

BỘ XÂY DỰNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG XÂY DỰNG SỐ II

**NGUYỄN THỊ HỒNG PHẤN (CHỦ BIÊN) – PHẠM HƯƠNG HUYỀN –
TRẦN MINH LỢI – NGUYỄN TẤN DƯƠNG – PHẠM THỊ ANH**



GIÁO TRÌNH
THI CÔNG ĐƯỜNG Ô TÔ

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)



TP. HỒ CHÍ MINH – 2014

MỤC LỤC

PHẦN 1: XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG	2
CHƯƠNG 1: CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG.....	2
1.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÔNG TÁC THI CÔNG	2
1.2. CÁC KIỂU NỀN ĐƯỜNG.....	3
1.2.1. Nền đường đắp thông thường (hình 1-1)	3
1.2.2. Nền đường đắp ven sông (hình 1-2)	4
1.2.3. Nền đường nửa đào, nửa đắp (hình 1-3)	5
1.2.4. Nền đường có tường giữ chân (tường chắn ở chân taluy)	5
1.2.5. Nền đường có tường giữ ở vai (hình 1-5)	5
1.2.6. Nền đường xây đá (hình 1-6)	6
1.2.7. Nền đường đào (hình 1-7).....	6
1.2.8. Nền đường đắp bằng cát (hình 1-8)	8
1.3. PHÂN LOẠI NỀN ĐƯỜNG VÀ ĐẤT NỀN ĐƯỜNG	8
1.3.1. Phân loại theo mức độ đào khó dễ:	9
1.4. TRÌNH TỰ VÀ NỘI DUNG THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG	13
1.4.1. Công tác chuẩn bị trước thi công.	14
1.4.2. Công tác chính.	14
1.5. CÁC PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG	14
1.5.1. Thi công bằng nhân lực và phương pháp cơ giới hoá một phần.....	14
1.5.2. Thi công cơ giới.	14
1.5.3. Thi công bằng phương pháp thuỷ lực.	14
1.5.4. Thi công bằng phương pháp nổ phá.....	15
CHƯƠNG 2: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG.....	16
2.1. Nhà các LOẠI VÀ VĂN PHÒNG TẠI HIỆN TRƯỜNG.....	16
2.1.1. Yêu cầu về bố trí nhà ở và nhà làm việc:.....	16
2.1.2. Yêu cầu đối với phòng thí nghiệm hiện trường:	16
2.1.3. Yêu cầu về xưởng sửa chữa:	19
2.2. CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT.....	19
2.3. ĐƯỜNG TRÁNH, ĐƯỜNG TẠM, ĐẢM BẢO GIAO THÔNG.....	19
2.4. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ Ở CÔNG TRƯỜNG TRƯỚC KHI THI CÔNG	20
2.4.1. Công tác khôi phục cọc, xác định phạm vi thi công	20
2.4.2. Công tác lên khuôn	21
CHƯƠNG 3: ĐÀM NÉN ĐẤT NỀN ĐƯỜNG	26

3.1. KIHÁI NỆM CHUNG	26
3.2. THI NGHIỆM PROCTOR.....	27
3.3. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CÔNG TÁC ĐÀM NÉN	32
3.3.1. Độ ẩm.....	32
3.3.2. Bề dày lớp đất đầm nén.....	35
3.3.3. Số lần đầm nén.....	35
3.3.4. Cường độ giới hạn của đất	37
3.4. Các phương pháp ĐÀM NÉN VÀ KỸ THUẬT LU LÈN	38
3.4.1. Lu lèn đất.	38
3.4.2. Đám nén đất bằng chấn động.....	43
3.4.3. Kỹ thuật lu lèn đất:.....	44
3.5. Các phương pháp KIỂM TRA ĐỘ CHẶT Ở HIỆN TRƯỜNG	45
3.5.1. Phương pháp dao dai, đốt còn:.....	45
3.5.2. Phương pháp xác định nhanh độ chặt và độ ẩm của đất ở hiện trường bằng phao Côvalep	46
3.5.3. Phương pháp rót cát(22TCN 346-06)	47
3.5.4. Xác định độ chặt và độ ẩm của đất bằng phương pháp dùng chất đồng vị phóng xạ.	51
CHƯƠNG 4: CÁC NGUYÊN TẮC VÀ PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG.....	54
4.1.1. Khi chọn phương án thi công phải xuất phát từ tình hình cụ thể và phải thoả mãn các yêu cầu sau:	54
4.2. CÁC PHƯƠNG ÁN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG ĐỒ	55
4.2.1. Phương án đào toàn bộ theo chiều ngang	55
4.2.2. Phương án đào dọc	56
4.3. CÁC NGUYÊN TẮC THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP	57
4.2.2 XỬ LÝ NỀN ĐẤT TRƯỚC KHI ĐẮP	58
4.2.3. Nguyên tắc đắp nền đường bằng đất	59
4.4. CÁC PHƯƠNG ÁN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP.....	60
CHƯƠNG 5: THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG BẰNG MÁY.....	65
5.1. NGUYÊN TẮC CHỌN MÁY TRONG THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG	65
5.2. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG BẰNG MÁY ỦI.....	69
5.2.1. Phân loại máy ủi và phạm vi áp dụng	69
5.2.2. Các thao tác cơ bản của máy ủi	70
5.2.3. Các phương pháp đào đắp nền đường bằng máy ủi:	73

5.2.4. Tính năng suất máy ủi đến biện pháp nâng cao năng suất máy:	76
5.3. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG BẰNG MÁY XÚC CHUYỂN.....	77
5.3.1. Máy xúc chuyển.....	77
5.3.2. Các thao tác của máy xúc chuyển	79
5.3.3. Phương pháp đào đắp nền đường bằng máy xúc chuyển	81
5.3.4. Phương pháp thi công nền đường đào, đắp kết hợp bằng máy xúc chuyển	85
5.3.5. Tính năng suất máy xúc chuyển và biện pháp nâng cao năng suất.....	86
5.4. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG BẰNG MÁY SAN	87
5.4.1. Phạm vi sử dụng máy san	88
5.4.2. Các thao tác cơ bản :	88
5.4.3. Đắp nền đường bằng máy san	90
5.4.4. Đào rãnh thoát nước bằng máy san	91
5.4.5. Xới đất bằng máy san	91
5.4.6. Đào khuôn áo đường bằng máy san.....	91
5.4.7. Năng suất máy san và biện pháp nâng cao năng suất.....	91
5.5. THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG BẰNG máy đào.....	92
5.5.1. Phân loại máy xúc.....	92
5.5.2. Phạm vi sử dụng của máy xúc	93
5.5.3. Thi công bằng máy xúc gầu thuận.....	93
5.5.4. Năng suất của máy xúc và biện pháp nâng cao năng suất.....	93
CHƯƠNG 6: XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG QUA ĐỊA HÌNH ĐẶC BIỆT.....	95
6.1. XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG CẢI TẠO NÂNG CẤP.....	95
6.1.1. Đặc điểm:	95
6.1.2. Biện pháp thi công	96
6.2. XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU	101
6.2.1.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.2. Công tác thi công nền đường qua nền đất yếu sử dụng biện pháp xử lý bằng bắc thấm.....	104
6.2.3. Công tác thi công nền đường qua nền đất yếu sử dụng biện pháp xử lý bằng cọc cát.	113
6.2.4. Sử dụng vải, lưới địa kỹ thuật để gia cường nền đường khi đắp trên nền đất yếu. .	115
CHƯƠNG 7: CÔNG TÁC KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU NỀN ĐƯỜNG	121
7.1. MỤC ĐÍCH.....	121

7.2. NỘI DUNG CÔNG TÁC KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU	121
7.2.1. Công tác kiểm tra	121
7.2.2. Công tác nghiệm thu	121
7.3. THÀNH PHẦN NGHIỆM THU	122
7.4. CÔNG VIỆC CẦN NGHIỆM THU	122
7.4.1. Nghiệm thu vị trí tuyến và kích thước hình học của nền đường.....	122
7.4.2. Nghiệm thu hệ thống rãnh thoát nước	122
7.4.3. Nghiệm thu chất lượng đầm nén và độ bằng phẳng	122
7.4.4. Nghiệm thu việc khôi phục cọc lại sau khi thi công xong nền đường.....	122
7.4.5. Một số lưu ý khi kiểm tra và nghiệm thu nền đường.....	123
PHẦN 2: XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG.....	124
CHƯƠNG 8: CÁC VẤN ĐỀ CHUNG TRONG XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG.....	124
8.1. MỘT SỐ ĐỊNH NGHĨA VÀ THUẬT NGỮ	124
8.1.1. Khái niệm.....	124
8.1.2. Yêu cầu đối với mặt đường.....	124
8.2. CẤU TẠO KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG	125
8.2.1. Tầng mặt	125
8.2.2. Tầng móng	126
8.2.3. Lớp đáy móng (lớp trên nền đường).....	127
8.3. CÁC NGUYÊN LÝ SỬ DỤNG VẬT LIỆU LÀM MẶT ĐƯỜNG	127
8.3.1. Nguyên lý đá chèn đá (Nguyên lý Macadam)	128
8.4. TRÌNH TỰ CHUNG TRONG XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG.....	132
8.4.1. Công tác chuẩn bị.....	132
8.4.2. Công tác chủ yếu:.....	133
8.4.3. Công tác hoàn thiện.....	133
8.5. LU LÊN MẶT ĐƯỜNG – MÓNG ĐƯỜNG	133
8.5.1. Lý thuyết về đầm nén.....	133
8.5.2. Mục đích của đầm nén	133
8.5.3. Bản chất quá trình đầm nén	134
8.5.4. Chọn các phương tiện đầm nén mặt đường	135
CHƯƠNG 9: CÁC LOẠI MÓNG (MẶT) ĐƯỜNG LÀM BẰNG ĐẤT GIA CỐ CHẤT LIÊN KẾT VÔ CƠ VÀ HỮU CƠ	141
9.1. KHÁI NIỆM CHUNG	141
9.2. LÝ THUYẾT VỀ ĐẤT GIA CỐ	141
9.3. MÓNG (MẶT) ĐƯỜNG ĐẤT GIA CỐ CHẤT KẾT DÍNH VÔ CƠ (22TCN 81-84). 142	

9.3.1. Khái niệm chung	142
9.3.2. Nguyên lý hình thành cường độ.....	144
9.3.3. Ưu nhược điểm	144
9.3.4. Phạm vi áp dụng.....	144
9.3.5. Yêu cầu về vật liệu.....	145
9.3.6. Trình tự thi công mặt, móng đường đất gia cố xi măng, gia cố vôi:	146
9.4. MÓNG CÁT GIA CỐ XI MĂNG (22TCN 246-98)	148
9.4.1. Khái niệm.....	148
9.4.2. Nguyên lý hình thành cường độ.....	148
9.4.3. Ưu nhược điểm	148
9.4.4. Phạm vi áp dụng.....	149
9.4.5. Yêu cầu về cường độ đối với hỗn hợp cát gia cố xi măng.....	149
9.4.6. Yêu cầu về vật liệu.....	150
9.4.7. Trình tự thi công lớp cát gia cố xi măng:.....	151
9.4.8. Kiểm tra, nghiệm thu lớp cát gia cố xi măng.....	153
9.5. MÓNG ĐẤT GIA CỐ NHỰA.....	154
9.5.1. Khái niệm.....	154
9.5.2. Lý thuyết đất gia cố chất liên kết hữu cơ	154
9.5.3. Một số lưu ý về vật liệu sử dụng để gia cố chất kết dính hữu cơ	155
9.5.4. Thi công mặt, móng đường đất gia cố chất liên kết hữu cơ.....	156
CHƯƠNG 10: XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG CẤP PHỐI ĐÁ KHÔNG GIA CỐ	157
10.1. MẶT ĐƯỜNG CẤP PHỐI ĐÁ DẪM (TCVN 8859 – 2011)	157
10.1.1. Định nghĩa:.....	157
10.1.2. Ưu nhược điểm, phạm vi sử dụng:.....	157
10.1.3. Cấu tạo mặt đường:.....	158
10.1.4. Yêu cầu vật liệu:	158
10.1.5. Trình tự thi công:	159
10.1.6. Thi công thí điểm	165
10.2. MẶT ĐƯỜNG CẤP PHỐI TỰ NHIÊN (TCVN 8857 – 2011)	167
10.2.1. Định nghĩa:.....	167
10.2.2. Ưu nhược điểm, phạm vi sử dụng:.....	167
10.2.3. Cấu tạo mặt đường:.....	167
10.2.4. Yêu cầu vật liệu:	168
10.2.5. Trình tự thi công:	169
10.2.6. Công tác kiểm tra, nghiệm thu	171

10.3. MẶT ĐƯỜNG CẤP PHỐI GIA CỐ XI MĂNG (TCVN 8858- 2011).....	172
10.3.1. Định nghĩa:.....	172
10.3.2. Ưu nhược điểm	172
10.3.3. Yêu cầu vật liệu.....	173
10.3.4. Trình tự thi công	175
10.3.5. Kiểm tra nghiệm thu:	177
CHƯƠNG 11: XÂY DỰNG MẶT MÓNG ĐƯỜNG ĐÁ DẪM.....	179
11.1. MẶT ĐƯỜNG ĐÁ DẪM NƯỚC (22TCN 06 – 77).....	179
11.1.1. Nguyên lý cấu tạo	179
11.1.2. Ưu nhược điểm	179
11.1.3. Phạm vi sử dụng.....	179
11.1.4. Những yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu.....	179
11.1.5. Trình tự thi công mặt đường đá dăm nước	181
11.1.6. Kiểm tra, nghiệm thu	184
11.2. MẶT (MÓNG) ĐƯỜNG ĐÁ DẪM KẾT ĐẤT DÍNH.....	185
11.2.1. Nguyên lý cấu tạo	185
11.2.2. Ưu nhược điểm	185
11.2.3. Yêu cầu vật liệu.....	185
11.2.4. Trình tự thi công	185
11.2.5. Kiểm tra nghiệm thu.	186
11.3. MẶT ĐƯỜNG ĐÁ DẪM THẨM NHẬP VỮA XI MĂNG.....	186
11.3.1. Nguyên lý cấu tạo	186
11.3.2. Ưu nhược điểm	186
11.3.3. Phạm vi sử dụng:.....	186
11.3.4. Yêu cầu vật liệu.....	186
11.3.5. Trình tự thi công.	187
CHƯƠNG 12: XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG NHỰA	189
12.1. KHÁI NIỆM MẶT ĐƯỜNG NHỰA	189
12.1.1. Khái niệm về mặt đường nhựa.....	189
12.1.2. Phân loại.....	189
12.1.3. Yêu cầu chung về vật liệu:	189
12.2. MẶT ĐƯỜNG LÁNG NHỰA (TCVN 8863 – 2011)	190
12.2.1. Khái niệm.....	190
12.2.2. Nguyên lí hình thành cường độ.....	190
12.2.3. Cấu tạo mặt đường.....	190

12.2.4. Phân loại và phạm vi sử dụng:	190
12.2.5. Yêu cầu vật liệu:	191
12.2.6. Định mức lượng đá và lượng nhựa :	193
12.2.7. Trình tự thi công các lớp láng nhựa:	193
12.2.8. Giám sát, kiểm tra, nghiệm thu:	196
12.3. MẶT ĐƯỜNG THẨM NHẬP NHỰA (TCVN 8809 – 2011).....	198
12.3.1. Định nghĩa:.....	198
12.3.2. Ưu nhược điểm, phạm vi sử dụng:.....	198
12.3.3. Yêu cầu vật liệu:	199
12.3.4. Trình tự thi công:	200
12.3.5. Kiểm tra, giám sát, nghiệm thu:.....	201
12.4. MẶT ĐƯỜNG ĐÁ TRỘN NHỰA.....	203
12.4.1. Khái niệm:.....	203
12.4.2. Phân loại.....	203
12.4.3. Phạm vi áp dụng.....	204
12.4.4. Trình tự thi công lớp đá dăm đen rải nguội.	204
12.5. MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA NÓNG (TCVN 8819 – 2011).....	204
12.5.1. Khái niệm :.....	204
12.5.2. Nguyên lý hình thành cường độ.....	205
12.5.3. Ưu nhược điểm.	205
12.5.4. Phạm vi áp dụng:.....	205
12.5.5. Phân loại.....	206
12.5.6. Yêu cầu vật liệu.....	208
12.5.7. Thi công lớp bê tông nhựa	211
12.5.8. Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp bê tông nhựa	217
CHƯƠNG 13: XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG XI MĂNG	223
13.1. KHÁI NIỆM CHUNG	223
13.1.1. Khái niệm.....	223
13.1.2. Ưu nhược điểm.	223
13.1.3. Phạm vi áp dụng.....	224
13.2. XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐỒ TẠI CHỖ	224
13.2.1. Công tác chuẩn bị.....	224
13.2.2. Chuẩn bị móng	224
13.2.3. Lắp đặt ván khuôn.....	225
13.2.4. Gia công và lắp đặt cốt thép.....	226

13.2.5. Trộn và vận chuyển bê tông xi măng.....	227
13.2.6. Rải và đầm nén hỗn hợp BTXM.....	235
13.2.7. Hoàn thiện bề mặt	237
13.2.8. Làm khe.....	239
13.2.9. Bảo dưỡng bê tông.....	240
13.2.10. Kiểm tra, nghiệm thu	241
13.3. XÂY DỰNG MẶT ĐƯỜNG BÊ TÔNG CỐT THÉP LẮP GHÉP	242
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	246

Tailieu.vn

LỜI NÓI ĐẦU

.....

TaiLieu.vn

PHẦN 1: XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG

CHƯƠNG 1: CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ XÂY DỰNG NỀN ĐƯỜNG

1.1. YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÔNG TÁC THI CÔNG

Nền đường là bộ phận chủ yếu của công trình đường. Nhiệm vụ của nó là đảm bảo cường độ và độ ổn định của kết cấu mặt đường. Nó là nền tảng của áo đường; cường độ, tuổi thọ và chất lượng sử dụng của kết cấu áo đường phụ thuộc rất lớn vào cường độ và độ ổn định của nền đường. Nền đường yếu, mặt đường sẽ biến dạng, rạn nứt và hư hỏng mau.

Cho nên trong bất kỳ tình huống nào, nền đường cũng phải có đủ cường độ và độ ổn định, đủ khả năng chống được các tác dụng phá hoại của các nhân tố bên ngoài. Yếu tố chủ yếu ảnh hưởng tới cường độ và độ ổn định của nền đường là tính chất đất của nền đường, phương pháp đắp, chất lượng đầm lèn, biện pháp thoát nước và biện pháp bảo vệ nền đường.

Công tác xây dựng nền đường nhằm biến đổi nội dung các phương án và bản vẽ thiết kế tuyến và nền đường trên giấy thành hiện thực. Trong quá trình này cần phải tiết kiệm tiền vốn, nhân lực làm sao hoàn thành được nhiệm vụ, đúng khối lượng, đúng chất, đúng tiến độ. Do vậy, khi xây dựng nền đường, phải thực hiện các yêu cầu cơ bản dưới đây:

1. Để bảo đảm nền đường có tính năng sử dụng tốt, vị trí, cao độ, kích thước mặt cắt, quy cách vật liệu, chất lượng đầm nén hoặc sắp xếp đá của nền đường (bao gồm: thân nền và các hạng mục công trình có liên quan về thoát nước, phòng hộ và gia cố) phải phù hợp với hồ sơ thiết kế và các quy định hữu quan trong quy phạm kỹ thuật thi công. Yêu cầu này có 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 và hoàn chỉnh các quy trình thao tác kỹ thuật thi công và chế độ kiểm tra, nghiệm thu chất lượng.

2. Chọn phương pháp thi công thích hợp tùy theo các điều kiện về 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 và sử dụng nhân lực, máy móc, vật liệu một cách hợp lý, làm sao “tận dụng được tài năng con người và của cải” để tăng năng suất lao động, hạ giá thành và bảo đảm chất lượng công trình.

3. Các hạng mục công tác xây dựng nền đường phải phối hợp chặt chẽ, công trình nền đường cũng phải phối hợp tiến độ với các công trình khác và tuân thủ sự bố trí sắp xếp thống nhất về tổ chức và kế hoạch thi công của toàn bộ công việc xây dựng đường nhằm hoàn thành nhiệm vụ thi công đúng hoặc trước thời hạn.

4. Thi công nền đường phải quán triệt phương châm an toàn sản xuất, tăng cường giáo dục về an toàn phòng hộ, quy định các biện pháp kỹ thuật đảm bảo an toàn, nghiêm túc chấp hành quy trình làm việc an toàn, làm tốt công tác đề phòng tai nạn, bảo đảm thi công thực sự an toàn.

Tóm lại: Cần phải chú trọng về các mặt kỹ thuật thi công và tổ chức quản lý để thực hiện được các yêu cầu về chất lượng tốt, rẻ, nhanh và an toàn.

Quá trình thi công nền đường gồm có một số trình tự. Khi tổ chức thi công phải căn cứ vào điều kiện thiên nhiên của từng đoạn, tình hình máy, thiết bị nhân lực hiện có mà tiến hành phối hợp các trình tự với nhau theo một kế hoạch nhất định trong thiết kế tổ chức thi công.

Thông thường các công trình như cầu nhỏ, cống, kè...tiến hành thi công đồng thời với nền đường nhưng thường xuyên yêu cầu làm xong trước nền đường. Khi dùng phương pháp tổ chức thi công dây chuyền, để tránh ảnh hưởng tới thi công nền đường, thì các công trình nhân tạo nhỏ thường phải tiến hành thi công trước công trình nền đường.

Trình tự thi công nền đường như sau:

A- Công tác chuẩn bị trước thi công.

1. Công tác chuẩn bị về kỹ thuật

Bao gồm các công tác chuẩn bị sau: khôi phục và cắm lại tuyến đường, lập hệ cọc dấu, xác định phạm vi thi công, chặt cây cối, dỡ nhà cửa, đền bù tài sản, lên ga phóng dạng nền đường, làm các công trình thoát nước, làm đường tạm đưa máy vào công trường, nghiên cứu hồ sơ thiết kế kỹ thuật...

2. Công tác chuẩn bị về tổ chức:

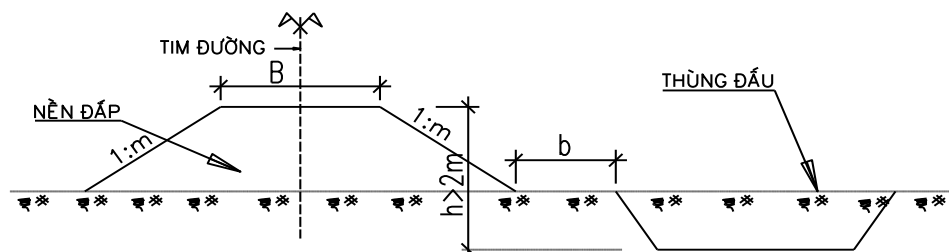
Tổ chức bộ phận quản lý chỉ đạo thi công, chuyển quân, xây dựng lán trại, điều tra phong tục tập quán địa phương, điều tra tình hình khí hậu thủy văn tại tuyến đường...

B- Công tác chính.

- Xới đất.
- Đào, đắp và vận chuyển đất. Đầm chặt đất.
- Công tác hoàn thiện: san phẳng bề mặt, tu sửa mái dốc taluy.
- Làm các rãnh thoát nước, ngăn nước và các công trình bảo vệ...

1.2. CÁC KIỂU NỀN ĐƯỜNG

1.2.1. Nền đường đắp thông thường (hình 1-1)



Trong đó:

B – Chiều rộng của nền đường (m)

b – Chiều rộng của dải hộ đạo được bố trí khi chiều cao từ vai đường đến đáy thùng đấu lớn hơn 2m. Với đường cao tốc và đường cấp I, b không được vượt quá 3m, với các cấp đường khác b rộng từ 1-2m.

m - Độ dốc của taluy nền đắp được xác định theo loại đất đắp, chiều cao taluy và điều kiện địa chất công trình của đáy nền đường. Khi chất lượng của đáy nền đắp tốt m được lấy theo bảng 1-1.

Bảng 1.1 – Độ dốc mái đường đắp

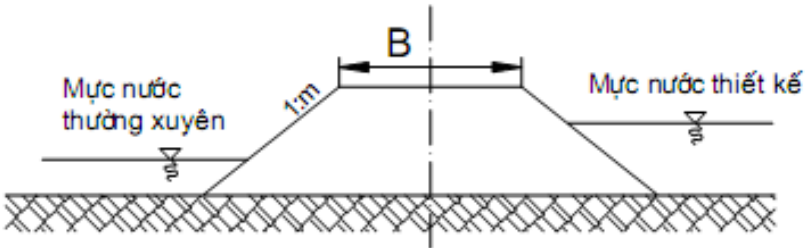
Loại đất đá	Độ dốc mái đường đắp khi chiều cao mái dốc	
	< 6 m	từ 6 đến 12 m
Các loại đá phong hóa nhẹ	1:1÷1 : 1,3	1 : 1,3 ÷ 1: 1,5
Đá dăm, đá sỏi, sạn, cát lẫn sỏi sạn, xi quặng.	1 : 1,5	1 : 1,3 ÷ 1,5
Cát to và cát vừa, đất sét và cát pha, đá dễ phong hoá	1 : 1,5	1 : 1,75
Đất bụi, cát nhỏ	1 : 1,75 ÷ 2	1 : 1,75 ÷ 2

1.2.2. Nền đường đắp ven sông (hình 1-2)

Mặt cắt ngang của nền đường đắp ven sông và ở các đoạn ngập nước có thể có dạng như hình 1-2. Cao độ vai đường phải cao hơn mực nước lũ thiết kế kể cả chiều cao sóng vỗ và cộng thêm 50cm. Tần suất lũ thiết kế nền đường ô tô các cấp cho ở bảng 1-2.

Bảng 1.2 – Tần suất lũ thiết kế

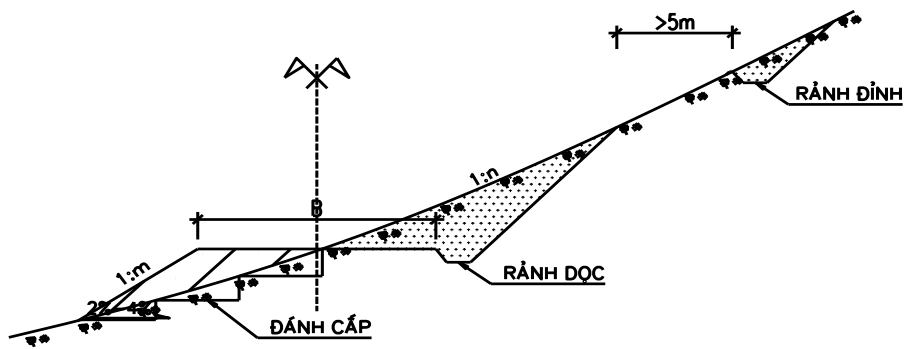
Cấp đường	Đường cao tốc, cấp I	Đường cấp II	Đường cấp III	Đường cấp IV,V
Tần suất lũ thiết kế	1/100	1/50	1/25	Xác định theo tình hình cụ thể



Hình 1-2

Phải căn cứ vào dòng nước, tình hình sóng gió và xói mòn mà gia cố taluy nền đắp thích hợp.

1.2.3. Nền đường nửa đào, nửa đắp (hình 1-3)



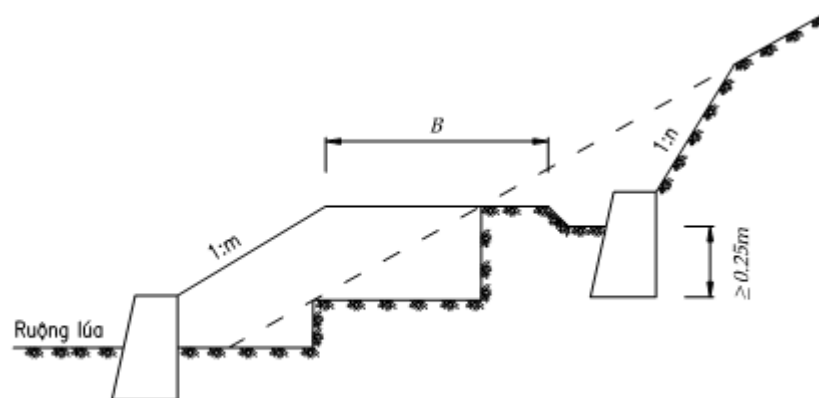
Hình 1.3 : Nền đường nửa đào nửa đắp

Khi độ dốc ngang của mặt đất tự nhiên dốc hơn 1:5 thì phải đánh cấp mái taluy tiếp giáp giữa nền đường và sườn dốc (kể cả theo hướng của mặt cắt dọc) chiều rộng cấp không nhỏ hơn 1m, đáy cấp phải dốc nghiêng vào trong 2-4%. Trước khi đánh cấp phải đào bỏ đất hữu cơ và gốc cây. Khi mở rộng nền đường do nâng cấp cải tạo thì phải đánh cấp mái taluy tiếp giáp giữa nền đường cũ và nền đường mở rộng. Chiều rộng cấp của đường cao tốc, đường cấp I thường là 2m, loại đất đắp nên dùng đất đắp nền đường cũ.

1.2.4. Nền đường cần tường giữ chân (tường chắn ở chân taluy)

Khi đất tương đối tơi xốp dễ trượt chân taluy thì nên làm tường giữ chân (hình 1-4). Tường chân tương đối thấp, chiều cao không quá 2m, đỉnh rộng 0,5 - 0,8m, mặt trong thẳng đứng, mặt ngoài dốc 1:0,2 - 1:0,5 bằng đá xây hoặc xếp khan.

Với nền đường đắp qua các đoạn ruộng nước, có thể làm tường giữ chân cao không quá 1,5 m bằng đá xây vữa ở chân mái taluy đắp.



Hình 1-4

1.2.5. Nền đường cần tường giữ ở vai (hình 1-5)

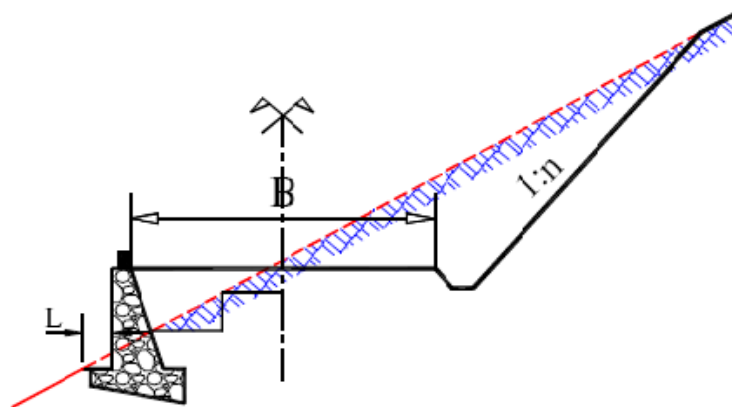
Nền đường nửa đào nửa đắp trên sườn dốc đá cứng, khi phần đắp không lớn nhưng taluy kéo dài khá xa khi đắp thì nên làm tường giữ ở vai. Tường giữ ở vai đường không cao quá 2m, mặt ngoài thẳng đứng, mặt đáy dốc nghiêng vào trong 1:5 làm bằng đá tại chỗ. Khi tường cao dưới 1m, chiều rộng là 0,8m, tường cao trên 1m chiều rộng là 1m, phía trong tường đắp đá. Chiều rộng bờ an toàn L lấy như sau:

Nền đá cứng ít phong hoá: $L = 0,2 - 0,6\text{m}$;

Nền đá mềm hoặc đá phong hoá nặng $L = 0,6 - 1,5\text{m}$;

Đất hạt lớn đầm chặt $L = 1,0 - 2,0\text{m}$.

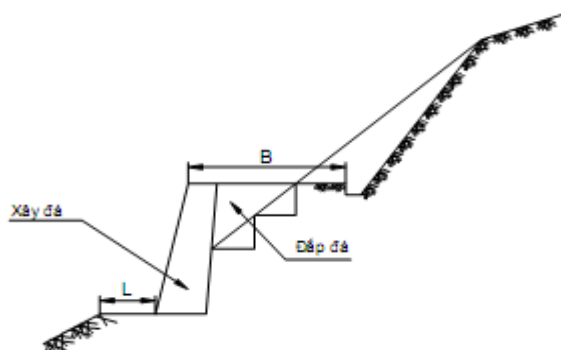
Với đường cao tốc, đường cấp I thì làm bằng đá xây vữa, các đường khác chỉ xây vữa 50cm phía trên.



Hình 1.5: Nền có tường giữ vai

1.2.6. Nền đường xây đ (hình 1-6)

Nền đường nửa đào nửa đắp ở các đoạn đá cứng chắc (khó phong hoá) khi khối đắp tương đối lớn, taluy kéo dài tương đối xa khó đắp, thì có thể làm nền đường đá xây.

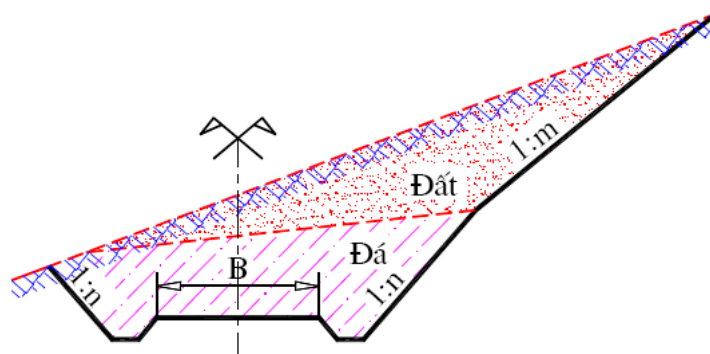


Hình 1-6

Nền đường xây bằng đá hoặc khó phong hoá, khai thác tại chỗ, bên trong đắp đá. Chiều rộng tường đá là 0,8m, mặt đáy dốc vào trong 1:5, chiều cao xây đá từ 2-15m. Chiều rộng dải an toàn phía ngoài L lấy như mục 1.1.5.

1.2.7. Nền đường đào (hình 1-7)

Độ dốc mái taluy nền đào đất phải căn cứ vào độ dốc của các tuyến đường hiện hữu gần đó và tình hình ổn định của các hòn núi tự nhiên, tham khảo bảng 1 - 3 để quyết định



Hình 1.7: Nền đường đào

Bảng 1.3: Độ dốc mái taluy nền đào

Độ chặt	Chiều cao taluy(m)	
	< 20	20-30
Keo kết	1:0.3÷1 : 0.5	1 : 0.5 ÷ 1: 0.75
Chặt, chặt vừa	1 : 0.5÷ 1: 1.25	1 : 0.75 ÷ 1: 1.5
Tương đối xốp	1 : 1 ÷ 1: 1.5	1 : 1,5 ÷ 1: 1.75

Ghi chú:

- Với đường cao tốc, đường cấp dùng độ dốc mái taluy tương đối thoải.
- Đất loại cát, đất sỏi sạn và các loại đất dễ mất ổn định sau khi mưa thường phải dùng độ dốc mái taluy tương đối thoải.
- Đất cát, đất hạt nhỏ thì chiều cao mái taluy không quá 20m.

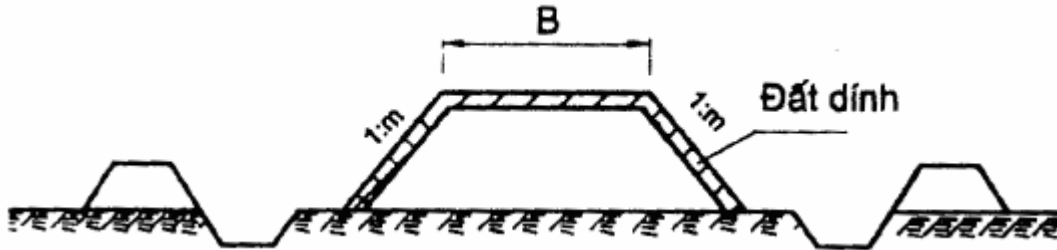
Độ dốc mái taluy đào đá phải căn cứ vào loại đá, cấu tạo địa chất, mức độ phong hoá của đá chiều cao taluy, tình hình nước ngầm và nước mặt... mà xác định. Trong trường hợp bình thường độ dốc mái taluy đào đá có thể xác định theo bảng 1-4.

Bảng 1.3: Độ dốc mái taluy đào đá

Loại đá	Mức độ phong hóa	Chiều cao taluy(m)	
		< 20	20-30
Các loại đá phun xuất, đá vôi cứng, sa thạch, đá phiến ma, thạch anh	Ít phong hóa	1:0.1÷ 1: 0.3	1 : 0.2 ÷ 1: 0.5
	Phong hóa mạnh	1:0.5÷ 1: 1	1:0.5÷ 1: 1.25
Các loại đá yếu, diệp thạch	Ít phong hóa	1:0.25÷ 1: 0.75	1:0.5÷ 1: 1
	Ít phong hóa	1:0.5÷ 1: 1.25	1:0.75÷ 1: 1.5

1.2.8. Nền đường đắp bằng cát (hình 1-8)

Nền đường đắp bằng cát để đảm bảo cho cây cỏ sinh trưởng và bảo vệ taluy thì bề mặt taluy phải bọc đất dính dày 1 - 2m, lớp trên của nền đường phải đắp bằng đất hạt lớn dày 0,3 - 0,5m.



Hình 1.8: Nền đường đắp bằng cát

1.3. PHÂN LOẠI NỀN ĐƯỜNG VÀ ĐẤT NỀN ĐƯỜNG

Đối với công tác thi công nền đường, thường căn cứ vào khối lượng thi công của công trình, chia làm hai loại: Công trình có tính chất tuyến và công trình tập trung.

Nơi nào có khối lượng đào đắp không lớn thì thuộc công trình có tính chất tuyến.

Nếu nền đào sâu, đắp cao hay khối lượng đào đắp 3000 - 5000m³ trên 100m dài thì thuộc công trình tập trung.

Khối lượng tập trung của công trình ảnh hưởng rất lớn tới việc chọn phương pháp thi công, tới công tác thi công, điều kiện làm việc của máy, hiệu suất công tác và tiến độ thi công.

Đất là vật liệu chủ yếu để làm nền đường, có phổ biến ở các nơi. Thành phần của nó rất phức tạp, tính chất phụ thuộc vào tỉ lệ các thành phần hạt, thành phần vật liệu khoáng chất và trạng thái của đất (độ ẩm). Ngoài đất ra có khi còn gặp đá trong thi công nền đường.

Trong xây dựng nền đường phân loại đất theo:

1.3.1. Phân loại đất theo tính chất xây dựng, chia ra:

-Đá: các loại đá phún xuất, trầm tích, biến chất ở trạng thái liên khối hoặc rạn nứt.

-Đá mảnh: các hòn đá rời nhau, có trên 50% (theo trọng lượng) các mảnh vỡ của nham thạch kích cỡ trên 2mm.

-Đất cát: ở trạng thái khô khi rời rạc, chứa không quá 50% các hạt > 2mm, chỉ số dẻo $I_p < 1$.

-Đất dính: nhỏ hạt ở trạng thái khô thì dính kết, chỉ số dẻo $I_p > 1$.

* **Đất cát:** Là loại vật liệu rất kém dính ($c=0$), trong đó không hoặc chứa rất ít hàm lượng đất sét. Do vậy đất sét là loại vật liệu có thể dùng cho mọi loại nền đường đặc biệt các đoạn chịu ảnh hưởng nhiều của nước.

* **Đất sét:** Trong đất chứa nhiều thành phần hạt sét, có lực dính C lớn. Khi đầm chặt cho cường độ khá cao. Tuy nhiên do có nhiều hạt sét nên đất sét là vật liệu kém ổn định

với nước, khi bị ngâm nước hoặc bị ẩm, cường độ của nó giảm đi rất nhiều. Do đó, đất sét thường chỉ dùng ở những nơi không hoặc ít chịu ảnh hưởng của nước.

* **Đất cấp phối, sỏi đồi:** Là loại cấp phối tự nhiên, có nhiều ở vùng trung du, đồi núi thấp. Trong thành phần hạt, sỏi sạn chiếm tỷ lệ tương đối lớn, khi đầm chặt cho cường độ rất cao ($E_0 = 1800 \text{ daN/cm}^2$). Tuy nhiên trong thành phần của nó cũng chứa một hàm lượng sét nhất định nên nó cũng là loại vật liệu kém ổn định với nước. Do vậy, vật liệu này chỉ sử dụng ở những nơi ít chịu ảnh hưởng của nước, hoặc để làm lớp trên cùng của nền đường.

* **Đất á sét, á cát:** Là loại đất có tính chất ở mức độ trung bình giữa đất cát và đất sét, do vậy nó cũng được dùng phổ biến trong xây dựng nền đường.

* *Các loại đất sau không dùng để đắp nền đường: Đất chứa nhiều chất hữu cơ, đất than bùn, đất chứa nhiều lượng muối hoà tan, đất có độ ẩm lớn.*

1.3.1. Phân loại theo mức độ đo khối để:

Tùy theo mức độ khó khi đào đất mà ta phân loại:

- Đối với phương pháp thi công bằng thủ công đất được chia làm 9 nhóm. Theo cách phân loại này ta dùng công cụ tiêu chuẩn để xác định nhóm đất như: xẻng, mai, cuốc bàn, cuốc chim, xà beng.

- Đối với phương pháp thi công bằng máy, cách phân loại đất phụ thuộc vào cấu tạo và tính năng của máy. Theo đó người ta phân đất thành 4 cấp (cấp I, cấp II, cấp III, cấp IV).

Cách phân loại này dùng làm căn cứ để chọn phương pháp thi công hợp lý từ đó đưa ra được định mức lao động tương ứng và tính toán được giá thành, chi phí xây dựng công trình. (Ví dụ: đất đá khác nhau thì độ dốc ta luy khác nhau -> khối lượng khác nhau, đồng thời phương pháp thi công cũng khác nhau -> giá thành xây dựng khác nhau).

Theo định mức xây dựng cơ bản đất đá xây dựng được phân loại như sau :

Bảng 1.5. Bảng phân cấp đá (Dùng cho công tác đào phá đá)

CẤP ĐÁ	CƯỜNG ĐỘ CHỊU NÉN
1. Đá cấp 1	Đá rất cứng, có cường độ chịu nén $> 1000 \text{ kg/cm}^2$
2. Đá cấp 2	Đá cứng, cường độ chịu nén $> 800 \text{ kg/cm}^2$
3. Đá cấp 3	Đá cứng trung bình, cường độ chịu nén $> 600 \text{ kg/cm}^2$
4. Đá cấp 4	Đá tương đối mềm, giòn dễ đập, cường độ chịu nén $\leq 600 \text{ kg/cm}^2$

Bảng 1.6. Bảng phân cấp đất

(Dùng cho công tác đào vận chuyển, đắp đất bằng thủ công)

CẤP ĐẤT	NHÓM ĐẤT	TÊN ĐẤT	Dụng cụ tiêu chuẩn xác định nhóm đất
1	2	3	4
I	1	- Đất phù sa, cát bồi, đất mầu, đất mùn, đất đen, đất hoàng thổ. - Đất đồi sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ (thuộc loại đất nhóm 4 trở xuống) chưa bị nén chặt.	Dùng xẻng xúc dễ dàng
	2	- Đất cát pha sét hoặc đất sét pha cát. - Đất mầu ẩm ướt nhưng chưa đến trạng thái dính dẻo. - Đất nhóm 3, nhóm 4 sụt lở hoặc đất nơi khác đem đến đổ đã bị nén chặt nhưng chưa đến trạng thái nguyên thổ. - Đất phù sa, cát bồi, đất mầu, đất bùn, đất nguyên thổ tới xốp có lẫn rễ cây, mùn rác, sỏi đá, gạch vụn, mảnh sành kiến trúc đến 10% thể tích hoặc 50kg đến 150 kg trong 1m³.	Dùng xẻng cải tiến ấn nặng tay xúc được
	3	- Đất sét pha cát. - Đất sét vàng hay trắng, đất chua, đất kiềm ở trạng thái ẩm mềm. - Đất cát, đất đen, đất mùn có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc, mùn rác, gốc rễ cây từ 10% đến 20% thể tích hoặc từ 150 đến 300 kg trong 1m³. - Đất cát có lượng ngậm nước lớn, trọng lượng từ 1,7 tấn/1m³ trở lên.	Dùng xẻng cải tiến đập bình thường đã ngập xẻng
II	4	- Đất đen, đất mùn ngậm nước nát dính. - Đất sét, đất sét pha cát, ngậm nước nhưng chưa thành bùn.	Dùng mai xắn được

		- Đất do thân cây, lá cây mục tạo thành, dùng mai cuốc đào không thành tảng mà vỡ vụn ra rời rạc như xỉ. - Đất sét nặng kết cấu chặt. - Đất mặt sườn đồi có nhiều cỏ cây sim, mua, dành dành. - Đất màu mềm.	
		- Đất sét pha màu xám (bao gồm màu xanh lam, màu xám của vôi).	
	5	- Đất mặt sườn đồi có ít sỏi. - Đất đỏ ở đồi núi. - Đất sét pha sỏi non. - Đất sét trắng kết cấu chặt lẫn mảnh vụn kiến trúc hoặc rễ cây đến 10% thể tích hoặc 50kg đến 150kg trong 1m³. - Đất cát, đất mùn, đất đen, đất hoàng thổ có lẫn sỏi đá, mảnh vụn kiến trúc từ 25% đến 35% thể tích hoặc từ > 300kg đến 500kg trong 1m³.	Dùng cuốc bàn cuốc được
III	6	- Đất sét, đất nâu rắn chắc cuốc ra chỉ được từng hòn nhỏ. - Đất chua, đất kiềm thổ cứng. - Đất mặt đê, mặt đường cũ. - Đất mặt sườn đồi lẫn sỏi đá, có sim, mua, dành dành mọc lên đầy. - Đất sét kết cấu chặt lẫn cuội, sỏi, mảnh vụn kiến trúc, gốc rễ cây >10% đến 20% thể tích hoặc 150kg đến 300kg trong 1m³. - Đá vôi phong hoá già nằm trong đất đào ra từng tảng được, khi còn trong đất thì tương đối mềm đào ra rần dầm lại, đập vỡ vụn ra như xỉ.	Dùng cuốc bàn cuốc chổi tay, phải dùng cuốc chim to lưỡi để đào
	7	- Đất đồi lẫn từng lớp sỏi, lượng sỏi từ 25% đến 35% lẫn đá tảng, đá trái đến 20% thể tích. - Đất mặt đường đá dăm hoặc đường đất rải mảnh	Dùng cuốc chim nhỏ lưỡi