17 37.05 36.45 36.45 40.47
KHOẢNG CÁCH LẺ
1.39 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 4.02
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
37.33 37.60 39.20 39.29 39.50 40.10 41.32
KHOẢNG CÁCH MIA
3.40 15.59 1.01 2.50 4.56 12.94


Tên cọc: N21
Km: 0+252.47
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 35.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
it=5.00
ip=-5.00
R=400.00
Mr=0.00
CĐTK: 37.08
5%
5%
5%
5%
1:1
1:1
1:1
MSS:27.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
37.70 36.78 36.78 37.38 37.25 37.08 36.90 36.78 36.18 36.18 39.85
KHOẢNG CÁCH LẺ
0.92 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 3.67
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
36.51 36.60 38.00 38.57 40.10 40.10 40.20 40.88
KHOẢNG CÁCH MIA
0.90 14.29 4.81 12.76 0.58 0.53 6.13

Tên cọc: N24
Km: 0+282.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.11 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 21.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.03 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

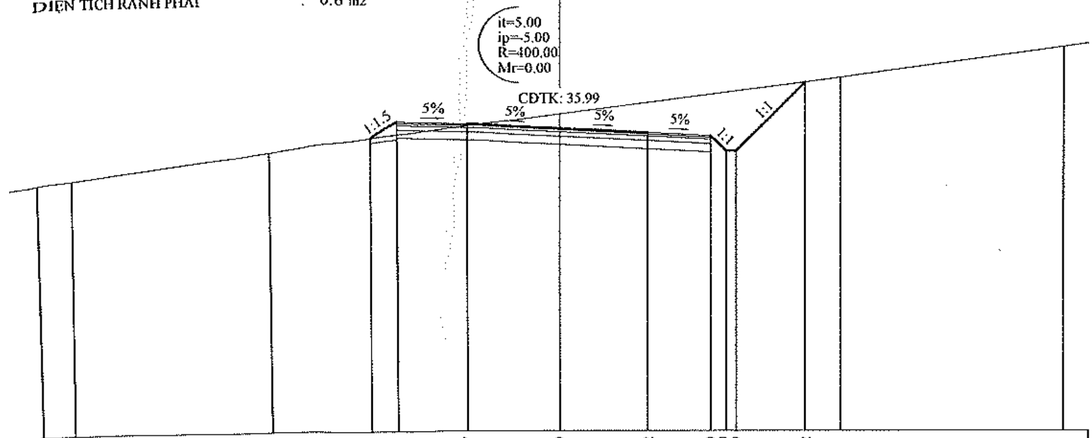


MSS:25.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	36.00 35.96 35.96 36.56 36.44 36.26 36.09 35.96 35.36 35.36 38.22
KHOẢNG CÁCH LỀ	0.04 0.10 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 2.86
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	34.58 35.10 36.30 36.90 39.58
KHOẢNG CÁCH MIA	5.10 10.46 4.44 20.00

Tên cọc: N25
Km: 0+292.47

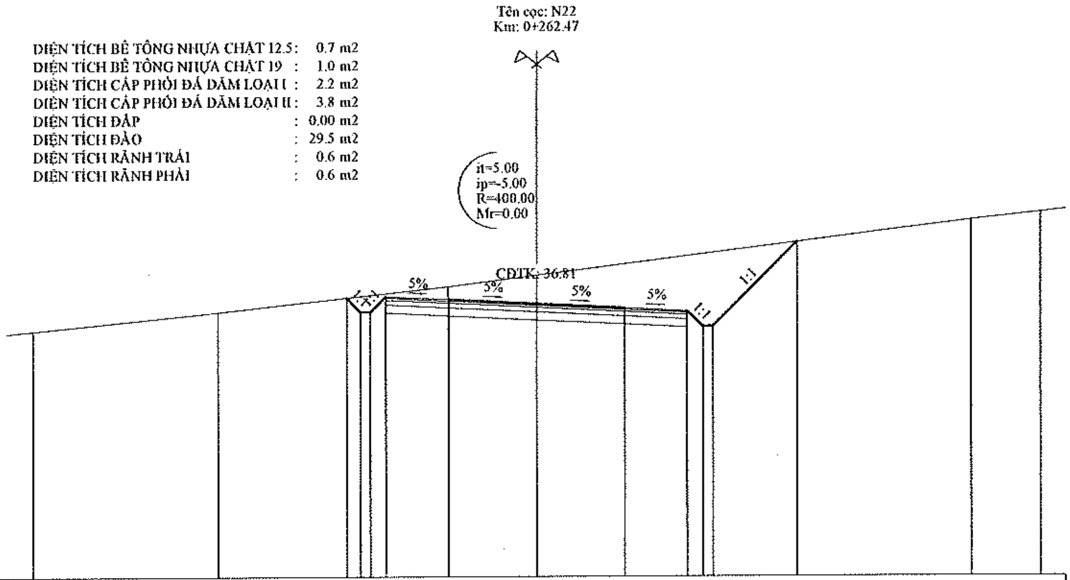
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.25 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 19.8 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:24.00

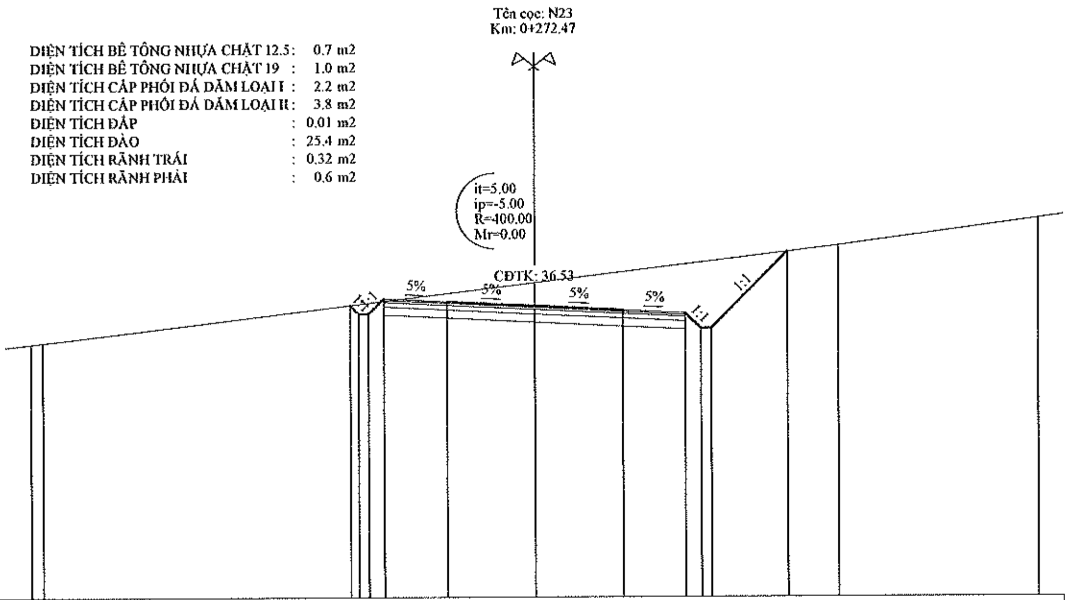
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	35.65 36.29 36.17 35.99 35.82 35.69 35.09 35.09 37.82
KHOẢNG CÁCH LỀ	0.96 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 2.73
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	34.00 34.10 35.10 36.55 38.00 39.23
KHOẢNG CÁCH MIA	1.17 7.64 11.19 11.14 8.86

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 29.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



CAO ĐỘ THIẾT KẾ	37.06	36.51	36.51	37.11	36.98	36.81	36.63	36.51	35.91	35.91	39.23	
KHOẢNG CÁCH LỀ	0.55	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	3.33		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	35.76	36.50	37.50	37.94	40.10	40.40						
KHOẢNG CÁCH MIA	7.35	9.14	3.51	17.25	2.75							

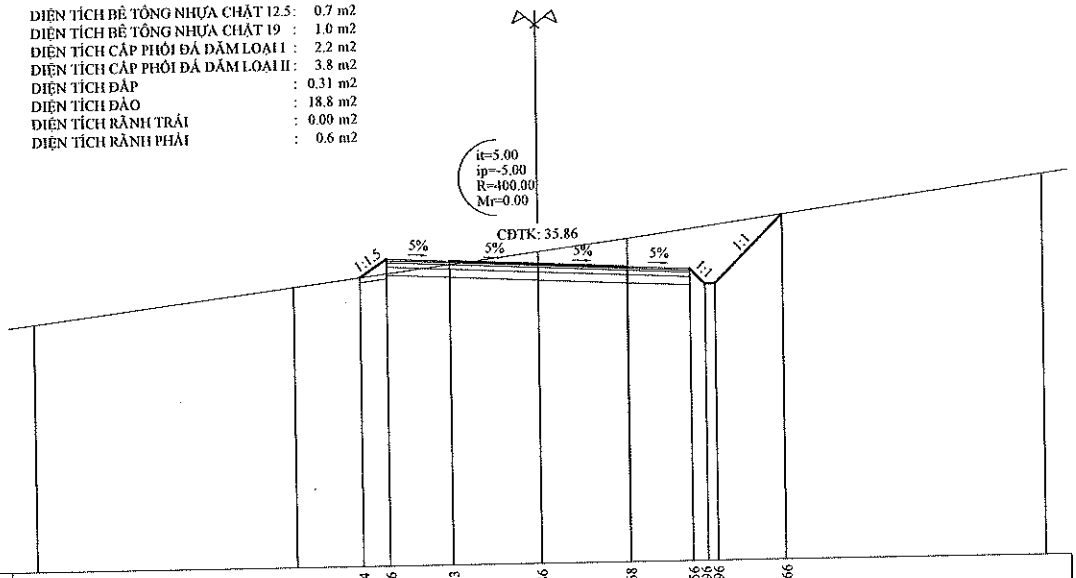
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.01 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 25.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.32 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



CAO ĐỘ THIẾT KẾ	36.57	36.23	36.23	36.83	36.71	36.53	36.36	36.23	35.63	35.63	38.66
KHOẢNG CÁCH LỀ	0.33	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	3.02	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	35.05	35.10	37.45	38.90	39.97						
KHOẢNG CÁCH MIA	0.48	19.52	12.04	7.96							

Tên cọc: P1
Km: 0+297.42

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.31 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 18.8 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

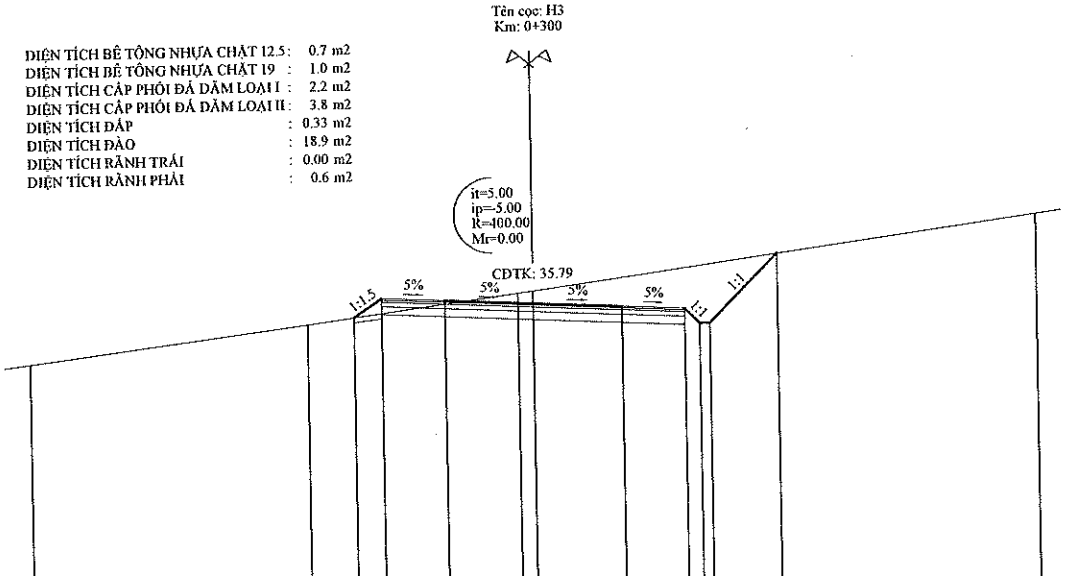


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		35.44	36.16	36.03	35.86	35.68	35.56	34.96	34.96	37.66
KHOẢNG CÁCH LẺ			1.07	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	2.70
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.80	35.10			36.35	36.80				39.08
KHOẢNG CÁCH MIA		10.28		9.72		3.52		16.48		

Tên cọc: H3
Km: 0+300

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.33 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 18.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

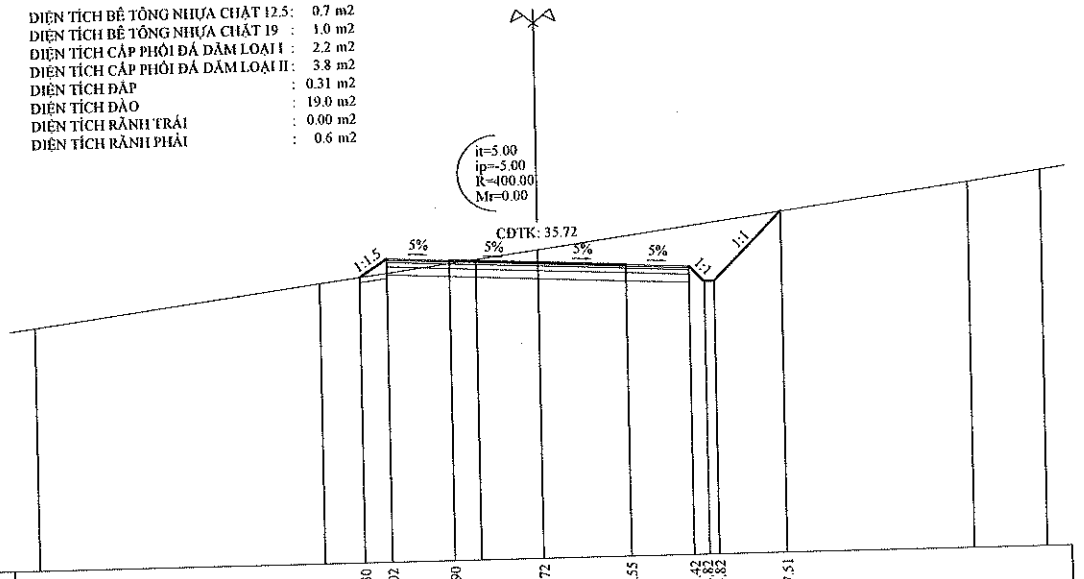


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		35.35	36.09	35.96	35.79	35.61	35.49	34.89	34.89	37.59
KHOẢNG CÁCH LẺ			1.11	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	2.71
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.70	35.10			36.20	36.28				38.99
KHOẢNG CÁCH MIA		11.02		8.39		0.59		20.00		

Tên cọc: N26
Km: 0+302.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.31 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 19.0 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

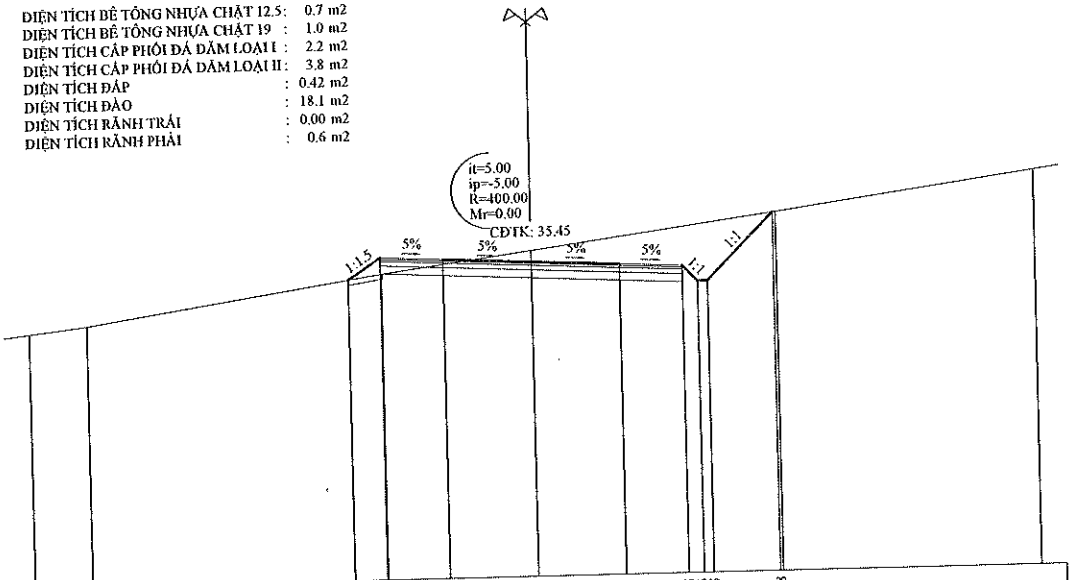


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			35.30	36.02	35.90	35.72	35.55	35.42	34.82	34.82	37.51	
KHOẢNG CÁCH LÊ			1.08	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.00	2.69		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.61		35.10		35.90	36.23					38.50	38.90
KHOẢNG CÁCH MIA		11.34		6.21		2.45		17.12			2.88	

Tên cọc: N27
Km: 0+312.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.42 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 18.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

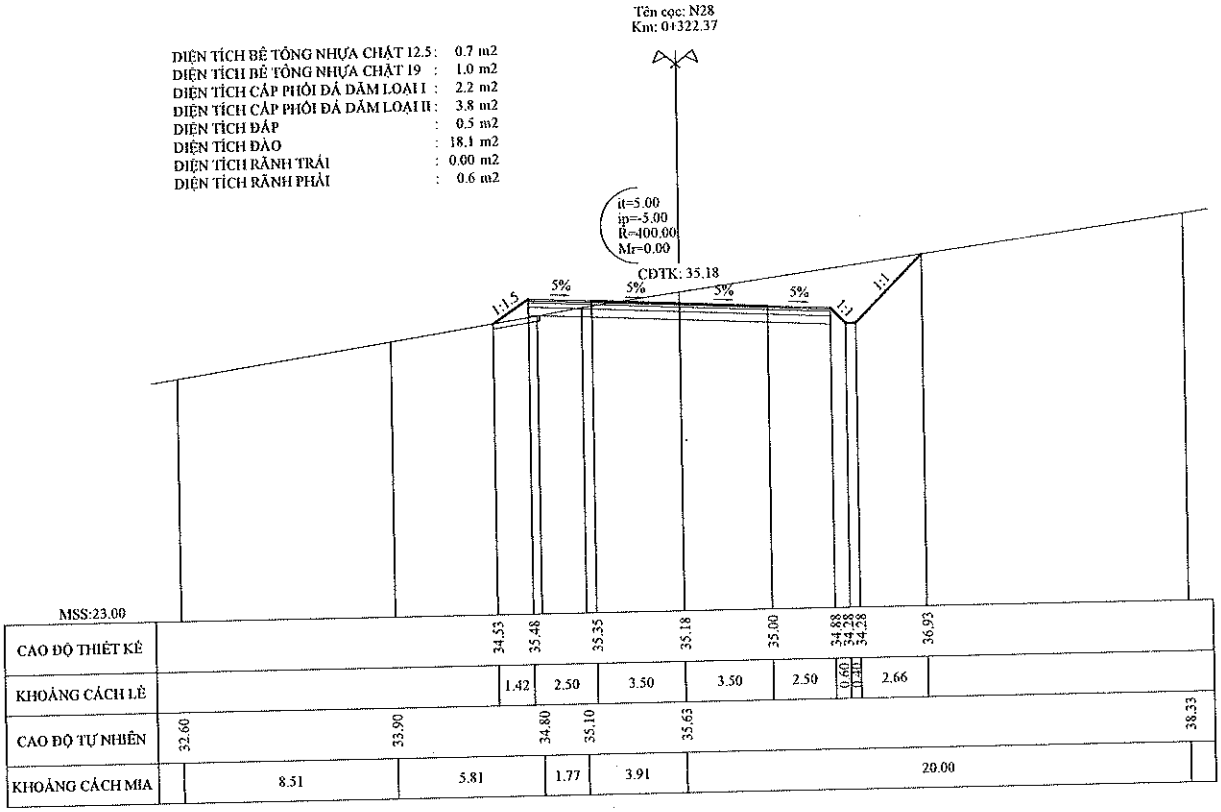


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			34.90	35.75	35.62	35.45	35.27	35.15	34.55	34.55	37.18	
KHOẢNG CÁCH LÊ			1.28	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.00	2.63		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.03	33.30		35.10		35.90					37.20	38.62
KHOẢNG CÁCH MIA		2.28	11.76		5.96		9.75				10.25	

Tên cọc: N28
Km: 0+322.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.5 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 18.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

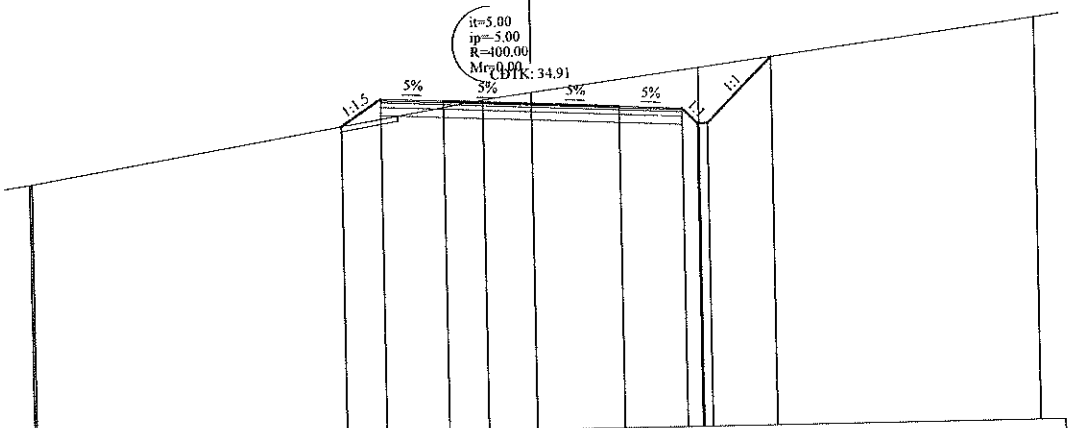


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			34.53	35.48	35.35	35.18	35.00	34.88	34.28	34.28	36.93		
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.42	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	2.66		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	32.60		33.90		34.80	35.10	35.63						38.33
KHOẢNG CÁCH MIA		8.51		5.81	1.77	3.91		20.00					

Tên cọc: N29
Km: 0+332.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 17.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

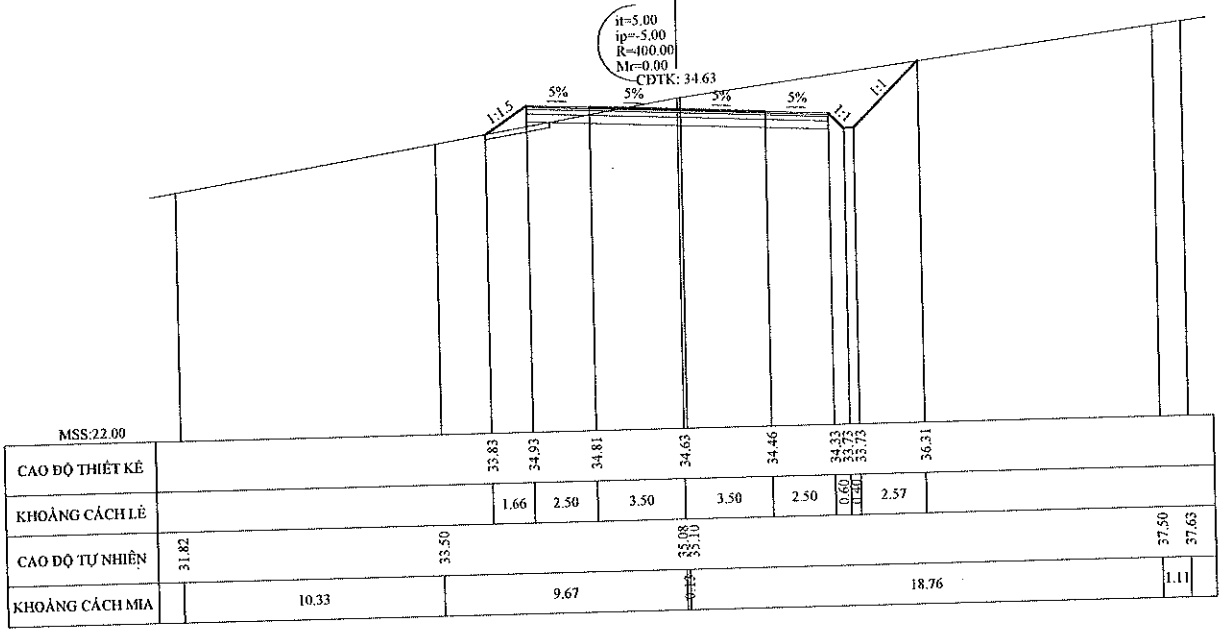


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			34.16	35.21	35.08	34.91	34.73	34.61	34.01	34.01	36.58		
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.57	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	2.57		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	32.09	32.10				35.10	35.35		36.20				37.93
KHOẢNG CÁCH MIA	0.000		18.00			1.92	6.66			13.34			

Tên cọc: N30
Km: 0+342.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 17.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

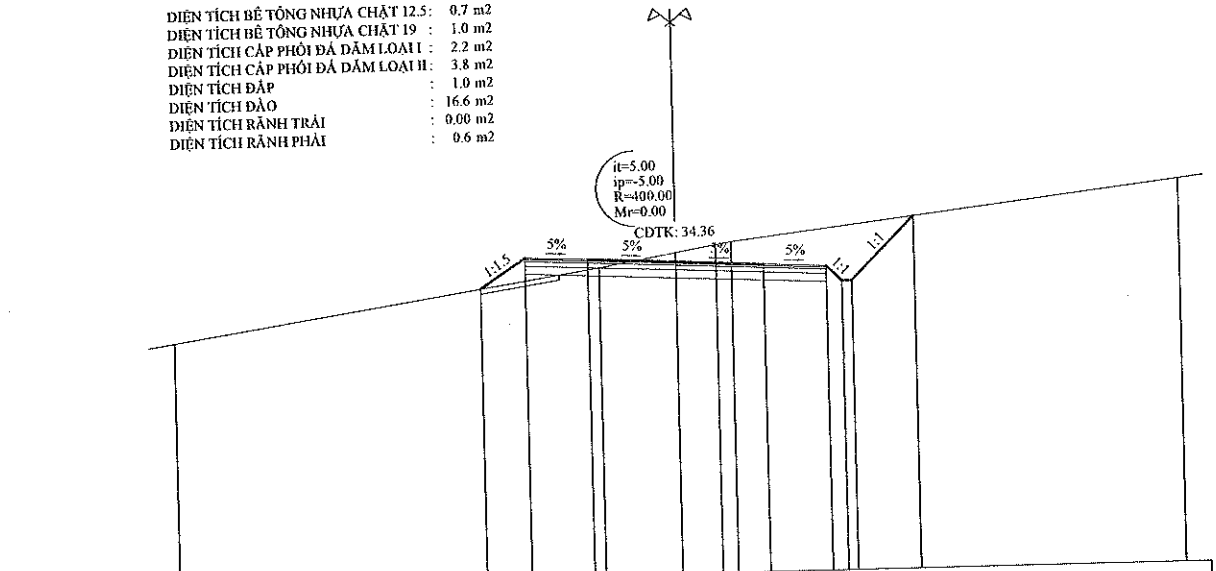


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			33.83	34.93	34.81	34.63	34.46	34.33	33.73	36.31		
KHOẢNG CÁCH LÈ			1.66	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	2.57			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.82		33.50		35.08	35.10					37.50	37.63
KHOẢNG CÁCH MIA		10.33		9.67			18.76				1.11	

Tên cọc: N31
Km: 0+352.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 1.0 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 16.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

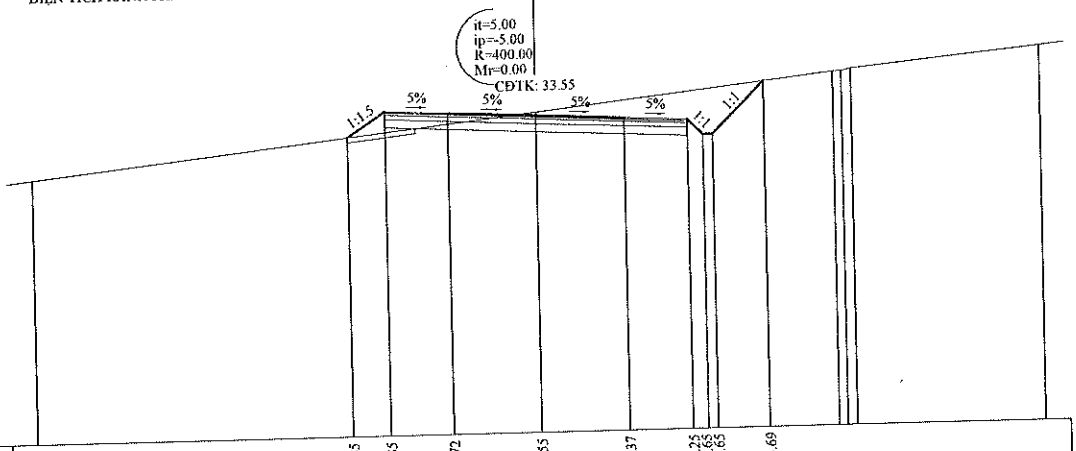


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			33.47	34.66	34.54	34.36	34.19	34.06	33.46	35.95		
KHOẢNG CÁCH LÈ			1.78	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	2.49			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.60				34.20	34.72	35.00	35.10				37.18
KHOẢNG CÁCH MIA		16.95			3.05	1.61	0.68		17.76			

Tên cọc: N34
Km: 0+382.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 12.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

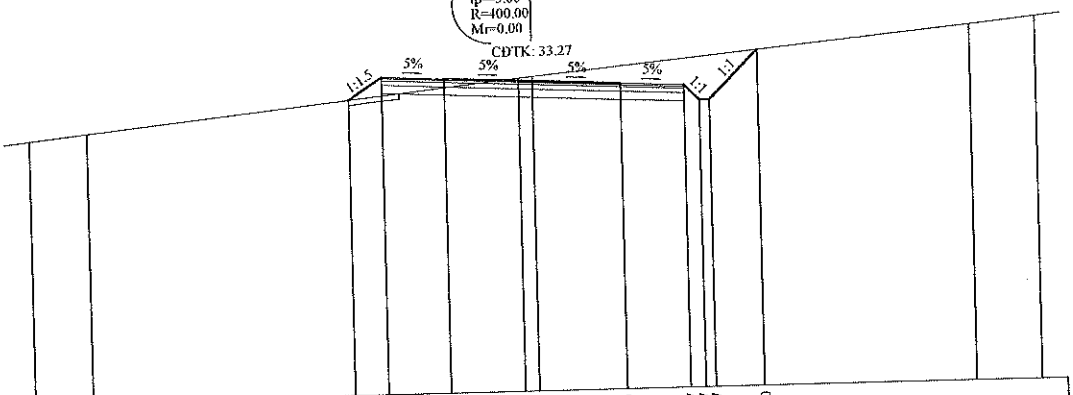


MSS:21.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			32.85	33.85	33.72	33.55	33.37	33.25	32.65	32.65	34.69			
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.50	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.80	2.05			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.46					33.68						35.00	35.10	35.84
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00					11.81					1.20	0.30	7.46

Tên cọc: N35
Km: 0+392.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.5 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 12.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

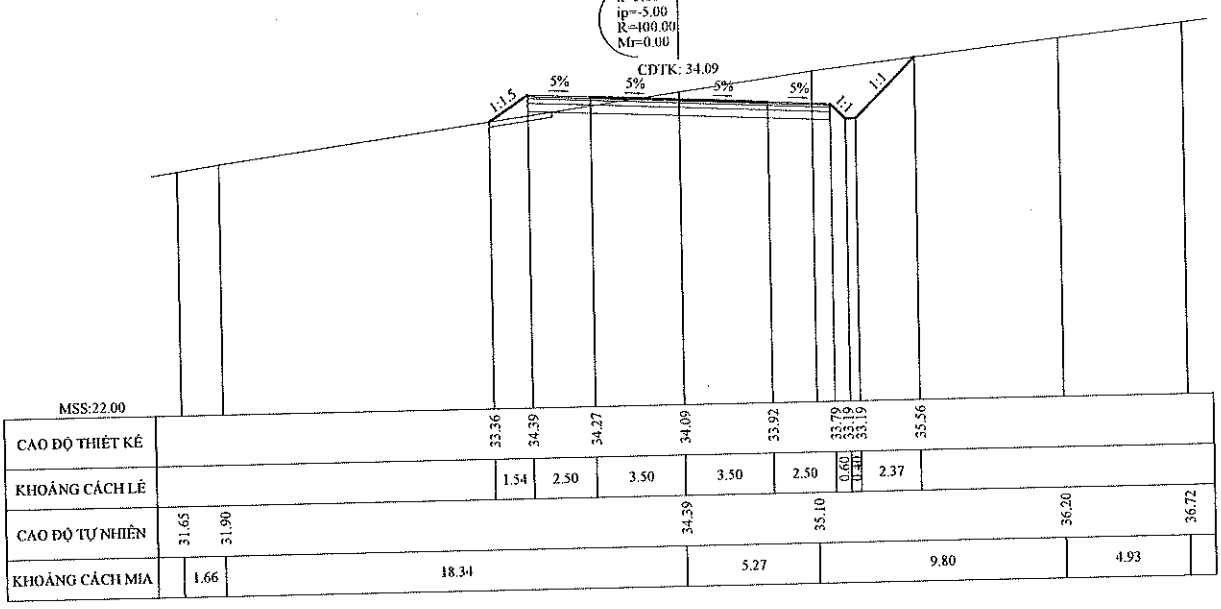


MSS:21.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			32.69	33.57	33.45	33.27	33.10	32.97	32.37	32.37	34.30			
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.33	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.80	1.92			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.36	31.60				33.40	33.45						35.10	35.37
KHOẢNG CÁCH MIA		2.26	17.19				0.55	17.38						2.62

Tên cọc: N32
Km: 0+362.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 15.7 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

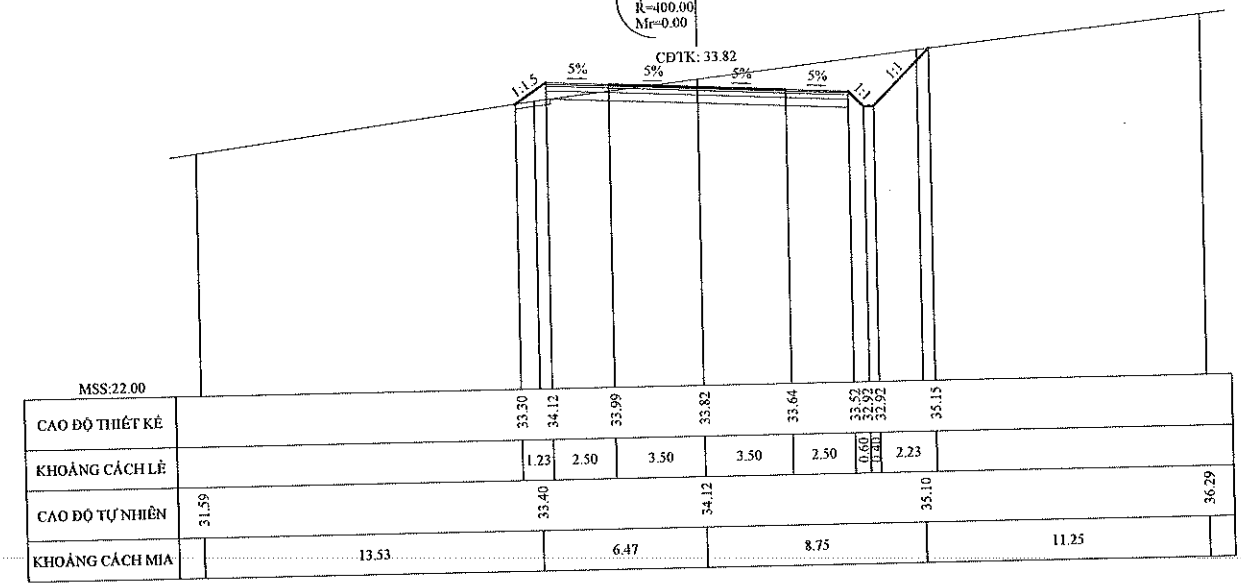


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			33.36	34.39	34.27	34.09	33.92	33.79 / 33.19 / 33.19		35.56
KHOẢNG CÁCH LẺ			1.54	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60 / 0.40	2.37	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.65	31.90				34.59	35.10		36.20	36.72
KHOẢNG CÁCH MIA		1.66	18.34			5.27	9.80		4.93	

Tên cọc: N33
Km: 0+372.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.41 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 15.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

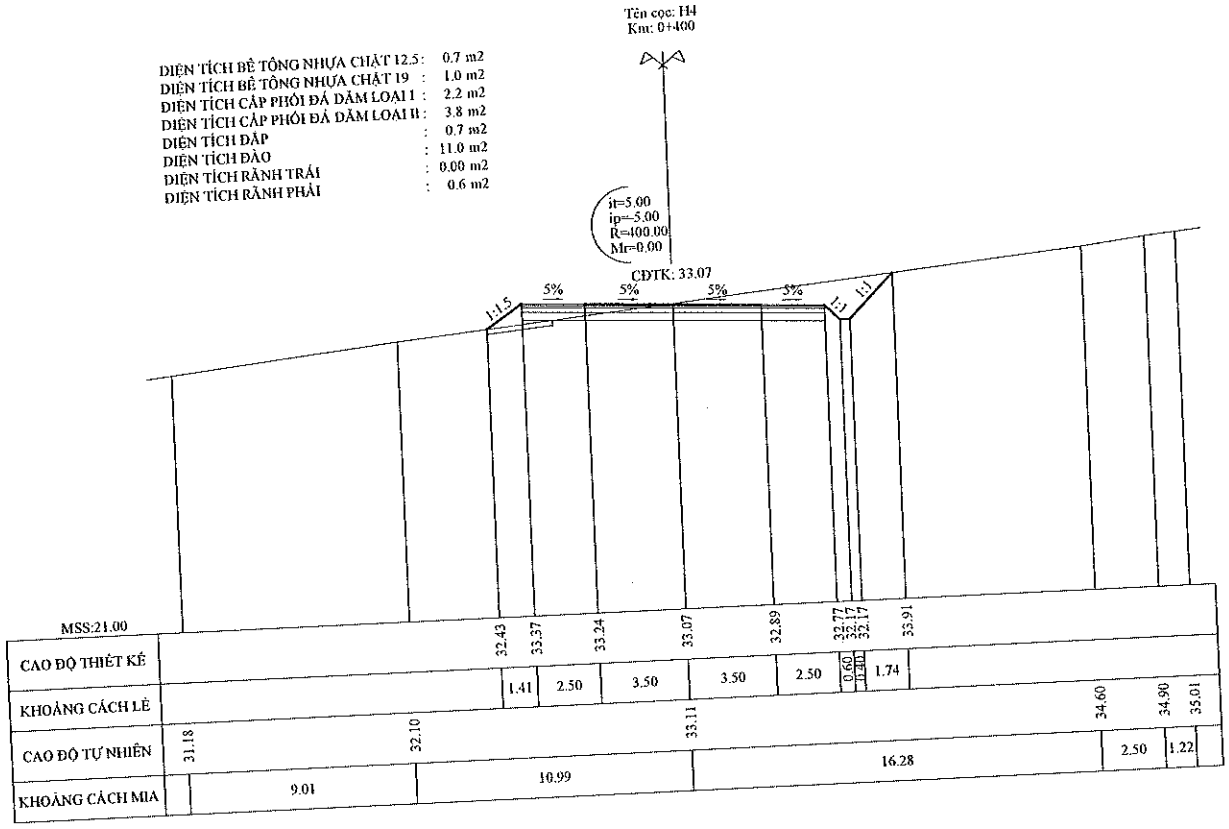


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			33.30	34.12	33.99	33.82	33.64	33.52 / 32.92 / 32.92		35.15
KHOẢNG CÁCH LẺ			1.23	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60 / 0.40	2.23	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.59			33.40		34.12		35.10		36.29
KHOẢNG CÁCH MIA		13.53			6.47		8.75		11.25	

Tên cọc: H4
Km: 0+400

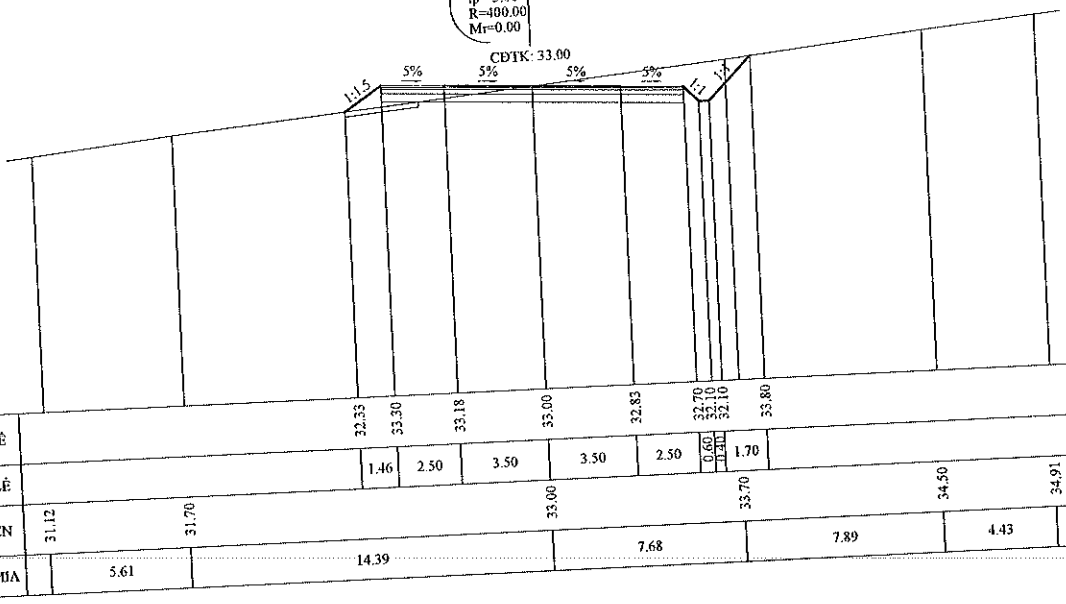
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 11.0 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:21.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ				32.43	33.37	33.24	33.07	32.89	33.77	32.17	33.91			
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.41	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.00	1.74			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.18		32.10				33.11					34.60	34.90	35.01
KHOẢNG CÁCH MIA		9.01		10.99			16.28					2.50	1.22	

Tên cọc: N36
Km: 0+402.37

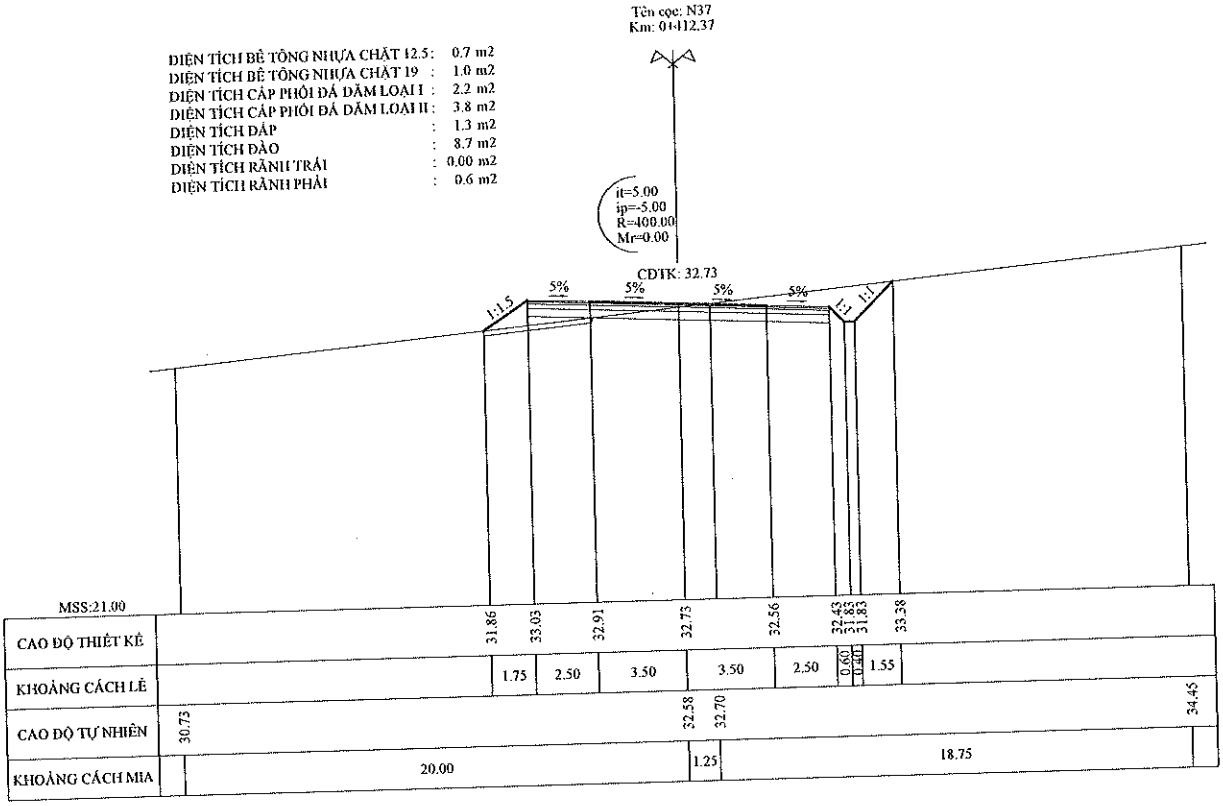
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 10.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:21.00														
CAO ĐỘ THIẾT KẾ				32.33	33.30	33.18	33.00	32.83	32.70	32.10	33.80			
KHOẢNG CÁCH LÊ				1.46	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.00	1.70			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.12		31.70				33.00			33.70		34.50	34.91	
KHOẢNG CÁCH MIA		5.61		14.39			7.68			7.89		4.43		

Tên cọc: N37
Km: 0+412.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 1.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 8.7 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

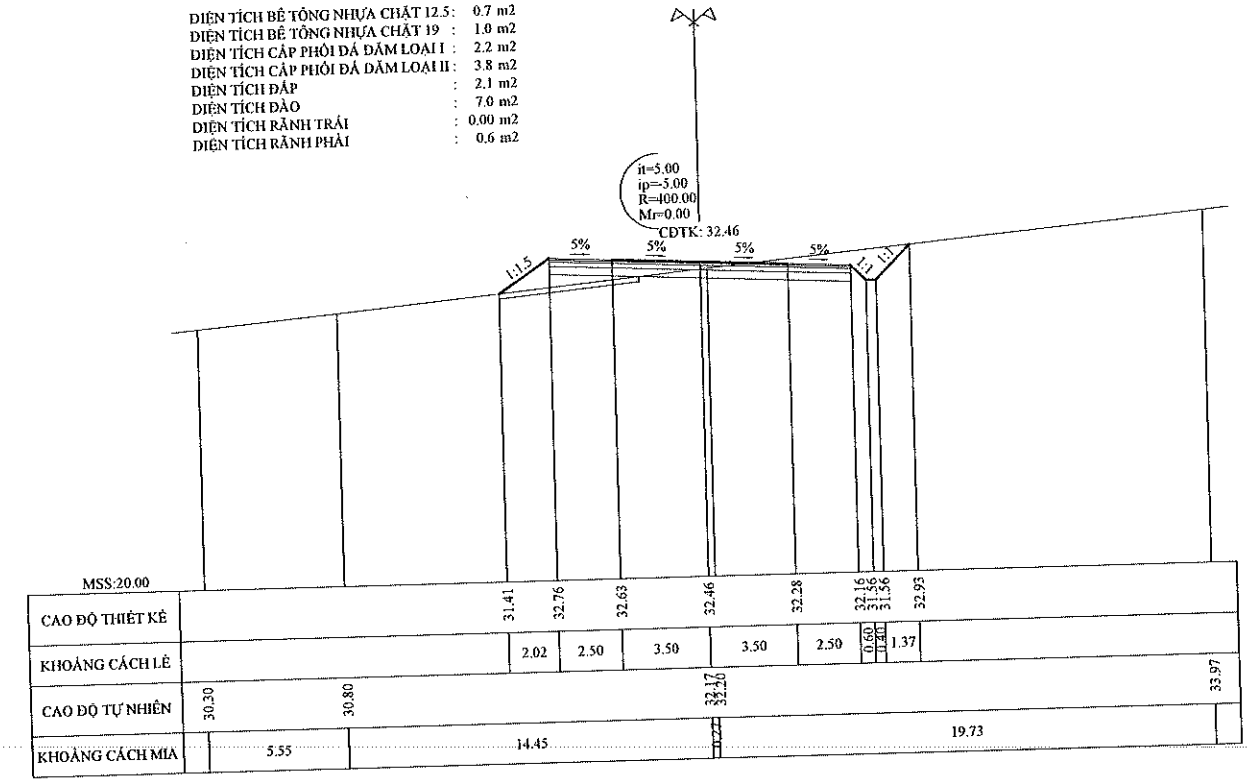


MSS:21.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		31.86	33.03	32.91	32.73	32.56	32.43	31.83	31.83	33.38
KHOẢNG CÁCH LẺ		1.75	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	1.55	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	30.73				32.58	32.70				34.45
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00				1.25	18.75				

Tên cọc: N38
Km: 0+422.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 2.1 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 7.0 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

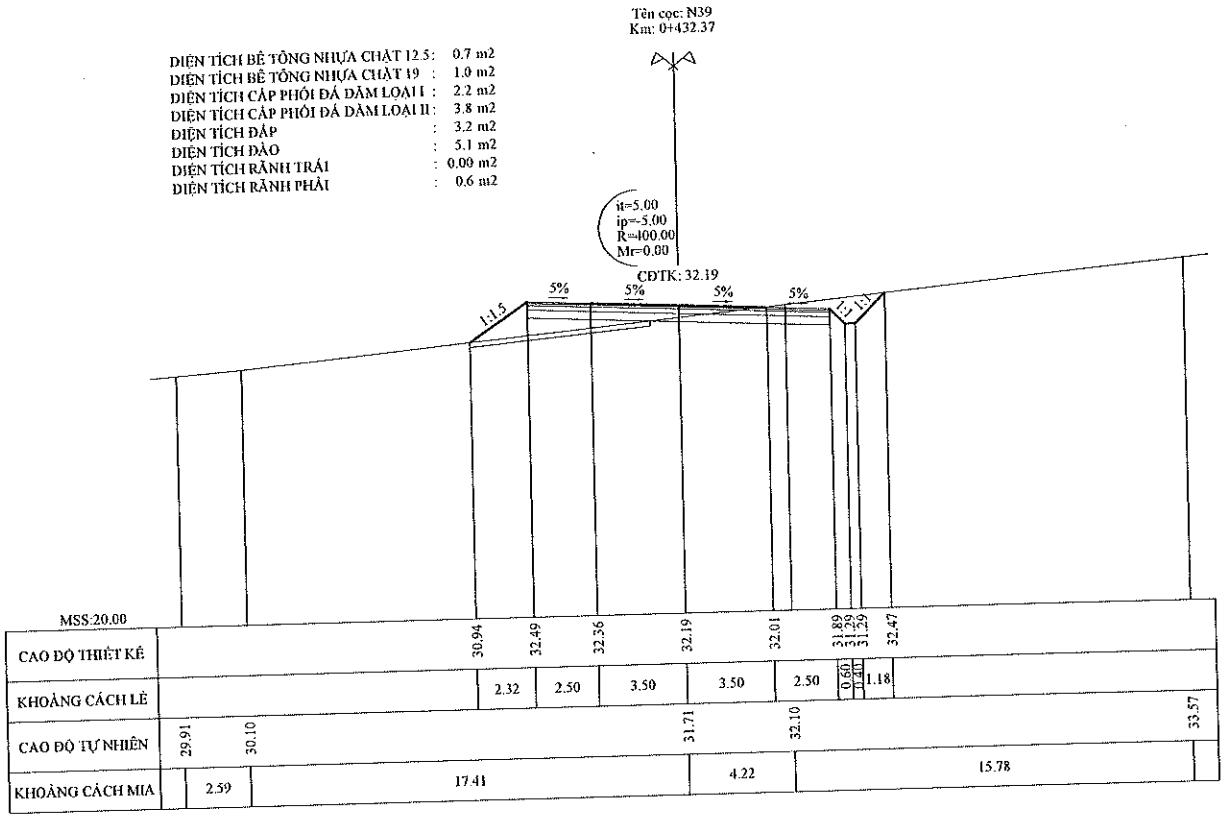


MSS:20.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		31.41	32.76	32.63	32.46	32.28	32.16	31.56	31.56	32.93
KHOẢNG CÁCH LẺ		2.02	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	1.37	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	30.30	30.80			32.17	32.26				33.97
KHOẢNG CÁCH MIA	5.55	14.45			0.23	19.73				

Tên cọc: N39
Km: 0+432.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 3.2 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 5.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

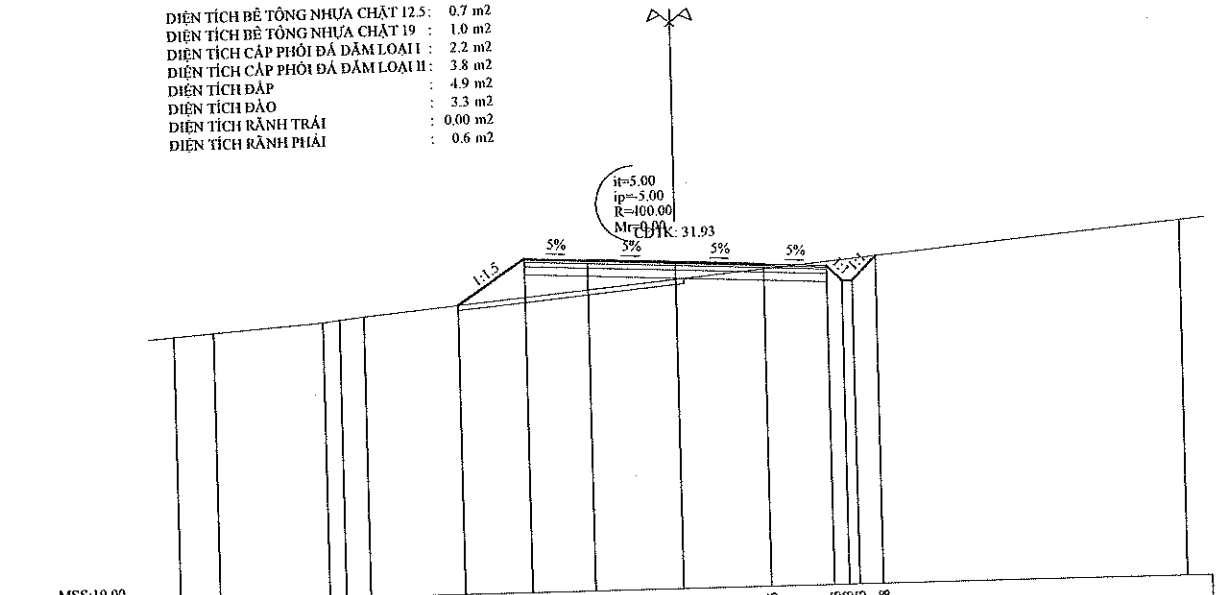


MSS:20.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			30.94	32.49	32.36	32.19	32.01	31.89	31.29	31.29	32.47
KHOẢNG CÁCH LỀ			2.32	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	1.18	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	29.91	30.10				31.71	32.10				33.57
KHOẢNG CÁCH MIA	2.59	17.41				4.22	15.78				

Tên cọc: N40
Km: 0+442.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 4.9 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 3.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

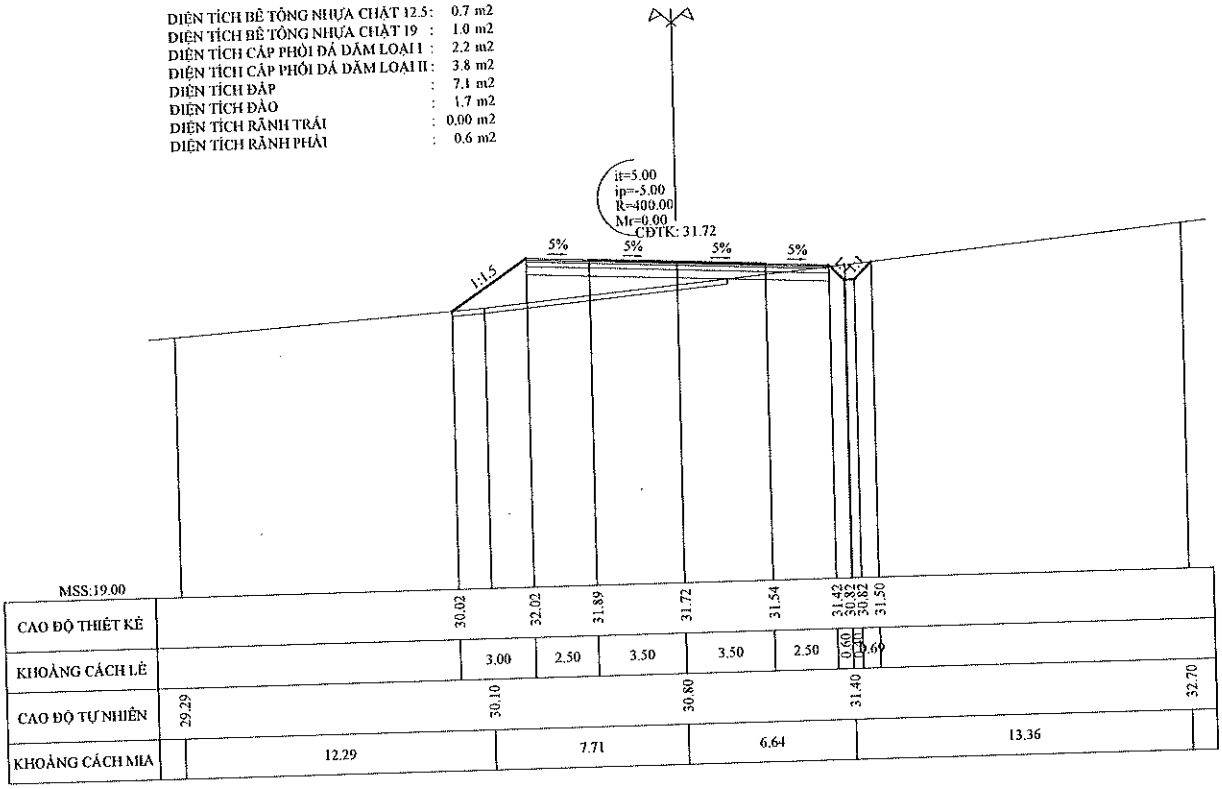


MSS:19.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			30.45	32.23	32.11	31.93	31.76	31.63	31.03	31.03	31.98
KHOẢNG CÁCH LỀ			2.68	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.40	0.95	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	29.49	29.60		29.90	30.00	30.10	31.25				33.09
KHOẢNG CÁCH MIA	1.57	4.34		0.60	0.97	12.46	20.00				

Tên cọc: N41
Km: 0+452.37

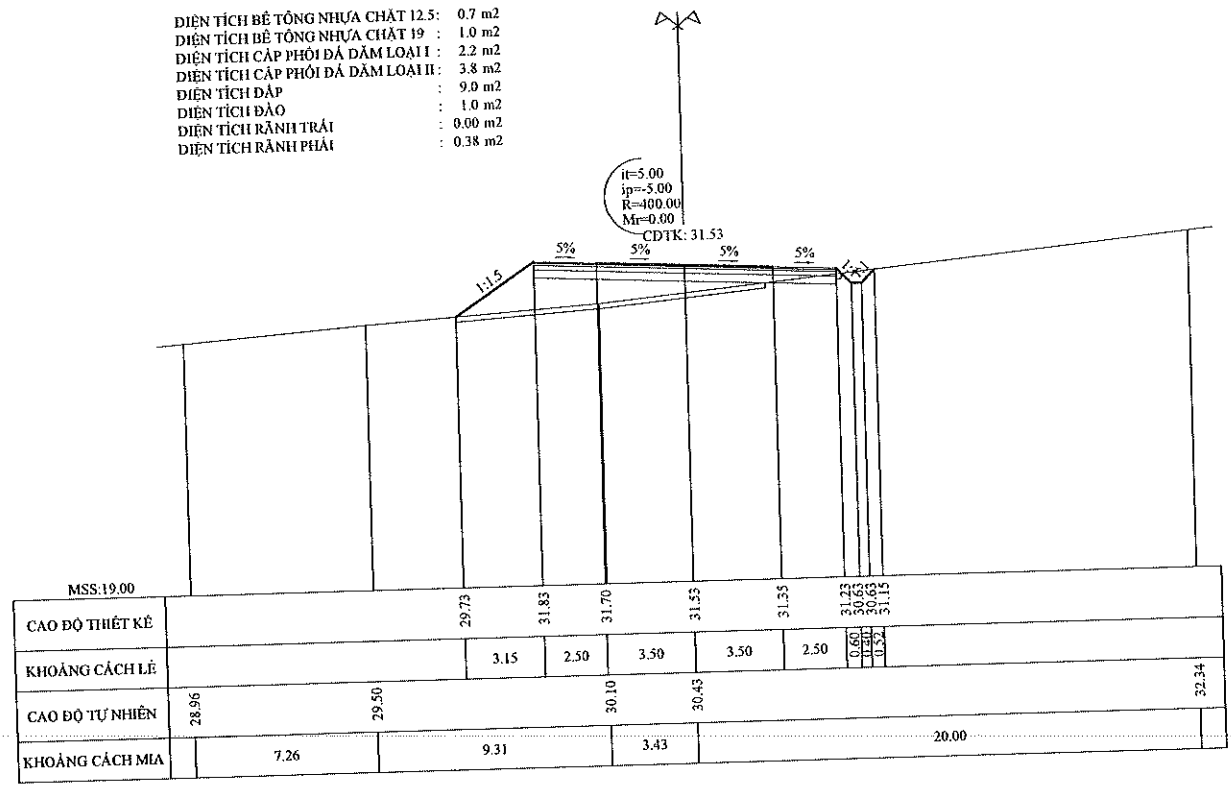
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 7.1 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 1.7 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2



MSS:19.00										
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		30.02	32.02	31.89	31.72	31.54	31.42	30.82	30.82	31.50
KHOẢNG CÁCH LÊ		3.00	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.00	0.60	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	29.29	30.10		30.80		31.40				32.70
KHOẢNG CÁCH MIA	12.29	7.71		6.64		13.36				

Tên cọc: N42
Km: 0+462.37

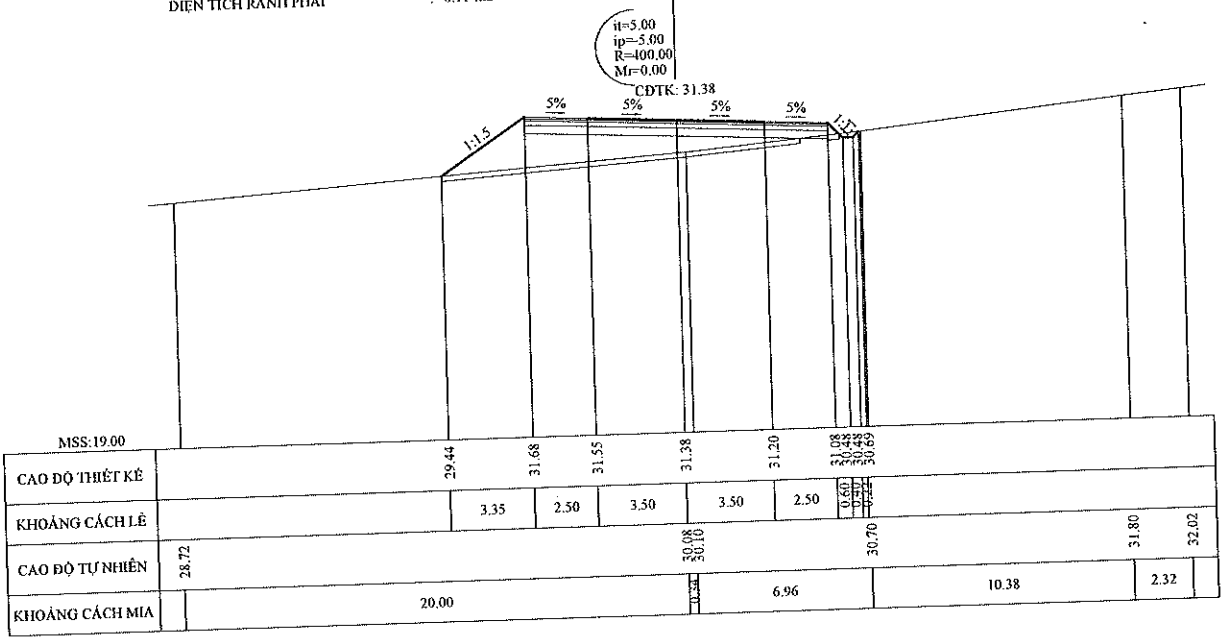
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 9.0 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 1.0 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.38 m2



MSS:19.00										
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		29.73	31.83	31.70	31.53	31.35	31.23	30.63	30.63	31.15
KHOẢNG CÁCH LÊ		3.15	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.00	0.53	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.96	29.50		30.10	30.43					32.34
KHOẢNG CÁCH MIA	7.26	9.31		3.43	20.00					

Tên cọc: TC1
Km: 0+472.37

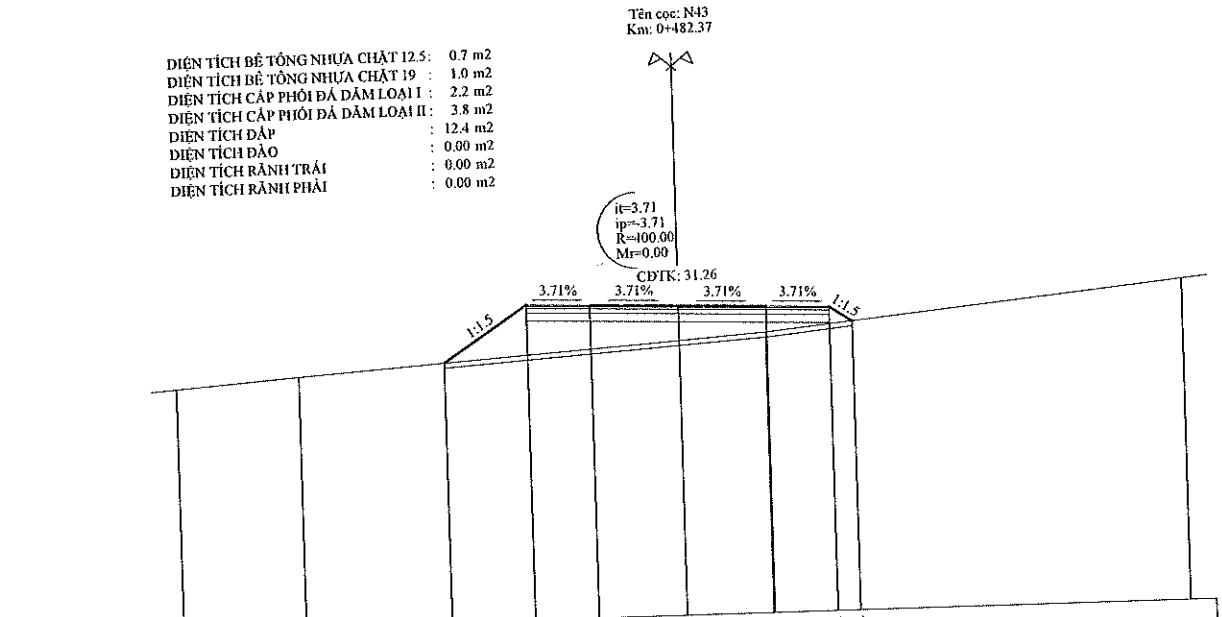
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 11.2 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.19 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.11 m2



MSS:19.00										
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	29.44	31.68	31.55	31.38	31.20	31.08	30.48	30.69		
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.35	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.41	0.22	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.72				30.08	30.10		30.70	31.80	32.02
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00				0.38	6.96		10.38	2.32	

Tên cọc: N43
Km: 0+482.37

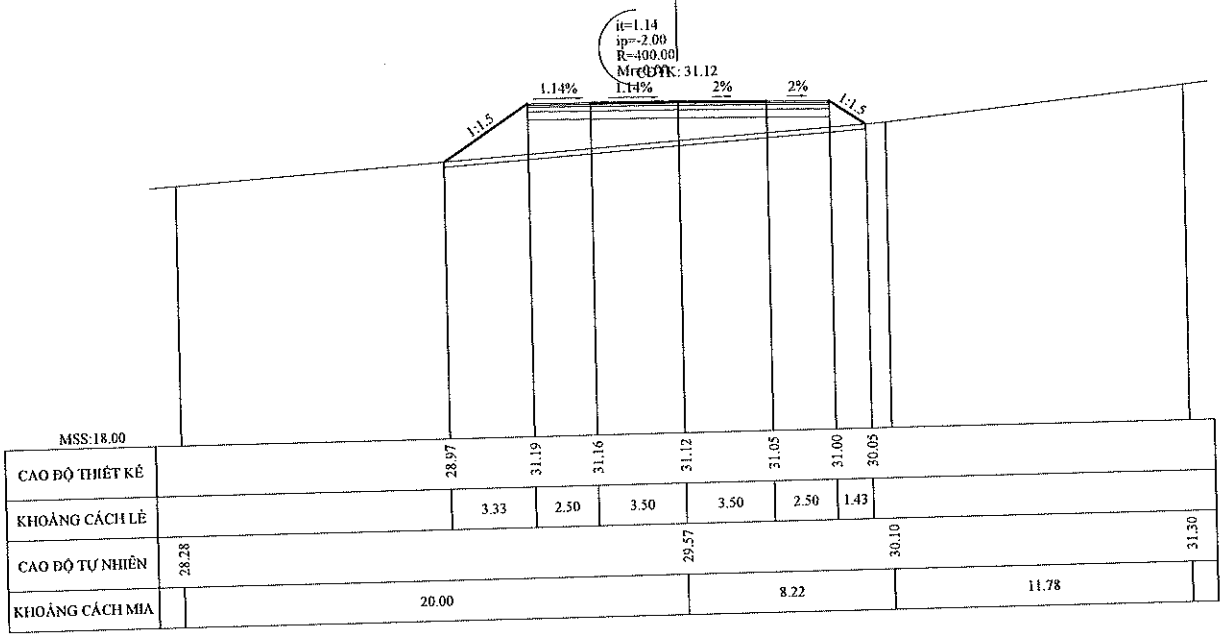
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 12.4 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:19.00									
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	29.28	31.48	31.39	31.26	31.13	31.04	30.44		
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.31	2.50	3.50	3.50	2.50	0.90		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.55	28.90			29.88	30.10			31.73
KHOẢNG CÁCH MIA	4.86	15.14			3.45	16.55			

Tên cọc: N45
Km: 0+502.37

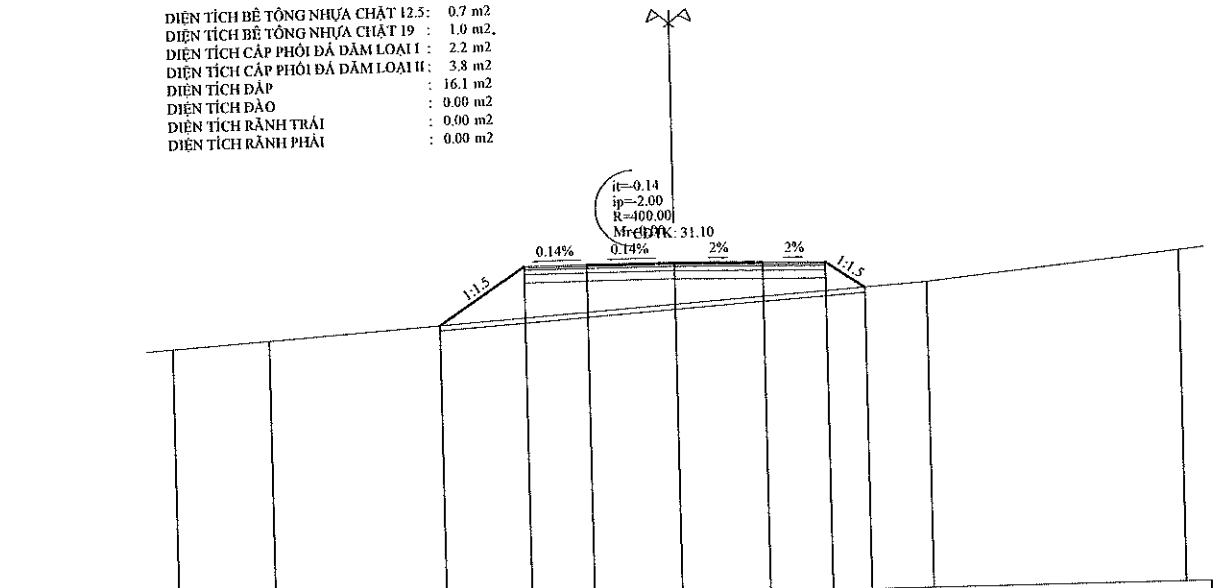
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 14.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00								
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.97	31.19	31.16	31.12	31.05	31.00	30.05
KHOẢNG CÁCH LỀ		3.33	2.50	3.50	3.50	2.50	1.43	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.28				29.57		30.10	31.30
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			8.22		11.78	

Tên cọc: N46
Km: 0+512.37

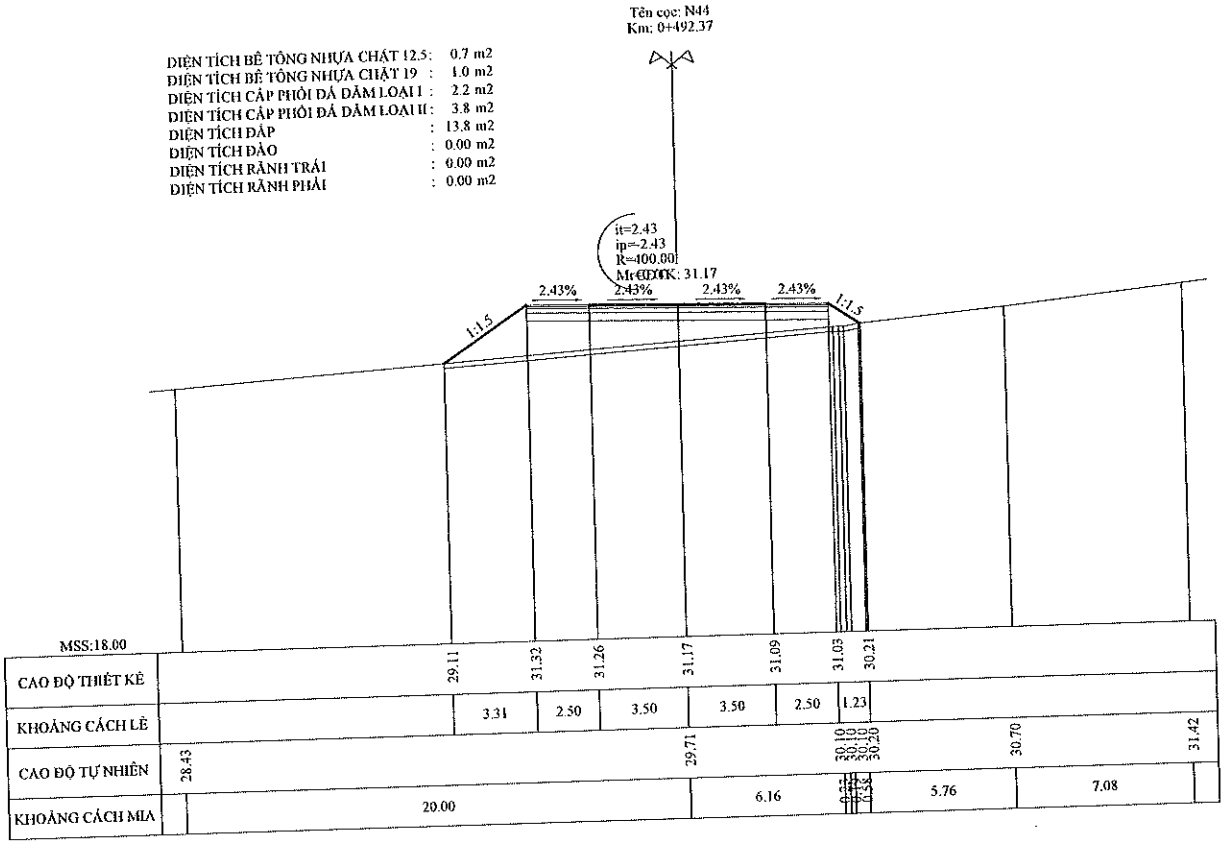
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 16.1 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00								
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.84	31.09	31.10	31.10	31.03	30.98	29.94
KHOẢNG CÁCH LỀ		3.38	2.50	3.50	3.50	2.50	1.56	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.16	28.40			29.45		30.10	31.11
KHOẢNG CÁCH MIA	3.84	16.16			10.00		10.00	

Tên cọc: N44
Km: 0+492.37

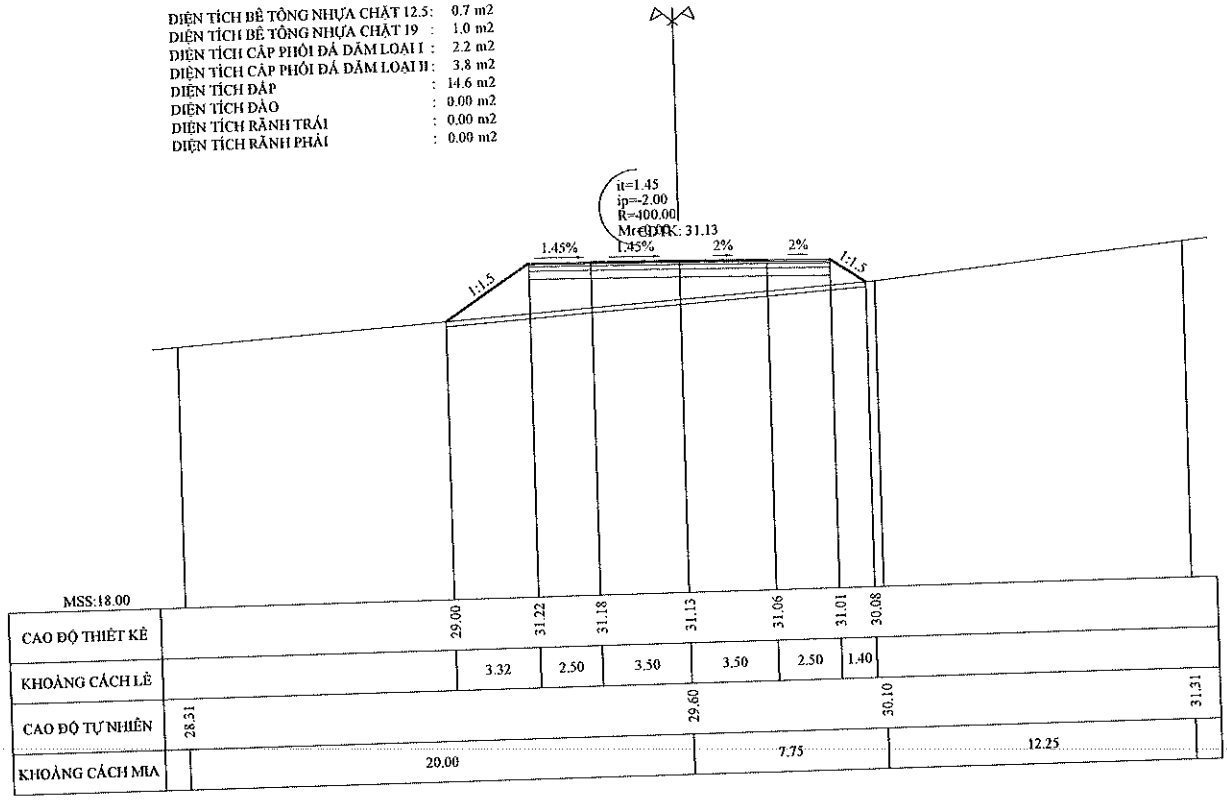
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 13.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00								
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		29.11	31.32	31.26	31.17	31.09	31.03	30.21
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.31	2.50	3.50	3.50	2.50	1.23
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.43				29.71		30.10 30.10 30.20	30.70 31.42
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00				6.16		5.76 7.08

Tên cọc: H5
Km: 0+500

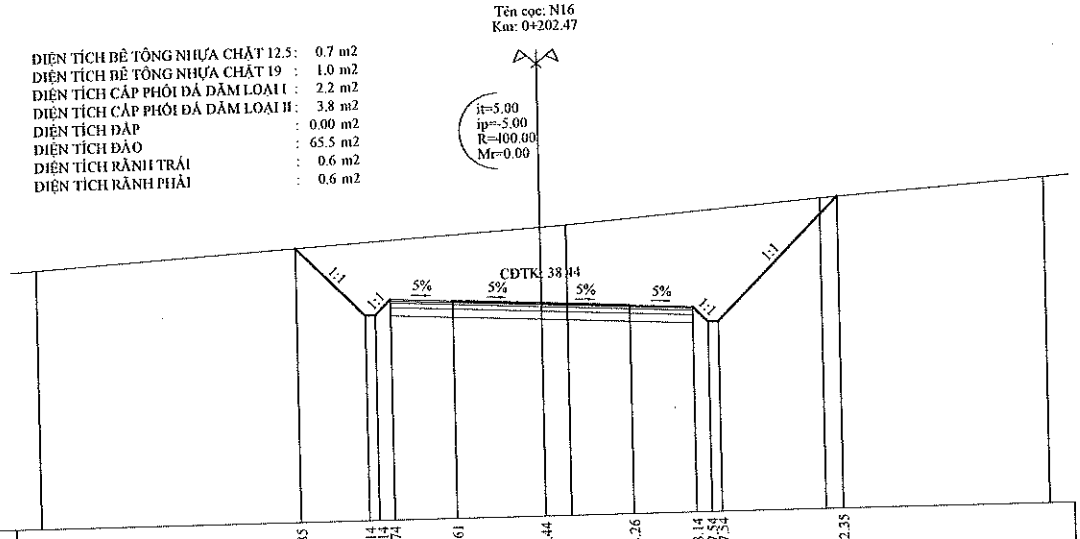
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 14.6 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00								
CAO ĐỘ THIẾT KẾ		29.00	31.22	31.18	31.13	31.06	31.01	30.08
KHOẢNG CÁCH LÊ			3.32	2.50	3.50	3.50	2.50	1.40
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.31				29.60		30.10	31.31
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00				7.75		12.25

Tên cọc: N16
Km: 0+202.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 65.5 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

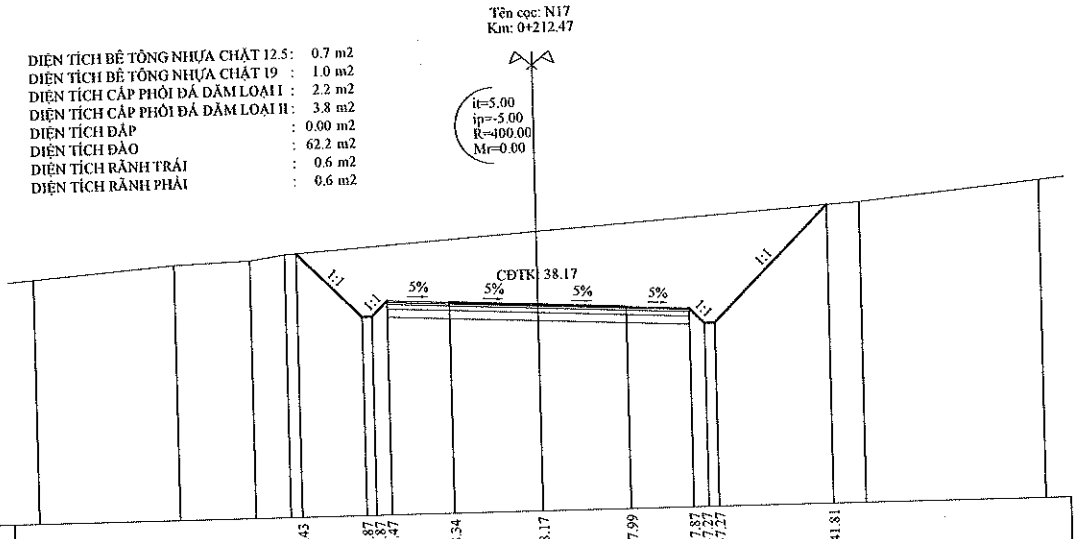


MSS:30.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		40.85	38.14	38.14	38.74	38.61	38.44	38.26	38.14	37.54	37.54	42.35		
KHOẢNG CÁCH LÊ			2.72	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.30	4.81		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	40.24						41.44	41.50				42.30		42.92
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00					1.03	10.10				8.87		

Tên cọc: N17
Km: 0+212.47

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 62.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

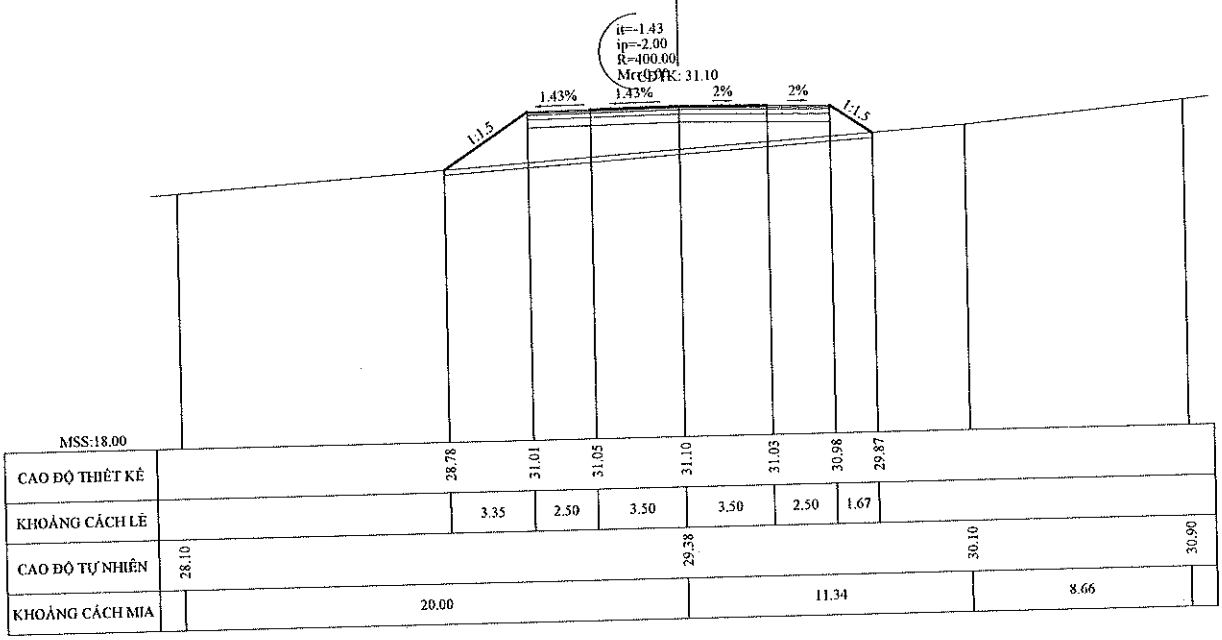


MSS:30.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		40.45	37.87	37.87	38.47	38.34	38.17	37.99	37.87	37.27	37.27	41.81		
KHOẢNG CÁCH LÊ			2.57	0.40	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.30	4.55		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	39.65		40.10		40.20	40.40		41.06				41.90		42.59
KHOẢNG CÁCH MIA		5.58		3.00		1.39	10.03		12.85			7.15		

Tên cọc: N47
Km: 0+522.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 16.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

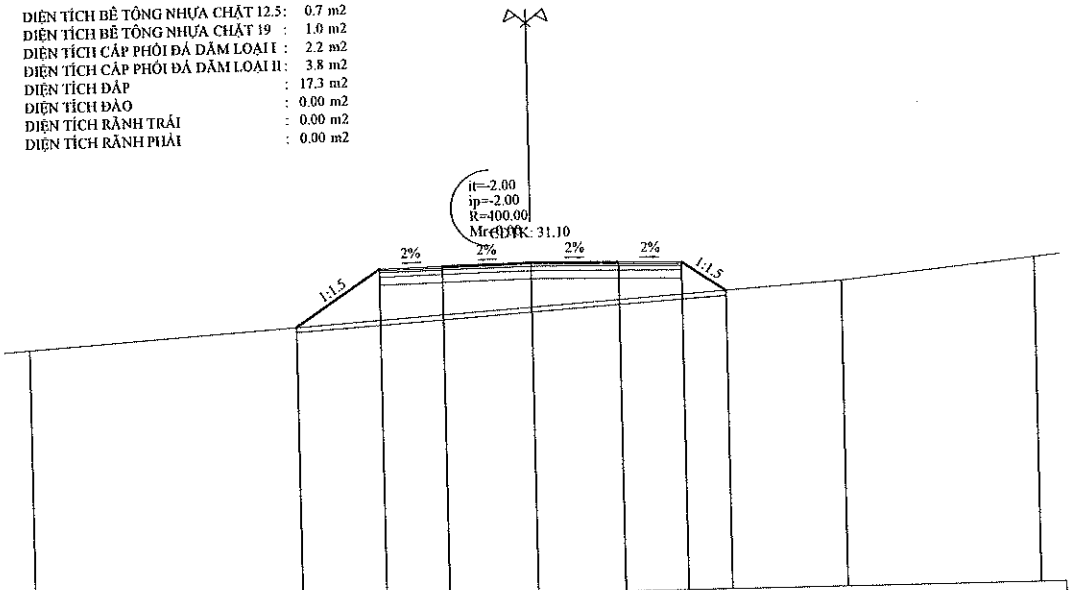


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.78	31.01	31.05	31.10	31.03	30.98	29.87
KHOẢNG CÁCH LÊ		3.35	2.50	3.50	3.50	2.50	1.67	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.10				29.38		30.10	30.90
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00				11.34		8.66	

Tên cọc: N48
Km: 0+532.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 17.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

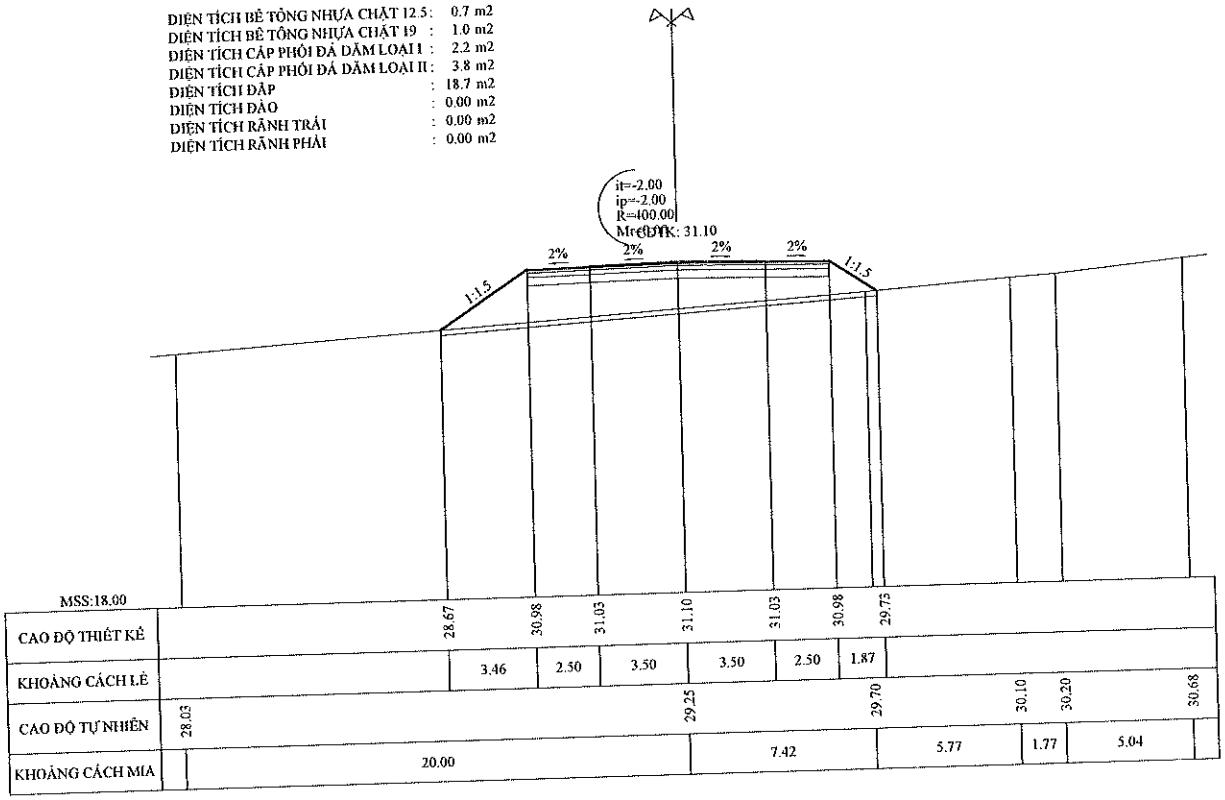


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.75	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.81
KHOẢNG CÁCH LÊ		3.35	2.50	3.50	3.50	2.50	1.75	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.09				29.33		30.10	30.85
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00				12.37		7.63	

Tên cọc: NC1
Km: 0+542.37

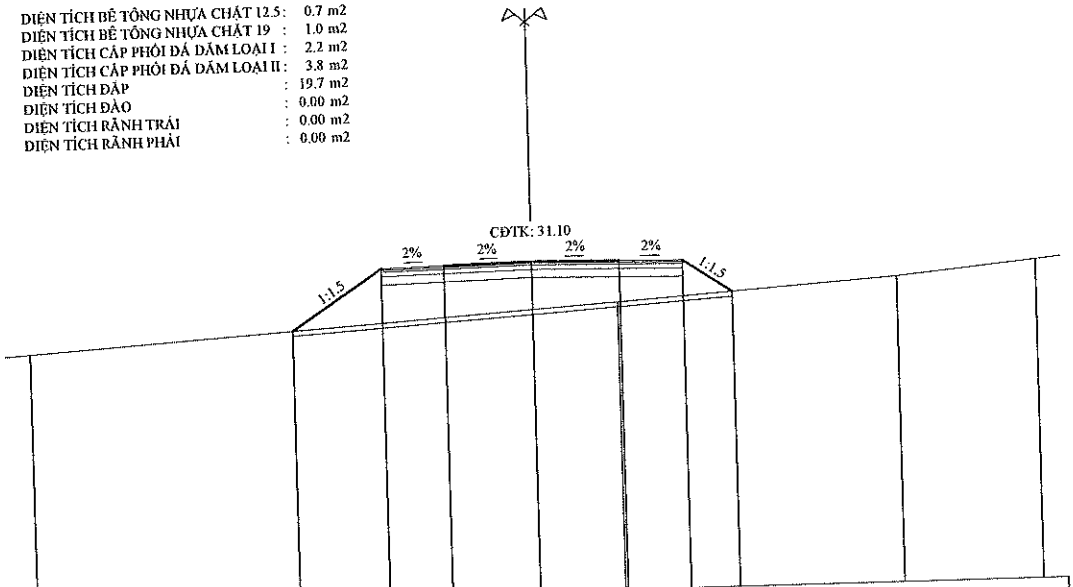
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 18.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00							
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	28.67	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.75
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.46	2.50	3.50	3.50	2.50	1.87
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.03			29.25		29.70	30.10 30.20 30.68
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00		7.42		5.77	1.77 5.04

Tên cọc: N49
Km: 0+562.37

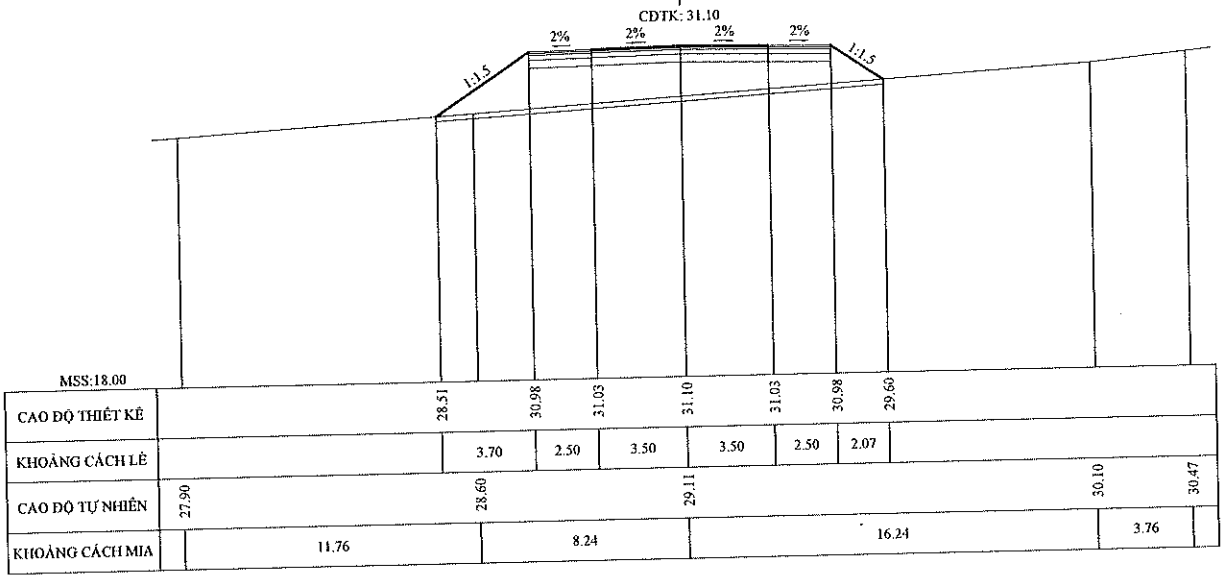
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 19.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:18.00							
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	28.61	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.69
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.55	2.50	3.50	3.50	2.50	1.94
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.97			29.19	29.40		30.10 30.62
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00		3.39	11.11		5.50

Tên cọc: N50
Km: 0+582.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 21.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

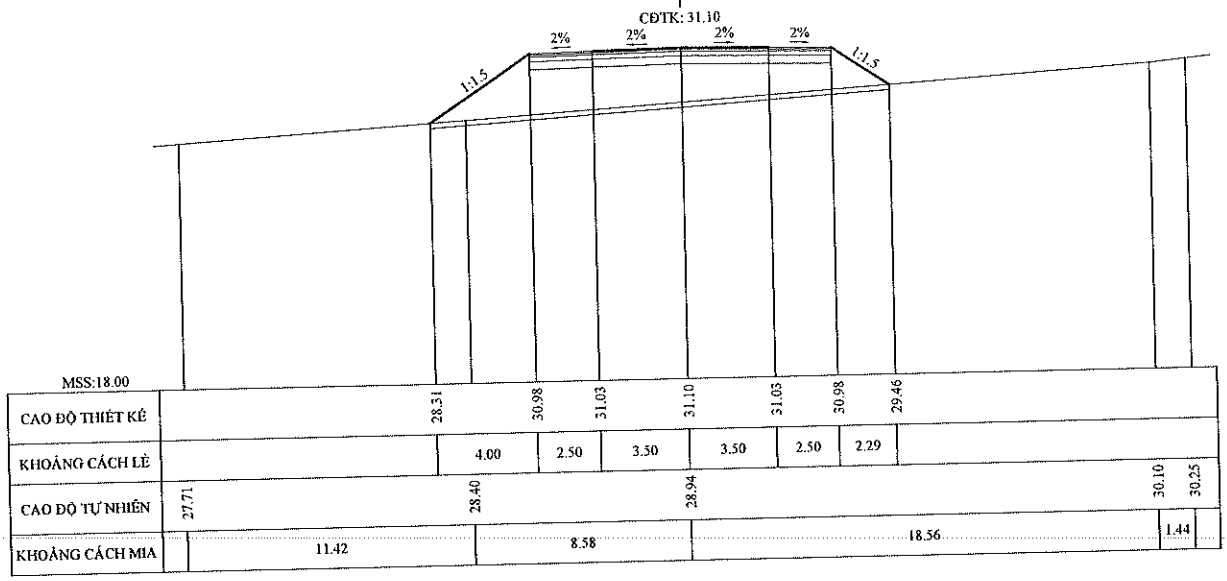


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.51	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.60
KHOẢNG CÁCH LẺ		3.70	2.50	3.50	3.50	2.50	2.07	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.90	28.60		29.11			30.10	30.47
KHOẢNG CÁCH MIA	11.76	8.24		16.24			3.76	

Tên cọc: H6
Km: 0+600

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 24.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

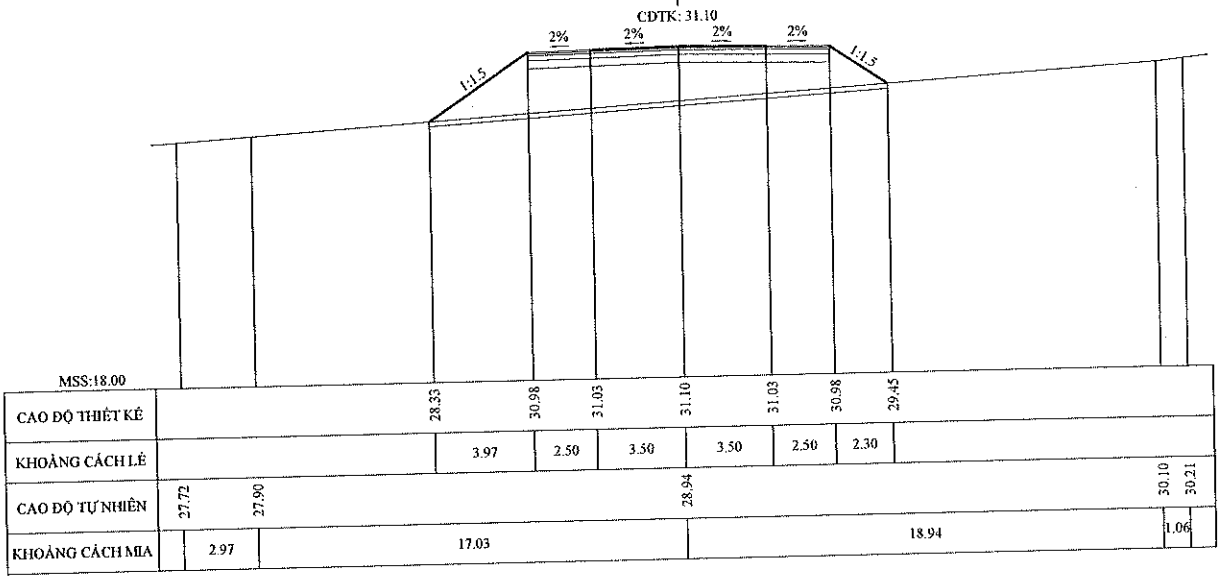


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.31	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.46
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.00	2.50	3.50	3.50	2.50	2.29	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.71	28.40		28.94			30.10	30.25
KHOẢNG CÁCH MIA	11.42	8.58		18.56			1.44	

Tên cọc: N51
Km: 0+602.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 24.2 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

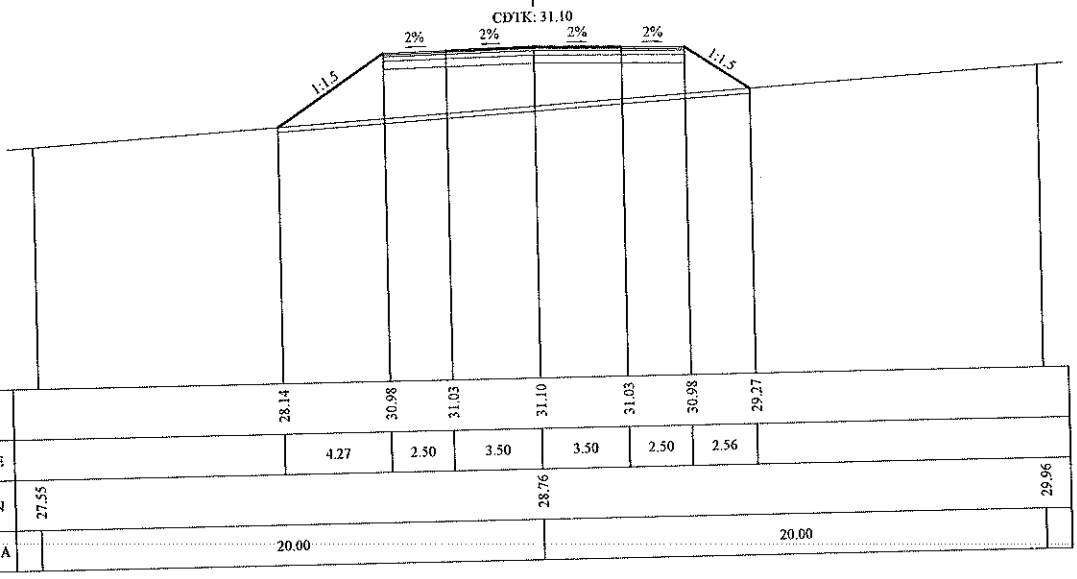


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			28.33	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.45	
KHOẢNG CÁCH LẺ			3.97	2.50	3.50	3.50	2.50	2.30		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.72	27.90				28.94			30.10	30.21
KHOẢNG CÁCH MIA	2.97		17.03				18.94		1.06	

Tên cọc: N52
Km: 0+622.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 27.6 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

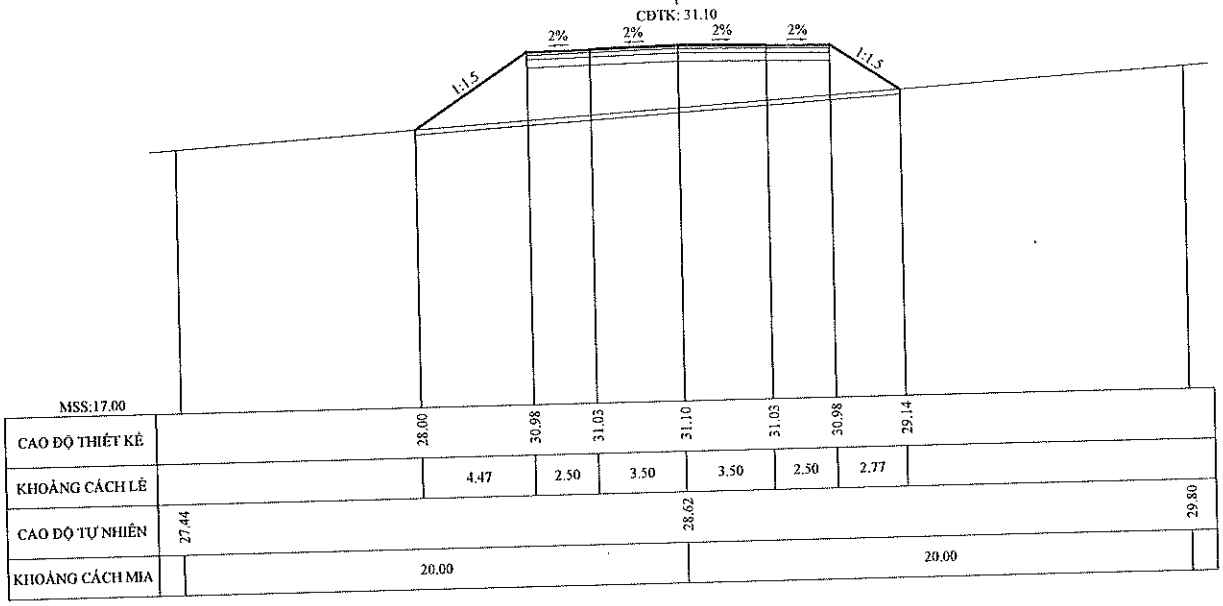


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.14	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.27	
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.27	2.50	3.50	3.50	2.50	2.56		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.55				28.76				29.96
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00				20.00			

Tên cọc: N53
Km: 0+642.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 30.2 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

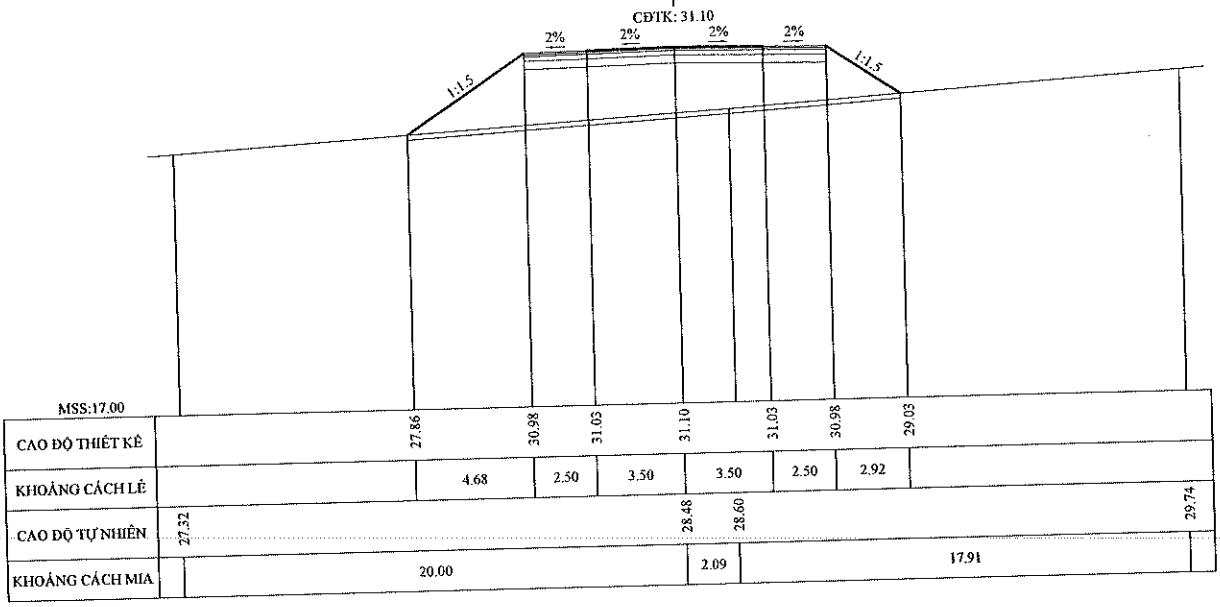


MSS:17.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.00	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.14
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.47	2.50	3.50	3.50	2.50	2.77	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.44				28.62			29.80
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00					20.00	

Tên cọc: N54
Km: 0+662.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 32.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

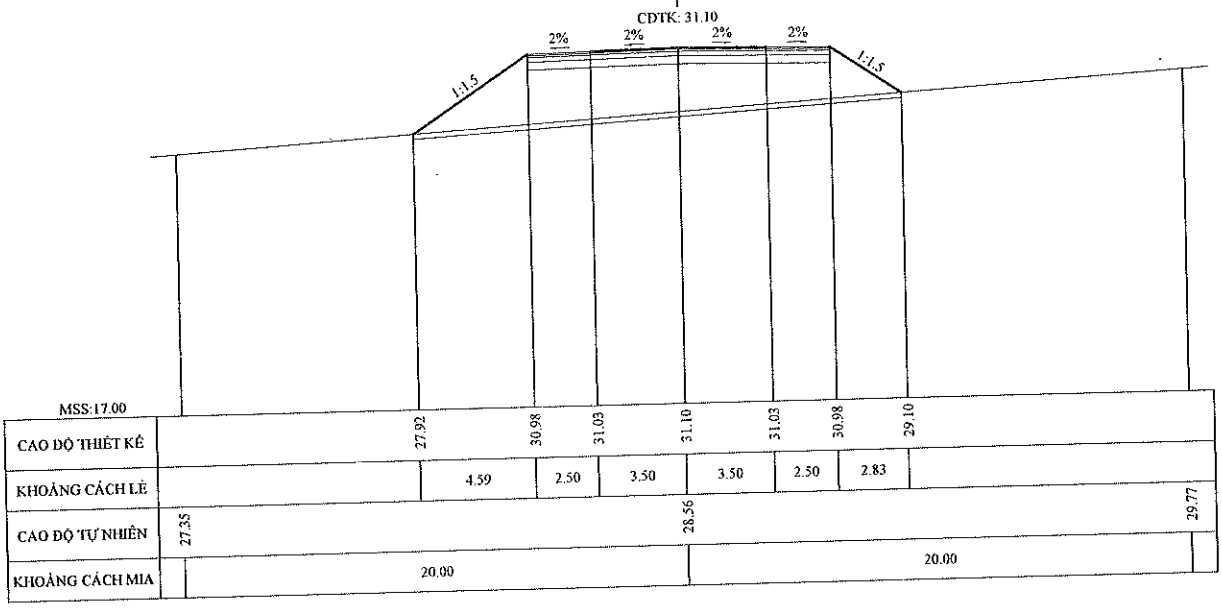


MSS:17.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		27.86	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.03
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.68	2.50	3.50	3.50	2.50	2.92	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.32				28.48	28.60		29.74
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			2.09		17.91	

Tên cọc: C1
Km: 0+665.38

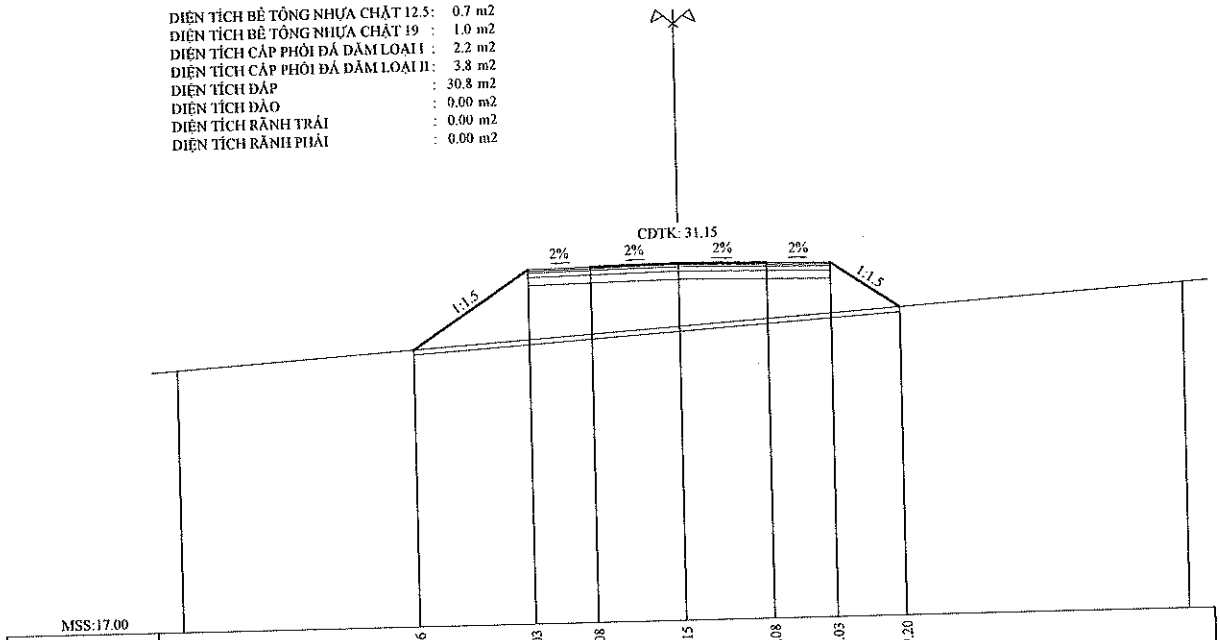
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 31.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:17.00							
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	27.92	30.98	31.03	31.10	31.03	30.98	29.10
KHOẢNG CÁCH LỀ		4.59	2.50	3.50	3.50	2.50	2.83
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.35			28.56			29.77
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			20.00		

Tên cọc: N55
Km: 0+682.37

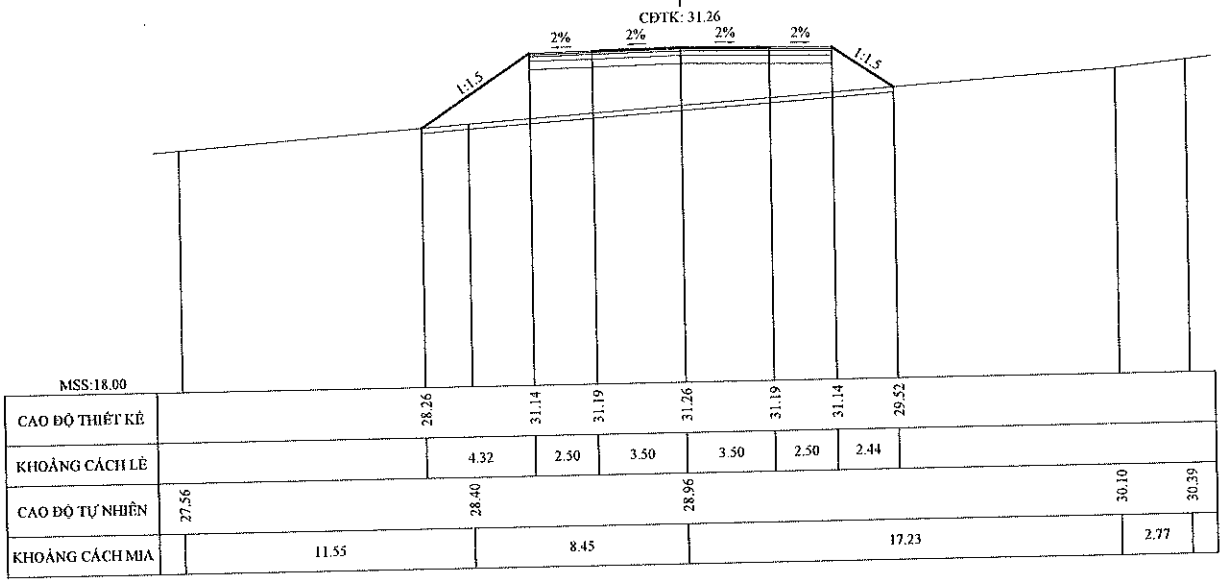
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 30.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:17.00							
CAO ĐỘ THIẾT KẾ	27.96	31.03	31.08	31.15	31.08	31.03	29.20
KHOẢNG CÁCH LỀ		4.60	2.50	3.50	3.50	2.50	2.74
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.36			28.64			29.92
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			20.00		

Tên cọc: H7
Km: 0+700

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 27.0 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

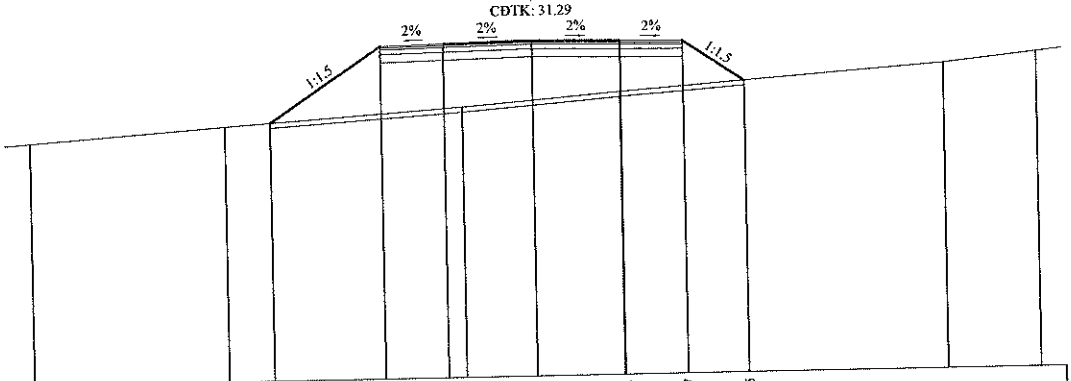


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.26	31.14	31.19	31.26	31.19	31.14	29.52
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.32	2.50	3.50	3.50	2.50	2.44	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.56	28.40	28.96				30.10	30.39
KHOẢNG CÁCH MIA	11.55	8.45	17.23				2.77	

Tên cọc: N56
Km: 0+702.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 28.0 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

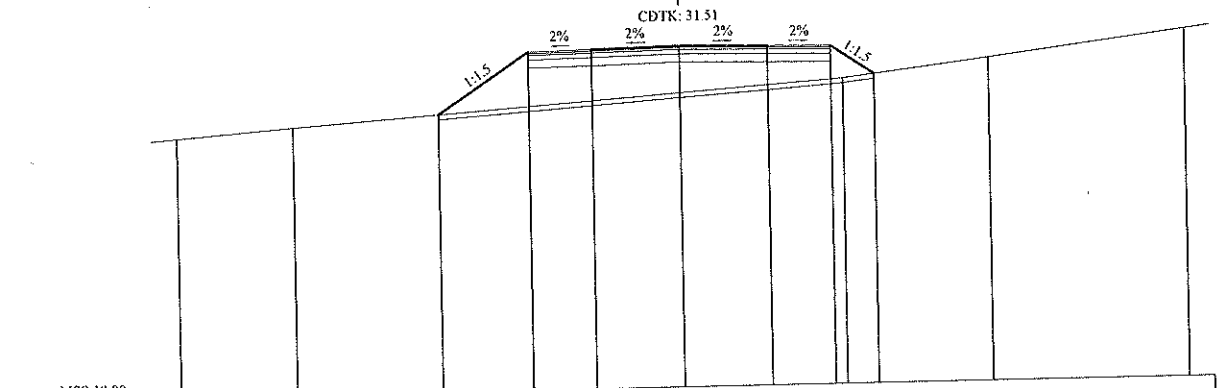


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		28.21	31.17	31.22	31.29	31.22	31.17	29.55
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.43	2.50	3.50	3.50	2.50	2.43	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	27.56	28.10	28.70	28.92	29.20		30.10	30.48
KHOẢNG CÁCH MIA	7.79	9.44	2.77	3.46	12.88		3.66	

Tên cọc: N57
Km: 0+722.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 18.9 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

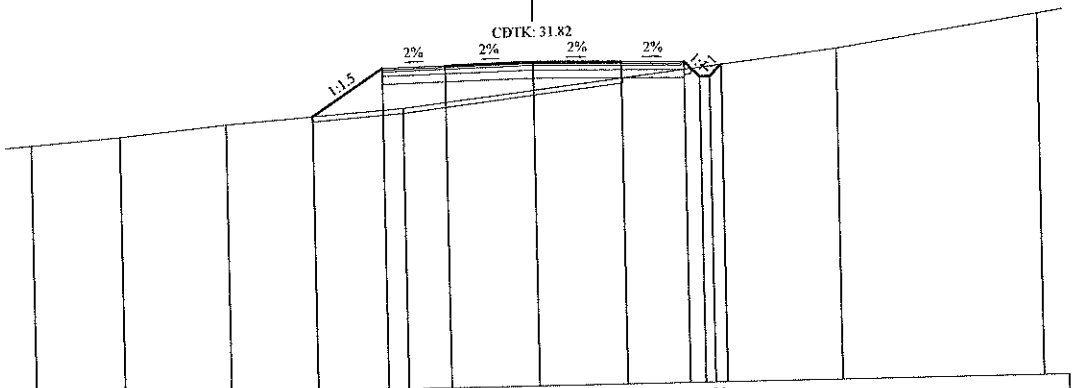


MSS:18.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			29.00	31.39	31.44	31.51	31.44	31.39	30.25	
KHOẢNG CÁCH LẺ			3.59	2.50	3.50	3.50	2.50	1.71		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.26	28.60				29.66		30.10	30.80	31.78
KHOẢNG CÁCH MIA	4.63	15.37				6.47		5.80	7.73	

Tên cọc: N58
Km: 0+742.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 7.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.7 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.31 m2

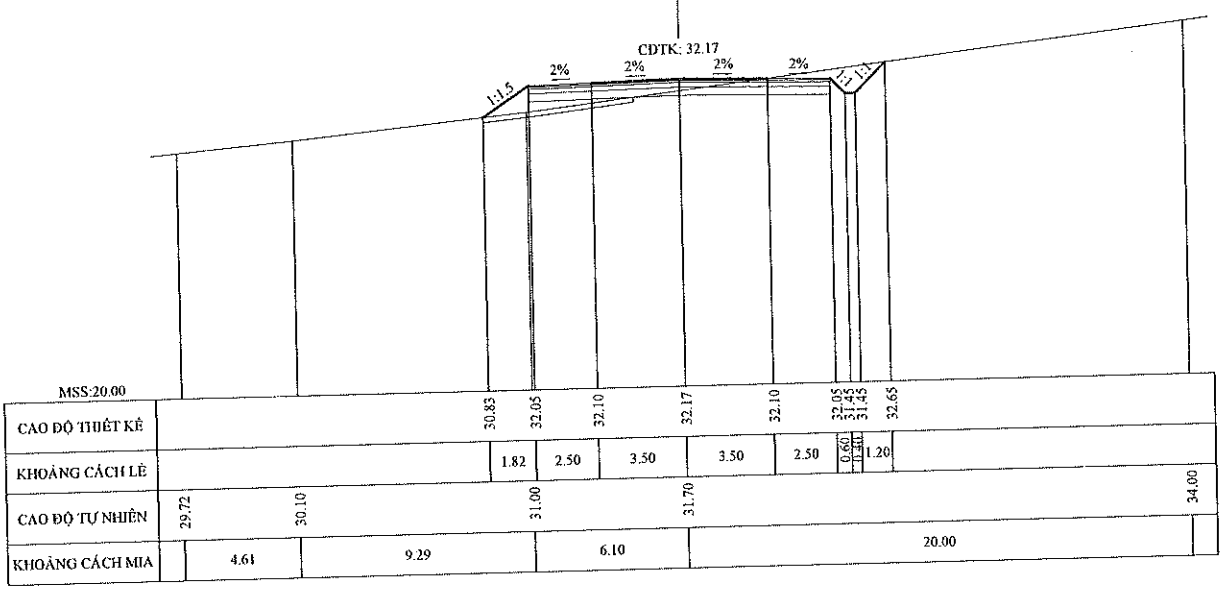


MSS:19.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			29.84	31.70	31.75	31.82	31.75	31.70	31.10	31.10	31.57	
KHOẢNG CÁCH LẺ			2.79	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	0.00	0.45		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	28.94	29.20	29.60		30.10	30.70			32.10		33.30	
KHOẢNG CÁCH MIA	3.53	4.25	7.03		5.19	12.06			7.94			

Tên cọc: N59
Km: 0+762.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 1.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 5.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

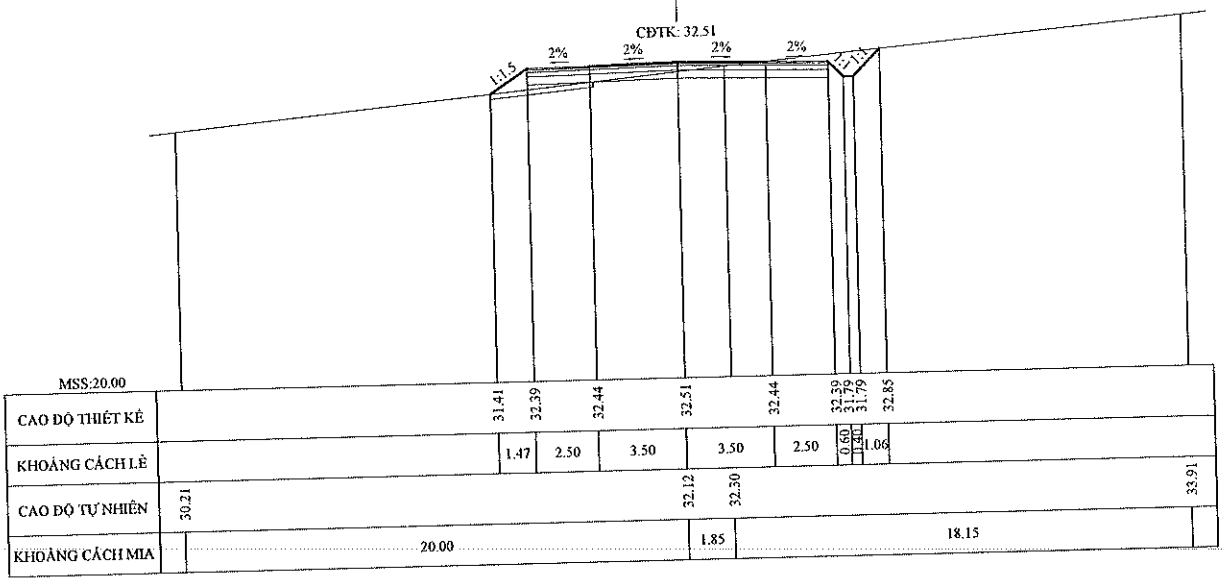


MSS:20.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			30.83	32.05	32.10	32.17	32.10	32.05	31.45	32.65
KHOẢNG CÁCH LỀ			1.82	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	1.20
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	29.72	30.10	31.00	31.70	34.00					
KHOẢNG CÁCH MIA	4.61	9.29	6.10	20.00						

Tên cọc: N60
Km: 0+782.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.9 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 5.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

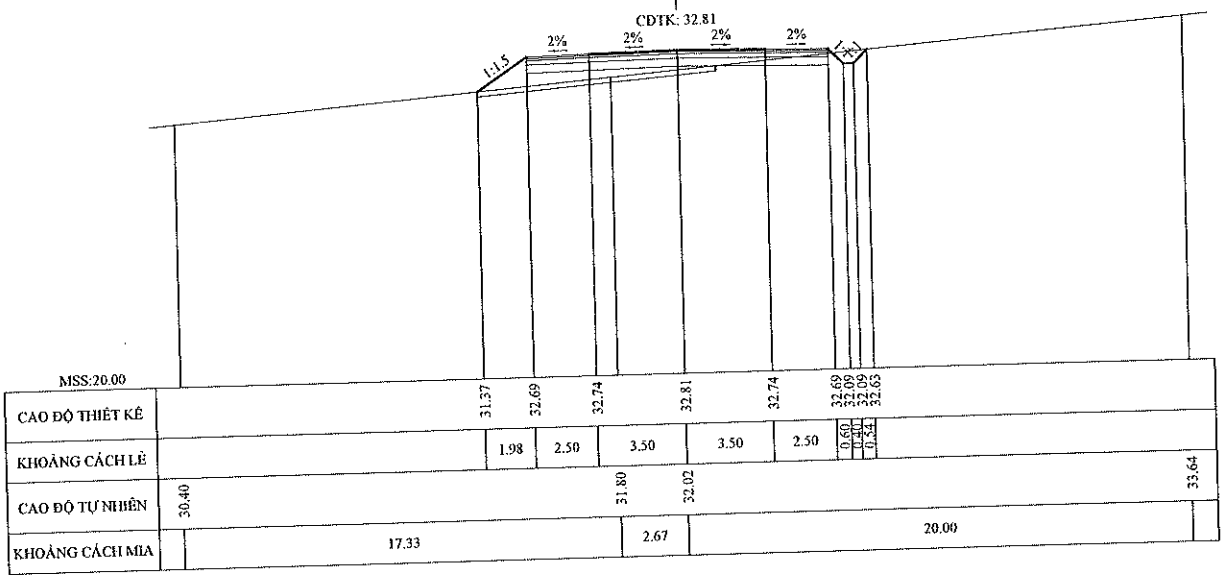


MSS:20.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			31.41	32.39	32.44	32.51	32.44	32.39	31.79	32.85
KHOẢNG CÁCH LỀ			1.47	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	1.06
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	30.21	32.12	32.30	33.91						
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00	1.85	18.15							

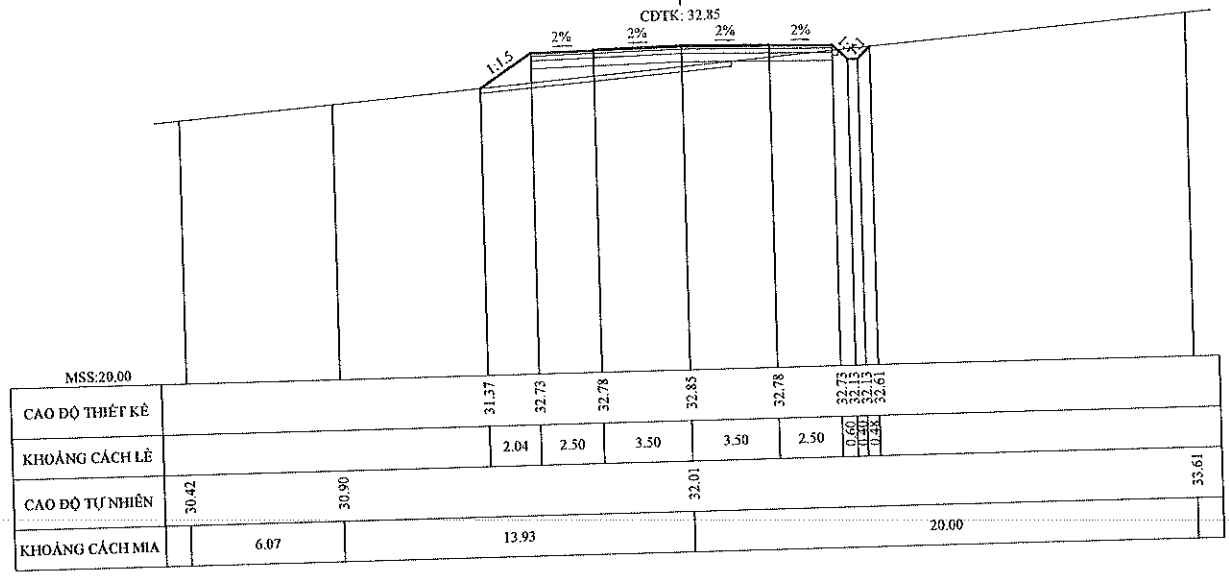
Tên cọc: H8
Km: 0+800

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 3.3 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 1.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.42 m2



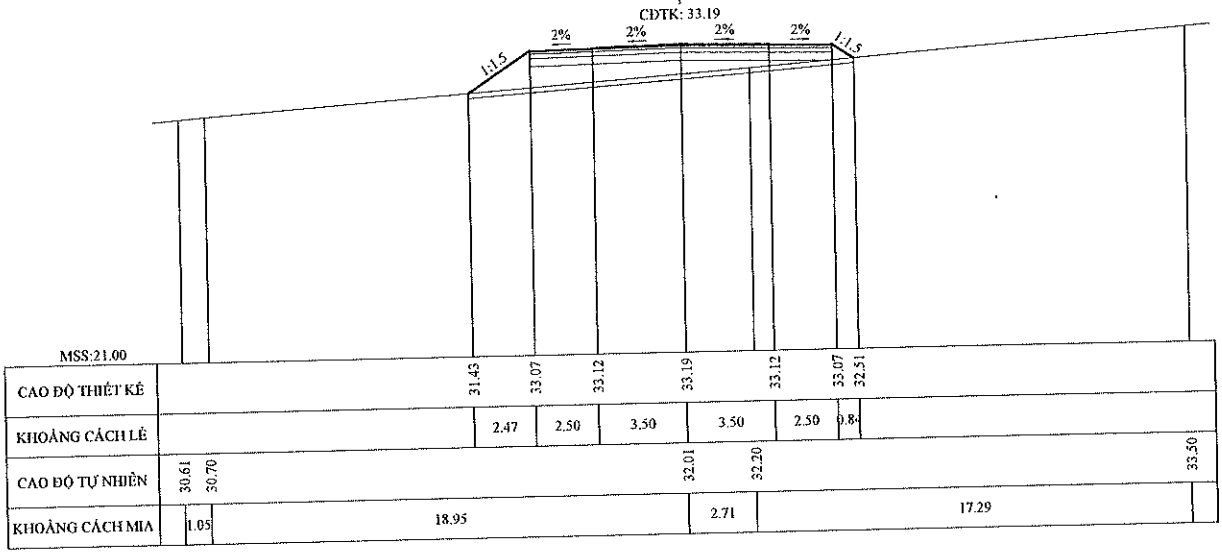
Tên cọc: N61
Km: 0+802.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 3.7 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 1.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.35 m2



Tên cọc: N62
Km: 0+822.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 7.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

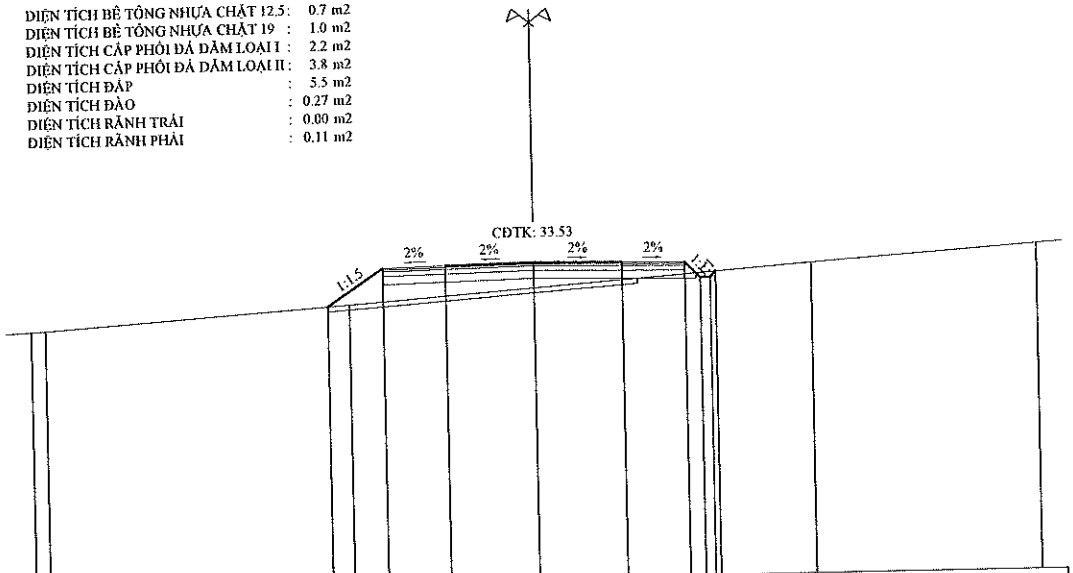


MSS:21.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		31.43	33.07	33.12	33.19	33.12	33.07	32.51
KHOẢNG CÁCH LẺ		2.47	2.50	3.50	3.50	2.50	0.8	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	30.61 30.70				32.01	32.20		33.50
KHOẢNG CÁCH MIA	1.05	18.95			2.71		17.29	

Tên cọc: N63
Km: 0+842.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 5.5 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.27 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.11 m2

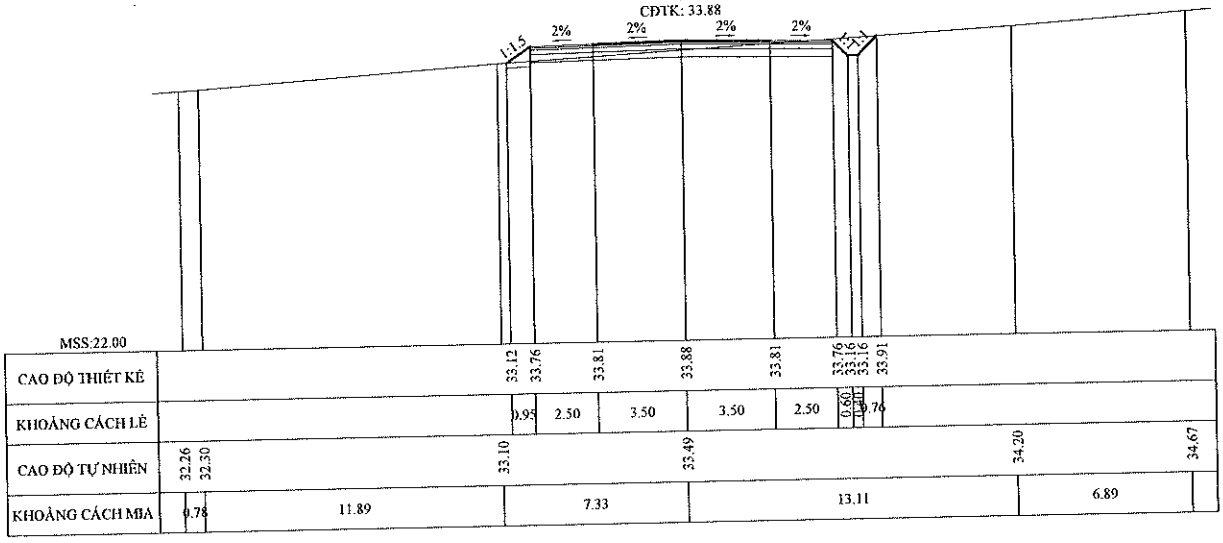


MSS:21.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		31.94	33.41	33.46	33.53	33.46	33.41 33.38 33.33 33.03	
KHOẢNG CÁCH LẺ		2.21	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	31.17 31.20		32.00		32.52		33.30	33.90
KHOẢNG CÁCH MIA	0.55	12.10		7.34		11.01		8.99

Tên cọc: N64
Km: 0+862.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.28 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 4.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

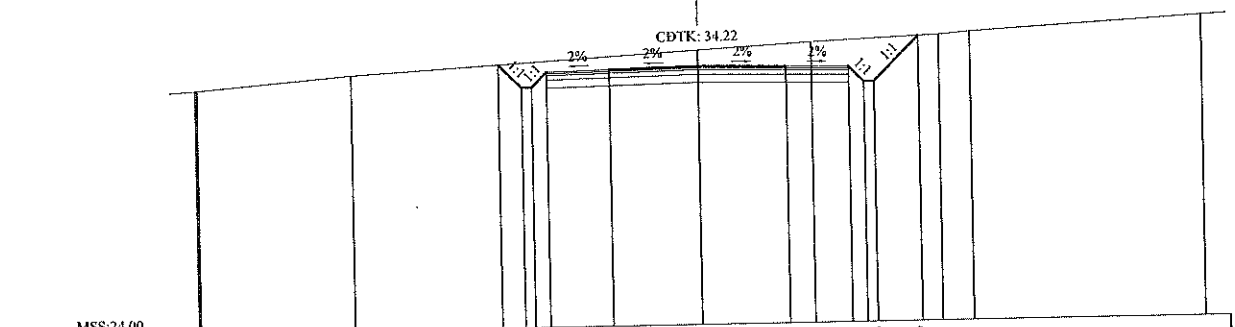


MSS:22.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			33.12	33.76	33.81	33.88	33.81	33.76	33.16	33.91				
KHOẢNG CÁCH LỀ				0.95	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.00	0.76			
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	32.26	32.30	33.10			33.49						34.20		34.67
KHOẢNG CÁCH MIA	0.78	11.89		7.33			13.11						6.89	

Tên cọc: N65
Km: 0+882.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 20.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

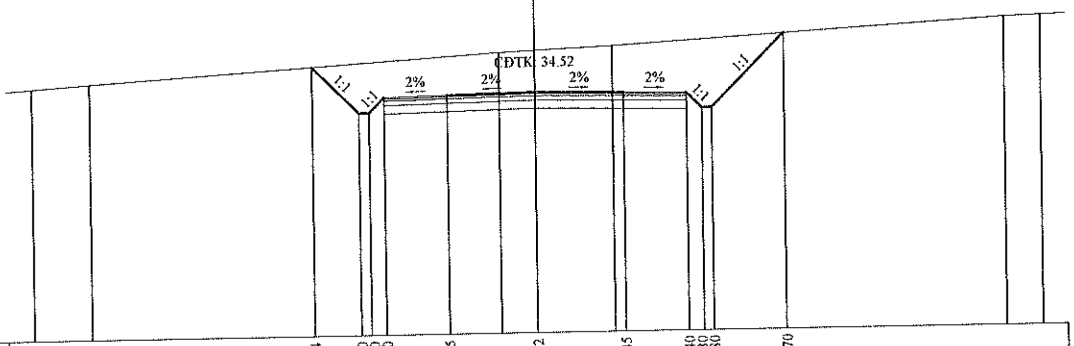


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ			34.42	33.50	33.50	34.10	34.15	34.22	34.15	34.10	33.50	33.50	35.27		
KHOẢNG CÁCH LỀ				0.92	0.60	0.60	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.00	1.77		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.60	33.60	34.10					34.85		35.10			35.30	35.40	35.90
KHOẢNG CÁCH MIA	0.07	6.16		13.77				4.52		5.06			1.26	9.16	

Tên cọc: H9
Km: 0+900

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 38.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

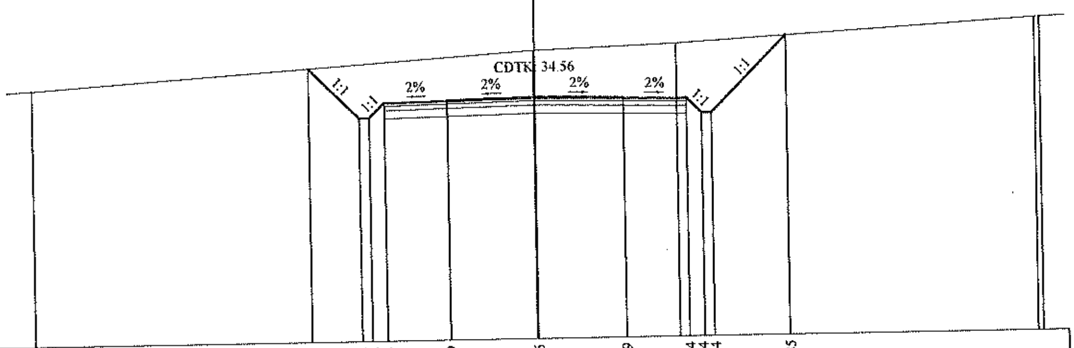


MSS:25.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	35.64, 33.80, 33.80, 34.40, 34.45, 34.52, 34.45, 34.40, 33.80, 33.80, 36.70
KHOẢNG CÁCH LẺ	1.85, 0.40, 0.60, 2.50, 3.50, 3.50, 2.50, 0.60, 0.40, 2.90
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	34.95, 35.10, 36.10, 36.16, 36.30, 37.20, 37.25
KHOẢNG CÁCH MIA	2.30, 16.26, 1.44, 3.07, 15.52, 1.41

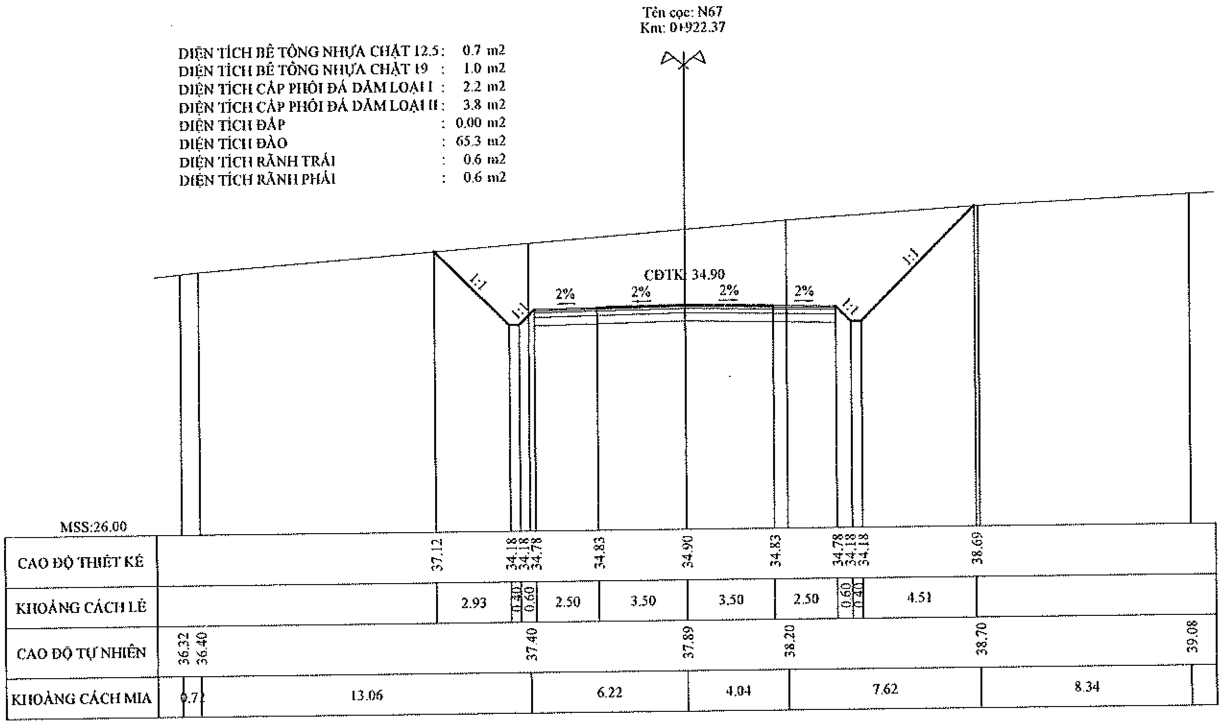
Tên cọc: N66
Km: 0+902.37

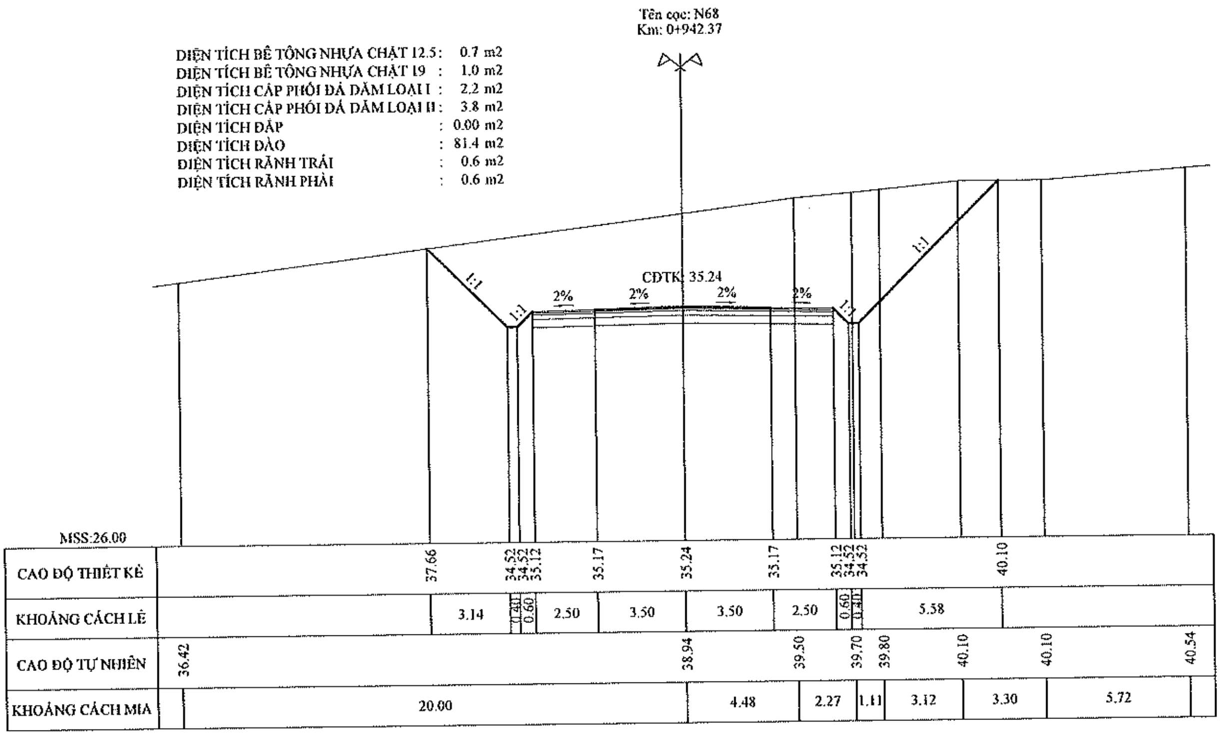
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 41.0 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

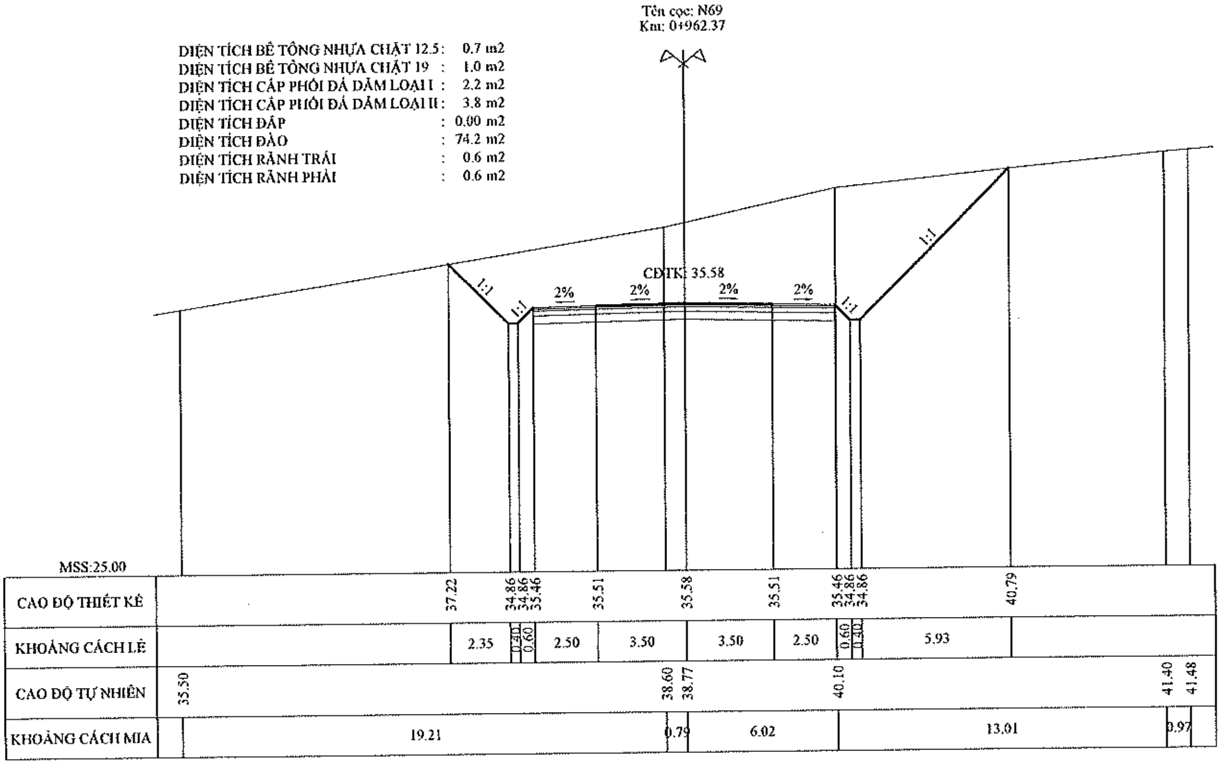


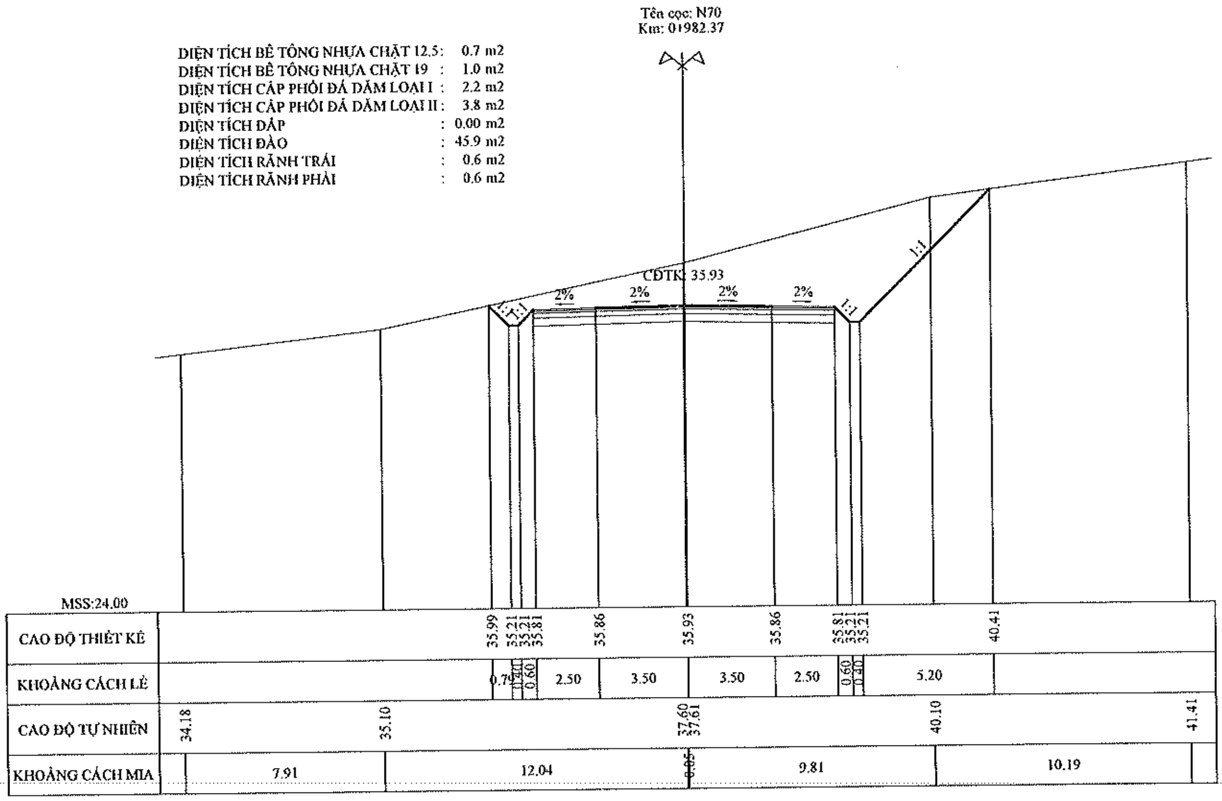
MSS:25.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	35.82, 33.84, 33.84, 34.44, 34.49, 34.56, 34.49, 34.44, 33.84, 33.84, 36.85
KHOẢNG CÁCH LẺ	1.99, 0.40, 0.60, 2.50, 3.50, 3.50, 2.50, 0.60, 0.40, 3.01
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	35.12, 36.40, 36.40, 36.60, 37.40, 37.41
KHOẢNG CÁCH MIA	19.95, [illegible], 5.63, 14.17, [illegible]


Tên cọc: N67
Km: 0+922.37
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 65.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 34.90
2% 2% 2% 2%
1:1 1:1 1:1 1:1
MSS:26.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ 37.12 34.18 34.18 34.78 34.83 34.90 34.83 34.78 34.18 34.18 38.69
KHOẢNG CÁCH LẺ 2.93 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 4.51
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN 36.32 36.40 37.40 37.89 38.20 38.70 39.08
KHOẢNG CÁCH MIA 0.72 13.06 6.22 4.04 7.62 8.34

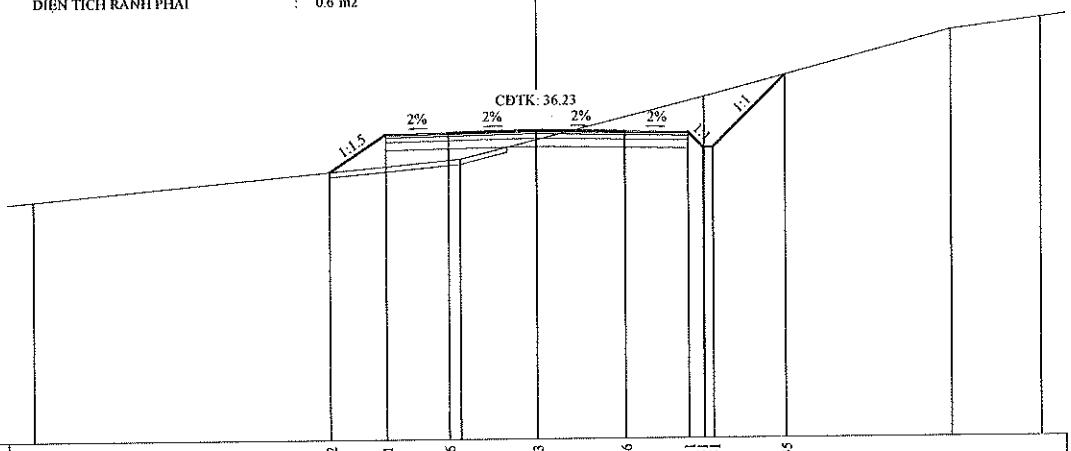

Tên cọc: N68
Km: 0+942.37
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 81.4 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 35.24
2% 2% 2% 2%
1:1 1:1 1:1 1:1
MSS:26.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ 37.66 34.52 34.52 35.12 35.17 35.24 35.17 35.12 34.52 34.52 40.10
KHOẢNG CÁCH LẺ 3.14 0.40 0.60 2.50 3.50 3.50 2.50 0.60 0.40 5.58
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN 36.42 38.94 39.50 39.70 39.80 40.10 40.10 40.54
KHOẢNG CÁCH MIA 20.00 4.48 2.27 1.11 3.12 3.30 5.72


Tên cọc: N69
Km: 0+962.37
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 74.2 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 35.58
2%
2%
2%
2%
1:1
1:1
1:1
1:1
MSS:25.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
37.22
34.86
34.86
35.46
35.51
35.58
35.51
35.46
34.86
34.86
40.79
KHOẢNG CÁCH LẺ
2.35
0.40
0.60
2.50
3.50
3.50
2.50
0.60
0.40
5.93
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
35.50
38.60
38.77
40.10
41.40
41.48
KHOẢNG CÁCH MIA
19.21
0.79
6.02
13.01
0.97


Tên cọc: N70
Km: 0+982.37
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5 : 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 0.00 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 45.9 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.6 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2
CĐTK: 35.93
2%
2%
2%
2%
1:1
1:1
1:1
1:1
MSS:24.00
CAO ĐỘ THIẾT KẾ
35.99
35.21
35.21
35.81
35.86
35.93
35.86
35.81
35.21
35.21
40.41
KHOẢNG CÁCH LẺ
0.79
0.40
0.60
2.50
3.50
3.50
2.50
0.60
0.40
5.20
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN
34.18
35.10
37.60
37.61
40.10
41.41
KHOẢNG CÁCH MIA
7.91
12.04
0.05
9.81
10.19

Tên cọc: H10
Km: 1+000

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 3.4 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 11.3 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

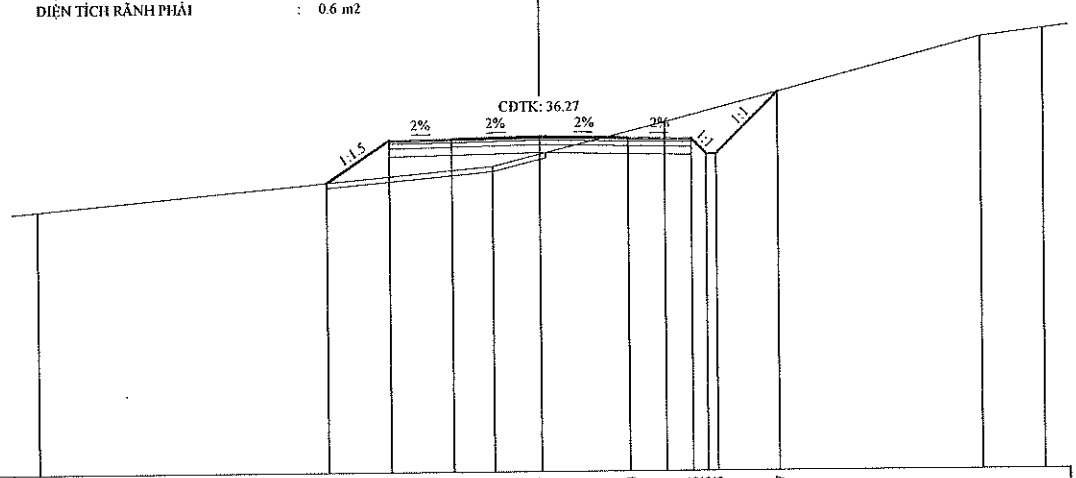


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		34.62	36.11	36.16	36.23	36.16	36.11	35.51	35.51	38.35	
KHOẢNG CÁCH LÊ		2.24	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	2.84		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.52			35.10	35.85		37.50			40.10	40.55
KHOẢNG CÁCH MIA		16.96		3.04	6.64		9.83			3.53	

Tên cọc: N71
Km: 1+002.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 5.0 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 8.1 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.6 m2

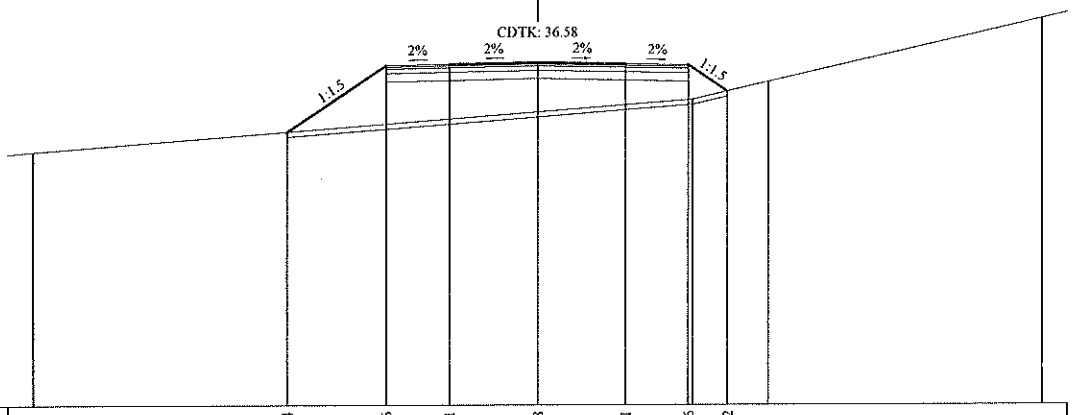


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		34.49	36.15	36.20	36.27	36.20	36.15	35.55	35.55	37.97	
KHOẢNG CÁCH LÊ		2.49	2.50	3.50	3.50	2.50	0.60	1.40	2.43		
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.42			35.10	35.57		36.80			40.10	40.41
KHOẢNG CÁCH MIA		18.12		1.88	4.95		12.59			2.46	

Tên cọc: N72
Km: 1+022.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 20.8 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

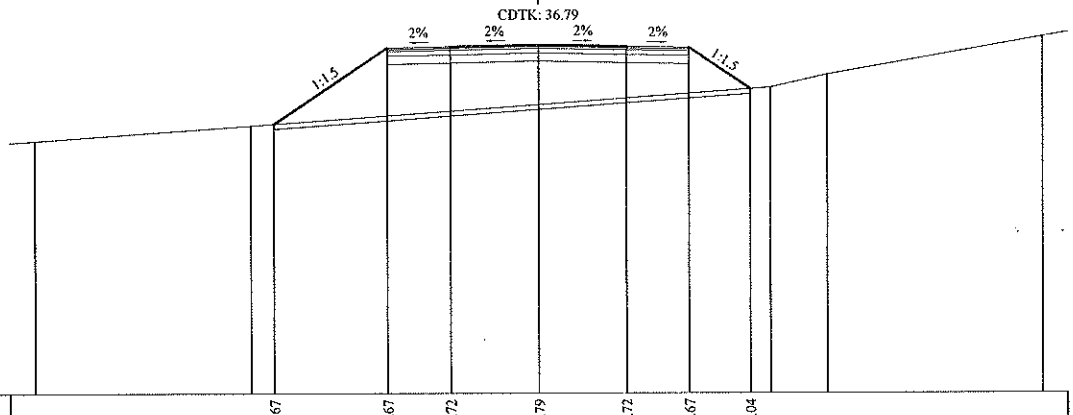


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	33.84	36.46	36.51	36.58	36.51	36.46	35.42
KHOẢNG CÁCH LỀ		3.93	2.50	3.50	3.50	2.50	1.55
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.05			34.62		35.10	35.80 38.29
KHOẢNG CÁCH MIA	20.00			6.16		3.02	10.82

Tên cọc: C2
Km: 1+039.33

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II : 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 28.2 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

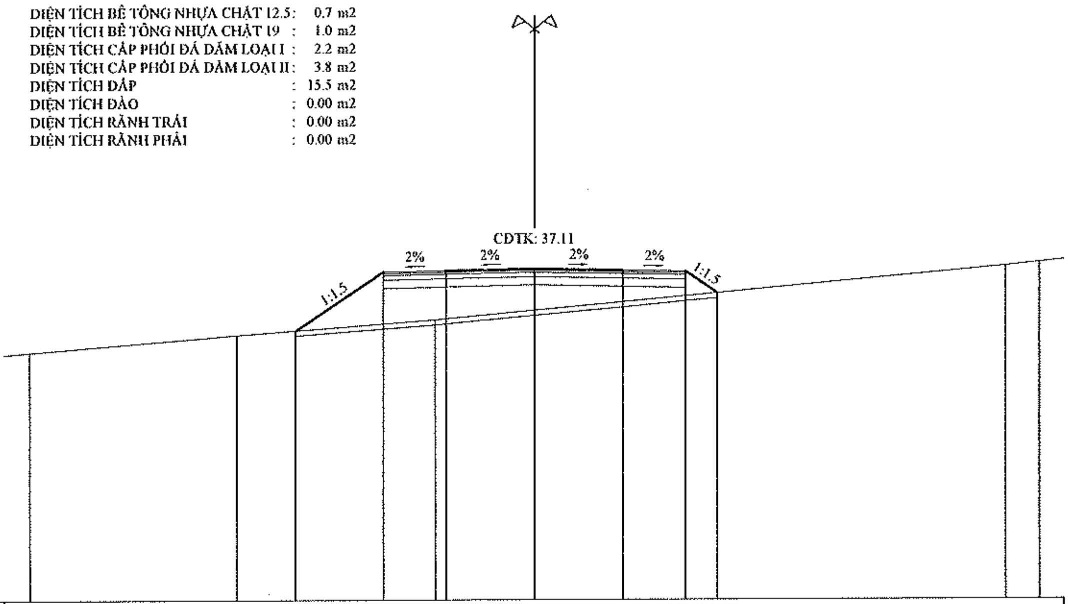


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	33.67	36.67	36.72	36.79	36.72	36.67	35.04
KHOẢNG CÁCH LỀ		4.50	2.50	3.50	3.50	2.50	2.44
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.01	33.60		34.43		35.10	35.60 37.09
KHOẢNG CÁCH MIA	8.58	11.42		9.24		2.26	8.50

Tên cọc: N75
Km: 1+082.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 15.5 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

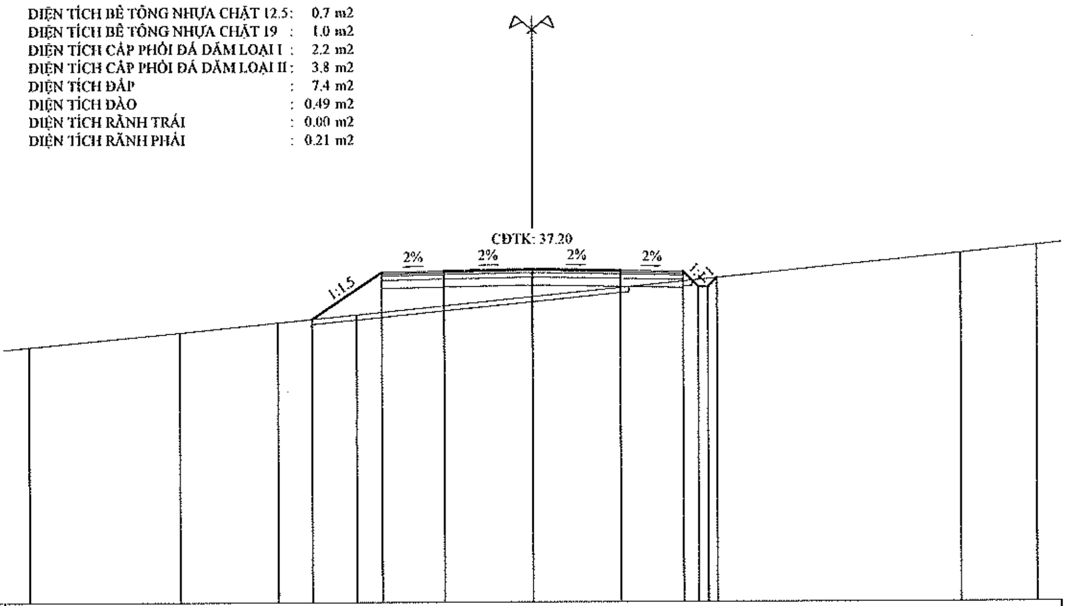


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	34.68 · 36.99 · 37.04 · 37.11 · 37.04 · 36.99 · 36.14
KHOẢNG CÁCH LỀ	3.48 · 2.50 · 3.50 · 3.50 · 2.50 · 1.28
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.83 · 34.50 · 35.10 · 35.46 · 37.20 · 37.34
KHOẢNG CÁCH MIA	8.21 · 7.87 · 3.92 · 18.67 · 1.33

Tên cọc: H11
Km: 1+100

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 7.4 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.49 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.21 m2

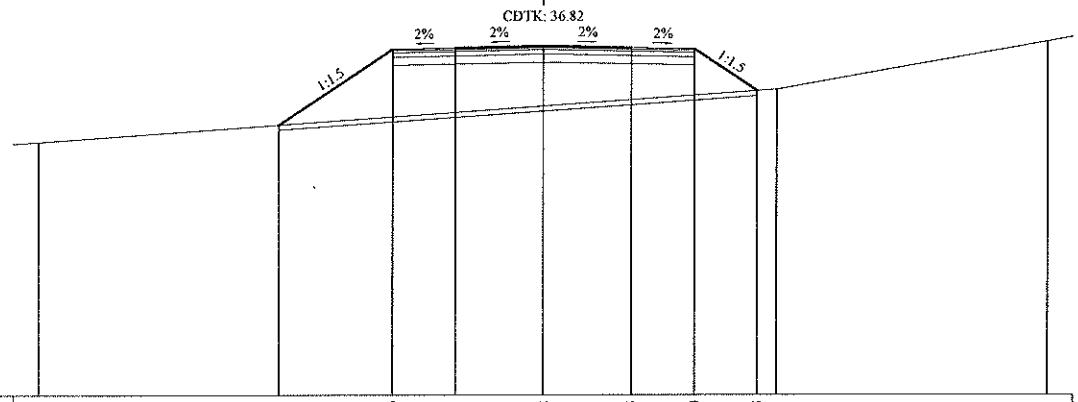


MSS:24.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ	35.23 · 37.08 · 37.13 · 37.20 · 37.13 · 37.08 · 36.48 · 36.48 · 36.84
KHOẢNG CÁCH LỀ	2.78 · 2.50 · 3.50 · 3.50 · 2.50 · 0.60 · 0.40 · 0.36
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	34.14 · 34.70 · 35.10 · 35.40 · 36.10 · 37.80 · 38.11
KHOẢNG CÁCH MIA	5.97 · 3.91 · 3.12 · 7.00 · 17.00 · 3.00

Tên cọc: N73
Km: 1+042.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 28.4 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2

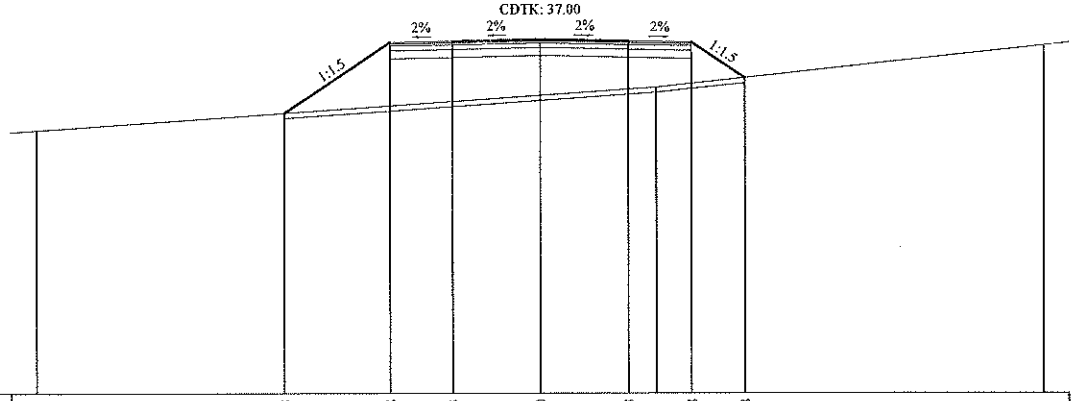


MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		33.71	36.70	36.75	36.82	36.75	36.70	35.05
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.50	2.50	3.50	3.50	2.50	2.48	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.05				34.45		35.10	36.99
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			9.25		10.75	

Tên cọc: N74
Km: 1+062.37

DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 12.5: 0.7 m2
DIỆN TÍCH BÊ TÔNG NHỰA CHẶT 19 : 1.0 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI I : 2.2 m2
DIỆN TÍCH CẤP PHỐI ĐÁ DĂM LOẠI II: 3.8 m2
DIỆN TÍCH ĐẮP : 25.1 m2
DIỆN TÍCH ĐÀO : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH TRÁI : 0.00 m2
DIỆN TÍCH RÃNH PHẢI : 0.00 m2



MSS:23.00

CAO ĐỘ THIẾT KẾ		34.08	36.88	36.93	37.00	36.93	36.88	35.48
KHOẢNG CÁCH LẺ		4.20	2.50	3.50	3.50	2.50	2.10	
CAO ĐỘ TỰ NHIÊN	33.41				34.78	35.10		36.76
KHOẢNG CÁCH MIA		20.00			4.62	15.38		