CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	QUY TRÌNH **KHẢO SÁT ĐƯỜNG Ô TÔ**	22 TCN 263 - 2000
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ 15/ 6 /2000

(Ban hành theo Quyết định số 1398/QĐ-BGTVT ngày 01/6/2000 của Bộ trưởng Bộ GTVT)

PHẦN I
QUY ĐỊNH CHUNG

CHƯƠNG 1
MỤC ĐÍCH, NHIỆM VỤ VÀ CÁC BƯỚC KHẢO SÁT ĐƯỜNG ÔTÔ

1.1. Quy trình này quy định các nội dung và yêu cầu cần phải đạt được khi tiến hành khảo sát phục vụ cho việc *chuẩn bị đầu tư* và *thực hiện đầu tư* các dự án xây dựng đường mới, nâng cấp và cải tạo đường hiện hữu thuộc mạng đường ôtô công cộng của nước CHXHCN Việt Nam.

1.2. Giai đoạn chuẩn bị đầu tư, việc khảo sát đường ôtô nhằm phục vụ cho bước lập Báo cáo nghiên cứu Tiền khả thi (BCNCTKT) và Báo cáo nghiên cứu Khả thi (BCNCKT). Nếu dự án đầu tư có quy mô thuộc nhóm đòi hỏi phải qua cả hai bước BCNCTKT và BCNCKT thì công việc khảo sát cũng phải tiến hành hai bước, nếu chỉ đòi hỏi một bước thì việc khảo sát chỉ tiến hành bước BCNCKT. Việc thực hiện một hay hai bước sẽ do Chủ đầu tư quyết định theo "Quy chế Quản lý đầu tư và Xây dựng" hiện hành.

1.3. Giai đoạn thực hiện đầu tư, việc khảo sát cũng có thể tiến hành một bước hoặc hai bước tuỳ theo quyết định của Cơ quan có thẩm quyền quyết định :

- Khảo sát bước Thiết kế kỹ thuật (TKKT);
- Khảo sát bước Thiết kế Bản vẽ thi công (TKBVTC).

Trường hợp bước TKKT gắn liền với việc lập hồ sơ đấu thầu và bước TKBVTC lại do Nhà thầu thực hiện thì việc khảo sát đường ôtô phải do cấp quyết định đầu tư phê duyệt.

1.4. Các bước khảo sát nói ở Điều 1.2 và 1.3 là thu thập các số liệu kinh tế và kỹ thuật để phục vụ các nội dung báo cáo và nội dung thiết kế theo các bước được quy định ở " Quy chế Quản lý đầu tư và xây dựng" hiện hành.

1.4.1. Khảo sát để lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi (BCNCTKT) là thu thập những tài liệu cần thiết để sơ bộ đánh giá về sự cần thiết phải đầu tư công trình, các thuận lợi và khó khăn, sơ bộ xác định vị trí, quy mô công trình và ước toán tổng mức đầu tư, chọn hình thức đầu tư cũng như sơ bộ đánh giá hiệu quả đầu tư về mặt kinh tế, xã hội của dự án.

1.4.2. Khảo sát để lập báo cáo nghiên cứu khả thi (BCNCKT) là thu thập những tài liệu để xác định sự cần thiết phải đầu tư công trình, lựa chọn hình thức đầu tư, xác định vị trí cụ thể, quy mô công trình, lựa chọn phương án công trình tối ưu, đề xuất các giải pháp thiết kế hợp lý, tính tổng mức đầu tư và đánh giá hiệu quả đầu tư về mặt kinh tế và xã hội của dự án.

1.4.3. Khảo sát để lập Thiết kế kỹ thuật (TKKT) là thu thập những tài liệu cần thiết trên phương án công trình đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt để lập hồ sơ thiết kế kỹ thuật và dự toán công trình cũng như lập hồ sơ đấu thầu phục vụ cho công tác mời thầu hay chỉ định thầu.

1.4.4. Khảo sát để lập Thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC) được thực hiện để phục vụ cho thi công công trình cầu, đường của đường ôtô theo các phương án công trình đã được duyệt khi thiết kế kỹ thuật và đấu thầu xây dựng.

1.5. Quy trình này dùng cho trường hợp khảo sát để thiết kế những công trình đường ôtô được tiến hành riêng biệt theo hai bước:

- Thiết kế kỹ thuật:

- Thiết kế bản vẽ thi công.

Những công trình đơn giản thực hiện một bước thiết kế kỹ thuật thi công (TKKTTC) thì trong bước này mọi công việc khảo sát của cả hai bước thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công được phối hợp thực hiện cùng trong một bước.

1.6. Khảo sát tuyến đường cần tiến hành đồng thời với khảo sát dọc tuyến về: công trình nhân tạo, địa chất công trình và thuỷ văn. Khi hoàn thành công tác khảo sát, đơn vị khảo sát phải tiến hành nghiệm thu, thực hiện chế độ chức năng quản lý kỹ thuật, lập các thủ tục để giao nộp tài liệu vào lưu trữ.

1.7. Trên một tuyến đường khi có nhiều đơn vị cùng thực hiện nhiệm vụ khảo sát thì không phân biệt chiều dài tuyến mà cần thống nhất hướng tuyến để quy định cho hướng khảo sát.

Lý trình khảo sát trên tuyến được chọn theo nguyên tắc :

- Tuyến mới có điểm gốc là km 0, các phân đoạn do các đơn vị khảo sát khác nhau thực hiện phải được lấy thống nhất theo lý trình tuyến vạch trên bản đồ 1:50000 (hay 1:100000) cho toàn tuyến, ở km cuối cùng của đơn vị trước gặp đơn vị sau sẽ là km đặc biệt có chiều dài khác với 1000 m.

- Khi khảo sát đường hiện hữu thì hướng khảo sát là hướng tăng lý trình ghi trên cột km. Lý trình tuyến khảo sát theo tên cột km trên đường.

- Khi trên đường hiện hữu bị thiếu nhiều cột km thì lý trình tuyến xác định như cách làm với tuyến mới, các cột km hiện có coi như cọc chi tiết và bắt buộc phải thể hiện trên hồ sơ.

1.8. Công tác khảo sát thuỷ văn thể hiện trong Quy trình này chỉ bao gồm các công việc khảo sát đối với tuyến đường và các công trình thoát nước là cống và cầu nhỏ.

Công tác khảo sát thuỷ văn đối với cầu vừa và cầu lớn cũng như cách thức quan trắc các yếu tố thuỷ văn, đo vẽ địa hình trong công tác khảo sát thuỷ văn không đưa vào Quy trình này và được thực hiện theo Quy trình Khảo sát và Thiết kế thuỷ văn riêng.

Khảo sát thuỷ văn được tiến hành cả ở trong phòng và ngoài thực địa để điều tra, khảo sát đo đạc và thu thập các số liệu về khí tượng, thuỷ hải văn, địa hình và các tài liệu, số liệu liên quan khác.

1.9. Công tác khảo địa chất công trình (ĐCCT) thể hiện trong Quy trình này chỉ quy định cho các loại công trình đường thông thường, các công trình: gia cố, phòng hộ, nhân tạo loại nhỏ và các đoạn đường thiết kế đặc biệt, ngoài ra khi khảo sát ĐCCT các công trình có quy mô loại trung và lớn phải tuân thủ theo các quy trình khảo sát ĐCCT tương ứng hiện hành của ngành.

1.10. Đối với đường hiện hữu tuỳ theo mục đích của bước khảo sát để thực hiện từ phần thứ 3 đến phần thứ 5 và ở mỗi bước đều phải thực hiện phần thứ 6.

PHẦN II
KHẢO SÁT ĐỂ LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU TIỀN KHẢ THI

CHƯƠNG 2
KHẢO SÁT TUYẾN

2.1. Nhiệm vụ của khảo sát bước NCTKT là thu thập các tài liệu cần thiết cho việc lập BCNCTKT với mục đích đã nêu ở Điều 1.4.1.

Quá trình khảo sát phải nghiên cứu tổng quan các điều kiện tự nhiên vùng tuyến sẽ đi qua (địa hình, địa chất, thuỷ văn, nguồn cung cấp vật liệu xây dựng ...), đồng thời điều tra, thu thập các tài liệu khảo sát đã thực hiện (nếu có) và làm việc với các cơ quan hữu quan về lợi ích (và cả khó khăn) trong xây dựng cũng như trong khai thác tuyến đường.

Kết quả khảo sát phải sơ bộ đề xuất được hướng tuyến, ước định được quy mô và các giải pháp kinh tế-kỹ thuật của công trình.

2.2. Trước khi tiến hành khảo sát ở hiện trường cần tổ chức nghiên cứu toàn diện trên các loại bản đồ hiện có về các điều kiện tự nhiên vùng tuyến đi qua, sơ bộ vạch các phương án tuyến, bổ sung kết quả thị sát, lựa chọn các phương án tuyến khả thi để tổ chức đo đạc, thu thập các số liệu cần thiết cho thiết kế.

2.3. Những công tác khảo sát bước NCTKT gồm:

- Chuẩn bị trong phòng,
- Thị sát và đo đạc ngoài thực địa.

A. CHUẨN BỊ Ở TRONG PHÒNG

2.4. Nội dung công tác chuẩn bị trong phòng gồm:

2.4.1. Nghiên cứu các văn bản liên quan đến nhiệm vụ lập dự án, xác định trên bản đồ các điểm khống chế chủ yếu của dự án (điểm đầu, điểm cuối, các điểm trung gian bắt buộc, các vùng cấm, vùng tránh v.v...).

2.4.2. Sơ bộ vạch các phương án tuyến có thể trên bản đồ tỷ lệ từ 1:25000 đến 1:50000.

2.4.3. Sơ bộ phân định các đoạn đồng địa hình.

2.5. Trên các phương án tuyến đã vạch tiến hành các việc sau:

2.5.1. Đánh số km trên từng phương án tuyến (theo hướng và thống nhất gốc).

2.5.2. Phân đoạn các đoạn đồng nhất (chủ yếu về điều kiện địa hình) trên từng phương án tuyến.

2.5.3. Chọn tương đối chính xác vị trí các cầu lớn để tính toán thuỷ văn và sơ bộ xác định khẩu độ cầu.

2.5.4. Đánh giá khái quát ưu, khuyết điểm của từng phương án tuyến.

B. THỊ SÁT VÀ ĐO ĐẠC NGOÀI THỰC ĐỊA

B1. Thị sát

2.6. Nhiệm vụ của thị sát là đối chiếu bản đồ với thực địa, bổ sung nhận thức về các yếu tố địa chất, thuỷ văn cũng như cập nhật các thiếu sót của bản đồ, qua đó lựa chọn phương án tuyến khả thi để tổ chức khảo sát.

2.7. Khi thị sát cần :

2.7.1. Tìm hiểu tình hình dân cư ở hai bên tuyến.

2.7.2. Tìm hiểu tình hình nguồn cung cấp và phương thức cung cấp nguyên vật liệu cần thiết cho xây dựng công trình.

2.7.3. Xác nhận các đoạn đồng địa hình đã phân định trong phòng.

2.7.4. Lập các văn bản cần thiết với các cơ quan có công trình liên quan đến dự án.

- Trình bày với UBND các tỉnh có liên quan đến dự án và yêu cầu Tỉnh trả lời bằng văn bản các quan điểm của địa phương mình đối với dự án.

B2. Đo đạc ngoài thực địa

2.8. Chỉ đo đạc có tỷ lệ giới hạn (như quy định ở Điều 2.13) với các đoạn đồng địa hình trên các phương án tuyến được coi là khả thi.

2.9. Công việc khảo sát tuyến ngoài thực địa là lập bình đồ địa hình khu vực dự định đặt tuyến và thu thập các tài liệu để thiết kế so sánh, lựa chọn phương án.

2.10. Trình tự đo đạc tiến hành như sau:

2.10.1. Đo độ dốc tuyến bằng máy đo dốc đơn giản có độ chính xác thấp.

2.10.2. Đo góc bằng địa bàn hoặc păng-tô-mét.

2.10.3. Đo dài bằng thước vải và chỉ đo 01 lần.

2.10.4. Đo cao bằng máy đo dốc đơn giản (đọc 02 lần thuận nghịch).

2.10.5. Đo mặt cắt ngang bằng thước chữ A hoặc máy đo dốc đơn giản.

2.10.6. Các cọc tuyến là cọc tạm bằng tre gỗ không phải bảo vệ.

2.10.7. Kết thúc công tác đo đạc ngoài thực địa phải lập được các tài liệu sau:

(1). Bình đồ tuyến có đường đồng mức, có phác hoạ địa hình ở ngoài phạm vi đo đạc và có ghi chú các công trình ở 2 bên tuyến. Bình đồ vẽ theo mẫu hồ sơ tỷ lệ 1:5000.

(2). Hình cắt dọc các phương án tuyến tỷ lệ 1:5000 ÷ 1:10000.

(3). Hình cắt ngang đại diện cho từng đoạn tỷ lệ đến 1:500.

(4). Thuyết minh tình hình tuyến.

2.11. Khối lượng đo đạc đối với các đoạn đồng địa hình được thực hiện như sau:

(1). Tuyến đèo dốc: đo 100% chiều dài đoạn.

(2). Tuyến bình thường (không bị khống chế về dốc dọc) thuộc cả 3 loại địa hình đồng bằng, đồi núi, tất cả đều chỉ đo đạc 20% chiều dài của đoạn.

2.12. Nếu tuyến thiết kế là đường hiện hữu thì công tác đo đạc tuyến thực hiện theo phương pháp đăng ký đường cũ sẽ nói ở Chương 18. Khối lượng đo đạc cũng thực hiện theo Điều 2.11.

2.13. Nếu trong khu vực tuyến khảo sát có các bản đồ tỷ lệ 1:5000 đến 1:10000 thì dùng các tài liệu này để thiết kế mà không cần thực hiện công việc đo đạc ngoài thực địa như đã nêu ở các Điều 2.8 đến 2.11.

CHƯƠNG 3

KHẢO SÁT THUỶ VĂN

A. YÊU CẦU KHẢO SÁT THUỶ VĂN ĐỐI VỚI TUYẾN ĐƯỜNG

3.1. Thu thập các tài liệu sẵn có và điều tra bổ sung (nếu chưa sẵn có) về địa hình, địa chất, khí tượng, thuỷ văn, tình hình ngập lụt, chế độ dòng chảy của sông suối trong vùng thiết kế đường, đặc biệt là các số liệu về mực nước cao nhất ở các vùng bị ngập của các trạm khí tượng, thuỷ văn, các cơ quan tư vấn khảo sát, thiết kế, quản lý đường bộ, đường sắt, quản lý thuỷ nông và quản lý đường sông...

3.2. Làm việc với các địa phương và các cơ quan hữu quan về các công trình đê đập thuỷ lợi, thuỷ điện hiện đang sử dụng và theo quy hoạch tương lai; sự ảnh hưởng của các công trình này tới chế độ thuỷ văn dọc tuyến và công trình thoát nước trên đường; các yêu cầu của thuỷ lợi đối với việc xây dựng cầu và đường.

3.3. Trên bản đồ sẵn có, vạch đường ranh giới các lưu vực tụ nước, các vùng bị ngập (nếu có).

3.4. Tổ chức thị sát tại thực địa, đánh giá, đối chiếu các số liệu thu thập được qua tài liệu lưu trữ, các tài liệu do địa phương và cơ quan hữu quan cung cấp.

3.5. Hồ sơ khảo sát thuỷ văn dọc tuyến:

3.5.1. Thuyết minh các điều kiện về địa hình, địa chất, cây cỏ, khí tượng, thuỷ văn, vùng bị ngập, chế độ sông ngòi của vùng thiết kế, sự ảnh hưởng của các công trình thuỷ lợi hiện có và dự kiến trong quy hoạch tương lai tới cao độ nền đường và chế độ làm việc của công trình thoát nước trên đường. Cung cấp các số liệu khống chế về thuỷ văn như mực nước cao nhất, mực nước dọng thường xuyên, thời gian ngập v.v...

3.5.2. Các văn bản làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan, các tài liệu, số liệu thu thập được.

3.5.3. Các số liệu, tài liệu thu thập bổ sung tại thực địa.

3.5.4. Bản đồ vẽ đường ranh giới các lưu vực tụ nước và các vùng bị ngập.

B. YÊU CẦU KHẢO SÁT THUỶ VĂN ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC NHỎ

3.6. Trên bản đồ có vẽ các phương án tuyến (tỷ lệ 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 hoặc tỷ lệ khác), đánh dấu các vị trí các công trình thoát nước, tiến hành khoanh lưu vực tụ nước cho mỗi công trình.

[redacted]

• S : chiều dài giữa 2 điểm GPS hạng IV

- sai số khép góc : $\leq 20'' \sqrt{n}$ (n là số góc đo)

- sai số vị trí điểm : ≤ 50mm

7.34. Lưới khống chế độ cao hạng IV được xây dựng theo tiêu chuẩn cấp nhà nước.

Các mốc cao độ này hoặc xây dựng độc lập hoặc sử dụng chung với các mốc của lưới khống chế mặt bằng hạng IV ở Điều 7-32. Các mốc độ cao hạng IV được tiến hành đo theo phương pháp đo cao hình học

Sai số khép cao độ phải thoả mãn yêu cầu : $f_h \leq \pm 20 \sqrt{L}$ (mm).

(L là chiều dài đường đo tính bằng km)

7.35. Lưới độ cao cấp kỹ thuật sử dụng hệ mốc ĐC2 và đo theo phương pháp đo cao hình học.

Sai số khép cao độ phải thoả mãn yêu cầu:

* Đối với đồng bằng : $f_h \leq \pm 30 \sqrt{L}$ (mm).

* Đối với miền núi : $f_h \leq \pm 50 \sqrt{L}$ (mm).

(L là chiều dài đường đo tính bằng km).

Trong trường hợp địa hình quá dốc (1km phải đặt >25 trạm máy) thì sai số khép cao độ cũng không được vượt quá $f_{hm} \leq \pm 10 \sqrt{n}$

(trong đó n là số trạm máy [illegible])

CHƯƠNG 8

KHẢO SÁT THỦY VĂN

A. YÊU CẦU KHẢO SÁT THUỶ VĂN DỌC TUYẾN ĐƯỜNG

8.1. Nghiên cứu các hồ sơ thuỷ văn, địa hình, địa chất dọc tuyến đã thu thập được, đánh giá mức độ chính xác và mức độ tỷ mỷ các số liệu, tài liệu đó so với yêu cầu khảo sát trong bước NCKT để lập kế hoạch khảo sát bổ sung hoàn chỉnh các tài liệu thuỷ văn cần thiết.

8.2. Làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan để kiểm tra, chuẩn hoá lại các số liệu, tài liệu đã thu thập được và bổ sung các số liệu còn thiếu theo nhiệm vụ và nội dung được đặt ra trong bước NCKT.

8.3. Đối với mỗi phương án tuyến, chia chiều dài tuyến thành những đoạn đặc trưng về chế độ thuỷ văn, địa chất có liên quan tới việc quy định cao độ khống chế, chiều cao đắp nền đường tối thiểu và cấu tạo mặt cắt ngang. Đối với các đoạn tuyến có vấn đề thuỷ văn như đoạn tuyến đi ven sông, ven hồ, ven biển, đoạn tuyến bị ảnh hưởng của các công trình thuỷ lợi, thuỷ điện, đoạn tuyến qua vùng đồng trũng cần tổ chức các đợt thị sát tại thực địa có mời các cơ quan liên quan, các cán bộ địa phương cùng đi để tham gia ý kiến vào các phương án tuyến và nội dung đề cương thu thập các số liệu thuỷ văn.

8.4. Nội dung điều tra thuỷ văn ở các đoạn tuyến có yêu cầu khống chế cao độ nền đường để đảm bảo nền đường không bị ngập và chế độ thuỷ nhiệt ổn định là:

- Điều tra mực nước cao nhất, năm xuất hiện, số ngày xuất hiện và nguyên nhân (do lũ lớn, do chế độ vận hành của đập hay là do thuỷ triều v.v..).

- Điều tra mực nước bình thường và số ngày xuất hiện nước đọng thường xuyên.

8.5. Công tác tổ chức điều tra mực nước quy định như sau:

- Số điểm cần tổ chức điều tra: Nếu chiều dài đoạn tuyến cần điều tra nhỏ hơn 1 km thì bố trí 2 cụm điều tra mực nước; nếu chiều dài đoạn tuyến cần điều tra lớn hơn 1 km thì cứ cách khoảng 1km có một cụm điều tra mực nước.

- Mực nước phải được điều tra qua nhiều nguồn và nhiều người khác nhau để so sánh kết quả.

- Biên bản điều tra mực nước phải lập theo mẫu quy định và có chữ ký của người đi điều tra, người cung cấp số liệu và xác nhận của cơ quan địa phương.

- Cao độ mực nước điều tra phải được đo bằng máy kinh vĩ hay máy thuỷ bình và thống nhất cùng một mốc cao đạc sử dụng cho tuyến đường thiết kế.

8.6. Trên bản đồ thiết kế các phương án tuyến vẽ đường ranh giới các lưu vực tụ nước, ranh giới các vùng bị ngập, vùng có chế độ thuỷ văn đặc biệt, ký hiệu diện tích lưu vực.

8.7. Hồ sơ khảo sát thuỷ văn dọc tuyến :

- Đối với mỗi phương án tuyến, lập báo cáo thuyết minh về điều kiện địa hình, địa chất, cây cỏ, khí tượng thuỷ văn, chế độ sông ngòi, sự ảnh hưởng của các công trình thuỷ lợi, thuỷ điện hiện tại và dự kiến trong quy hoạch tương lai tới cao độ khống chế nền đường và sự làm việc của các công trình thoát nước. Cung cấp các số liệu khống chế về thuỷ văn đối với cao độ thiết kế nền đường như mực nước cao nhất, mực nước đọng thường xuyên, thời gian ngập .vv...

- Bản đồ các phương án tuyến có vẽ đường ranh giới lưu vực tụ nước, ranh giới các vùng bị ngập và có đánh dấu các cụm nước điều tra mực nước.

- Trên trắc dọc tuyến, vẽ đường mực nước điều tra và đánh dấu vị trí các cụm nước điều tra.

- Các tài liệu, số liệu thu thập qua sách vở, các tài liệu lưu trữ, các tài liệu do cơ quan địa phương và cơ quan hữu quan cung cấp; các văn bản làm việc với cơ quan hữu quan.

- Các biên bản điều tra mực nước qua nhân dân (xem mẫu Phụ lục 3.1).

- Các sổ đo đạc.

B. ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC NHỎ

8.8. Theo các phương án tuyến đã được lựa chọn, kiểm tra lại và bổ sung những vị trí sẽ bố trí các công trình thoát nước cống, cầu nhỏ. Trên bản vẽ bình đồ và trắc dọc tuyến, đánh dấu các vị trí công trình thoát nước và dựa vào bản đồ địa hình khoanh khu vực tụ nước cho mỗi công trình một các chính xác và ký hiệu các lưu vực.

8.9. Xác định trên bản đồ (có vẽ các phương án tuyến và vị trí công trình thoát nước) các đặc trưng thuỷ văn và địa hình của suối chính, suối nhánh, sườn dốc lưu vực theo phương pháp và những quy định như đã giới thiệu trong các Điều 3.7 đến 3.9 của bước nghiên cứu tiền khả thi: chiều dài suối chính, chiều dài suối nhánh, độ dốc suối chính, độ dốc trung bình sườn dốc lưu vực, độ dốc lòng suối tại vị trí công trình thoát nước, diện tích đầm ao hồ.

8.10. Tiến hành đối chiếu kết quả khoanh khu tụ nước, kết quả xác định các đặc trưng của lưu vực, của suối xác định trên bản đồ với tình hình thực tế ngoài thực địa để sửa chữa những sai sót và bổ sung những phần thiếu không có trên bản đồ. Trong trường hợp cần thiết sẽ tiến hành điều tra, đo đạc bổ sung tại thực địa.

8.11. Đối với mỗi lưu vực tính toán lưu lượng thiết kế công trình thoát nước nhỏ cần tiến hành khảo sát thực địa các đặc trưng địa mạo của lòng suối và bề mặt sườn dốc.

8.12. Đối với suối chính: Đặc trưng địa mạo của suối chính được khảo sát từ nơi suối hình thành rõ ràng cho tới vị trí công trình thoát nước và đánh giá đặc trưng trung bình của suối và đối chiếu với Bảng 3.5.3, Phụ lục 3.5 để xác định hệ số nhám (hệ số cản) lòng suối. Theo các quy định của Tiêu chuẩn tính toán lưu lượng dòng chảy lũ hiện tại (22TCN 220-95), hệ số nhám lòng suối được xác định căn cứ vào đặc

trưng của lòng suối và dòng chảy. Khi khảo sát, điều tra các đặc trưng của sông, suối cần thuyết minh các đặc trưng sau đây và lập bảng tổng hợp (mẫu Phụ lục 3.3).

(1). Chiều rộng sông, suối về mùa lũ và mùa cạn tại vị trí công trình thoát nước (đo trên bình đồ, trắc dọc đường hoặc đo tại thực địa).

(2). Sông,suối đồng bằng hay vùng núi.

(3). Sông, suối có bãi hay sông, suối không có bãi, lòng sông, suối sạch hay có nhiều cỏ mọc hay có nhiều đá cản dòng chảy.

(4). Đường kính hạt kết cấu lòng và bãi sông, suối (nếu có).

(5). Về mùa lũ nước trong hay có cuốn theo bùn cát, cuội sỏi, mức độ bùn cát trôi nhiều hay ít.

(6). Chế độ chảy tương đối thuận lợi, êm hay không êm.

(7). Sông, suối có nước chảy thường xuyên hay có tính chu kỳ chỉ có nước chảy về mùa lũ.

Đối với suối nhánh nói chung không có yêu cầu khảo sát các đặc trưng địa mạo của lòng suối.

8.13. *Đối với sườn dốc lưu vực:* Đặc trưng địa mạo của sườn dốc được khảo sát trên toàn bộ bề mặt sườn dốc để xác định hệ số nhám (hệ số cản) dòng chảy theo Bang 3.5.1 và 3.5.2 của Phụ lục 3.5. Khi khảo sát, điều tra cần thuyết minh các đặc trưng sau đây :

(1). Tình hình cây, cỏ phủ bề mặt lưu vực: thưa, trung bình hay rậm rạp; loại cây cỏ phủ bề mặt lưu vực;

(2). Cấu tạo và đặc điểm bề mặt lưu vực: mặt đất bị cầy xới hay không bị cầy xới; bằng phẳng hay có nhiều gò đống lồi lõm; mặt đất được san phẳng, lèn chặt hay được xử lý bằng các loại bêtông xi măng, bêtông nhựa, lát đá hay mặt đất ở trạng thái tự nhiên.

(3). Tỷ lệ diện tích nhà cửa chiếm trên lưu vực.

(4). Diện tích hồ ao, đầm lầy trong lưu vực và xác định sự phân bố của chung (nửa phần trên, nửa phần dưới hay ở phần giữa lưu vực).

Diện tích hồ ao đầm lầy, nhà cửa chiếm lưu vực có thể xác định trên bản đồ hoặc bằng thị sát, ước tính không yêu cầu đo đạc chính xác tại thực địa.

(5). *Cấu tạo đất phủ lưu vực:* Trên bề mặt lưu vực chọn từ 3 đến 4 vị trí điển hình và mỗi vị trí lấy mẫu đất ở độ sâu 0,2 ÷ 0,3m dưới lớp cỏ để xác định cấp đất theo cách phân loại dưới đây hoặc theo Bảng 3.5.1 của Phụ lục 3.5 để có kết quả về cường độ thấm của đất.

8.14. Điều tra mực nước:

- Mực nước lũ cao nhất, nhì, ba, và các năm xuất hiện các mực nước lũ điều tra.

- Mực nước lũ trung bình.

- Mực nước về mùa cạn.

- Điều tra chế độ lũ (thời gian lũ về, lũ rút, vật trôi, tốc độ nước chảy, diễn biến xói bồi lòng suối, bờ suối ở khu vực công trình; quan hệ giữa mực nước và lưu lượng của trạm thuỷ văn (nếu có).

Khi điều tra mực nước phải tuân theo các quy định đã chỉ dẫn ở Điều 8.5 - Áp dụng đối với tuyến đường và các chỉ dẫn ở Phụ lục 3.2.

8.15. Đo vẽ mặt cắt ngang của suối tại công trình thoát nước và mặt cắt ngang đường tại vị trí cống:

Mặt cắt của suối tại công trình thoát nước được vẽ dựa vào tài liệu cao đạc tim đường tại công trình nếu có đủ các số liệu đo tại các cọc địa hình mặt cắt ngang lòng suối. Trường hợp ngược lại phải tiến hành đo đạc tại thực địa.

Mặt cắt ngang của suối tại công trình thoát nước được vẽ theo tỷ lệ 1/100 ÷ 1/200 có ghi cao độ mực nước điều tra.

8.16. Khảo sát thuỷ văn ơ những công trình có chế độ thuỷ văn đặc biệt.

- Đối với các công trình thoát nước có chế độ thuỷ văn đặc biệt cũng cần phải khảo sát điều tra như hướng dẫn ở Điều 8.13 và 8.14. Ngoài ra cần bổ sung thêm chế độ thuỷ văn đặc biệt.

- Đối với sông chịu ảnh hưởng nước dềnh từ sông khác hay ảnh hưởng của thuỷ triều.

Xác định mực nước ứ dềnh cao nhất, tốc độ nước sông dâng cao và tốc độ mực nước rút trong một giờ hay một ngày khi nước lên và khi nước xuống.

Phạm vi ảnh hưởng của nước dềnh từ phía hạ lưu công trình, đo khoảng cách từ vị trí công trình đến cuối phạm vi ứ dềnh xa nhất trên bản đồ.

- Đối với công trình thoát nước nằm ở thượng lưu hay hạ lưu các đập nước:

  - Xác định khoảng cách từ vị trí đập đến vị trí công trình.
  - Thu thập các số liệu, tài liệu ở các cơ quan thiết kế và quản lý khai thác đập về cấu tạo, cao độ đỉnh đập, mực nước và tần suất thiết kế, chế độ vận hành.
  - Tình hình xói, bồi lòng sông trước và sau khi xây dựng đập và khả năng ảnh hưởng của chúng tới công trình cầu, cống trên đường.
  - Đối với các công trình thoát nước cắt qua kênh, mương thuỷ lợi.
  - Liên hệ với các cơ quan thiết kế và quản lý kênh mương để thu thập các tài liệu sau: mặt cắt ngang kênh mương, mực nước, lưu lượng thiết kế, mực nước cao nhất, mực nước bình thường, tốc độ nước chảy, bình đồ tuyến mương vùng vị trí công trình thoát nước nếu đường cắt qua mương.

Nếu các cơ quan hữu quan không có đầy đủ các tài liệu nói trên thì phải khảo sát đo đạc tại thực địa.

8.17. Đo đạc địa hình và đo vẽ bình đồ khu vực công trình thoát nước chỉ tiến hành đối với các công trình đặc biệt và khi có yêu cầu của cơ quan thiết kế (xem Điều 13.10- phần thiết kế kỹ thuật).

8.18. Hồ sơ khảo sát thuỷ văn công trình thoát nước nhỏ.

- Đối với mỗi phương án tuyến lập báo cáo thuyết minh về tình hình khảo sát, đo đạc, điều tra thuỷ văn và địa hình công trình thoát nước. Cung cấp đầy đủ các số liệu để phục vụ tính toán lưu lượng, khẩu độ công trình thoát nước.

- Các văn bản làm việc đối với địa phương và cơ quan hữu quan; các tài liệu, số liệu thu thập về chế độ thuỷ văn sông thiết kế, về các công trình đê, đập, kênh mương của thuỷ lợi, các công trình thoát nước hiện sử dụng gần tuyến đường thiết kế.

- Các số liệu, tài liệu đo đạc, khảo sát bổ sung tại thực địa tại các vị trí công trình thoát nước.

- Bản đồ khoanh lưu vực tụ nước về các công trình thoát nước có chỉ rõ vị trí công trình, sự phân bố hồ ao đầm lầy, phạm vi ảnh hưởng nước dềnh do thuỷ triều, do sông khác hay do đập nước (nếu có); các lưu vực phải được ký hiệu theo thứ tự 1,2...

- Biên bản điều tra mực nước (xem mẫu Phụ lục 3.2).

- Các bản tổng hợp điều tra mực nước dọc tuyến và mực nước tại công trình thoát nước (Phụ lục 3.2), đặc trưng địa mạo, địa hình lòng suối (Phụ lục 3.3), đặc trưng địa mạo, địa hình lưu vực (Phụ lục 3.4).

CHƯƠNG 9

KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

9.1. Khảo sát ĐCCT lập BCNCKT phải được tiến hành trên tất cả các phương án đề xuất, trong đó cần tập trung vào phương án kiến nghị khả thi nhất. Khối lượng của công tác khảo sát ĐCCT sau đây là ấn định cho phương án kiến nghị như đã nói ở trên. Còn đối với phương án phụ thì cần cân nhắc giảm bớt cho phù hợp (xem hướng dẫn ở Phụ lục 4).

A. KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH (ĐCCT) CHO NỀN ĐƯỜNG

A1. Loại nền đường thông thường

9.2. Điều tra đo vẽ ĐCCT nền đường thông thường được tiến hành trên dải băng rộng về mỗi bên 25-50 mét trên bản đồ địa hình từ 1/2.000 đến 1/10.000. Nội dung điều tra đo vẽ cần được thể hiện trên bản đồ tỷ lệ nói trên.

9.3. Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành như sau:

- Đối với nền đường đắp là tuyến đường làm mới , cứ 1km bố trí tối thiểu một lỗ khoan sâu từ 5 đến 7 mét. Trong trường hợp điều kiện ĐCCT phức tạp thì cự ly lỗ khoan có thể giảm, cụ thể do Chủ nhiệm nghiệp vụ đề xuất với chủ đầu tư để có quyết định sao cho phù hợp.

Đối với nền đường đào: Tại những khu vực có điều kiện ĐCCT đơn giản thì cứ cách 2 km bố trí 1 lỗ khoan sâu trung bình 5 mét. Chiều sâu này có thể thay đổi tuỳ thuộc vào chiều dầy của tầng phủ. Tại khu vực có điều kiện ĐCCT phức tạp thì cự ly này có thể ngắn hơn. Trong tất cả các trường hợp cần phải đánh giá mức độ kiên cố của tầng đá cơ bản để có cơ sở thiết kế mái dốc nền đào cho phù hợp.

A2. Loại nền đường đặc biệt

9.4. Nền đường đặc biệt là nền đường có đất yếu. Sau khi đã tiến hành khoan thông thường mà phát hiện đất yếu thì tiến hành khoanh vùng và bố trí lỗ khoan trên tim tuyến với khoảng cách từ 250 đến 500 mét (nếu cần thiết có thể bổ xung phát hiện phạm vi đất yếu bằng các điểm thăm dò như: cắt cánh, xuyên v.v... nhưng việc bổ sung thăm dò này không lấy mẫu thí nghiệm). Chỉ khoan trên mặt cắt ngang khi thiết kế đề nghị và được Chủ đầu tư chấp thuận.

9.5. Khi khảo sát nền đường đào hoặc đắp mà gặp các hiện tượng địa chất động lực (ĐCĐL) cần bổ sung một khối lượng lỗ khoan sao cho thích hợp và có đủ tài liệu đánh giá ảnh hưởng xấu của chúng tới điều kiện ổn định của tuyến. Quy trình này không quy định cụ thể, khối lượng bổ sung do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định. Cần kết hợp khoan với các phương pháp thí nghiệm hiện trường như xuyên tĩnh, cắt cánh. Khối lượng cụ thể sẽ do Thiết kế đề nghị và được Chủ đầu tư chấp thuận.

3. Điều tra các mực nước lũ lịch sử :

- Mực nước lũ lớn nhất :.....m và năm xuất hiện .....
- Mực nước lớn thứ 2 :.....m và năm xuất hiện .....
- Mực nước lũ lớn thứ 3:..... m và năm xuất hiện .....
- Mực nước lũ trung bình hàng năm : ..... m

Mô tả vị trí các cụm mực nước điều tra .....

.....

4. Điều tra mực nước về mùa cạn :

- Mực nước thấp nhất : ..... m và năm xuất hiện .....
- Mực nước trung bình về mùa cạn : ..... m

5. Tình hình xói, bồi, diễn biến lòng sông .....

6. Những đặc điểm khác có ảnh hưởng tới chế độ lũ, chế độ dòng chảy và hiện tượng xói, bồi đoạn sông:

Bản báo cáo này có kèm theo sơ đồ vị trí các cụm mực nước điều tra. Dưới đây là các cao độ mực nước đã điều tra được :

Điểm mực nước cao nhất:	Vị trí số 1 (tường nhà ông A):..... m
	Vị trí số 2 (trước nhà trụ sở Uỷ ban):....m
	Vị trí số 3 (cây đa cách bến 20m): .....m
Điểm điều tra mực nước lũ lớn thứ 2:	Vị trí số 5: .....m
	Vị trí số 6: ..... m
	Vị trí số 7: . .....m
Điểm điều tra mực nước lũ lớn thứ 3:	Vị trí số 8: .....m
	Vị trí số 9: .....m
Điểm điều tra mực nước về mùa cạn:	Vị trí số 10: .....m
	Vị trí số 11:..... m
Các điều ghi chép không có thiếu sót:	Nguyễn văn X .....Ký tên
Kỹ.sư lập báo cáo:	Nguyễn H .....Ký tên
Người cao đạc các mực nước:	Nguyễn văn A.....Ký tên

Người nhận báo cáo, đội trưởng khảo sát: Hoàng văn M.....Ký tên

PHỤ LỤC 3.2

Mẫu điều tra mực nước

1. Mẫu điều tra mực nước dọc tuyến:

Đoạn tuyến từ km ..... đến km	Mực nước lịch sử: Năm xuất hiện:			Nguyên nhân có mực nước lớn	Mực nước thường xuyên: Số ngày trong năm:
	Nhất	Nhì	Ba		
1	2	3	4	5	6

2. Mẫu điều tra mực nước tại các công trình thoát nước:

Lý trình công trình thoát nước	Mực nước lịch sử: Năm xuất hiện:			Nguyên nhân có mực nước lớn	Đặc điểm của sông		
	Nhất	Nhì	Ba		Độ dốc sông	Điều kiện lòng sông	Hệ số nhám n
1	2	3	4	5	6	7	8

Ghi chú :

Cột (1): Theo trắc dọc ghi trên trắc dọc và bình đồ tuyến đường;

Cột (2), (3), (4): Ghi cao độ mực nước lịch sử (tử số) và năm xuất hiện (mẫu số);

Cột (5): Ghi nguyên nhân của mực nước cao (do lũ, do thuỷ triều, do đập thuỷ điện,....);

Cột (6): Ghi độ dốc sông trong phạm vi công trình thoát nước bằng cách đo cao độ lòng sông (hay đường mặt nước) ở hai mặt cắt, cách thượng lưu và hạ lưu công trình khoảng 20-50m:

Cột (7): Thuyết minh điều kiện chảy của lòng sông theo những đặc điểm như cách phân loại của bảng phụ lục 6. Nó là cơ sở để chọn hệ số nhám lòng sông khi tính toán lưu lượng theo phương pháp hình thái.

Cột (8): Dựa vào điều kiện chảy của lòng sông, theo bảng phụ lục 3. 3.6.1 chọn hệ số nhám n.

Các cột 2, 3, 4 và 6 của mẫu hồ sơ 1: Tử số chỉ mực nước và mẫu số chỉ năm xuất hiện .

3. Phương pháp, điều tra mực nước:

a) Theo các số liệu quan trắc của các trạm theo dõi mực nước của các cơ quan khí tượng thuỷ văn và các cơ quan chuyên ngành.

Khi thu thập số liệu của các trạm theo dõi mực nước cần ghi rõ mốc cao đạc theo hệ mốc của nhà nước hay là mốc cao đạc tương đối của địa phương.

b) Điều tra qua nhân dân:

Phương pháp này dựa vào đồng bào địa phương sống lâu ở ven sông điều tra mực nước lịch sử (MNLS) và các mực nước đặc trưng khác (mực nước lũ trung bình hàng năm, mực nước trung bình thường thấp nhất về mùa cạn). Khi điều tra không nên chỉ tìm những MNLS mà người đó được chứng kiến, Cần điều tra cả những số liệu về MNLS của ông cha kể lại. Để đảm bảo chính xác, các số liệu điều tra mực nước phải được thu thập từ nhiều nguồn, qua thăm hỏi nhiều người và đối chiếu với thực địa. Khi điều tra tất cả những điều chỉ dẫn của họ phải được ghi lại thành văn bản theo quy định (xem Phụ lục 3.1).

c) Dựa vào các dấu vết lũ để lại trên thực địa:

Những dấu vết do lũ để lại là:

- Các vật trôi còn mắc lại trên cây, bờ sông, khe đá.

- Vết xói trên các vách đá, bờ sông.

- Vết lở do vết xói ở bờ sông.

- Đường giới hạn cây cỏ mọc ở bãi sông, đường thay đổi mầu sắc của cây cỏ. Vết nước có mầu sẫm nhạt là mức nước trung bình, còn vết trên không rõ lắm là ứng với chu kỳ, lũ 5 - 10 năm.

- Vết lũ trên tường nhà, bến sông, ...

d) Dựa vào địa thế:

Phương pháp này áp dụng đối với vùng không có dân cư và dấu vết của MNLS để lại không rõ ràng. Bằng phương pháp đo đạc bình đồ địa thế, các mặt cắt ngang vùng sông khảo sát rồi tiến hành quan sát, phân tích dựa theo sự cấu tạo địa thế chung của thung lũng, những nét chung về địa hình, địa mạo của các sông suối lân cận để xác định MNLS và các mực nước đặc trưng khác.

e) Theo lưu lượng đã biết:.

Nếu do nguồn cung cấp nào đấy biết được lưu lượng và tần suất xuất hiện của nó thì có thể dựa vào công thức thuỷ lực (công thức Sê di - Ma ninh, Sê di - Ba danh, ...) để tính ra mực nước lũ tương ứng.

g) Theo tài liệu đo mực nước của một trạm gần đấy:

Mực nước tại vị trí công trình thoát nước được xác định bằng cách lập quan hệ giữa các mực nước của hai mặt cắt tại trạm X gần đấy và tại mặt cắt công trình thoát nước và kéo dài đường quan hệ mực nước giữa hai trạm để có MNLS tại vị trí công trình thoát nước nếu MNLS tại trạm X đã biết MNLS tại vị trí công trình thoát nước cũng có thể xác định bằng cách dựa vào độ dốc đoạn sông giữa trạm X .... và vị trí công trình thoát nước để chuyển MNLS từ trạm X... về vị trí cầu cống.

PHỤ LỤC 3.3

Mẫu biểu điều tra đặc trưng địa mạo, địa hình lòng suối

Lý trình cầu cống	Tên lưu vực	Chiều dài suối (m)	Độ dốc suối (%)		Chiều dài sông nhánh	Đất lòng suối	Hệ số m_{LS}
			Trung bình	Tại cầu cống			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Km0+ 500	1	1500	10	4	1700		7

Ghi chú :

Cột (1): Theo lý trình ghi trên trắc dọc và bình đồ tuyến đường

Cột (2): Số hiệu lưu vực được ký hiệu ở bản vẽ khoanh diện tích lưu vực

Cột (3): Chiều dài tính theo dọc suối từ nơi suối hình thành rõ ràng đến vị trí công trình

Cột (4): Độ dốc trung bình của suối chính theo lòng suối

Cột (5): Độ dốc tại cầu cống của suối

Cột (6): Tổng chiều dài các suối nhánh có chiều dài lớn hơn 0,75 chiều dài suối chính, ký hiệu $\sum \ell$

Cột (7): Thuyết minh địa chất của lòng sông và bãi sông (nếu có), điều kiện nước chảy theo cách phân loại của Bảng 3.5.3.

Cột (8): Hệ số m_{LS} được xác định theo Bảng 3.5.3.

PHỤ LỤC 3.4

Mẫu điều tra đặc trưng địa mạo, địa hình lưu vực

Lý trình cầu cống	Tên lưu vực	i_{sd} (%)	Loại đất	Cấp đất	Điều kiện nước chảy	Cây cỏ	Hệ số m_{sd}	Tỷ lệ hồ ao %	Tỷ lệ nhà cửa %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Km 0+500	1	20,2	Sét cát	III	Sạch, không bị cầy xói	T.bình	0,25	0	< 20
Km1+100	2								

Ghi chú :

Cột (1): Theo lý trình ghi trên trắc dọc và bình đồ tuyến đường

Cột (2): Số hiệu lưu vực được ký hiệu ở bản vẽ khoanh diện tích lưu vực

Cột (3): Độ dốc sườn dốc lưu vực, tính bằng phần nghìn

Cột (4): Phân loại đất theo loại đất và hàm lượng cát như cách phân ở Bảng 3.5.1.

Cột (5): Phân cấp đất theo cường độ thấm có 6 cấp (I,II,...) như cách phân cấp ở Bảng 3.5.1.

Cột (6): Điều kiện nước chảy trên bề mặt lưu vực, được phân thành 4 trường hợp như cách phân ở Bảng 3.5.2.

Cột (7): Thuyết minh loại cây cỏ và mật độ cây cỏ (thưa thớt, trung bình, rậm rạp)

Cột (8): Hệ số nhám (hệ số cản) sườn dốc lưu vực xác định theo Bảng 3.5.2.

Cột (9): Thuyết minh tỷ lệ hồ ao chiếm trên lưu vực và sự phân bố hồ, ao (nửa phần dưới hay nửa phần trên của lưu vực).

Cột(10): Tỷ lệ nhà cửa chiếm trên lưu vực, chỉ cần đánh giá lớn hơn hay nhỏ hơn 20%, không yêu cầu khảo sát diện tích chính xác.

PHỤ LỤC 3.5

Các bảng xác định đặc trưng địa chất và địa mạo lưu vực

Phân cấp đất theo cường độ thấm

Bảng 3.5-1

TT	Tên loại đất	Hàm lượng cát (%)	Cường độ thấm (mm/phút)	Cấp đất
1	Nhựa đường, đất không thấm, nham thạch không nứt		0,01	I
2	Đất sét, sét mầu, đất muối, đất sét cát (khi ẩm có thể vê thành sợi, uốn cong không bị đứt)	2	0,10	I
		10	0,30	II
3	Đất hoá tro, hoá tro mạnh	10	0,03	II
4	Đất tro chất sét (khi ẩm có thể vê thành sợi, uốn cong có vết rạn)	14	0,50	III
		15	0,60	III
5	Sét cát, đất đen, đất rừng mầu tro nguyên thổ, rừng có cỏ, đất hoá tro vừa (khi ẩm có thể vê thành sợi, uốn cong có vết rạn)	12	0,40	II
		15	0,60	III
		30	0,85	III
6	Đất đen mầu mỡ	14	0,50	III
		30	0,85	III
7	Đất đen thường	15	0,60	III
		30	0,85	III
8	Đất mầu lê, màu lê nhạt	17	0,70	III
		30	0,90	III
9	Đất calci đen (ở những cánh đồng cỏ hạt đất có màu tro đen chứa nhiều mục thực vật. Nếu lớp thực vật trên mặt mỏng thì liệt vào loại IV, nếu dày thuộc loại III.	17	0,70	III
		40	0,90	IV
		60	1,20	IV
10	Đất sét cát, đất đen sét cát, đất rừng, đất đồng cỏ (khi ướt khó vê thành sợi)	45	1,00	IV
		60	1,25	IV
		70	1,50	V
11	Đất cát không bay được (không vê thành sợi được)	80	2,00	V
		90	2,50	VI
12	Cát thô và cát có thể bay được (khi sờ tay vào có cảm giác nhám, không vê thành sợi được).	95	3,00	VI
		100	5,00	VI

Hệ số nhám sườn dốc m_{SD}

Bảng 3.5-2

Tình hình sườn dốc lưu vực	Hệ số m_{sd} trong trường hợp mật độ cây cỏ		
	Thưa	Trung bình	Dày
- Sườn dốc bằng phẳng (bê tông nhựa đường)	0,50		
- Đất đồng bằng loại hay nứt nẻ, đất san phẳng, đầm chặt	0,40	0,30	0,25
- Mặt đất thu dọn sạch, không có gốc cây, không bị cày sới, vùng dân cư nhà cửa không quá 20%, mặt đá xếp.	0.30	0,25	0,20
- Mặt đất bị cày sới, nhiều gốc búi, vùng dân cư có nhà cửa trên 20%	0,20	0,15	0,10

Hệ số nhám lòng sông m_{ls}

Bảng 3.5-3

Tình hình lòng sông từ thượng nguồn đến cửa ra	Hệ số m_{ls}
- Sông đồng bằng ổn định, lòng sông khá sạch, suối không có nước thường xuyên, chảy trong điều kiện tương đối ổn định.	11
- Sông lớn và vừa quanh co, bị tắc nghẽn, lòng sông mọc cỏ, có đá, chảy không êm, suối không có nước thường xuyên; mùa lũ dòng nước cuốn theo nhiều sỏi cuội, bùn cát, lòng sông mọc cỏ.	9
- Sông vùng núi, lòng sông nhiều đá, mặt nước không phẳng, suối chảy không thường xuyên, quanh co, lòng suối tắc nghẽn.	7

PHỤ LỤC 3 .6

Xác định lưu lượng theo phương pháp hình thái

1. Chọn mặt cắt tính lưu lượng:

Mặt cắt ngang tính lưu lượng theo phương pháp hình thái phải có các tiêu chuẩn sau đây:

-. Mặt cắt ngang phải nằm trên đoạn thẳng, nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của nước dềnh từ sông khác, của thuỷ triều, đập nước.

- Phải chọn ở những nơi không có bãi hay bãi hẹp, tốt nhất là mặt cắt ngang có dạng lòng chảo, hướng nước thuận lợi, song song và vuông góc với hướng nước chảy.

- Mặt cắt ngang lưu lượng tốt nhất chọn trùng với mặt cắt sông tại công trình thoát nước. Trường hợp tại vị trí công trình thoát, mặt cắt ngang suối không đảm bảo các yêu cầu để tính lưu lượng thì có thể chọn ở phía thượng lưu hay hạ lưu cầu một ít.

Sau khi đã có được lưu lượng tính toán, dựa vào các công thức thuỷ lực để tính các đặc trưng thuỷ lực (chiều sâu nước chảy, tốc độ dòng chủ, tốc độ bãi sông) của mặt cắt sông tại vị trí công trình thoát nước. (Xem Mục 3 của Phụ lục này).

2. Xác định độ dốc dọc sông:

Mục đích của việc xác định độ dốc dọc sông là để xác định tốc độ và lưu lượng nước chảy nếu biết mực nước tính toán, mặt cắt ngang và các đặc trưng hình thái của lòng sông.

Độ dốc dọc về nguyên tắc được xác định theo tài liệu đo mực nước đồng thời giữa ba mặt cắt thượng lưu, mặt cắt tính lưu lượng và mặt cắt hạ lưu về mùa lũ. Tuy nhiên trong điều kiện khó khăn không tổ chức đo đạc được về mùa lũ thì có thể đo độ dốc mặt nước ở thời điểm khảo sát hay đo độ dốc sông dọc theo trục động lực của dòng chảy (dọc theo đáy sâu nhất của sông) và cho phép sử dụng chúng làm trị số độ dốc dòng chảy tính toán.

Khoảng cách giữa các mặt cắt do độ dốc dọc đối với sông suối nhỏ ít nhất là 50m .

3. Xác định tốc độ và lưu lượng nước:

Tốc độ nước chảy được xác định theo công thức sau đây:

Công thức Sê di - Ma ninh: $$V = \frac{1}{n} h^{2/3} . I^{1/2}$$

Công thức Sê di - Ba danh: $$V = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{h}}} \sqrt{h_i}$$

trong đó:

h - Chiều sâu trung bình của dòng chảy, $h = \frac{\omega}{B}$

ω, B - Tiết diện và chiều rộng dòng chảy.

γ, n - Hệ số nhám tính theo Ba danh và Ma ninh.

Trong tính toán các trị số γ và n nên xác định theo số liệu đo tốc độ dòng chảy đo bằng máy lưu tốc kế hay bằng phao trong thời gian khảo sát:

$$\frac{1}{n} = \frac{V}{h^{2/3}.I^{1/2}}$$

$$\gamma = \left(\frac{87\sqrt{h_i}}{V} - 1 \right) \sqrt{h}$$

trong đó: I - Độ dốc mặt nước sông.

Trong trường hợp không có số liệu thực tế, trị số n và γ có thể xác định gần đúng theo Phụ lục 3.6.1.

Lưu lượng nước ứng với mực nước điều tra được xác định theo công thức sau:

$$Q = \omega_{ch} \frac{1}{n} h_{ch}^{2/3} I^{1/2} + \sum \omega_b \frac{1}{n_b} h_b^{2/3} I^{1/2}$$

ký hiệu:

"ch" dùng đối với phần dòng chủ;

"b" đối với phần bãi sông.

Nếu sông hẹp, chiều rộng sông nhỏ hơn 10 lần chiều sâu nước chảy ($B < 10h$) thì trong các công thức trên phải thay "h" bằng $R = \frac{\omega}{\chi}$

trong đó:

χ - Chu vi ướt

ω - Tiết diện dòng chảy.

Ở các sông suối vùng núi ngoài công thức tính tốc độ nước chảy theo Sê di có thể xác định tốc độ nước chảy dựa theo đường kính những hòn sỏi, cuội lớn nhất khi lũ rút để lại d:

$$V = 5{,}5\sqrt{d} \quad (m/s)$$

trong đó: Đường kính sỏi, cuội tính bằng mét.

4. Chọn hệ số nhám sông thiên nhiên

Hệ số nhám của sông thiên nhiên *Bảng 3.6-1*

TT	Hệ số nhám lòng sông	$\frac{1}{n}$	n	γ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	- Sông thiên nhiên có những điều kiện đặc biệt (bờ nhẵn nhụi, dòng thẳng không trở ngại, nước chảy dễ dàng)	40	0,025	1,25
2	- Sông vùng đồng bằng luôn có nước chảy (chủ yếu là sông lớn) điều kiện nước chảy và lòng sông sông đặc biệt tốt. Sông nước chảy có mùa (sông lớn và trung) tình hình nước chảy và hình dạng lòng sông tốt.	30	0,035	2,00
3	- Sông vùng đồng bằng luôn có nước chảy và tương đối sạch, hướng nước chảy có đôi chỗ không thẳng, hay thẳng nhưng đáy có đôi chỗ lồi lõm (có bãi nổi, có chỗ bị xói sâu, có đá lác đác). Song nước chảy có mùa, lòng sông là đất, nước chảy dễ dàng.	25	0,040	2,75
4	- Sông lớn và trung có nhiều trở ngại cục bộ, quanh co, có chỗ mọc cây, có nhiều đá, mặt nước chảy không phẳng, sông chảy có mùa, khi lũ về mang theo nhiều cát, bùn, lòng sông có đá tròn to hoặc cỏ mọc che lấp. Bãi của lớn và trung bình, bãi có mọc cỏ, bụi cây hay sú với số lượng trung bình.	20	0,050	3,75
5	- Sông chảy có mùa cực kỳ trở ngại, khúc khuỷu, bãi sông không bằng phẳng, cây cỏ mọc nhiều, lòng sông có chỗ nước xói. Sông miền núi có những đá cuội và đá to, mặt nước sông không phẳng.	15	0,060	5,50
6	- Sông có bãi, cây cỏ mọc đặc biệt rậm rạp (nước chảy chậm) và có những vực do xói sâu, rộng.	12,5	0,080	7,00
7	- Sông miền núi có nhiều đa lớn, nước chảy sinh bọt tung toé, mặt nước khúc khuỷu...	12,5	0,080	7,00
8	- Bãi sông như trên nhưng hướng nước chảy xiên nhiều. Sông ở miền núi có thác, lòng sông khúc khuỷu có những đá to, nước chảy sinh bọt nhiều và ắt hết mọi âm thanh, nói với nhau nghe thật khó khăn.	10	0,100	9,0
9	- Sông ở miền núi có những đặc trưng như trên. Sông có cây cối mọc rậm, có những bụi, có nhiều chỗ nước ứ đọng. Bãi sông có những khúc chết rộng, có những chỗ thật sâu.	7,5	0,133	12,00
10	- Sông có bùn đá trôi Bãi sông có cây lớn mọc rậm.	5,0	0,20	20,00

Bảng 3.6-1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Ghi chú: *- Bảng hệ số nhám trên để tính vận tốc nước chảy của sông theo công thức Sê di - Ma ninh và Sê di - Ba danh khi không điều tra được hệ số nhám tại thực địa.* *Công thức Sê di - Ba danh:* $$V = C.\sqrt{RI}$$ $$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$ *Công thức Sê di - Ma ninh:* $$V = C\sqrt{RI} = \frac{1}{n}R^{2/3}.I^{1/2}$$ $$C = \frac{1}{n}R^{1/6}$$ *Khi chiều rộng sông lớn hơn 10 lần chiều sâu nước chảy thì R = h*			

PHỤ LỤC 4

CÁC ĐỊNH NGHĨA GIẢI THÍCH VỀ ĐỊA CHẤT

PHỤ LỤC 4.1

Nội dung và nhiệm vụ khảo sát ĐCCT

A) Mục đích của công tác khảo sát ĐCCT:

+ Thu thập các tài liệu về ĐCCT và ĐCTV để cùng với các tài liệu khác lựa chọn phương án thiết kế hợp lý.

+ Xác định các điều kiện xây dựng và khai thác công trình.

B) Nhiệm vụ của công tác khảo sát ĐCCT:

+ Tìm hiểu và đánh giá điều kiện ĐCCT, bao gồm địa hình, địa mạo, địa chất kiến trúc, địa chất thuỷ văn, địa chất động lực, vật liệu xây dựng v.v... trong khu vực khảo sát .

+ Giải quyết những yêu cầu khác thuộc phạm vi ĐCCT trong quá trình khảo sát thiết kế nói chung.

+ Dự báo khả năng xuất hiện và phát triển các hiện tượng địa chất động lực trong quá trình xây dựng và khai thác công trình.

C) Nội dung khảo sát ĐCCT:

Nội dung khảo sát ĐCCT gồm: đo vẽ ĐCCT, khoan thăm dò và thí nghiệm ĐCCT, chỉnh lý tài liệu và lập hồ sơ khảo sát ĐCCT.

+ Đo vẽ ĐCCT là công tác phải được tiến hành trước tiên để làm cơ sở cho những công tác tiếp theo bao gồm công việc xem xét điều tra bằng mắt hoặc dùng các dụng cụ đơn giản để tìm hiểu ngoài thực địa. Nội dung của điều tra đo vẽ ĐCCT là: Nghiên cứu tại chỗ những vết lộ tự nhiên trên những hành trình đo vẽ để có những nhận định sơ bộ về điều kiện ĐCCT trong khu vực khảo sát.

Phạm vi, nội dung và khối lượng đo vẽ ĐCCT phụ thuộc vào mức độ phức tạp của đối tượng khảo sát, quy mô cấp loại công trình, mức độ nghiên cứu trước đó và tỷ lệ bản đồ đo vẽ

+ Thăm dò ĐCCT gồm các phương pháp sau đây:

- Thăm dò bằng các hố đào, các vị trí bạt lớp phủ. Dụng cụ chính là cuốc, xẻng, xà beng hoặc bằng máy đào. Hố đào có kích thước nhỏ nhất là 70×70×70cm. Chiều sâu hố đào tuỳ thuộc vào yêu cầu thăm dò, thông thường từ 2 đến 5 mét. Trường hợp đào quá sâu hoặc đào trong tầng đất mềm yếu, đất rời xốp, cần có biện pháp chống đỡ để đảm bảo thành vách ổn định. Khi đào bằng máy, đường kính và chiều sâu hố đào không hạn chế.

- Thăm dò bằng cách bạt lớp phủ được tiến hành để xác định chiều dầy tầng phủ, cao độ mặt đá gốc, vị trí xuất hiện nước ngầm, sự biến dạng ở các mái dốc nền đào và đắp. Loại này có thể thay thế hố đào trong trường hợp không yêu cầu lấy mẫu nguyên dạng hoặc để phối hợp với các hố đào nhằm đạt tới độ sâu yêu cầu tại những nơi có đất yếu. Đường kính mũi khoan thường từ 20 đến 25mm. Chiều sâu thăm dò lớn nhất không quá 10mét.

- Thăm dò bằng khoan đường kính lớn, trên 75mm, bao gồm khoan tay và khoan máy. Mục đích của phương pháp khoan này là để tìm hiểu tình hình địa chất dưới sâu, lấy mẫu đất đá, mẫu nước, thí nghiệm ĐCTV, hoặc để khoan vào tầng đá cứng hoặc đá nửa cứng mà các dụng cụ thăm dò khác không thực hiện được.

- Thăm dò địa vật lý bao gồm thăm dò điện, thăm dò địa chấn, thăm dò trọng lực, thăm dò từ lực và thăm dò phóng xạ. Thăm dò điện và thăm dò địa chấn được sử dụng phổ biến nhất.

D) Công tác thí nghiệm ĐCCT:

Công tác thí nghiệm hiện trường như xuyên tiêu chuẩn, xuyên tĩnh, cắt cánh hiện trường, nén nở hông, nén tĩnh bằng bàn tải trọng v.v... được tiến hành trong trường hợp cần thiết nhưng phải tuân thủ theo các quy định của các Quy trình hiện hành hoặc các Hướng dẫn của thiết bị. Công tác thí nghiệm đất đá, nước, vật liệu xây dựng cần phải tuân thủ theo các Quy định hiện hành.

E) Công tác chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát ĐCCT gồm:

Chỉnh lý các tài liệu gốc ở hiện trường:

- Lựa chọn, hệ thống hoá các mẫu đất đá, mẫu nước;

- Chỉnh lý nhật ký hiện trường;

- Chỉnh lý bản đồ đo vẽ;

- Chỉnh lý tài liệu trong phòng;

- Chỉnh lý các mặt cắt lỗ khoan, hố đào, các tài liệu thí nghiệm trong phòng và hiện trường;

- Thành lập các mặt cắt ĐCCT;

- Thành lập bản đồ ĐCCT (hay sơ đồ ĐCCT) với vị trí các lỗ khoan, hố đào.

- Báo cáo ĐCCT.

Chú thích: Hình thức và nội dung của Hồ sơ khảo sát ĐCCT phải tuân thủ các Quy định của Hồ sơ mẫu hiện hành

Khi thăm dò bằng khoan, xuyên, cắt cánh phải thực hiện theo các quy trình sau:

- Quy trình khoan thăm dò địa chất 22TCN 259 - 1999

- Cắt cánh ASTM D2573 và TCXD 205-1998 Bộ Xây dựng

- Xuyên ASTM D1586.

PHỤ LỤC 4.2

Phân loại đất có hữu cơ và bùn

1. Đất dính (cát pha, sét pha, sét) có độ ẩm thiên nhiên lớn hơn giới hạn chảy (độ sệt $I_L > 1$) và có hệ số rỗng:

$e_0 \geq 0,9$ đối với cát pha;

$e_0 \geq 1,0$ đối với sét pha;

$e_0 \geq 1,5$ đối với sét;

thì đều gọi là bùn.

2. Tuỳ theo hàm lượng thực vật, đất có tên phụ như sau:

a) Hàm lượng thực vật ít hơn 10% là *đất lẫn thực vật.*

b) Hàm lượng thực vật 10 - 60 % là *đất than bùn* hóa.

c) Hàm lượng thực vật lớn hơn 60% là *than bùn.*

PHỤ LỤC 4.3

Phân loại trạng thái của đất đá

A. Xác định trạng thái của đất dính theo I_L và đất rời theo S_r

Bảng 1

Tên và trạng thái đất dính	Độ sệt I_L
Cát pha	
• Cứng	$I_L < 0$
• Dẻo	$0 < I_L \leq 1$
• Chảy	$I_L > 1$
Sét pha và sét	
• Cứng	$I_L < 0$
• Nửa cứng	$0 < I_L \leq 0,25$
• Dẻo cứng	$0,25 < I_L \leq 0,50$
• Dẻo mềm	$0,50 < I_L \leq 0,75$
• Dẻo chảy	$0,75 < I_L \leq 1,00$
• Chảy	$I_L > 1$

Bảng 2

Tên và trạng thái đất rời	Độ bão hoà S_r
Cát ít ẩm	$S_r \leq 0,50$
Cát ẩm ướt	$0,50 < S_r \leq 0,80$
Cát bão hoà nước	$S_r > 0,80$

Ghi chú:

1. Đất dính (đất loại sét) loại không lún ướt được phân chia theo độ dẻo I_L

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{W - W_p}{I_P}$$

2. Độ bão hoà nước xác định theo công thức:

$$S_r = \frac{W\rho_s}{e_o\gamma_w} \quad \%$$

W - Độ ẩm thiên nhiên của đất

W_p - Độ ẩm của đất ở giới hạn lăn

I_p - Chỉ số dẻo $I_p = W_L - W_p$

e - Hệ số rỗng của đất

ρ_s - Tỷ trọng của đất

γ_w - Tỷ trọng của nước (thường lấy $\gamma_w = 1$).

B. Xác định độ chặt của đất rời theo e

Bảng 3

Đất rời	Độ kết cấu của đất rời		
	Chặt	Chặt vừa	Rời rạc
Cát hạt trung và hạt thô có sỏi	$e < 0,55$	$0,55 < e \leq 0,70$	$e > 0,70$
Cát nhỏ	$e < 0,60$	$0,60 < e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Cát bụi	$e < 0,60$	$0,60 < e \leq 0,80$	$e > 0,80$

PHỤ LỤC 4.4

Xác định trạng thái của đất tại hiện trường

A. Xác định bằng mắt trạng thái của đất dính

Bảng 4

Trạng thái	Các dấu hiệu
Cứng và nửa cứng	Đập thì vỡ ra từng cục, bóp trong tay đất bị vụn rời
Dẻo cứng	Bẻ một thỏi đất nó sẽ cong rồi mới gẫy. Cục đất lớn dùng tay khó nặn được thành hình theo ý muốn.
Dẻo mềm	Dùng tay nặn thành hình không khó. Hình nặn ra giữ được nguyên dạng theo thời gian
Dẻo chảy	Nặn đất rất dễ dàng. Hình nặn ra dễ bị thay đổi ngay sau khi nặn
Chảy	Để lăn trên mặt phẳng nghiêng đất chảy thành lớp dày (dạng cái lưỡi)

B. Xác định độ chặt của đất dính khi đào hố

Bảng 5

Độ chặt	Sự khó dễ lúc đào hố
Rất chặt	Không thể ấn xẻng vào đất. Muốn đào phải dùng cuốc chim, xà beng, Tay không thể bóp vụn đất
Chặt	Khó khăn mới ấn được xẻng vào đất. Dùng tay có thể bóp đất vỡ thành cục nhỏ, nhưng phải bóp mạnh
Chặt vừa	Ấn được lưỡi xẻng vào đất. Khi đào ra đất vỡ thành cục nhỏ có kích thước khác nhau
Rời rạc	Dùng xẻng xúc đất dễ dàng. Khi hất đất từ lưỡi xẻng ra thì đất tách ra từng cục nhỏ riêng biệt

C. Xác định độ ẩm của đất rời tại hiện trường

Bảng 6

Độ ẩm của đất rời	Dấu hiệu ẩm ướt của đất rời
Khô	Nhìn không thấy nước, nắm trong tay rồi mở ra thì đất lại rời rạc ngay và rơi xuống đất thành từng hạt
Hơi ẩm	Nắm trong tay có cảm giác lạnh, nắm lại rồi mở ra lắc lắc trong lòng bàn tay thì đất vỡ ra thành từng cục nhỏ. Đặt tờ giấy thấm dưới cục đất thì giấy vẫn khô và chỉ sau một lúc lâu giấy mới ẩm.
Ẩm ướt	Nắm trong tay đã cảm thấy ẩm ướt, sau khi mở tay ra hình dạng còn giữ lại một lúc rồi mới vỡ. Đặt tờ giấy thấm dưới cục đất thì giấy bị ẩm rất nhanh và có các vết cáu bẩn
Bão hoà nước	Thấy nước rõ ràng. Lắc lắc trong lòng bàn tay thì đất rữa ra hoặc vón lại thành cục tròn
Quá bão hoà	Đất để yên tự nó đã rời ra; nước rất nhiều, chảy lỏng

D. Xác định độ chặt của đất rời khi khoan

Bảng 7

Độ chặt	Độ sâu mũi khoan ngập vào trong cát (cm)	Những dấu hiệu về độ chặt lúc dộng lắp bê
Rất chặt	Tới 10	Cho lắp bê rơi tự do thì nẩy lên tiếng vang đanh gọn. Dộng nhiều lần lắp bê mới xuống được. Nếu xoay thì ống vách xuống được nhưng chậm. Cát không nút chặt vào đầu lắp bê.
Chặt	10 ~ 20	Cho lắp bê rơi tự do, tiếng vang trầm. Nếu xoay thì ống mẫu xuống được nhưng chậm. Cát không nút chặt vào đầu lắp bê
Chặt vừa	20 ~ 50	Lắp bê rơi tự do nghe tiếng êm (đục). Không xoay ống mẫu cũng xuống được một ít. Cát nút chặt vào đầu lắp bê
Xốp (rời rạc)	Lớn hơn 50	Lắp bê rơi tự do không có tiếng vang, có cảm giác mềm, mút ống vách tự tụt xuống trước mũi khoan. Cát nút chặt vào đầu lắp bê.

PHỤ LỤC 4.5

Phân cấp đất đá theo độ khó dễ khi khoan

Bảng 8

Cấp đất	Tên đất	Loại đất đá đại diện	Tốc độ khoan (m/giờ)
(1)	(2)	(3)	(4)
I	Đất xốp mềm	- Đất trồng trọt không có rễ cây; - Bùn, than bùn; - Các loại đất bở rời: cát nhỏ, đất pha không có sỏi sạn, hoàng thổ.	8,5
II	Đất chặt vừa	- Đất trồng trọt lẫn rễ cây hoặc lẫn một ít sỏi, cuội nhỏ, dưới 3cm; - Cát chảy không áp lực, cát nện chặt; - Đất cát pha và sét pha chứa dưới 20% cuội hoặc dăm nhỏ, dưới 3 cm; - Đất sét chặt vừa.	4,5
III	Đất cứng đá mềm bở	- Đất sét, sét pha và cát pha chứa trên 20% cuội hoặc dăm, nhỏ hơn hay bằng 3cm; - Đất sét cứng; - Cát chảy có áp lực, hoàng thổ chặt; - Đá sét có nhiều lớp kẹp là đá cát gắn kết yếu hoặc đá sét vôi (có chiều dầy dưới 5cm); - Đá bột kết, cát kết gắn kết bằng sét hoặc vôi không chặt; - Than đá mềm, than nâu; - Thạch cao tinh thể nhỏ, thạch cao bị phong hóa dạng đất; - Quặng măng gan, quặng sắt ôxi hóa bở rời manhêdit.	2,3
IV	Đá mềm	- Sỏi sạn lẫn những hạt cuội nhỏ của đá trầm tích; - Đá bột kết, chứa sét. Đá cát kết chứa sét, đá sét vôi; - Đá vôi có lỗ hổng hoặc tuyf; - Đá sết; Đá sét chứa cát, Đá sét chứa than; - Than đá cứng vừa; than nâu cứng; cao lanh nguyên sinh; thạch cao kết tinh; - Đu nít và pêriđôtit, phong hóa mạnh; - Manhêdit chặt sít.	1,5

Bảng 8 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
V	Đá hơi rắn	- Đất lẫn nhiều dăm cuội; - Đá sét, đất sét nén chặt rất chặt và chứa nhiều cát; - Đá bột kết, đá cát kết gắn kết bằng vôi; - Than đá cứng, ăngtraxít; - Các loại đá phiến có thành phần sét-mica, mica, clorít, clorít-sét, xêrixít; - Secpăngtinit; Secpăngtinit hóa; - Đunit bị phong hóa.	1,10
VI	Đá rắn vừa	- Đá sét chặt sít có các lớp kẹp đôlômít và xiđêrít; - Đá sét silíc hóa yếu; - Đá bột kết; đá cát kết phenpát; đá cát kết vôi; - Cuội của đá trầm tích; - Đá vôi sét; - Các loại đá phiến thành phần sét-xêrixít; thạch anh - mica; đá phiến mica; - Pocphiarít, gabrô clorít hóa và phân phiến; - Đunít không bị phong hóa, pêriđôtít bị phong hóa; - Quặng sắt nâu có lỗ hổng lớn.	0,65
VII	Đá rắn	- Cuội của đá mác ma và đá biến chất; - Đá cuội có dưới 50% cuội mac ma ximăng cát sét, đá cuội kết có cuội là đá trầm tích và ximăng vôi; - Đá cát kết thạch anh; - Đôlômít, đá vôi; - Đá cát kết Phenpat và đá vôi silic hóa; - Đá phiến silic hóa yếu thành phần ămphibôn manhêtít, hocnoblen, clorít hocnoblen.. - Pophiarít pophia phân phiến yếu; Pophiarít pophia phong hóa; - Granít, xiênít, điorít, gabrô và các đá mac ma khác có hạt thô, hạt vừa bị phong hóa; - Quặng sắt nâu nhiều lỗ hổng.	0,50

Bảng 8 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
VIII	Đá rất rắn	- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng vôi; - Đôlômit silic hóa, đá vôi silic hóa; - Các loại đá phiến silic hóa, thành phần thạch anh-clorit, thạch anh-xêrixít, thạch anh-clorit-xêrixít; - Gơ nai, Hêmatít-manhêtit; - Badan phong hóa; Điabaz poephia; - An đê dit; - Điôrít điabaz bị phong hóa nhẹ; - Pêriđôtit, granit, xiênit, gabrô hạt nhỏ bị phong hóa và hạt vừa và thô bị phong hóa nhẹ.	0,30
IX	Đá cứng chắc	- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng silic; - Đá vôi skano. Đá cát kết, đá vôi, đôlômít silic hóa; - Đá phiến silic. Quắc dít manhêtit và hêmatít giải mảnh; - Đá sừng ămphipbôn-manhêtít và xêrixít hóa; - Tra chit, pophia silic hóa. Điabaz kết tinh mịn; - Các đá Liparit, granit nhỏ, vigranit granit hạt nhỏ, granit-gnai, điôrit, điabaz... bị phong hóa nhẹ và hạt vừa không bị phong hóa; - Badan bị phong hóa nhẹ.	0,20
X	Đá rất cứng chắc	- Đá trôi, đá tảng của đá mac ma và đá biến chất. - Cát kết thạch anh rắn chắc; - Quắc dít không đều hạt. Thạch anh dạng mạch. - Liparit, Riôlit, Granit, Granit-gnai, Granôirit hạt nhỏ; Vigranit; Pecmatit chặt sít, Pocphiarit thạch anh hóa và sừng hóa mạnh; - Quặng manhêtit vàmactít chặt sít có kẹp các lớp đá cứng; - Quặng sắt nâu silic hóa. Ba zan rắn chắc.	0,151
XI	Đá đặc biệt cứng	- Đá phiến silic; - Quắc dít-Đá sừng chứa sắt rất cứng; - Thạch anh rắn chắc.	0,10
XII	Đá cực kỳ cứng	- Ngọc bích, đá sừng, corinđon, quắc dít hoàn toàn không bị phong hóa.	0,04

PHỤ LỤC 4.6

Giá trị C, ϕ của đất cát

(C bằng kG/cm^2 ; ϕ bằng độ)

Bảng 9

Tên của loại đất	Chỉ tiêu	Đặc trưng của đất khi hệ số rỗng e bằng			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Cát sỏi sạn và cát hạt thô	C	0,02	0,01	38	
	ϕ	43	40		
Cát trung	C	0,03	0,02	0,01	
	ϕ	40	38	35	
Cát nhỏ	C	0,06	0,04	0,02	28
	ϕ	38	36	32	
Cát bụi	C	0,08	0,06	0,04	0,02
	ϕ	36	34	30	26

PHỤ LỤC 4.7

Áp lực tiêu chuẩn trên đất nền R^{tc} (kG/cm^2)

(Dùng cho nhà cửa, tường chắn)

A. Đất thông thường

Bảng-10

Tên đất	R^{tc}		
Đất hòn to			
1. Dăm, cuội có cát lấp đầy lỗ hổng	6,00		
2. Sạn sỏi là mảnh vụn của đá kết tinh	5,00		
3. Sạn sỏi là mảnh vụn của đá trầm tích	3,00		
Đất loại cát	***Chặt***	***Chặt vừa***	
4. Cát hạt to không phụ thuộc vào độ ẩm	6	5	
5. Cát hạt vừa không phụ thuộc độ ẩm	5	4	
6. Cát hạt nhỏ			
a. Ít ẩm	4	3	
b. Rất ẩm và bão hòa nước	3	2	
7. Cát bụi (bột)			
a. Ít ẩm	3	2,5	
b. Rất ẩm	2,0	1,5	
c. Bão hòa nước	1,5	1,5	
Đất loại sét	***Hệ số rỗng***	***Độ sệt***	
	e	$I_L = 0$	$I_L = 1$
8. Cát pha	0,5	3,0	3,0
	0,7	2,5	2,0
9. Sét pha	0,5	3,0	2,5
	0,7	2,5	1,8
	1,0	2,0	1,0
10. Sét	0,5	6,0	4,0
	0,6	5,0	3,0
	0,8	3,0	2,0
	1,1	2,5	1,0

Ghi chú *Bảng 10:*

1. *Đối với các đất loại sét có các chỉ tiêu ở giữa các chỉ tiêu I_L và e cho trong Bảng 14 thì R^{tc} được phép tính bằng phương pháp nội suy; bắt đầu nội suy theo e đối với các trị số $I_L = 0$ và $I_L = 1$, sau đó theo I_L ở giữa các trị số R^{tc} mới tính được khi $I_L = 0$ và $I_L = 1$.*

2. Phạm vi áp dụng Bảng 10 như sau:

a) Số liệu cho trong Bảng 10 có thể sử dụng cho móng có chiều rộng đáy từ 0,6 đến 1,5 m và chiều sâu đặt móng từ 1 đến 2,5m không kể nhà thiết kế có hầm hoặc không có hầm.

b) Việc quyết định sơ bộ về các kích thước móng nhà và công trình khi nền cấu tạo bởi các lớp đất nằm ngang đồng đều (trong đó góc nghiêng cho phép không quá 0,1), độ ép ngót của các lớp đất ấy trong phạm vi 1,5 chiều rộng của móng lớn nhất cộng thêm 1m không tăng, cũng như việc quyết định kích thước cuối cùng của móng nhà và công trình loại III và IV thì được phép áp dụng áp lực tiêu chuẩn R^{tc} trên đất ghi trong Bảng 14.

B. Áp lực tính toán R^{tc} của đất loại sét cứng ($I_L < 0$) xác định theo kết qủa thí nghiệm nén một trục:

$$R^{tc} = 1,5\ R_n$$

hoặc có thể lấy R^{tc} = 4 - 10 kG/cm^2 cho đất cát pha

6 - 20 kG/cm^2 cho đất sét pha

8 - 30 kG/cm^2 cho đất sét

C. Áp lực tính toán của nền đá được xác định theo công thức:

$$R^{tc} = m\ K\ R_n$$

trong đó:

R_n - Độ bền bình quân khi nén mẫu đất theo một trục ở trạng thái bão hòa.

K - Hệ số đồng nhất của đá theo độ bền khi nén một trục, khi không có số liệu thí nghiệm cho phép lấy bằng 0,17.

Ghi chú:

1. Khi ở nền có đá phong hóa mạnh hoặc nứt nẻ nhiều cũng như có đá bị mềm hóa thì phải tiến hành thí nghiệm ép tại chỗ bằng bàn tải trọng.

2. Áp lực tiêu chuẩn R^{tc} chỉ dùng cho các công trình nhà cửa, tường chắn.

D. Ứng suất tính toán của đất có lỗ hổng lớn

Bảng 11

Số thứ tự	Độ bão hòa nước	Với tổ hợp tải trọng chính	Khi xét đến tổ hợp tải trọng phụ	Với tổ hợp tải trọng đặc biệt
1	ít ẩm	2,5	3,0	4,0
2	Rất ẩm	2,0	2,5	3,0
3	Bão hòa	1,5	1,8	2,0

Ghi chú:

Trị số ứng suất tính toán với đất lỗ hổng lớn cho trong Bảng ứng với trạng thái bão hòa, không có tính lún ướt; khi hệ số lỗ hổng lớn hơn 0,7 hoặc sau khi sấy khô đất có độ lún ướt tương đối δ >0,02.

Khi hệ số rỗng bé hơn 0,7 hoặc khi sấy khô δ < 0,02 thì ứng suất tính toán của đất nền lấy theo Quy trình khảo sát địa chất công trình đường sắt hoặc Quy trình khảo sát đường ôtô.

PHỤ LỤC 4.8

Đánh giá các khu đất và các khu vực xây dựng theo mức độ phức tạp của các điều kiện địa chất công trình

Bảng 12

Điều kiện	Loại phức tạp	Cấu tạo địa chất của khu vực	Điều kiện địa mạo	Điều kiện địa chất thủy văn	Các hiện tượng địa chất hiện tại
Đơn giản	I	Các lớp đất đá có thể nằm thoải hoặc nằm ngang. Nghiên cứu về cột địa tầng dễ. Thành phần đất đá ở các mặt cắt nghiên cứu đồng nhất. Sự sắp xếp lớp nằm ngang thể hiện rõ ràng.	Các dạng tích tụ bào mòn hoặc các dạng bào mòn, mài mòn; địa hình dễ lập bản đồ và dễ xác định.	Gồm các đới chứa nước thành lớp không thay đổi theo đường phương và chiều dày. Nước ngầm trong lớp đất đá trầm tích đồng nhất. Thành phần hóa học của nước ngầm đồng nhất.	Không có các hiện tượng địa chất hiện đại nguy hiểm có ảnh hưởng đến sự đánh giá các địa điểm về địa chất công trình.
Trung bình	II	Có phá hủy do uốn nếp và phá hủy do đoạn tầng. Địa tầng phức tạp hoặc nghiên cứu khó. Thành phần của đất đá thường thay đổi.	Các dạng tích tụ bào mòn; địa hình có nhiều thềm không rõ rệt.	Có các lớp chứa nước không đồng đều về phương và chiều dày. Thành phần của nước ngầm đồng nhất.	Ít có các hiện tượng địa chất trong khu vực.
Phức tạp	III	Phá hủy đoạn tầng và uốn nếp phức tạp. Địa tầng phức tạp và không nghiên cứu được. Thành phần đất đá và tướng đá nghiên cứu được ít.	Gồm các dạng địa hình trước núi và địa hình vùng núi.	Có các loại nước ngầm khác nhau có quan hệ tương hỗ phức tạp (nước caxtơ v.v...)	Các hiện tượng địa chất hiện đại phát triển rộng rãi.

PHỤ LỤC 5

TRÍCH DẪN TIÊU CHUẨN VIỆT NAM TCVN 4054-98 "ĐƯỜNG Ô TÔ - YÊU CẦU THIẾT KẾ"

3.4. Cấp hạng của đường

3.4.1. Cấp đường được phân loại theo chức năng quy định như trong cột 1 Bảng 3, dùng cho công tác quản lý, khai thác sửa chữa đường.

Các cấp hạng quản lý của đường ô tô *Bảng 3*

Cấp hạng quản lý	Cấp hạng kỹ thuật	Tốc độ tính toán V_{tt} (km/h)	Số làn xe yêu cầu	Chức năng chủ yếu của đường
I II III	Cấp 80 và 60	80 và 60	6 4 2	Đường nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá lớn
IV	Cấp 60 và 40	60 và 40	2	Đường nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá của địa phương với nhau và với đường trục ô tô hay đường cao tốc
V	Cấp 40 và 20	40 và 20	2 hoặc 1	Đường nối các điểm lập hàng, các khu dân cư

Chú thích: Số làn xe yêu cầu được tính toán theo Điều 4.2 của Tiêu chuẩn này

3.4.2. Đường ô tô về mặt kỹ thuật, được phân thành các cấp hạng theo quy định ở Bảng 4.

Các cấp hạng kỹ thuật của đường ô tô *Bảng 4*

Cấp hạng kỹ thuật	Tốc độ tính toán V_{tt} (km/h)	Lưu lượng thiết kế tối thiểu xcqđ / nđ
80	80	≥ 3000
60	60	≥ 900
40	40	≥ 150
20	20	< 150

3.4.3. Tốc độ tính toán trong Bảng 4 là tốc độ được dùng để tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của đường trong trường hợp khó khăn.

3.4.4. Việc xác định các cấp hạng kỹ thuật của đường căn cứ vào chức năng của mỗi con đường và vào địa hình của vùng đặt tuyến, vào lưu lượng xe thiết kế để tuyến

đường có hiệu qủa cao về kinh tế và tính phục vụ. Phải lập luận chứng kinh tế kỹ thuật để chọn cấp hạng. Khi thiếu điều kiện lập luận, có thể tham khảo các quy định trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng lựa chọn cấp hạng kỹ thuật theo chức năng của đường *Bảng 5*

Chức năng của đường	Địa hình		
	Đồng bằng	Đồi	Núi
Đường nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá lớn	80; 60	80; 60	60
Đường nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá của địa phương với nhau và với đường trục ô tô hay đường cao tốc	80; 60	60; 40	40; 20
Đường nối các điểm lập hàng, các khu dân cư	40	40, 20	20

Chú thích: Phân biệt địa hình được dựa trên cơ sở độ dốc ngang phổ biến như sau:

Đồng bằng < 10%; Đồi từ 10 đến 25 %; Núi > 25%.

3.4.5. Các đoạn tuyến phải có một chiều dài tối thiểu theo thống nhất một cấp hạng. Chiều dài tối thiểu này , với cấp 80 và 60 là 10 km, với cấp 40 và 20 là 5 km. Tốc độ tính toán các đoạn đường liền kề nhau không được chênh lệch quá 20 km/h.

3.4.6. Trường hợp tuyến đi qua vùng đồng bằng và đồi thấp cá biệt có điểm khống chế được giảm tốc độ tính toán đến trị số nhỏ trong cùng một cấp quản lý đường, nhưng có thể không giảm bề rộng mặt và nền đường.

4. Mặt cắt ngang

4.1. Quy định chung

4.1.1. Bề mặt nền đường gồm có phần xe chạy và lề đường, khi cần thiết phải có dải phân cách.

Lề đường khi $V_{tt} \geq 40$ km/h có một phần gia cố. Khi phần xe chạy có từ 4 làn xe trở lên, ở giữa nên bố trí dải phân cách. Bề rộng của dải phân cách lấy theo quy định của Điều 4.4.1 và Bảng 7. Phần gia cố của lề cấu tạo đơn giản hơn so với mặt đường (bớt lớp, bớt chiều dày lớp, dùng vật liệu kém hơn) nhưng lớp mặt của nó phải làm cùng vật liệu với mặt phần xe chạy. Khi $V_{tt} = 40$ km/h, phần lề gia cố được làm bằng vật liệu khác với lớp mặt phần xe chạy.

4.1.2. Chiều rộng tối thiểu các yếu tố mặt cắt ngang của các cấp hạng đường được qui định ở Bảng 6.

Các yếu tố tối thiểu của mặt cắt ngang *Bảng 6*

(Đơn vị tính bằng mét)

Các yếu tố	Cấp hạng kỹ thuật			
	20	40	60	80
Phần xe chạy	1 × 3,50	2 × 3,00	2 × 3,50	2 × 3,50
Phần lề đường	2 ×1,50	2 × 1,50	2 × 2,50	2 × 3,00
Phần có gia cố	-	2 × 1, 00	2 × 2,00	2 × 2,50
Bề rộng tối thiểu của nền đường	6,50	9,00	12,00	13,00

Chú thích: Bảng 6 chưa xét đến bề rộng làn xe đạp và xe thô sơ, giải phân cách theo Điều 4.4.

4.2. Phần xe chạy

4.2.1. Phần xe chạy gồm một số nguyên các làn xe. Con số này nên là số chẵn, trừ trường hợp hai chiều xe có lượng xe chênh lệch đáng kể hoặc có tổ chức giao thông đặc biệt.

4.2.2. Số làn xe trên mặt cắt ngang được xác định theo công thức :

$$n_{lx} = \frac{N_{cdgiờ}}{Z.N_{lth}}$$

trong đó:

n_{lx} - Số làn xe yêu cầu, được lấy tròn theo Điều 4.2.1;

$N_{cdgiờ}$ - Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm, theo Điều 3.3.3;

N_{lth} - Năng lực thông hành tối đa, lấy như sau:

Khi có phân cách xe chạy trái chiều và phân cách ô tô với xe thô sơ: 1800 xcqđ/h;

Khi có phân cách xe chạy trái chiều và không có phân cách ô tô với xe thô sơ: 1500 xcqđ/h;

Khi không có phân cách trái chiều và ô tô chạy chung với xe thô sơ: 1000 xcqđ/h;

Z - Hệ số sử dụng năng lực thông hành :

$V_{tt} \geq$ 80 km/h là 0,55.

$V_{tt} =$ 60 km/h là 0,55 cho vùng đồng bằng; 0,77 cho vùng đồi núi;

$V_{tt} \leq$ 40 km/h là 0,77.

4.2.3. Chiều rộng một làn xe

Trong trường hợp thông thường, chiều rộng một làn xe cho các cấp được quy định như sau :

Cấp ≥ 60 km/h 3,50 m;

Cấp = 40 km/h 3,00 m;

Cấp = 20 km/h 3,50 m. Không có làn xe chạy riêng (xem Bảng 6)

4.3. Lề đường

4.3.1. Với $V_{tt} \geq 40$km/h lề đường có một phần được gia cố theo chiều rộng quy định trong Bảng 6.

4.3.2. Đường từ tốc độ tính toán 60km/h trở lên có dải dẫn hướng. Dải dẫn hướng là vạch sơn liền (trắng hoặc vàng) rộng 20 cm nằm trên lề gia cố, sát với mép phần mặt đường. Ở các chỗ cho xe qua, như ở nút giao thông, chỗ tách nhập các làn... dải dẫn hướng kẻ bằng nét đứt theo điều lệ báo hiệu đường bộ.

4.3.3. Tại các vị trí có các làn xe phụ như làn phụ leo dốc, làn chuyển tốc..., các làn xe phụ sẽ thế chỗ phần lề gia cố. Chiều rộng phần lề đất còn lại nếu không đủ, cần phải mở rộng nền đường để đảm bảo phần lề đất còn lại tối thiểu là 0,5 m.

4.3.4. Đường dành cho xe thô sơ

Đường có từ 4 làn xe trở lên, bố trí đường xe thô sơ tách khỏi làn xe cơ giới. Các cấp đường còn lại khi trên làn xe có $N_{cdgiờ}$ từ 750 xcqđ/h trở lên và lượng xe đạp có trên 500 xe đạp/h/chiều cần có phần mặt đường riêng cho xe đạp.

Chiều rộng mặt đường xe đạp của một hướng tính theo công thức:

$$b = 1 \times n + 0,5 \text{ m}$$

trong đó: n - Số làn xe đạp theo một hướng.

Năng lực thông hành một làn xe đạp là 1000 xe đạp/h/một chiều. Đường xe đạp bố trí 1 chiều, ở bên tay phải làn ô tô ngoài cùng.

Chiều rộng mặt đường xe đạp phải kiểm tra khả năng lưu thông của các loại xe thô sơ khác.

Lớp mặt của đường xe đạp phải có độ bằng phẳng tương đương với làn xe ô tô bên cạnh.

4.4. Dải phân cách

4.4.1. Dải phân cách của đường $V_{tt} \geq 80$km/h gồm có phần phân cách ở giữa và hai phần an toàn (có gia cố) ở hai bên. Kích thước tối thiểu của dải phân cách xem Hình 2 và Bảng 7.

Kích thước tối thiểu dải phân cách giữa ***Bảng 7***

(Đơn vị tính bằng mét)

Trường hợp cấu tạo	Phần phân cách	Phần an toàn (gia cố)	Chiều rộng tối thiểu dải phân cách giữa
Có đá vỉa, có lớp phủ, không bố trí trụ (cột) công trình	0,50	2 × 0,50	1,50
Có đá vỉa, có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	1,50	2 × 0,50	2,50
Không có lớp phủ	3,00	2 × 0,50	4,00

4.4.2. Khi nền đường được tách thành hai phần riêng biệt, chiều rộng nền đường một chiều gồm phần xe chạy và hai lề, lề bên phải cấu tạo theo Bảng 6, lề bên trái có chiều rộng lề giữ nguyên nhưng được giảm chiều rộng phần lề gia cố còn 0,50m. Trên phần lề gia cố, sát mép mặt đường vẫn có dải dẫn hướng rộng 0,20m.

4.4.3. Khi dải phân cách rộng dưới 3,00 m, phần phân cách phải phủ mặt và bao bằng bó vỉa.

Khi dải phân cách rộng từ 3,00 đến 4,50 m :

- nếu bao bằng bó vỉa thì phải đảm bảo đất ở phần phân cách không làm bẩn mặt đường (đất thấp hơn đá vỉa);

- nếu không bao bó vỉa thì phải trồng cỏ hoặc cây bụi để giữ đất.

Khi dải phân cách rộng trên 4,50 m (để dự trữ các làn xe mở rộng, để tách đôi nền đường riêng biệt) thì nên cấu tạo trũng, có công trình thu nước và không cho nước thấm vào nền đường. Cấu tạo lề đường theo Điều 4.4.2.

4.4.4. Phải cắt dải phân cách giữa để làm chỗ quay đầu xe. Chỗ quay đầu xe được bố trí :

- cách nhau không dưới 500m (khi dải phân cách nhỏ hơn 4,5m) và không quá 2km (khi dải phân cách lớn hơn 4,5m);

- trước các công trình hầm và cầu lớn.

Chiều dài chỗ cắt và mép cắt của dải phân cách phải đủ cho xe tải có 3 trục quay đầu.

4.5. Tĩnh không

4.5.1. Tĩnh không là giới hạn không gian nhằm đảm bảo lưu thông cho các loại xe. Không cho phép tồn tại bất kỳ chướng ngại vật nào, kể cả các công trình thuộc về đường như biển báo, cột chiếu sáng... nằm trong phạm vi của tĩnh không.

4.5.2. Tĩnh không tối thiểu của các cấp đường được quy định như trên Hình 3. Trị số chiều cao tĩnh không H (kể cả trong hầm) được quy định ở đây chưa kể đến phần dự trữ cho việc tôn cao mặt đường khi đại tu theo chu kỳ hoặc khi tăng cường nâng cấp.

4.5.3. Trường hợp giao thông xe đạp (hoặc bộ hành) được tách riêng khỏi phần xe chạy của đường ô tô, tĩnh không tối thiểu của đường xe đạp và đường bộ hành là hình chữ nhật cao 2,50m, rộng 1,50m. Tĩnh không này có thể đi sát tĩnh không của phần xe chạy của ô tô hoặc phân cách bằng dải phân cách bên.

4.5.4. Chiều rộng của đường trên cầu:

Với cầu lớn (chiều dài ≥ 100 m); chiều rộng đường theo tiêu chuẩn tĩnh không của thiết kế cầu.

Với cầu trung (chiều dài < 100 m) chiều rộng đường lấy bằng phần xe chạy cộng với bề rộng cần thiết đảm bảo năng lực thông hành người đi bộ và xe thô sơ. Nhưng không rộng hơn bề rộng nền đường;

Với cầu nhỏ (chiều dài < 25 m) chiều rộng đường bằng khổ cầu.

4.6. Làn phụ leo dốc

4.6.1. Làn phụ leo dốc được bố trí trên đường $V_{tt} \geq 80$ km/h đồng thời thỏa mãn 3 yêu cầu sau:

1- Đường có từ 4 làn xe trở xuống;

2- Khi dốc dọc lớn hơn 3% và dài hơn 800 m. Chênh lệch tốc độ xe tải phổ biến với tốc độ xe con trên 30 km/h;

3- Lập luận kinh tế kỹ thuật có xét tới thời gian tiết kiệm được của xe con khi làm làn phụ leo dốc.

4.6.2. Cấu tạo của làn phụ leo dốc:

- chiều rộng của làn phụ leo dốc là 3,50 m, trường hợp khó khăn cho phép rút xuống 3,00 m;

- làn xe phụ có thể bố trí:

+ đi sát về bên tay phải với phần xe chạy chính, cách nhau bằng dải dẫn hướng, rộng 0,20 m. Phía ngoài làn phụ leo dốc, phần lề đất còn lại phải có chiều rộng tối thiểu 0,50 m;

+ đi độc lập trên nền đường riêng, lúc đó phải dự trù điều kiện vượt xe cho một xe chết nằm trên đường.

- đoạn chuyển tiếp sang làn xe phụ và từ làn xe phụ trở lại làn xe chính có độ mở rộng 1 : 10.

5. Bình đồ, mặt cắt dọc và sự phối hợp các yếu tố của tuyến đường

5.1. Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu

Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của đường ô tô các cấp hạng được quy định trong Bảng 9.

Tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của đường ô tô *Bảng 9*

STT	Các chỉ tiêu	Tốc độ tính toán (km/h)			
		20	40	60	80
1	Độ dốc siêu cao lớn nhất, %	6	6	6	6
2	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất (ứng với siêu cao 6%), m	15	60	125	250
3	Bán kính đường cong nằm nhỏ nhất thông thường (ứng với siêu cao 4%), m	40	125	250	400
4	Bán kính đường cong nằm không cần làm siêu cao, m	100	200	500	1000
5	Chiều dài tầm nhìn trước chướng ngại vật cố định, m	20	40	75	100
6	Chiều dài tầm nhìn thấy xe ngược chiều, m	40	80	150	200
7	Chiều dài tầm nhìn vượt xe, m	100	200	350	550
8	Độ dốc lớn nhất, %	9	8	7	6
9	Bán kính đường cong lồi nhỏ nhất, m	200	700	2500	4000
10	Bán kính đường cong lõm nhỏ nhất, m	100	450	1000	2000

5.6.4. Chiều dài đoạn nối siêu cao L_{nsc} được xác định:

$$L_{nsc} = \frac{(B + A)i_{sc}}{i_n}$$

trong đó:

B - Chiều rộng phần xe chạy, tính bằng m;

A - Độ mở rộng của phần xe chạy, tính bằng m;

i_{sc} - Độ dốc siêu cao;

i_n - Độ dốc nâng siêu cao, tính bằng phần trăm.

đối với đường V_{tk} = 20 - 40 km/h : 1%;

đối với đường V_{tk} ≥ 60 km/h : 0,5%.

L_{nsc} không nhỏ hơn đường cong chuyển tiếp (nếu có) tính bằng mét.

5.6.5. Đoạn nối siêu cao

Trên đoạn nối siêu cao, mặt cắt ngang hai mái được chuyển thành một cắt ngang có độ dốc siêu cao bằng hai bước:

Bước thuận bị [illegible]

5.6.4. Chiều dài đoạn nối siêu cao L_{nsc} được xác định:

$$L_{nsc} = \frac{(B + A)i_{sc}}{i_n}$$

trong đó:

B - Chiều rộng phần xe chạy, tính bằng m;

A - Độ mở rộng của phần xe chạy, tính bằng m;

i_{sc} - Độ dốc siêu cao;

i_n - Độ dốc nâng siêu cao, tính bằng phần trăm.

đối với đường V_{tk} = 20 - 40 km/h : 1%;

đối với đường V_{tk} ≥ 60 km/h : 0,5%.

L_{nsc} không nhỏ hơn đường cong chuyển tiếp (nếu có) tính bằng mét.

5.6.5. Đoạn nối siêu cao

Trên đoạn nối siêu cao, mặt cắt ngang hai mái được chuyển thành một cắt ngang có độ dốc siêu cao bằng hai bước:

Bước thuận bị [illegible]

$$L_{cht} = \frac{V_{tt}^3}{23,5R} \quad , \quad (m)$$

trong đó:

V_{tt} - Tốc độ tính toán của cấp đường, tính bằng kilômét/giờ;

R - Bán kính đường cong trên bình đồ, tính bằng mét.

5.7.3. Đường cong chuyển tiếp là đường cong clôtôit có phương trình cơ bản là:

$$R L = A^2$$

trong đó:

R - Bán kính cong tại một điểm chạy trên đường cong, tính bằng mét;

L - Chiều dài cung tính từ gốc đường cong tới điểm ta đang xét; tính bằng mét;

A - Thông số của đường cong. Thông số này được chọn cho thích hợp nhưng phải lớn hơn:

$$A \geq \sqrt{R L_{ch}}$$

$$A > R/3$$

trong đó:

R - Bán kính đường cong trên bình đồ, tính bằng mét.

L_{cht} - Chiều dài của đường cong chuyển tiếp, tính bằng mét.

5.7.4. Có thể dùng đường cong parabol bậc 3 hoặc đường cong nhiều cung tròn (các bán kính liên tiếp không được lớn hơn nhau quá 2 lần) để thay thế đường cong clôtôit trong đường cong chuyển tiếp.

5.8. Dốc dọc

5.8.1. Tuỳ theo cấp hạng của đường, dốc dọc tối đa của tuyến đường được quy định trong Bảng 9.

Khi gặp khó khăn, sau khi luận chứng kinh tế có thể tăng độ dốc dọc 1% so với các trị trong Bảng 9.

Các tuyến đường đi trên độ cao 2000 m so với mặt biển, có dốc tối đa không quá 8%.

5.8.2. Độ dốc dọc trong nền đào không được nhỏ hơn 0,5%. Trên các đoạn cá biệt cho phép dốc dọc trong nền đào nhỏ hơn 0,5% nhưng chiều dài không được dài quá 50 m.

5.8.3. Đường đi qua khu dân cư, nên dùng dốc dọc nhỏ hơn 3%.

5.8.4. Dốc dọc trong hầm (trừ hầm ngắn hơn 50 m) không lớn hơn 3% và không nhỏ hơn 0,3 %.

5.8.5. Chiều dài của dốc dọc không vượt quá các quy định trong Bảng 12.

Chiều dài lớn nhất trên dốc dọc

Bảng 12

(Đơn vị tính bằng mét)

Dốc dọc	Tốc độ tính toán (km/h)			
%	20	40	60	80
4	-	1500	1000	900
5	1200	1000	800	700
6	1000	800	600	500
7	800	600	400	-
8	600	400	-	-
9	400	-	-	-

5.8.6. Chiều dài các đoạn dốc dọc không được nhỏ hơn các trị số ghi trong Bảng 13. Đối với các đường cải tạo nâng cấp, được dùng trị số trong ngoặc.

Chiều dài tối thiểu các đoạn dốc dọc

Bảng 13

(Đơn vị tính bằng mét)

Tốc độ tính toán (km/h)	80	60	40	20
Chiều dài tối thiểu của đoạn dốc dọc, m	200 (150)	150 (100)	100 (70)	60 (50)

5.8.7. Trong đường cong nằm có bán kính nhỏ hơn 50 m, độ dốc dọc lớn nhất phải chiết giảm một trị số ghi trong Bảng 14.

Lượng chiết giảm dốc dọc lớn nhất trong đường cong nằm có bán kính nhỏ

Bảng 14

Bán kính đường cong nằm, m	50 - 35	35 - 30	30 - 25	25 - 20	≤ 20
Lượng chiết giảm độ dốc dọc lớn nhất, %	1	1,5	2,0	2,5	3,0

PHỤ LỤC 6

LƯỚI KHỐNG CHẾ TRẮC ĐỊA

Lưới khống chế trắc địa trên lãnh thổ Việt Nam được chia ra các loại:

- Lưới khống chế trắc địa nhà nước,
- Lưới khống chế trắc địa khu vực,
- Lưới khống chế đo vẽ.

1. Lưới khống chế trắc địa nhà nước là cơ sở để khống chế đo vẽ các loại bản đồ địa hình trên toàn quốc và để đáp ứng yêu cầu của ngành trắc địa công trình và nghiên cứu khoa học. Lưới khống chế trắc địa nhà nước bao gồm: Lưới khống chế mặt bằng và lưới khống chế độ cao.

Lưới khống chế mặt bằng nhà nước được thành lập theo các phương pháp: "Lưới tam giác dày đặc" "Khoá tam giác" "Đường chuyền", "Lưới tam giác đo cạnh" hoặc phối hợp giữa các phương pháp trên.

Lưới khống chế độ cao nhà nước được thành lập chủ yếu bằng phương pháp đo cao hình học lấy mực chuẩn 0 - là mực nước biển trung bình tại trạm nghiệm triều Hòn dấu - Đồ sơn - Hải phòng.

Lưới khống chế mặt bằng và độ cao nhà nước được chia làm bốn hạng: I,II,III,IV, với các chỉ tiêu kỹ thuật được ghi trong Phụ lục 6.1 và 6.2.

Lưới khống chế mặt bằng nhà nước *Phụ lục 6-1*

Các yếu tố đặc trưng	Lưới tam giác các hạng				Lưới đường chuyền các hạng			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1. Chiều dài cạnh (km)	10 - 25	7 - 20	5 - 8	2 - 5	20 - 25	-	3	0,25 - 2
2. Sai số trung phương đo góc (Tính theo sai số khép tam giác hay dạng đồ hình khép kín)	± 0,7"	± 1,0"	± 1,5"	± 2,0"	± 0,4"	± 1,0"	± 1,5"	± 2,0"

Bảng Phụ lục 6-1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
3. Sai số trung phương tương đối đo cạnh đáy	1/ 400.000	1/ 300.000	1/ 200.000	1/ 120.000				
4 Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất	1/ 300.000	1/ 200.000	1/ 120.000	1/ 70.000				
5. Sai số trung phương tương đối đo cạnh đường chuyền					1/ 300.000	1/ 250.000	1/ 200.000	1/ 120.000
6. Giá trị góc nhỏ nhất trong tam giác	40°	30°	30°	30°				
7. Sai số khép góc tam giác cho phép	± 3"	± 4"	± 6"	± 8'				
8. Sai số trung phương đo các điểm thiên văn Laplas								
- Vĩ độ	± 0,3"	± 0,3"			± 0,3"	± 0,3"		
- Kinh độ	± 0,45	± 0,45			± 0,45"	± 0,45"		
- Phương vị	± 0,5	± 0,5			± 0,5"	± 0,5"		

Lưới khống chế độ cao nhà nước

Phụ lục 6-2

Các yếu tố đặc trưng	Lưới độ cao các hạng			
	I	II	III	IV
1. Sai số trung phương ngẫu nhiên trên 1km tuyến đo η(mm)	± 0,5	± 2,0	± 5,0	± 10,00
2. Sai số hệ thống trên 1km tuyến đo δ(mm)	0,05	4		
3. Sai số khép cho phép trên tuyến đo khép kín hoặc phù hợp: f_{hcp} (mm) (L - số km chiều dài tuyến đo)	-	$\pm 5\sqrt{L}$	$\pm 10\sqrt{L}$	$\pm 20\sqrt{L}$

2. Lưới khống chế trắc địa khu vực mặt bằng cũng như độ cao là những mạng lưới tăng dày lưới khống chế nhà nước ở các hạng hoặc phát triển độc lập với hệ toạ độ, độ cao giả định trên toàn khu vực nhằm phục vụ cho các yêu cầu đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ lớn và các công tác khảo sát thiết kế thi công các công trình như: Thành phố, khu công nghiệp, giao thông, thuỷ lợi vv...

Lưới khống chế mặt bằng khu vực ở phạm vi rộng lớn có thể tương đương với lưới khống chế mặt bằng nhà nước hạng IV, với phạm vi bình thường thì xây dựng lưới giải tích cấp 1, cấp 2 hoặc đường chuyền cấp 1, cấp 2. Lưới khống chế độ cao khu vực xây dựng chủ yếu bằng phương pháp đo cao hình học, thông thường là lưới thuỷ chuẩn hạng IV và lưới thuỷ chuẩn kỹ thuật. Các chỉ tiêu kỹ thuật lưới khống chế khu vực ghi trong Phụ lục 6.3

Lưới trắc địa khu vực

Phụ lục 6-3

Các yếu tố đặc trưng	Lưới tam giác giải tích		Lưới đường chuyền		Lưới thuỷ chuẩn kỹ thuật
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 1	Cấp 2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Sai số trung phương đo góc	± 5"	± 10"	± 5"	± 10"	
2. Sai số trung phương tương đối cạnh đáy (cạnh khởi đầu)	1/50.000	1/25.000			
3. Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất	1/20.000	1/10.000			
4. Sai số trung phương tương đối đo cạnh đường chuyền			1/10.000	1/5.000	
5. Sai số khép góc tam giác cho phép	±20"	±40"			

Bảng phụ lục 6-3 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6. Sai số khép góc cho phép đường chuyền. (n số góc trong đường chuyền)			$10''\sqrt{n}$	$20''\sqrt{n}$	
7. Chiều dài cạnh (km)	0,5 - 5	0,25 - 3	0,12 - 0,8	0,08 - 0,35	
8. Chiều dài cạnh tối ưu (km)			0,3	0,2	
9. Chiều dài lớn nhất (km)					
- Đường chuyền phù hợp			5	3	
- Giữa một điểm cấp cao với một điểm nút			3	2	
- Giữa 2 điểm nút			2	1,5	
- Đường chuyền kín			15	10	
10. Giá trị góc nhỏ nhất					
- Lưới tam giác dày đặc	20°	20°			
- Chuỗi tam giác	30°	30°			
- Chêm điểm	30°	20°			
11. Số tam giác tối đa trong chuỗi tam giác giữa 2 cạnh khởi đầu	10	10			
12. Số cạnh tối đa trong đường chuyền			15	15	
13. Sai số khép đo cao cho phép trên tuyến đo khép kín hoặc tuyến đo phù hợp f_{hcp} (mm) (L - Số km chiều dài tuyến đo)					$\pm 30\sqrt{L}$ ÷ $\pm 50\sqrt{L}$

3. Lưới khống chế đo vẽ bao gồm lưới khống chế mặt bằng và lưới khống chế độ cao, được thành lập nhằm chêm dày cho mạng lưới cấp cao để đảm bảo mật độ điểm phục vụ đo vẽ bản đồ địa hình và các yêu cầu trong xây dựng công trình.

Lưới khống chế mặt bằng đo vẽ được thành lập bằng các phương pháp khác nhau tuỳ thuộc vào điều kiện địa hình khu vực đo và nhiệm vụ cụ thể cần giải quyết như: lưới tam giác nhỏ đường chuyền kinh vĩ, lưới giao hội vv...Các chỉ tiêu kỹ thuật của lưới phụ thuộc vào tỷ lệ đo vẽ được ghi trong Phụ lục 6.4, 6.5. Lưới khống chế độ cao đo vẽ có thể được thành lập độc lập hoặc kết hợp đồng thời với lưới khống chế mặt bằng.

Tuỳ theo điều kiện địa hình khu vực đo và yêu cầu độ chính xác của từng công việc có thể áp dụng các phương pháp đo khác nhau sao cho thích hợp như đo cao lượng giác, đo cao hình học và thông thường là đo cao cấp kỹ thuật trong trường hợp cần thiết có thể đo cao hạng IV nhà nước.

Đường chuyền kinh vĩ

Phụ lục 6-4

Các yếu tố đặc trưng	Tỷ lệ đo vẽ			
	1/500	1/1.000	1/2.000	1/5.000
1. Chiều dài giới hạn đường chuyền (km)				
- Ở khu vực xây dựng	0,8	1,2	2	4
- Ở khu vực không xây dựng	1,2	1,8	3	6
2. Sai số trung phương tương đối đo cạnh	1/2.000	1/2.000	1/2.000	1/2.000
3. Sai số trung phương đo góc	± 30"	± 30"	± 30"	± 30"
4. Sai số khép góc cho phép	$\pm 45''\sqrt{n}$	$\pm 45''\sqrt{n}$	$\pm 45''\sqrt{n}$	$\pm 45''\sqrt{n}$

Lưới tam giác nhỏ

Phụ lục 6-5

Các yếu tố đặc trưng	Tỷ lệ đo vẽ			
	1/500	1/1.000	1/2.000	1/5.000
1. Số tam giác tối đa giữa hai cạnh đáy	10	15	17	20
2. Cạnh tam giác ngắn nhất (m)	150	150	150	150
3. Góc tam giác nhỏ nhất	30°	30°	30°	30°
4. Góc tam giác lớn nhất	120°	120°	120°	120°
5. Sai số trung phương đo góc	± 30"	± 30"	± 30"	± 30"
6. Sai số khép góc tam giác cho phép	± 1,5"	± 1,5"	± 1,5"	± 1,5"
7. Sai số trung phương tương đối đo cạnh đáy	1/5.000	1/5.000	1/5.000	1/5.000
8. Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất	1/2.000	1/2.000	1/2.000	1/2.000

PHỤ LỤC 7

(MẪU BIỂU ĐIỀU TRA KHỐI LƯỢNG GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG)

Đường:

Giai đoạn:

BẢNG TỔNG HỢP

Khối lượng giải phóng mặt bằng

Đoạn:

(Km.....Km.....)

TT	Hạng mục	Đơn vị TT	Khối lượng Huyện Đại lộc	Huyện Gằng	Tổng khối lượng	Ghi chú
1	**Nhà cửa**					
	Nhà lợp ngói (c4)	Cái/m^2	3/242	1/36	4/278	
	Nhà tranh tre	Cái/m^2	46/1693		46/1693	
	Công trình phụ (bếp, chuồng, trại...)	Cái/m^2	54/550	1/12	55/562	
2	**Ruộng đất**					
	Đất ở	m^2	2.458	1.570	4.055	
	Đất trồng màu	m^2	6.000		6.000	
	Đất đồi hoang	m^2	280.000	70.600	350.600	
	Đất ruộng	m^2	76.500		76.500	
	Đất trồng cây ăn quả	m^2		7.000	7.000	
3	**Công trình điện**					
	Cột điện cao thế	Cột	31		31	
	Cột điện hạ thế	Cột	2		2	
	Cột điện thoại	Cột	77		77	
4	**Công trình thuỷ lợi**					
	Trạm bơm	Trạm	1	0	1	
	Mương máng	Cái	300	0	300	Đất nổi
	Cống các loại	Cái/m	20/200	10/100	30/300	Tròn 75
	Đập	Cái	0	1	1	Tạm
5	**Mồ mả**					
	Mộ xây	Mộ	10		10	
	Mộ đất	Mộ	27		27	
6	**Cây lấy gỗ**	Cây		857	857	
7	**Cây ăn quả**	Cây		750	750	
8	**Đền, chùa, trường học**					
	Đền chùa	Cơ sở/m^2	0	0	0	
	Nhà thờ	Cơ sở/m^2	0	0	0	
	Trường học	Cơ sở/m^2	0	1	1/300	

PHỤ LỤC 8

MẪU BIỂU BÁO CÁO: (cho một trạm)

Đếm phân loại xe theo phương pháp thủ công ***Bảng số 01***

Tên trạm:

Đường số:	**Lý trình:**
Hướng xe chạy từ:	**Đến:**
Ngày (ngày / tháng / năm)	**Ngày trong tuần:**
Thời gian bắt đầu đếm:	
1. Xe con / xe jíp	
2. Xe tải hạng nhẹ (2 trục, 4 bánh và 6 bánh)	
3. Xe tải hạng trung	
4. Xe tải hạng nặng (3 trục)	
5. Xe tải hạng nặng (4 trục trở lên)	
6. Xe khách nhỏ	
7. Xe khách lớn	
8. Máy kéo / xe công nông	
9. Xe máy / xe lam	
10. Xe đạp / xích lô / xe súc vật kéo	

Người giám sát **Tổ trưởng đếm xe**

(ký tên) *(ký tên)*

Ghi rõ họ, tên và chức danh *Ghi rõ họ, tên*

Bảng số 02:

BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ ĐẾM XE.....

Đơn vị gửi báo cáo:

Cơ quan nhận báo cáo:

Tên đường	Lý trình	Tên trạm	Xe con	Xe tải nhẹ	Xe tải hạng trung (2 trục - 6 bánh)	Xe tải hạng nặng (3 trục)	Xe tải hạng nặng (trên 3 trục)	Xe khách nhỏ	Xe khách lớn	Máy kéo / công nông	Xe máy / xe lam	Xe đạp / xích lô	Tổng cộng xe ôtô	Ghi chú

Ngày.....tháng.....năm 2000

Thủ trưởng đơn vị

(Ký tên, đóng dấu)

ĐƠN VỊ .....

.....

ĐẾM PHÂN LOẠI XE THEO PHƯƠNG PHÁP THỦ CÔNG

Đường số:	Lý trình:	Tên trạm (địa danh):	Hướng xe chạy: Từ	Đến:
Ngày (Ngày / tháng / năm):			Thời gian đếm: Từ	Đến: (02 tiếng)

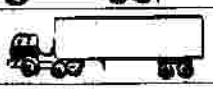
1. Xe con / xe jíp

2. Xe tải nhẹ (2 trục - 4bánh)

3. Xe tải nhẹ (2 trục - 6bánh)

4. Xe tải trung (2 trục - 6 bánh)

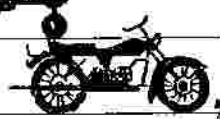
5. Xe tải nặng (3 trục)

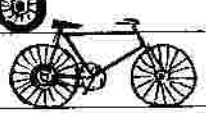
6. Xe tải nặng (> 3 trục) 

7. Xe khách nhỏ

8. Xe khách lớn

9. Xe công nông

10. Xe máy / xe lam 

11. Xe đạp / xe thô sơ / xe súc vật kéo 

309

PHÂN LOẠI PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ ĐẾM XE

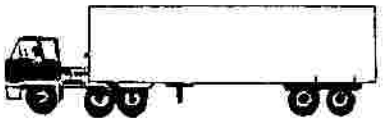
• Xe con / xe jíp

• Xe tải nhẹ (2 trục –4bánh)

• Xe tải nhẹ (2 trục – 6 bánh)

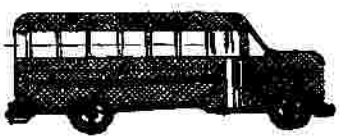
• Xe tải trung (2 trục –6 bánh)

• Xe tải nặng (3 trục)

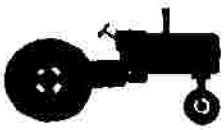


• Xe tải nặng (> 3 trục)

• Xe khách nhỏ



• Xe khách lớn



• Xe công nông

• Xe máy / xe lam

• Xe đạp / xích lô / xe súc vật kéo