

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

*(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 ô tô công cộng của nước CHXHCN Việt Nam.

**1.2.** Giai đoạn chuẩn bị đầu tư, việc khảo sát đường ô tô 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 tùy 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 ô tô 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 (BCNCKT) 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 ô tô 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 ô tô 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 thủy 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 thủy 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 thủy văn đối với cầu vừa và cầu lớn cũng như cách thức quan trắc các yếu tố thủy văn, đo vẽ địa hình trong công tác khảo sát thủy văn không đưa vào Quy trình này và được thực hiện theo Quy trình Khảo sát và Thiết kế thủy văn riêng.

Khảo sát thủy 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, thủy 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** tùy 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, thủy 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 thủy 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, thủy 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 dèo 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, thủy 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, thủy văn, các cơ quan tư vấn khảo sát, thiết kế, quản lý đường bộ, đường sắt, quản lý thủy nông và quản lý đường sông...

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

**3.5.1.** Thuyết minh các điều kiện về địa hình, địa chất, cây cỏ, khí tượng, thủy văn, vùng bị ngập, chế độ sông ngòi của vùng thiết kế, sự ảnh hưởng của các công trình thủy 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 không chế về thủy văn như mực nước cao nhất, mực nước động 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.

**3.7.** Xác định trên bản đồ chiều dài suối chính, độ dốc suối chính, chiều dài suối phụ (suối nhánh).

Chiều dài suối chính được tính từ nơi bắt đầu hình thành rõ ràng dòng suối chính tới công trình; chiều dài suối nhánh được tính từ nơi hình thành suối nhánh đến nơi suối nhánh gặp suối chính. Chỉ cần đo các suối nhánh có chiều dài lớn hơn 0,75 chiều rộng trung bình của sườn dốc lưu vực. Đối với lưu vực một mái, chiều dài suối chính là khoảng cách từ đường phân thủy xa nhất của lưu vực đến vị trí công trình.

Độ dốc suối chính là độ dốc trung bình tính từ nơi suối chính hình thành rõ ràng tới công trình thoát nước.

**3.8.** Trong bước nghiên cứu tiền khả thi, để có các số liệu về đặc trưng địa mạo, địa chất của lưu vực và lòng suối, không yêu cầu phải đo đạc, đào lấy mẫu tại thực địa mà có thể dựa vào các tài liệu sẵn có của các cơ quan hữu quan địa phương, bản đồ thổ nhưỡng, kết quả thí nghiệm tại hiện trường, hỏi địa phương.

**3.9.** Hồ sơ khảo sát thủy văn công trình thoát nước nhỏ.

- Thuyết minh tình hình điều tra địa hình, địa chất, địa mạo, thủy văn lưu vực và lòng suối tại các vị trí công trình thoát nước nhỏ. Cung cấp các số liệu, các tham số phục vụ tính toán lưu lượng theo các hướng dẫn trong Điều 8.12, 8.13 của bước nghiên cứu khả thi.

- Các văn bản làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan; các tài liệu, số liệu thu thập bổ sung qua thí nghiệm tại thực địa.

- Bản đồ khoanh lưu vực tự nước về các công trình thoát nước dọc tuyến.

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

## CHƯƠNG 4

### KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

**4.1.** Mục đích của khảo sát ĐCCT lập BCNCTKT là xác định một cách tổng quan điều kiện ĐCCT trên tất cả các phương án đề xuất, mà không đi sâu vào chi tiết của từng phương án. Nội dung của khảo sát gồm:

- Thăm sát khu vực cùng với các nghiệp vụ khác của tổng thể;
- Tìm hiểu chi tiết nhiệm vụ kỹ thuật được giao, các văn bản có liên quan;
- Thu thập toàn bộ tài liệu địa chất, ĐCCT, lịch sử nghiên cứu trong vùng của các cơ quan chuyên ngành.

**4.2.** Sau khi có đầy đủ các tài liệu, cần tập hợp để viết báo cáo ĐCCT. Nội dung báo cáo phải thoả mãn các yêu cầu của thiết kế trong giai đoạn này. Cần nêu ra những vấn đề phải giải quyết trong giai đoạn khảo sát sau. Không tiến hành bất kỳ một khối lượng công tác khảo sát nào.

## CHƯƠNG 5

### ĐIỀU TRA KINH TẾ - XÃ HỘI

**5.1. Điều tra kinh tế - xã hội là thu thập các tài liệu để:**

- Sơ bộ đánh giá đặc điểm kinh tế - xã hội (KT-XH) của khu vực nghiên cứu (cả nước, tiểu vùng, tỉnh, tùy theo quy mô của dự án) trong đó cần lưu ý đến các ngành kinh tế chủ yếu như công nghiệp, nông nghiệp, xuất nhập khẩu, đầu tư nước ngoài...
- Sơ bộ đưa ra định hướng phát triển KT-XH và các quy hoạch liên quan dự án.
- Sơ bộ xác định nhu cầu vận tải.

**5.2. Nhiệm vụ điều tra kinh tế - xã hội của bước khảo sát NCTKT chủ yếu là thu thập các tài liệu hiện có ở các cơ quan TƯ liên quan và ở các cấp chính quyền, các cơ quan chuyên môn của các tỉnh, huyện có tuyến đi qua.**

**Yêu cầu tài liệu cần thu thập gồm:**

- Các số liệu về hiện trạng KT-XH, diện tích đất đai, dân số, thành phần dân tộc, GDP, tỷ trọng cơ cấu kinh tế các ngành, giá trị XNK...
- Thực trạng các ngành công nghiệp, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy hải sản, du lịch, văn hoá, y tế, giáo dục, xuất nhập khẩu...
- Hiện trạng mạng lưới giao thông (sắt, thủy, bộ, sông, biển, hàng không) của vùng nghiên cứu.
- Các số liệu về định hướng, về quy hoạch phát triển KT-XH của vùng nghiên cứu.
- Các số liệu về khối lượng vận chuyển, lưu chuyển HH và HK.
- Các số liệu về lưu lượng giao thông ô tô, xe máy, xe đạp...

**5.3. Kết thúc công việc khảo sát kinh tế - xã hội cần cung cấp các tài liệu sau đây:**

- Các biên bản điều tra về hiện trạng KT-XH của khu vực nghiên cứu có xác nhận của các cấp chính quyền và cơ quan chuyên môn cung cấp.
- Các định hướng, các quy hoạch phát triển KT-XH của các tỉnh có liên quan đến dự án.
- Các báo cáo về hiện trạng mạng lưới giao thông (sắt, thủy, bộ... ) của khu vực nghiên cứu.
- Các báo cáo về khối lượng vận tải, về lưu lượng giao thông bộ đã thu thập được.



## CHƯƠNG 6

# KHẢO SÁT MÔI TRƯỜNG

**6.1. Khảo sát môi trường bước NCTKT là thu thập các tài liệu cần thiết để:**

- Tạo điều kiện cho các cơ quan quản lý dự án hợp nhất các vấn đề môi trường với dự án xây dựng, từ đó có quyết định đúng đắn về giải pháp thiết kế.

- Giúp cơ quan lập dự án xây dựng có trách nhiệm thực hiện các giải pháp kỹ thuật của dự án với những hiểu biết đầy đủ về những vấn đề môi trường trong khu vực có liên quan dự án.

- Dự báo cho các cơ quan và nhân dân trong vùng ảnh hưởng của dự án về những ảnh hưởng tích cực và tiêu cực của dự án đối với các hợp phần môi trường tự nhiên, xã hội và các hệ sinh thái.

**6.2. Nội dung công việc khảo sát môi trường cần được thực hiện :**

**6.2.1. Điều tra và thu thập quy hoạch phát triển KT-XH của khu vực hấp dẫn có liên quan đến dự án.**

**6.2.2. Điều tra thu thập các số liệu, tài liệu về:**

(i) Điều kiện tự nhiên, trong đó có các phần sau:

- + vị trí địa lý và đặc điểm địa hình;
- + đặc điểm khí hậu;
- + tài nguyên nước (nước mặt, nước ngầm);
- + tài nguyên sinh thái - hệ động, thực vật;
- + tài nguyên khoáng sản;
- + khu bảo tồn;
- + tài nguyên du lịch;

(ii) Điều kiện xã hội và kinh tế:

- + dân số và phân bố dân cư;
- + thành phần dân tộc;
- + đặc điểm kinh tế;
- + nông, lâm, thủy sản;
- + y tế và giáo dục;

**6.2.3. Kết quả khảo sát được tập hợp trong các báo cáo làm cơ sở lập Báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM).**

# PHẦN III

## KHẢO SÁT ĐỂ LẬP BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

### CHƯƠNG 7

#### KHẢO SÁT TUYẾN

**7.1.** Nhiệm vụ của khảo sát để lập báo cáo nghiên cứu khả thi là thu thập các số liệu cần thiết cho việc lập các báo cáo trên với mục đích như đã nêu ở Điều 1.4.2.

Quá trình khảo sát phải nghiên cứu các điều kiện tự nhiên của vùng khảo sát (địa hình, địa mạo, địa chất, thủy văn, nguồn vật liệu xây dựng...)

Ngoài ra cần chú ý đến những tài liệu khảo sát đã tiến hành những năm trước nêu có.

Kết quả khảo sát phải đề xuất được hướng tuyến và những giải pháp thiết kế cho phương án tốt nhất ( gọi là phương án chọn ) và đề xuất giải pháp thi công, đồng thời phải thỏa thuận với chính quyền địa phương và với các cơ quan liên quan về hướng tuyến và các giải pháp thiết kế chủ yếu.

**7.2.** Những công việc trong bước nghiên cứu khả thi gồm:

- Chuẩn bị trong phòng,
- Thị sát, đo đạc ngoài hiện trường.

#### A. CHUẨN BỊ TRONG PHÒNG

**7.3.** Những tài liệu cần sưu tầm:

**7.3.1.** Tài liệu điều tra kinh tế và tài liệu khảo sát trước đây đã thực hiện (nếu có) liên quan đến thiết kế.

**7.3.2.** Các tài liệu về quy hoạch tuyến.

**7.3.3.** Các điểm khống chế bắt buộc tuyến phải qua hoặc phải tránh (đô thị, công trình đặc biệt ...).

**7.3.4.** Tài liệu khí tượng thủy văn, thổ nhưỡng, địa chất và thủy văn địa chất.

**7.3.5.** Các bản đồ vùng đặt tuyến (tỷ lệ từ nhỏ đến lớn).

**7.4.** Nghiên cứu trên bản đồ tỷ lệ nhỏ ( 1:25000 ÷ 1:50000 ).

**7.4.1.** Vạch ra hướng tuyến tổng quát của dự án để sau này để nghiên cứu chi tiết trên bản đồ tỷ lệ lớn.

**7.4.2.** Chú ý các điểm khống chế có nêu trong các tài liệu đã khảo sát hoặc do các cơ quan yêu cầu.

**7.4.3.** Bổ sung vào hướng tuyến chung các đường nhánh dẫn đến các khu dân cư lớn, nhà ga, bến cảng, sân bay.

**7.4.4.** Sơ bộ chọn vị trí vượt sông lớn, nơi giao cắt với đường sắt, với đường ô tô là đường trục (quốc lộ).

**7.5. Nghiên cứu trên bản đồ tỷ lệ lớn.**

Căn cứ vào hướng tuyến chung đã vạch trên bản đồ tỷ lệ nhỏ để chuyển sang nghiên cứu trên bản đồ tỷ lệ lớn với mức độ chi tiết hơn, có kết hợp đầy đủ với địa hình địa vật.

Việc xác định trên bản đồ tỷ lệ lớn bao gồm một số nội dung sau:

**7.5.1.** Chọn tương đối chính xác vị trí cầu lớn để sau này xác định trên thực địa.

**7.5.2.** Xác định những đoạn cần triển tuyến như qua đèo, những đoạn dốc lớn v.v..

**7.5.3.** Dự kiến các đoạn đường cần cải tạo về bình đồ và hình cắt dọc (nếu là dự án cải tạo, nâng cấp đường hiện hữu).

**7.5.4.** Chỉnh sửa lại vị trí giao cắt với các đường ngang.

**7.5.5.** Đánh số km trên từng phương án.

**7.5.6.** Nhận xét, đánh giá mức độ phức tạp, ưu nhược điểm của từng phương án. Qua đó loại bớt một số phương án, chỉ giữ lại những phương án có khả năng xét chọn để tiến hành đo đạc lấy tài liệu so sánh.

**7.6.** Khi vạch tuyến trên từng đoạn ngắn, phải luôn luôn chú ý đến hướng tuyến tổng quát vừa phù hợp với điều kiện địa hình, lại gần sát với đường chim bay.

**7.7.** Tuyến đường phải phối hợp hài hoà với địa hình: ở đồng bằng không được vạch tuyến quanh co; ở khu vực núi liên tục, phải triển tuyến bám theo địa hình sườn núi trên cơ sở độ chênh cao tổng thể của địa hình và độ dốc cho phép của tuyến đường.

Cần quan tâm đến các yêu cầu về cảnh quan đối với đường phục vụ du lịch, đường đến khu nghỉ mát, đường đến công trình văn hoá và di tích lịch sử.

**7.8.** Khi vạch tuyến, nên tránh đi qua những vị trí bất lợi về thổ nhưỡng, thủy văn, địa chất (như đầm lầy, khe xói, sụt lún, đá lăn, cac-xơ...).

Trường hợp phải đi qua đầm lầy cần thị sát kỹ tại chỗ, đo chiều sâu lầy và chọn vị trí đi qua thích hợp nhất. Đồng thời cần nghiên cứu thêm các phương án tránh lầy.

Nên tránh những khe xói đang phát triển trên sườn dốc không ổn định. Trường hợp phải đi qua, nên chọn vị trí tuyến ở đỉnh khe xói. Đối với đường cấp thấp có thể cho tuyến đi qua ở phía dưới, đồng thời có những giải pháp kỹ thuật cần thiết.

**7.9.** Không nên cho tuyến qua vùng đất quý, không được để những vùng đất quý bị ngập do ảnh hưởng nước dâng trước công trình trên tuyến.

**7.10.** Vị trí hợp lý nhất của đường qua các thành phố, khu công nghiệp và đầu mối giao thông, tuy trường hợp cụ thể được xác định trên cơ sở so sánh kinh tế- kỹ thuật các phương án và tham khảo ý kiến chính quyền địa phương. Khi chọn tuyến cần chú ý đến quy mô và đặc tính của giao thông trên đường, lượng xe khu vực hay xe quá cảnh chiếm ưu thế, số dân và ý nghĩa về chính trị kinh tế, văn hoá, xã hội của đường.

**7.11.** Khi đường qua vùng đồi nên dùng những đường cong bán kính lớn, uốn theo địa hình tự nhiên.

Chú ý bỏ qua những uốn lượn nhỏ và tránh tuyến bị gãy khúc về bình đồ và hình cắt dọc.

**7.12.** Qua vùng địa hình đồi nhấp nhô nối tiếp nhau, tốt nhất nên chọn tuyến là những đường cong nối tiếp hài hoà với nhau, không nên có những đoạn thẳng chêm giữa những đường cong cùng chiều, bán kính của hai đường cong tiếp giáp nhau không được chênh nhau quá quy định của thiết kế.

**7.13.** Khi tuyến đi theo đường phân thủy, điều cần chú ý trước tiên là quan sát hướng của đường phân thủy chính và tìm cách nắn thẳng tuyến trên từng đoạn, chọn những sườn ổn định và thuận tiện cho việc đặt tuyến, tránh những mỏm nhỏ cao và tìm những đèo dễ vượt.

**7.14.** Khi tuyến đi trên sườn núi, mà độ dốc và mức độ ổn định của sườn núi có ảnh hưởng đến vị trí đặt tuyến thì cần nghiên cứu tổng hợp các điều kiện địa hình, địa chất và thủy văn - địa chất đặc trưng cho sườn núi; nếu tồn tại những đoạn sườn dốc bất lợi về địa chất và địa chất - thủy văn như sụt lở, trượt, nước ngầm v.v... cần cho tuyến đi tránh hoặc cắt qua ở phía trên.

**7.15.** Khi tuyến đi vào thung lũng các sông, suối nên:

**7.15.1.** Chọn một trong hai bờ thuận với hướng chung của tuyến, có sườn thoải, ổn định, khối lượng đào đắp đất, đá ít.

**7.15.2.** Cho tuyến đi trên mực nước lũ điều tra.

**7.15.3.** Chọn vị trí thuận lợi khi giao cắt các nhánh sông suối: nếu là thung lũng hẹp tuyến có thể đi theo một bên hoặc cả hai bên với một hoặc nhiều lần cắt qua khe suối. Lý do cắt qua nhiều lần một dòng suối thường là khi gặp sườn dốc nặng, vách đá cao, địa chất không ổn định (sụt, trượt, lở...).

Trong trường hợp này phải tập hợp số liệu để so sánh phương án.

**7.16.** Khi tuyến vượt qua đèo: thông thường chọn vị trí đèo thấp nhất, đồng thời phải dựa vào hướng chung của tuyến và đặc điểm của sườn núi để triển tuyến từ đỉnh đèo xuống hai phía.

Đối với tuyến đường các cấp từ cấp kỹ thuật 40 trở lên, nếu triển tuyến qua đèo gặp bất lợi như sườn núi không ổn định hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật về bình diện, hình cắt dọc quá hạn chế không thoả mãn cấp đường thiết kế, thì có thể xem xét thêm phương án hầm. Tuyến hầm phải chọn sao cho có chiều dài ngắn nhất và nằm trong vùng ổn định về địa chất và địa chất - thủy văn.

**7.17.** Vị trí cắt qua sông, suối nên chọn trên những đoạn thẳng có bờ và dòng ổn định, điều kiện địa chất thuận lợi.

Góc giao giữa tuyến cầu với dòng chủ của sông (đặc biệt là sông lớn) nên chọn vuông góc hoặc gần vuông góc, tuy nhiên yêu cầu này không được làm cho tuyến quá gãy khúc hoặc hạ thấp chỉ tiêu bình đồ tuyến.

Dòng chảy càng nhỏ và cấp kỹ thuật đường càng cao thì tuyến càng ít phụ thuộc vào yêu cầu này. Đối với đường cấp kỹ thuật cao cho phép vượt sông chéo góc hoặc trong đường cong.

Khi chọn vị trí qua sông có thuyền bè qua lại cần chú ý đến yêu cầu thông thuyền theo cấp sông.

Khi qua sông bằng phà có dây cáp dẫn, tuyến phà cần thẳng góc với dòng chảy và nên chọn khúc sông có chiều rộng dòng chính nhỏ nhất.

Trường hợp dùng phà có tàu lái cần chú ý đến khả năng xây dựng bến phà, độ sâu lòng lạch và hướng của bến với dòng chảy, hết sức tránh những khúc sông có bãi bồi.

**7.18.** Trường hợp làm đường cấp cao đi qua đầm, hồ hoặc vịnh, cần nghiên cứu phương án cắt thẳng bằng cách làm cầu hay kết hợp giữa cầu và nền đắp nhằm rút ngắn chiều dài tuyến.

**7.19.** Khi cắt qua đường sắt hay đường ô tô cần chọn vị trí thích hợp tùy theo loại giao cắt (giao cùng mức hay khác mức). Lựa chọn loại giao cắt (giao cùng mức đơn giản có hoặc không có điều khiển giao thông, hoặc giao khác mức) cần chú ý đến tương lai phát triển của đường sắt hay đường ô tô tạo nên nút giao. Khi xây dựng nút giao bằng cần chú ý đảm bảo tầm nhìn theo cả hướng dọc và hướng ngang; đồng thời phải có văn bản thỏa thuận của ngành đường sắt.

Trường hợp giao khác mức, nên chọn nơi nền đường bộ là nền đào hoặc đắp. Vị trí cắt qua đường sắt phải chọn ngoài phạm vi nhà ga (cả hiện tại và theo quy hoạch). Góc giao nên vuông góc hoặc gần vuông góc.

**7.20.** Nhiệm vụ cơ bản của việc vạch tuyến là bố trí tìm đường trong không gian một cách hợp lý nhất, nghĩa là đảm bảo mối quan hệ chặt chẽ, sự phối hợp hài hòa giữa bình đồ, hình cắt dọc, hình cắt ngang của tuyến và giữa tuyến với cảnh quan hai bên.

**7.21.** Trên cơ sở nghiên cứu các tài liệu ở trong phòng đặc biệt là hướng tuyến vạch trên bản đồ, xác định mức độ khó khăn phức tạp của công việc sẽ tiến hành ngoài thực địa và lập kế hoạch thực hiện.

## **B. THỊ SÁT VÀ ĐO ĐẠC TUYẾN NGOÀI THỰC ĐỊA**

### **B1. Thị sát**

**7.22.** Nhiệm vụ của thị sát là đối chiếu bản đồ với thực địa, xác định lại các phương án tuyến đã được nghiên cứu trên bản đồ là có đi được hay không, bổ sung thêm các phương án cục bộ phát hiện trong quá trình đi thực địa, sơ bộ lựa chọn phương án hợp lý, phát hiện các công trình có liên quan, thu thập ý kiến của địa phương góp phần lựa chọn phương án tuyến tốt.

**7.23.** Thị sát được tiến hành trên tất cả các phương án tuyến được đề xuất trong DAKT; khi thị sát phải:



**7.23.1.** Tìm hiểu tình hình dân cư hai bên tuyến (các khu dân cư, đô thị lớn, các khu công nghiệp), các quy hoạch xây dựng của địa phương vv...

**7.23.2.** Tìm hiểu nguyên vật liệu tại chỗ, các cơ sở sản xuất nguyên vật liệu địa phương, tình hình vận chuyển đến tuyến bằng đường bộ, đường sắt, đường thủy.

**7.23.3.** Lập các văn bản cần thiết với các cơ quan có công trình liên quan đến tuyến, ý kiến của địa phương về hướng tuyến và các yêu cầu về tuyến.

**7.24.** Nếu tuyến phải thi sát là đường hiện hữu thì công tác thi sát ngoài thực địa vẫn tiến hành theo các nội dung như đã nói ở các điều trên.

## **B2. Đo đạc**

**7.25.** Nhiệm vụ đo đạc ngoài thực địa là lập bình đồ địa hình khu vực dự định đặt tuyến và thu thập các tài liệu để so sánh chọn phương án tuyến. Các phương án được đo đạc ở bước này là các phương án đã được chọn lọc qua quá trình nghiên cứu trong phòng, thi sát trên thực địa và đã có ý kiến tham gia của địa phương và các cơ quan hữu quan. Ngoài các phương án chính còn phải đo đạc các phương án cục bộ trong các phương án đó.

**7.26.** Bình đồ địa hình được lập dựa theo đường sườn tìm tuyến của phương án đã chọn vạch trên bản đồ. Các cọc đường sườn phải bám sát hướng chung của tuyến thiết kế để việc kẻ tuyến và phóng tuyến ngoài thực địa được chính xác và thuận lợi.

Tỷ lệ bình đồ quy định như sau :

- địa hình núi khó vẽ theo tỷ lệ 1 : 2000;
- địa hình núi bình thường và đồi bát úp vẽ theo tỷ lệ 1 : 5000;
- địa hình đồng bằng và đồi thoải vẽ theo tỷ lệ 1 : 10000.

**7.27.** Dụng cụ dùng đo đạc (để lập bình đồ) có thể dùng loại đơn giản hoặc tinh tế tùy thuộc điều kiện địa hình và cấp kỹ thuật thiết kế, mức độ chính xác phụ thuộc các dụng cụ đó. Riêng đo cao các cọc đường sườn bắt buộc phải dùng máy tinh tế (nhằm kiểm tra lại độ dốc).

**7.28.** Tuyến đề xuất phải đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật quy định của cấp kỹ thuật, thỏa mãn các yêu cầu về địa chất, thủy văn và công trình; phải phù hợp với địa hình khu vực tuyến đi qua, với công trình đã xây dựng, với quy hoạch xây dựng và thuận tiện cho việc nâng cấp đường sau này.

**7.29.** Để lập bình đồ cao độ của tuyến cần tiến hành các công việc sau: Định đỉnh, đo góc, rải cọc chi tiết, đo dài, đo cao, đo cắt ngang.

**7.29.1.** Định đỉnh: các đỉnh của tuyến được xác định trên cơ sở bình đồ đường sườn đã kẻ tuyến. Trong quá trình phóng tuyến để định đỉnh cần chú ý xác định vị trí hợp lý nhất của tuyến và thỏa mãn các yêu cầu đã nêu trên.

**7.29.2.** Rải cọc chi tiết: yêu cầu đối với rải cọc chi tiết là: phản ánh khái quát địa hình dọc tuyến và hai bên tuyến. Trong bước này cọc chi tiết là cọc tạm để lập bình đồ mà không cần bảo vệ lâu dài.



**7.29.3.** Đo góc, đo cao dùng các thiết bị đo đạc tinh tế, máy kinh vĩ THEO 020, máy thủy bình Ni 025 (hoặc máy có độ chính xác tương đương). Yêu cầu đo đạc phụ thuộc vào cấp đường và thực hiện theo các Điều 7.30; 7.31

**7.29.4.** Đo dài bằng thước thép hoặc thước sợi amiăng.

Kết hợp đo tổng quát và đo chi tiết một lần để xác định cọc Km, cọc Hm và khoảng cách giữa các cọc chi tiết.

**7.29.5.** Đo hình cắt ngang tuyến ở tất cả các cọc chi tiết và cọc đỉnh, có thể đo bằng thước chữ A hoặc bằng máy kinh vĩ. Hướng đo phải vuông góc với tìm tuyến ở cọc đỉnh đo theo đường phân giác của góc đỉnh.

**7.29.6.** Để tạo điều kiện cho việc đo đạc trước mắt và tìm tuyến sau này cần:

- (1) Phát tuyến rộng tối thiểu 1m và cuộc lối đi rộng 0.50m để đánh dấu tuyến.
- (2) Chôn các cọc đỉnh và cọc dấu đỉnh bằng cọc vĩnh cửu.
- (3) Vẽ sơ họa vị trí đặt mốc cao độ theo mẫu hồ sơ thiết kế.

**7.30.** Đối với đường các cấp kỹ thuật 20-40-60 (và là cấp quản lý IV - V), công việc đo đạc được thực hiện như sau:

**7.30.1.** Đo góc: các góc đỉnh đo bằng máy kinh vĩ THEO 020 (hoặc máy có độ chính xác tương đương), mỗi góc đo một lần đo (thuận và đảo kính) sai số giữa 2 lần đo không quá 1'. Chú ý sơ họa hướng đo để tránh nhầm lẫn.

**7.30.2.** Đo cao bằng máy thủy bình Ni 025 (hoặc máy có độ chính xác tương đương) theo quy định:

- Đo cao tổng quát phải đo 2 lần, một lần đi, một lần về riêng biệt để xác định cao độ mốc, sai số không được vượt quá sai số cho phép:

$$f_h = \pm 30 \sqrt{L}$$

$f_h$  = sai số giữa 2 lượt đo tính bằng mm.

L = khoảng cách giữa 2 mốc tính bằng km.

Cao độ mốc lấy theo hệ cao độ quốc gia, cứ 40 - 50 km phải khớp nối vào một điểm đo cao nhà nước từ hạng III trở lên.

- Đo cao các cọc chi tiết chỉ cần đo một lượt và khép vào mốc với sai số không vượt quá sai số cho phép quy định như sau:

$$f_h = \pm 50 \sqrt{L}$$

(ý nghĩa các ký hiệu như trên).

Mốc độ cao của bước NCKT được bảo vệ và lưu giữ cho các bước khảo sát tiếp theo sử dụng, khoảng cách giữa 2 mốc có thể từ 2km đến 4km để bước tiếp theo khi cần đặt mốc bổ sung được thuận lợi.

**7.30.3.** Các tuyến dài từ 50 km trở lên cần xây dựng lưới khống chế mặt bằng (toạ độ) hạng IV với khoảng cách các mốc toạ độ tối đa là 6km, tối thiểu là 2km. Tuyến khảo sát phải nối và điều chỉnh vị trí tuyến theo lưới để có thể gắn tuyến lên các bản đồ giao thông và địa hình hiện hành.

**7.31.** Đối với đường làm mới có cấp kỹ thuật 60 - 80 và đồng thời thuộc cấp quản lý I - II - III; cũng như các cấp của đường cao tốc theo TCVN 5729-1997. Đối với đường hiện hữu do Cấp quyết định đầu tư quyết định có hoặc không khảo sát theo toạ độ.

*Đường các cấp này chủ yếu là các trục lộ quan trọng của quốc gia, công trình đường có liên quan đến quy hoạch xây dựng cũng như các công trình dân dụng hiện hữu của nhiều ngành khác như thuỷ điện, thuỷ lợi v.v... do vậy bình đồ cao độ tuyến đường phải gắn vào hệ toạ độ X,Y, và độ cao quốc gia.*

Để đạt được yêu cầu này cần xây dựng hệ thống lưới khống chế mặt bằng trên toàn tuyến gồm:

- Lưới khống chế mặt bằng hạng IV.
- Lưới đường chuyên cấp 2.
- Lưới độ cao hạng IV.
- Lưới độ cao cấp kỹ thuật.

**7.32.** Lưới khống chế mặt bằng hạng IV được thực hiện bằng công nghệ GPS hoặc công nghệ đo đạc thông thường với các chỉ tiêu độ chính xác trong hệ quy chiếu Gauss quy định trong Quy phạm tạm thời của Tổng cục Địa chính ban hành năm 1996 (xem phần Phụ lục 6.1).

**7.33.** Lưới đường chuyên cấp 2 (ĐC2) với các chỉ tiêu kỹ thuật ghi trong Phụ lục 6.3 được đo đạc bằng máy toàn đạc điện tử (Total Station) và gương phản chiếu có chân cố định.

a) Các máy toàn đạc điện tử có độ chính xác như sau được sử dụng để thiết lập lưới đường chuyên cấp 2:

- độ chính xác đo góc :  $\pm 5''$ .
- độ chính xác đo dài :  $\pm (5\text{mm} + 3\text{ppm} \times D)$ .

b) Các thông số cơ bản của hệ lưới ĐC2 được quy định như sau:

- chiều dài cạnh của lưới không nhỏ hơn 80 m và không lớn hơn 350 m. Tối nhất là từ 150m đến 250m.

- độ chính xác đo góc :  $m \leq \pm 10''$ .
- độ chính xác đo cạnh :  $\text{ms/s} \leq \pm 1: 5000$ .
- sai số khép tương đối đường chuyền:  $\sqrt{f_x^2 + f_y^2} : [S] \leq 1: 5000$ .

•  $f_x$  : sai số khép gia số toạ độ theo trục x.

•  $f_y$  : sai số khép gia số toạ độ theo trục y.

• 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:  $\leq 50\text{mm}$

**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  $f_{h_{cp}} \leq \pm 10 \sqrt{n}$

(trong đó n là số trạm máy trong đường đo).

### C. KHẢO SÁT CÔNG TRÌNH

**7.36.** Nhiệm vụ của khảo sát công trình là chọn các giải pháp thiết kế cho công trình trên hướng tuyến chọn, điều tra các công trình khác (dân dụng, quân sự...) có liên quan đến tuyến và thu thập các số liệu cho thiết kế lập BCNCKT.

**7.37.** Những công việc cần làm trong quá trình khảo sát công trình:

**7.37.1.** Thu thập những số liệu cần thiết cho việc lựa chọn loại công trình và lập hồ sơ công trình (cầu-cống đặc biệt, tường chắn, hầm...).

**7.37.2.** Sơ bộ xác định số lượng, vị trí cầu nhỏ, cống và xác định khẩu độ của chúng.

**7.38.** Trong việc điều tra công trình có liên quan đến tuyến cần chú ý:

**7.38.1.** Thống kê nhà cửa, công trình nổi và ngầm trong phạm vi từ tìm tuyến ra mỗi bên từ 20 m đến 50m (tùy theo cấp tốc độ thiết kế). Kết quả điều tra được tập hợp theo từng huyện như Phụ lục 7

**7.38.2.** Các công trình dân dụng lớn như trường học, bệnh viện, nhà bưu điện, nhà ga, cửa hàng ăn... tuy nằm ngoài phạm vi quy định của 7.38.1 nhưng trong phạm vi lập bình đồ tuyến đều cần điều tra và thể hiện trên tài liệu này.

**7.39.** Cùng với việc khảo sát để thu thập các tài liệu, số liệu công trình, cần thu thập các số liệu cần thiết khác cho việc lập BCNCKT như:

**7.39.1.** Các số liệu về khả năng cung cấp VLXD (tại chỗ cũng như phải vận chuyển từ nơi khác đến).

**7.39.2.** Các số liệu về mỏ VLXD, ước tính trữ lượng, điều kiện khai thác, phương thức và cự ly vận chuyển... Nếu là mỏ đang khai thác cần thu thập các tài liệu liên quan đến chất lượng VLXD, nếu là mỏ chưa khai thác cần lấy mẫu để thực hiện yêu cầu này.

**7.39.3.** Các số liệu phục vụ cho việc lập tổng mức đầu tư.

**7.39.4.** Các số liệu phục vụ cho việc lập thiết kế tổ chức thi công.

**7.39.5.** Các ý kiến của chính quyền địa phương và các ngành có liên quan đến tuyến về hướng tuyến, về các đoạn qua vùng dân cư...

#### **D. TÀI LIỆU PHẢI CUNG CẤP**

Kết thúc công tác, đơn vị khảo sát phải cung cấp các tài liệu sau đây:

(1). Thuyết minh khảo sát tổng hợp về từng phương án với các nội dung về: tuyến (bình diện, dọc dọc, dọc ngang...), địa chất công trình, địa chất-thủy văn, thủy văn công trình và thủy văn dọc tuyến, khả năng cung cấp nguyên vật liệu, điều kiện xây dựng, ưu nhược điểm trong phục vụ, khai thác...

(2). Các tài liệu về khảo sát đo đạc tuyến, công trình theo các phương án tuyến.

(3). Biên bản nghiệm thu tài liệu.

(4). Các biên bản làm việc với địa phương và cơ quan hữu quan.

(5). Bình đồ cao độ các phương án tuyến tỷ lệ 1:2.000-1:10.000 (như quy định của Điều 7.26 ).

(6). Hình cắt dọc các phương án tuyến tỷ lệ 1:2.000-1:10.000 (phù hợp tỷ lệ bình đồ).

(7). Hình cắt ngang các phương án tuyến tỷ lệ 1:200 đến 1:500 (địa hình đồng bằng tỷ lệ đến 1 : 500 ; các địa hình khác tỷ lệ 1 : 200 ) .

(8). Bảng thống kê toạ độ các điểm khảo sát nếu thực hiện Điều 7.31.

(9). Bảng thống kê khối lượng giải phóng mặt bằng.

## CHƯƠNG 8

# KHẢO SÁT THỦY VĂN

### A. YÊU CẦU KHẢO SÁT THỦY VĂN DỌC TUYẾN ĐƯỜNG

**8.1.** Nghiên cứu các hồ sơ thủy văn, địa hình, địa chất dọc tuyến đã thu thập được, đánh giá mức độ chính xác và mức độ tỷ mỉ 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 thủy 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 thủy 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 thủy văn như đoạn tuyến đi ven sông, ven hồ, ven biển, đoạn tuyến bị ảnh hưởng của các công trình thủy lợi, thủy 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 cũng đi để tham gia ý kiến vào các phương án tuyến và nội dung đề cương thu thập các số liệu thủy văn.

**8.4.** Nội dung điều tra thủy 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 thủy 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 thủy 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 thủy bình và thống nhất cùng một mốc cao đặc 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 tự nước, ranh giới các vùng bị ngập, vùng có chế độ thủy văn đặc biệt, ký hiệu diện tích hữu vực.



### 8.7. Hồ sơ khảo sát thủy 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 thủy văn, chế độ sông ngòi, sự ảnh hưởng của các công trình thủy lợi, thủy 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 thủy văn đối với cao độ thiết kế nền đường như mực nước cao nhất, mực nước động thường xuyên, thời gian ngập .vv...

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

- Trên trục 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 số 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 trục dọc tuyến, đánh dấu các vị trí công trình thoát nước và dựa vào bản đồ địa hình khoanh khu vực tự nước cho mỗi công trình một cách 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 thủy 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 tự 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



trung 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 (do 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 kinh 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 Bảng 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 cây xới hay không bị cây xới; bằng phẳng hay có nhiều gò đồng lồi lõm; mặt đất được san phẳng, lèn chặt hay được xử lý bằng các loại bê tông xi măng, bê tông 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 chúng (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  $0,2 \div 0,3\text{m}$  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.

- Mức 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 thủy 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 tìm 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  $1/100 \div 1/200$  có ghi cao độ mực nước điều tra.

**8.16.** Khảo sát thủy văn ở những công trình có chế độ thủy văn đặc biệt.

- Đối với các công trình thoát nước có chế độ thủy 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 thủy văn đặc biệt.

- Đối với sông chịu ảnh hưởng nước dâng từ sông khác hay ảnh hưởng của thủy triều.

Xác định mực nước ứ dâng cao nhất, tốc độ nước dâng 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 dâng từ phía hạ lưu công trình, đo khoảng cách từ vị trí công trình đến cuối phạm vi ứ dâng 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 thủy 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 thủy 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 thủy 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 thủy văn sông thiết kế, về các công trình đê, đập, kênh mương của thủy 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 tự 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 dâng do thủy 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 do vẽ ĐCCT nền đường thông thường được tiến hành trên dải băng rộng vẽ mỗi bên 25-50 mét trên bản đồ địa hình từ 1/2.000 đến 1/10.000. Nội dung điều tra do 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 tùy thuộc vào chiều dày 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 khoan 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 (ĐCDL) 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.

## B. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CỐNG

9.6. Giai đoạn này không tiến hành khảo sát ĐCCT cho cống. Cần tận dụng các tài liệu khảo sát ĐCCT nền đường áp dụng cho cống. Vì vậy khi bố trí các lỗ khoan nền đường làm sao kết hợp với các vị trí cống để có thể tận dụng các tài liệu này. Khi lập mặt cắt dọc ĐCCT cho tuyến cần chú trọng các vị trí cống và trong báo cáo ĐCCT, khi thuyết minh theo Km cần chú trọng đánh giá điều kiện ĐCCT tại các vị trí cống xem như nó được nội suy từ các tài liệu ĐCCT của nền đường.

## C. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU NHỎ

9.7. Đối với mỗi một cầu nhỏ, cần bố trí 2 lỗ khoan tại hai vị trí mố cầu. Độ sâu lỗ khoan đến tầng đất cứng (khoảng từ 15 đến 30 mét tùy thuộc vào mức độ phức tạp của địa tầng). Trong trường hợp đã lộ rõ ràng thì chỉ cần điều tra do vẽ kết hợp với các dụng cụ đơn giản để xác định cao độ mặt đá và các yếu tố khác và lấy mẫu đất đá v.v... Toàn bộ công tác này phải đủ để cung cấp cho thiết kế lập DAKT.

## D. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU TRUNG VÀ CẦU LỚN

9.8. Đối với mỗi một cầu trung cần bố trí 2-3 lỗ khoan (kết hợp với SPT). Nếu bố trí 2 lỗ khoan thì vị trí lỗ khoan nằm trên bờ sông, khi bố trí 3 lỗ khoan thì vị trí của các lỗ khoan này phải chia đều trên mặt cắt ngang sông. Trong trường hợp điều kiện ĐCCT hai bên bờ khác nhau nhiều thì có thể bố trí lỗ khoan lệch đi và sẽ do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định. Độ sâu lỗ khoan từ 20 đến 40 mét và phải tới tầng đất móng hoặc khoan vào tầng đá cơ bản (nếu là đá trầm tích từ 2 - 3m, đá mácma từ 1 - 2m). Khi gặp hiện tượng các - xơ thì khoan qua tầng các - xơ vào lớp đá gốc 2 - 3m). Tầng chịu lực ở đây được định nghĩa là tầng đất có  $N = 50$ . Cũng có thể xác định tầng chịu lực là cát lẫn cuội sỏi, cuội sỏi, đá tảng, hoặc các loại đất dính ở trạng thái dẻo cứng, nửa cứng hoặc cứng.

9.9. Đối với mỗi một cầu lớn cần bố trí 3 lỗ khoan (Kết hợp SPT) trên mặt cắt ngang sông tại phương án kiến nghị. Vị trí lỗ khoan cũng được quy định như đối với cầu trung. Đối với các phương án so sánh khác thì tùy thuộc vào điều kiện ĐCCT mà bố trí lỗ khoan sao cho có đủ tài liệu để so sánh. Độ sâu lỗ khoan cho công trình cầu lớn từ 30 đến 50 mét, cá biệt đến 90 mét tùy thuộc vào điều kiện ĐCCT khu vực. Các điều kiện cần và đủ để kết thúc lỗ khoan như đối với cầu trung.

## E. KHẢO SÁT ĐCCT NƠI CÓ HIỆN TƯỢNG ĐỊA CHẤT ĐỘNG LỰC (ĐCĐL)

9.10. Trong giai đoạn này không tiến hành khảo sát ĐCCT tại các vị trí có các hiện tượng ĐCĐL. Để đánh giá điều kiện ổn định của tuyến cũng như để tìm hiểu bản chất của các hiện tượng này cần kết hợp các lỗ khoan tuyến với điều tra do vẽ ĐCCT và đã được ấn định trong các khối lượng khảo sát các hạng mục công trình từ Điều 9.2 đến Điều 9.9.



## G. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC MỎ VẬT LIỆU XÂY DỰNG (VLXD)

**9.11.** Tuỳ theo chiều dài tuyến cũng như quy mô của công trình mà ấn định số lượng các mỏ VLXD cần khảo sát. Cần phân chia ra hai loại mỏ: mỏ đang khai thác và mỏ chưa khai thác. Các mỏ VLXD gồm: mỏ đá, mỏ cát sỏi, mỏ đất đắp được sử dụng cho tất cả các đối tượng xây dựng.

**9.12.** Đối với mỏ VLXD đã khai thác thì cần xác định vị trí, cự ly của mỏ so với tuyến, quy mô khai thác, điều kiện trang thiết bị, khả năng cung cấp, giá thành, chất lượng, trữ lượng. Toàn bộ các số liệu nói trên cần thể hiện trong các văn bản hợp thức.

- Đối với các mỏ VLXD chưa khai thác thì cần sơ hoạ vị trí mỏ VLXD (hoặc lập bình đồ vị trí mỏ), xác định cự ly vận chuyển, trữ lượng, chất lượng căn cứ vào kết quả thí nghiệm mẫu. Tại mỗi vị trí mỏ lấy 1 mẫu đá, đất đắp hoặc cát sỏi.

Toàn bộ kết quả khảo sát cần được thể hiện trong hồ sơ khảo sát VLXD.

## H. LẤY MẪU VÀ THÍ NGHIỆM ĐẤT ĐÁ

**9.13.** Đối với nền đường, tuỳ theo tính chất nguyên dạng và tính đồng nhất của đất cần thí nghiệm với một khối lượng mẫu đủ cho công tác chỉnh lý tài liệu. Các chỉ tiêu cơ-lý cần xác định gồm: độ ẩm ( $W\%$ ), thành phần hạt ( $p\%$ ), dung trọng thiên nhiên ( $\gamma_n$ ), tỷ trọng ( $\Delta$ ), các giới hạn chảy, góc ma sát trong ( $\varphi$ ), lực dính ( $C$ ), hệ số nền lún ( $a$ ), hệ số cố kết ( $C_v$ ); góc nghỉ khi khô và ướt của cát, hệ số rỗng nhỏ nhất và lớn nhất của cát, các chỉ tiêu dẫn xuất còn lại tính toán từ các chỉ tiêu thí nghiệm.

- Đối với cầu, cần tận dụng số lượng mẫu đã lấy được tiến hành thí nghiệm với các chỉ tiêu như đối với nền đường và bổ sung thí nghiệm SPT đối với cầu trung và cầu lớn.

- Đối với VLXD cần thí nghiệm các chỉ tiêu sau:

- Đối với đất đắp và cát cuội sỏi:  $W\%$ ,  $P\%$ ,  $\Delta$ , các giới hạn chảy, đầm nén ( $\gamma_{c\max}$ ,  $\gamma_{c\min}$ ), CBR.

Đối với đá: Nêu tên loại đá, độ dính bám với nhựa, độ mài mòn Los Angeles.

## I. CHỈNH LÝ VÀ LẬP HỒ SƠ KHẢO SÁT

### 9.14.

+ Chỉnh lý và thống kê các chỉ tiêu cơ lý của đất thực hiện theo Quy trình hiện hành.

+ Hồ sơ khảo sát gồm: hình trụ lỗ khoan, các mặt cắt ĐCCT ngang và dọc, các tài liệu thống kê chỉ tiêu cơ-lý theo lớp, thuyết minh ĐCCT theo Km và thuyết minh tổng hợp.

Hình thức và nội dung hồ sơ cần tuân thủ theo Hồ sơ mẫu hiện hành.



## CHƯƠNG 10

### ĐIỀU TRA KINH TẾ

**10.1.** Mục đích của điều tra kinh tế là thu thập các tài liệu liên quan làm cơ sở cho việc:

- Dự báo nhu cầu vận tải của cả tuyến đường và trên từng đoạn đường nghiên cứu;
- Đánh giá tính khả thi của dự án;
- Chọn cấp đường và các tiêu chuẩn kỹ thuật chủ yếu của tuyến đường thiết kế;
- Luận chứng về trình tự xây dựng hoặc phân kỳ đầu tư phù hợp với nhu cầu vận tải;
- Đánh giá hiệu quả kinh tế và hiệu quả tài chính của dự án;

**10.2.** Công tác điều tra kinh tế bao gồm các phần việc sau đây :

**10.2.1.** Điều tra hiện trạng KT-XH và hiện trạng vận tải :

- (1). Xác định vùng hấp dẫn của dự án ( hay vùng điều tra kinh tế );
- (2). Thu thập số liệu để đánh giá các hoạt động kinh tế của vùng hấp dẫn trên phạm vi :

- toàn quốc,
- các tiểu vùng có tuyến đi qua,
- các tỉnh có tuyến đi qua, (với các dự án có quy mô vừa và nhỏ - tỉnh lộ, huyện lộ - phạm vi thu thập số liệu chỉ giới hạn đến tiểu vùng hoặc đến tỉnh ).

Nội dung thu thập và đánh giá số liệu với thời gian ít nhất là 5 năm liên tiếp của quá khứ kể từ năm gốc (nếu gốc là năm tiến hành khảo sát).

**10.2.2.** Điều tra, thu thập các chỉ tiêu dân sinh, kinh tế vĩ mô của cả nước, các tiểu vùng, các tỉnh :

- dân số,
- lao động,
- GDP và nhịp độ tăng trưởng,
- cơ cấu GDP,
- GDP / người,
- giá trị kim ngạch xuất khẩu, (GTKNXX).
- GTKNXX / người,

**10.2.3.** Điều tra các hoạt động của các ngành kinh tế chủ yếu :

- nông, lâm, ngư nghiệp,
- công nghiệp, xây dựng,

- dịch vụ, thương mại.

**10.2.4.** Điều tra và đánh giá tình hình c. hoạt động vận tải trong vùng hấp dẫn của dự án :

- vận tải đường bộ,
- vận tải đường sắt,
- vận tải đường sông, đường biển,
- vận tải đường hàng không.

**10.2.5.** Điều tra những cản trở chính ảnh hưởng đến năng lực vận tải đường bộ trong vùng nghiên cứu (thiếu đường, hướng đường hiện hữu không hợp lý, chất lượng đường kém...).

**10.2.6.** Điều tra, thu thập tài liệu, số liệu về định hướng phát triển KT-XH theo các giai đoạn 10 năm, 20 năm tương lai (năm gốc là năm dự kiến đưa đường vào khai thác).

(1). Định hướng phát triển KT-XH cần điều tra trên phạm vi :

- cả nước,
- các tiểu vùng,
- các tỉnh,

(2). Các chỉ tiêu kinh tế vĩ mô của :

- cả nước,
- các tiểu vùng,
- các tỉnh,

(với các dự án nhỏ, phạm vi điều tra cũng theo như quy định ở Mục 10.2.1).

**10.2.7.** Điều tra và thu thập các loại chi phí để tính lợi ích của dự án :

- chi phí thời gian của hành khách theo loại xe HK sử dụng : xe con, xe buýt, xe máy.

- chi phí thời gian của xe cơ giới các loại (xe máy, xe con, xe buýt, xe tải,).
- chi phí vận hành xe (VOC) của xe cơ giới các loại (xe máy, xe con, xe buýt, xe tải,).

Giá trị các chi phí điều tra được xác định với đường khi chưa có và khi đã có dự án.

**10.2.8.** Điều tra giá cước vận tải hành khách và hàng hoá của các loại hình vận tải trong vùng nghiên cứu của dự án; riêng các giá cước vận tải đường sông, đường biển, đường hàng không chỉ điều tra khi các loại hình vận tải này có liên quan đến dự án.

**10.2.9.** Đối với các dự án cải tạo, nâng cấp đường hiện hữu cần khảo sát để có các số liệu sau :

- lưu lượng xe các loại của năm hiện tại tức năm đang tiến hành khảo sát (lập theo các biểu mẫu của Phụ lục 7).
- lưu lượng xe các loại của các năm quá khứ (theo mẫu nguyên bản của đơn vị cấp số liệu).

- tình hình tai nạn giao thông của năm hiện tại và các năm quá khứ (theo mẫu của đơn vị cấp số liệu).

**10.3. Kết thúc công tác điều tra kinh tế phải cung cấp các tài liệu sau:**

- (1). Bản thuyết minh tổng quát về tình hình thực hiện nhiệm vụ điều tra kinh tế.
- (2). Các tài liệu, số liệu, về hiện trạng KT-XH và hiện trạng vận tải.
- (3). Các số liệu về chỉ tiêu kinh tế vĩ mô và các hoạt động của các ngành kinh tế chủ yếu.
- (4). Các hoạt động vận tải trên tuyến (sắt, thủy, bộ, hàng không).
- (5). Các quy hoạch, định hướng phát triển KT-XH của các năm tương lai.
- (6). Các số liệu về lưu lượng xe, các số liệu về tai nạn giao thông.
- (7). Giá ước vận tải.
- (8). Các chi phí vận hành xe, chi phí thời gian hành khách và xe.
- (9). Dự báo lượng xe ở năm tính toán.

## CHƯƠNG 11

# KHẢO SÁT MÔI TRƯỜNG

11.1. Mục đích của công tác khảo sát môi trường bước NCKT là phân tích, đánh giá hiện trạng, tài nguyên môi trường của khu vực có tuyến đi qua, từ đó rút ra được các đặc trưng của hiện trạng môi trường, đồng thời cũng xác định rõ các vị trí nhạy cảm môi trường trên toàn dự án.

### 11.2. Công tác thu thập số liệu

11.2.1. Thu thập các quy hoạch phát triển KT-XH của các tỉnh có liên quan đến dự án (nếu đã có các số liệu này ở bước NCKT thì chuẩn xác lại các kết quả đã thu thập được).

11.2.2. Thu thập các bản đồ, tài liệu, và các đồ án thiết kế của dự án.

11.2.3. Thu thập tài liệu các ngành (điện lực, thủy lợi, bảo tàng, bảo tồn, địa chất, khí tượng, thủy văn...) liên quan đến dự án.

11.2.4. Thu thập các thông tin về môi trường ở các Sở KHCN và MT của các tỉnh liên quan đến dự án.

### 11.3. Công tác điều tra hiện trường

11.3.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên vùng có dự án gồm :

- đặc điểm đất đai và thực trạng sử dụng đất đai,
- đặc điểm địa hình,
- đặc điểm khí hậu,
- đặc điểm thủy văn,
- nguồn tài nguyên khoáng sản và vật liệu xây dựng,

11.3.2. Hiện trạng giao thông các tuyến đường dọc theo dự án.

11.3.3. Các khu di tích lịch sử, các danh lam thắng cảnh, các khu rừng quốc gia.

11.3.4. Thực trạng hệ động, thực vật (cả trên cạn và dưới nước)

11.3.5. Hiện trạng thành phần dân cư và các hoạt động kinh tế của dân cư.

### 11.4. Công tác khảo sát đo đạc hiện trường

11.4.1. Vị trí đo đạc:

Để có số liệu về hiện trạng môi trường cho dự án cần thị sát dọc tuyến để bố trí các điểm khảo sát môi trường với khoảng cách 30-40 km một vị trí.

11.4.2. Tại mỗi vị trí khảo sát cần đo đạc để có các tham số về chất lượng môi trường khi chưa thực hiện dự án.

(1). Chất lượng môi trường không khí với các chỉ tiêu cần đo đạc:

- nồng độ bụi,
- nồng độ các khí CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb, TSP.

(2). Mức độ ổn hiện trạng:

Quan trắc thực tế mức độ ổn tại các điểm khảo sát trong khoảng thời gian từ 8<sup>h</sup> đến 16<sup>h</sup> với khoảng cách 2<sup>h</sup>/lần quan trắc.

(3). Tác động của độ rung:

Đo đạc để xác định mức độ rung động trên đường khi có các hoạt động của các phương tiện giao thông.

(4). Chất lượng nước:

Có 2 loại nước cần lấy mẫu để xác định chất lượng nước là :

- nước mặt,
- nước ngầm.

Kết quả chất lượng nước được xác định qua thí nghiệm với số lượng chỉ tiêu theo yêu cầu của Tiêu chuẩn Môi trường Việt nam.

(5). Điều kiện khí hậu:

Các chỉ tiêu cần khảo sát gồm :

- hướng gió,
- tốc độ gió,
- nhiệt độ,
- độ ẩm.

Thời gian đo 4 lần trong ngày từ 8<sup>h</sup> đến 14<sup>h</sup>.

11.5. Hồ sơ khảo sát môi trường phải nộp gồm có :

(1). Các tài liệu cần thu thập được xác định ở Điều 11.2.

(2). Các tài liệu cần điều tra được nêu ở Điều 11.3.

(3). Các tài liệu khảo sát, kết quả đo đạc, thí nghiệm của hiện trạng chất lượng môi trường về không khí, độ ồn, độ rung, chất lượng nước, và điều kiện khí hậu.

(4). Báo cáo tổng hợp về kết quả thu thập, điều tra, đo đạc, và có kết luận về hiện trạng môi trường vùng có dự án.

## PHẦN IV

# KHẢO SÁT ĐỂ LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT (HOẶC TKKT THI CÔNG)

## CHƯƠNG 12

### KHẢO SÁT TUYẾN

**12.1.** Nhiệm vụ của khảo sát để lập thiết kế kỹ là thu thập các số liệu cần thiết để lập thiết kế kỹ thuật và dự toán.

Khảo sát kỹ thuật tiến hành trên cơ sở Báo cáo nghiên cứu khả thi đã được duyệt.

Những công việc tiến hành trong bước này gồm:

- (a) Công tác chuẩn bị.
- (b) Công tác khảo sát tuyến.
- (c) Khảo sát tuyến qua các khu vực đặc biệt.
- (d) Khảo sát các công trình liên quan đến tuyến.
- (e) Khảo sát các công trình thoát nước nhỏ.
- (g) Thu thập các số liệu để lập thiết kế tổ chức thi công và dự toán.
- (h) Lập các văn bản thoả thuận cần thiết.
- (i) Lập hồ sơ, tài liệu khảo sát.

#### A. CHUẨN BỊ

**12.2.** Nội dung công tác chuẩn bị gồm:

(1) Nghiên cứu kỹ báo cáo NCKT đã được duyệt và quyết định phê duyệt nhiệm vụ đầu tư của dự án, nghiên cứu các tài liệu đã khảo sát trước và cập nhật đầy đủ những số liệu mới phát sinh từ các quy hoạch của trung ương và địa phương liên quan đến tuyến đường.

(2) Tìm hiểu và nắm lại các tài liệu về hệ toạ độ, hệ cao độ, về khí tượng, thủy văn, địa chất, về cấp sông và tình hình công trình cũ (nếu có).

(3) Lập kế hoạch triển khai.

#### B. KHẢO SÁT TUYẾN QUA KHU VỰC THÔNG THƯỜNG

**12.3.** Khi khảo sát kỹ thuật chi tiết tuyến cần làm những công việc sau :

(1) Nghiên cứu kỹ tuyến đã được duyệt ở bước báo cáo NCKT, chỉnh lý những đoạn xét thấy cần thiết.



(2) Xác định và củng cố tuyến tại thực địa: phóng tuyến, đo góc, đóng cong, rải cọc chi tiết, đo dài. (Quá trình đo đạc này phải móc nối và bình sai với đường chuyển cấp 2 đã có trên dọc tuyến, nếu có).

(3) Đo cao tổng quát và chi tiết.

(4) Lập bình đồ những khu vực đặc biệt.

(5) Thu thập các số liệu thủy văn để thiết kế thoát nước.

(6) Điều tra địa chất dọc tuyến

(7) Điều tra đặc biệt các khu vực có địa chất nền móng xấu.

(8) Điều tra chi tiết địa chất và địa chất thủy văn những đoạn có thể làm mất ổn định nền đường ( xói lở, sụt trượt, đá rơi, các-tơ, dòng bùn đá v.v... ).

(9) Thu thập những số liệu thiết kế cống và cầu nhỏ.

(10) Thăm dò, đo đạc, thu thập số liệu về các mỏ vật liệu, các nguồn vật liệu cần cho việc xây dựng công trình cầu đường đã đề xuất trong bước khảo sát trước cũng như các mỏ, các nguồn vật liệu mới phát hiện.

(11) Thu thập các số liệu về đơn giá vật liệu xây dựng, về thiết bị xây dựng... về thời tiết, khí hậu để lập thiết kế tổ chức thi công và dự toán.

(12) Lấy ý kiến thoả thuận của chính quyền và các cơ quan địa phương về tuyến và các giải pháp thiết kế.

**12.4.** Trước khi bắt đầu đo đạc cần đối chiếu kỹ tuyến thiết kế trên bình đồ và trắc dọc với thực địa, xem xét các điểm khống chế và vị trí các đỉnh, đề xuất chỉnh lý nếu thấy cần thiết.

**12.5.** Khi phóng tuyến dựa vào các đỉnh đã định vị trên thực địa ở bước NCKT, sửa lại vị trí các đỉnh nếu thấy không hợp lý.

Sau khi đã cố định được cọc đỉnh, tiến hành đóng các cọc dấu cọc đỉnh. Các cọc dấu này phải nằm ngoài phạm vi thi công và tạo thành với cọc đỉnh một hình tam giác. Phải đo các yếu tố về cạnh và góc của tam giác này, đồng thời phải đo góc mấu giữa tam giác với tuyến. Tam giác dấu đỉnh phải vẽ và ghi đầy đủ các số liệu lên bình đồ tuyến.

Với các tuyến đường có lập lưới khống chế mặt bằng và độ cao thì các đỉnh của tuyến phải được thiết lập từ các điểm mốc ĐC2. Hệ đường sườn các đỉnh tuyến này phải được đo đạc, bình sai từ lưới ĐC2 với hai cạnh gốc là cạnh của lưới ĐC2. Chiều dài của đường đơn không vượt quá 3km với tỷ lệ đo vẽ 1/2000 và không vượt quá 4km với tỷ lệ 1/5000. Các chỉ tiêu kỹ thuật được ghi trong Phụ lục 6.4:

- sai số khép tương đối:  $1/2000$

- sai số khép góc cho phép:  $f_{\text{hgp}} = 45'' \sqrt{n}$  (n là số đo góc)

**12.6.** Đo góc đỉnh phải đo bằng máy kinh vĩ THEO 020 (hoặc máy có độ chính xác tương đương) mỗi góc đo một lần đo (đo thuận và đảo kính) sai số giữa 2 vòng đo không quá 30 ".

**12.7.** Đóng cong: Phải đóng cong tất cả các đỉnh theo quy định của Quy trình thiết kế. Trị số của bán kính dùng đóng cong dựa theo số liệu thiết kế trên tài liệu bình đồ của bước NCKT, trường hợp cần thiết có thể thay đổi cho phù hợp với địa hình, nhưng phải đạt được tiêu chuẩn quy định của cấp đường.

Khi thực hiện TKKT chỉ cần đóng các cọc chủ yếu của đường cong: tiếp đầu (TD), tiếp cuối (TC), phân giác (PG)-với đường cong tròn đơn, thêm các cọc nối đầu (ND), nối cuối (NC) - với đường cong có đường cong chuyển tiếp.

Khi thực hiện TKKTTC ngoài các cọc chủ yếu như nêu trên còn phải đóng các cọc chi tiết của đường cong với khoảng cách các cọc là 20 m.

**12.8.** Các cọc chi tiết đóng trên đường thẳng có mục đích phản ánh địa hình và để làm tài liệu tính khối lượng nền đường. Khi lập TKKT khoảng cách giữa các cọc không lớn hơn 40 m với địa hình đồng bằng và đồi thấp, 20m với địa hình núi khó. Khi lập TKKTTC khoảng cách này không lớn hơn 20m với địa hình đồng bằng và đồi thấp, 10m - 20m đối với địa hình núi khó đồng thời kết hợp các thay đổi địa hình.

**12.9.** Đo cao phải đo 2 lần, một lần đo tổng quát để đặt mốc và một lần đo chi tiết.

Từ các mốc cao độ cũ của bước NCKT, bổ sung thêm các mốc mới đảm bảo khoảng cách cả cũ lẫn mới là từ 1-2 km có một mốc. Vị trí mốc được đặt gần các công trình cầu, cống và những nơi có nền đường đào sâu, đắp cao...

Sai số khép cho phép đo tổng quát để đặt mốc tính theo công thức:

$$f_{\text{hệp}} \leq \pm 30 \sqrt{L}$$

Đo cao chi tiết phải đo khớp vào mốc đo cao tổng quát với sai số cho phép tính theo công thức:

$$f_{\text{hệp}} \leq \pm 50 \sqrt{L}$$

( $f_{\text{hệp}}$  = sai số khép cho phép tính bằng mm )

(  $L$  = khoảng cách giữa 2 mốc tính bằng km )

(Tuyến đường có lập lưới khống chế mặt bằng và độ cao thì không đặt các mốc cao độ và đo cao tổng quát).

**12.10.** Đo dài phải đo 2 lần bằng thước thép hoặc thước sợi amiăng, đo tổng quát để đóng cọc Hm và cọc Km, đo chi tiết để xác định khoảng cách các cọc chi tiết.

Đo dài tổng quát được đo 2 lần, sai số giữa 2 lần đo theo quy định:

$$f_l = 1/1000 L$$

Đo chi tiết 1 lần khớp vào cọc Hm, Km theo sai số:

$$f_l = 1/500 L$$

$f_1$  - Sai số cho phép tính bằng mét.

L - Chiều dài đo đặc tính bằng mét.

Khi đo dài phải đo trên mặt phẳng ngang, nếu kéo thước sát mặt đất thì phải điều chỉnh cự ly đo với độ dốc mặt thành cự ly ngang.

Đo dài qua thung lũng sâu hoặc qua sông rộng dùng phương pháp đo gián tiếp.

**Ghi chú:** Đối với các đơn vị có trang bị máy toàn đạc điện tử có thể sử dụng thiết bị này để đo cao, đo dài, nếu xét thấy cần thiết.

Với các tuyến đường có lưới khống chế mặt bằng thì bước đo dài tổng quát phải tuân thủ như Điều 12.5

**12.11.** Đo mặt cắt ngang có thể dùng thước chữ A, máy kinh vĩ máy thủy bình. Phạm vi đo đặc tối thiểu phải đảm bảo giới hạn thiết kế khuôn nền đường (đào hoặc đắp) và các công trình liên quan đến đường cũng như giới hạn giải phóng mặt bằng.

Hướng đo phải vuông góc với tim tuyến đường, trong đường cong theo đường hướng tâm.

### C. KHẢO SÁT TUYẾN QUA KHU VỰC ĐẶC BIỆT

**12.12.** Ở những nơi cần thiết kế công trình đặc biệt phải lập bình đồ tỷ lệ 1/500-1/1000, cá biệt 1/200, đường đồng mức 0,50-1,00m. Tỷ lệ bình đồ lớn, nhỏ tùy thuộc mức độ phức tạp của địa hình và yêu cầu của công trình thiết kế.

**12.13.** Những nơi cần lập bình đồ cao độ:

- + đoạn sụt trượt.
- + đoạn bị sồi lở.
- + đoạn dốc nặng có bán kính tối thiểu.
- + đoạn cần thiết kế rãnh đỉnh.
- + khu vực tuyến thiết kế giao cắt (hoặc giao nhập) với các đường khác.
- + khu vực khe xói đang hoạt động.
- + khu vực tạo bùn đá trôi.
- + đoạn phải thiết kế đường cong con rắn (quay đầu).
- + đoạn qua vùng các-tô (hang động).
- + đoạn qua vùng đầm lầy cần thiết kế đặc biệt.

**12.14.** Tùy theo đặc điểm của địa hình và khối lượng công việc cần lập bình đồ cao độ mà có thể sử dụng các thiết bị đo đạc khác nhau. Chọn loại thiết bị đo đạc nào tùy thuộc vào giá thành, thời hạn và máy móc sẵn có.

**12.15.** Trên bình đồ cao độ đoạn giao nhau (cả cắt và nhập) với đường sắt cũng như đường ô tô khác cần ghi đầy đủ những chi tiết cần thiết như góc hợp thành giữa

tìm tuyến của 2 đường, các yếu tố của nền đường sắt, nền đường ô tô, cao độ vai đường, cao độ đỉnh ray v.v... Phạm vi lập bình đồ phải đủ để giải quyết các nội dung thiết kế (nếu có điều kiện nên chụp ảnh khu vực nút giao).

**12.16.** Đối với những đoạn qua vùng sụt, trượt, lở, ngoài việc lập bình đồ cao độ cần chú ý:

- + các điều kiện làm sườn núi mất ổn định (địa chất, địa chất - thủy văn...).
- + xác định phương án vòng tránh hợp lý.
- + thu thập các số liệu xác định loại công trình và khối lượng cần thiết đảm bảo xe chạy an toàn và liên tục trên sườn núi không ổn định (việc phát hiện các sườn núi không ổn định chủ yếu dựa vào quan sát tại chỗ và nghiên cứu bề mặt tự nhiên, đôi khi dựa vào khoan đào).

**12.17.** Khi tuyến cắt qua dòng bùn đá có thể chọn một trong các giải pháp sau:

- + đặt tuyến phía trên nón phóng vật.
- + đặt tuyến phía dưới nón phóng vật (chọn phần tương đối thoải của nón).
- + đi bằng hầm dưới nón phóng vật.

Chọn giải pháp nào tùy thuộc vào cấp đường và kết quả so sánh kinh tế-kỹ thuật.

**12.18.** Khi tuyến đi qua vùng có hiện tượng các-xơ đang phát triển nên nghiên cứu phương án tránh. Trường hợp bắt buộc phải đi qua, cần điều tra nghiên cứu và mô tả kỹ đồng thời có những kiến nghị về giải pháp kỹ thuật cần thiết.

**12.19.** Khi tuyến qua vùng đất chứa muối phải nghiên cứu kỹ đất nền cũng như đất dùng đắp nền để có thể kết luận khả năng sử dụng.

Trường hợp làm mặt đường có dùng chất dính kết hữu cơ cần nghiên cứu kỹ thành phần hoá học muối để qua đó xem xét khả năng ăn mòn của đất muối đối với mặt đường nhằm kết luận: dùng hoặc không dùng loại đất này.

**12.20.** Khi tuyến qua vùng cát bay cần đặc biệt chú ý đến đặc điểm tự nhiên của vùng. Nói chung nên tránh cho tuyến qua vùng cát đang di động, nhưng khi bắt buộc thì cần phải qua nghiên cứu kỹ hướng gió thịnh hành và mức gió, tính chất cấu tạo của cát, trên cơ sở đó có giải pháp thích hợp như: tôn cao nền đường, trồng cây chắn gió.

**12.21.** Khi tuyến qua vùng đất mềm yếu cần lập bình đồ cao độ chi tiết, mô tả loại bùn và khoan thăm dò, chụp hình để minh họa. Kết quả khảo sát địa hình, địa chất là cơ sở lựa chọn vị trí tuyến hợp lý đồng thời đề xuất được những giải pháp thiết kế khả thi.

**12.22.** Trong những trường hợp cần nghiên cứu thiết kế hầm, các công việc khảo sát (địa hình, địa chất, thủy văn, địa chất - thủy văn) được tiến hành theo một đề cương riêng biệt không nằm trong phạm vi Quy trình này.

**12.23.** Tuyến qua vùng đồng bằng cần chú trọng các ảnh hưởng của điều kiện thủy văn, địa chất - thủy văn dọc tuyến. Khi khảo sát cần đề xuất các giải pháp có

khả năng đảm bảo thoát nước tốt cho nền đường như tôn cao đường, hoặc đào rãnh sâu hai bên đường, hay giếng thu nước v.v... để hạ mực nước có ảnh hưởng không lợi đến ổn định nền đường.

**12.24.** Trường hợp khảo sát tuyến qua thành phố, thị xã cần chú ý các điểm sau:

**12.24.1.** Nghiên cứu kỹ bản đồ có tỷ lệ lớn khu vực tuyến để vạch đường cơ sở làm chỗ dựa cho công tác đo đạc, khảo sát sau này. Vị trí đường cơ sở nên chọn song song với tim tuyến thiết kế và nằm trên dải đất ít gặp khó khăn trong công việc đo đạc, khảo sát tuyến và các công trình liên quan đến tuyến thiết kế. Một số vị trí sau đây có thể chọn làm đường cơ sở: mép vỉa hè, dải phân cách, mép mặt đường...

**12.24.2.** Trên đường cơ sở đóng các cọc đường sườn với cự ly 20m, 50m tùy theo tính chất phức tạp của địa hình.

**12.24.3.** Tại mỗi cọc đường sườn đo hình cắt ngang vuông góc với đường cơ sở nếu đường này song song với tim tuyến. Trong trường hợp đường cơ sở không song song với tim tuyến thì đo theo hướng một góc nghiêng nào đó với đường cơ sở sao cho tạo được hướng hình cắt ngang vuông góc với tim tuyến.

**12.24.4.** Lập lưới khống chế mặt bằng và cao độ theo như các Điều từ 7.30 đến 7.34. Các đỉnh đường sườn cũng phải được thiết lập như Điều 12.5.

**12.24.5.** Để thuận lợi cho thiết kế, cần cung cấp một số bản vẽ với tỷ lệ sau:

(1) Bình đồ tỷ lệ 1/500 hoặc 1/1000 có đầy đủ:

- toạ độ, cao độ phù hợp hệ toạ độ, độ cao của vùng đặt tuyến.
- đường cơ sở.
- hình dạng đường hiện hữu (mặt đường, bó vỉa, hè phố, dải phân cách...)
- chỉ giới xây dựng và nhà cửa hiện có dọc đường.
- các đường giao.
- hệ thống giếng thu, giếng thăm.
- vị trí và trị số lưới toạ độ, cao độ hiện có.
- các hàng cây xanh.
- các lỗ khoan và hố đào.
- cột điện thoại, cột đèn chiếu sáng, cột điện cao thế.

(2) Bình đồ tỷ lệ 1/200-1/500 thể hiện đầy đủ các loại công trình ngầm về: vị trí, độ sâu, mặt cắt và tình trạng. Có thể điều tra ở các cơ quan quản lý công trình công cộng đô thị kết hợp kiểm tra tại thực địa.

(3) Hình cắt dọc tuyến đường hiện hữu tỷ lệ cao 1/100, dài 1/1000.



## D. KHẢO SÁT CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN TUYẾN

**12.25.** Các công trình liên quan đến tuyến bao gồm: nhà cửa trong phạm vi thi công, các loại cột điện, các loại đường ống (cấp, thoát nước, dẫn dầu, khí đốt...), mộ vật liệu, công trình phục vụ đường và vận tải v.v...

**12.26.** Nhà cửa trong phạm vi thi công đường phải đo đạc chính xác, thể hiện trên bình đồ, đồng thời phải thống kê theo chủng loại (Bảng 1)

**12.27.** Cột điện thoại, điện đèn, điện cao thế, cột mốc, lỗ khoan khoáng sản v.v... trong phạm vi 50 m phải đo khoảng cách đến tim tuyến, phải thể hiện trên bình đồ, đồng thời phải thống kê theo Bảng 2.

**Bảng thống kê nhà cửa hai bên tuyến**

**Bảng 1**

Lý trình	Bên trái				Bên phải			
	Loại nhà	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Chủ nhà	K/C đến tuyến	Loại nhà	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Chủ nhà	K/C đến tuyến
Km2+100	nhà gạch	45,0	Ông A	30 m	Nhà tranh	30,0	Ông B	15 m

**Bảng thống kê cột điện và các loại cột khác**

**Bảng 2**

Lý trình	Loại cột	Khoảng cách đến tuyến		Cơ quan quản lý
		Trái (m)	Phải (m)	
Km2+400	Điện cao thế	20	10	Sở điện lực địa phương

**12.28.** Đường dẫn ống dầu, khí đốt trong phạm vi 50m đối với đường (và 100m đối với cầu lớn) đều phải thể hiện trên bình đồ và thống kê theo Bảng 3.

**Bảng 3**

Lý trình	Loại ống	Kích cỡ		Khoảng cách (m)	Ghi chú
		Đường kính (mm)	Áp suất KG/cm <sup>2</sup>		
Km6+150	dẫn dầu	200mm	25KG/m <sup>2</sup>	100m	đi // với tuyến

**12.29.** Công trình ngầm bao gồm: cống ngầm, đường cáp ngầm, đường dây điện thoại ngầm v.v...

Các loại công trình trên nếu nằm trong phạm vi thi công đường đều phải điều tra đầy đủ và thống kê theo Bảng 4. Khi tiến hành điều tra phải liên hệ với cơ quan quản lý công trình liên quan, tìm hiểu yêu cầu và cách giải quyết các loại công trình đó. Những vấn đề chưa giải quyết được cần báo cáo đầy đủ để tiếp tục giải quyết sau.



Bảng 4

Lý trình	Loại công trình	Khoảng cách đến tuyến		Chiều sâu (m)	Cơ quan quản lý
		Trái (m)	Phải (m)		
km2+ 500	Cống nước	20		1,5	Sở quản lý CTĐT
km3+400	Cáp thông tin		5	1,2	Sở điện HN

**12.30.** Các công trình phục vụ đường và vận tải như: bến xe nhà cung hạt, trạm cấp xăng dầu v.v... tùy theo quy mô của công trình mà tiến hành khảo sát theo đề cương riêng.

Trong phạm vi khảo sát đường cần cung cấp các tài liệu sau:

(1) Bình đồ cao độ phạm vi được cấp đất xây dựng các công trình đó, tỷ lệ 1/ 500 ÷ 1/1000.

(2) Điều tra về nguồn cấp điện, nước, thoát nước v.v...

(3) Điều tra các công trình xung quanh khu được cấp đất xây dựng.

**12.31.** Điều tra ruộng đất, vườn tược, cây cỏ hai bên tuyến tính từ tim đường ra mỗi bên 20m tính từ chân ta luy trắc ngang nền đường (đã duyệt trong dự án khả thi) theo thống kê ở Bảng 5.

Bảng 5

Lý trình	Bên trái		Bên phải		Ghi chú
	Khoảng cách	Loại	Khoảng cách	Loại	
Km1+400	0 ÷ 50 m	Ruộng 2 vụ	0 ÷ 50 m	Ruộng	
	15÷50 m	Đôi trồng cây lấy gỗ			

## E. KHẢO SÁT CÁC CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC NHỎ

**12.32.** Các công trình thoát nước nhỏ bao gồm : cống các loại, cầu có chiều dài toàn bộ nhỏ hơn 25 m, nền đường thấm đường tràn v.v... Vị trí các công trình này không bị ràng buộc bởi bất kỳ sự phối hợp nào giữa bình đồ và hình cắt dọc của tuyến.

**12.33.** Nhiệm vụ của khảo sát công trình thoát nước nhỏ là : xác định vị trí công trình, dự kiến loại công trình và thu thập các số liệu cần thiết để tính toán thủy văn, thủy lực.

**12.34.** Việc lựa chọn công trình thoát nước nhỏ phải dựa vào điều kiện cụ thể của hiện trường .

Khi chọn cầu hay cống bản, cống tròn sẽ tùy thuộc các yếu tố sau :

- lưu lượng cần thoát.

- chiều cao nền đắp.
- đặc điểm dòng chảy.
- tình hình cây trôi, dòng bùn đá.
- yêu cầu giao thông thủy.

**12.35.** Cống có thể chọn loại không áp, bán áp hay có áp.

Loại có áp có thể áp dụng những trường hợp sau :

- (1) Nền đường đắp đủ chiều cao cần thiết theo mực nước thiết kế của cống có áp.
- (2) Cho phép tích nước trước miến thượng du của cống.
- (3) Nền đường phải đủ rộng để nước không thấm qua nền đường.
- (4) Chú ý gia cố thượng hạ lưu cống.

**12.36.** Khẩu độ cống và điều kiện nước chảy trong cống xác định theo tính toán thủy lực.

**12.37.** Nền đường thấm chỉ sử dụng đối với đường cấp thấp, lưu lượng dòng chảy nhỏ, và không lẫn nhiều bùn rác. Vật liệu xây dựng đường thấm thường là đá to, kích thước đồng đều. Móng nền thấm phải được gia cố khi cần thiết. Chiều cao nền đường thấm được xác định từ diện tích thấm và chiều cao cho phép của đường. Chiều cao đỉnh phía thượng lưu phải thấp hơn nền đường ít nhất 0,30m.

**12.38.** Đường tràn cho phép xây dựng trên đường cấp thấp, lưu lượng dòng chảy nhỏ, trong xây dựng thường kết hợp giữa đường tràn với cống bản hoặc tròn.

**12.39.** Tại vị trí làm công trình thoát nước nhỏ khi dòng chảy phức tạp cần lập bình đồ cao độ để thiết kế nắn khe, ngoài ra cần điều tra kỹ các điều kiện về thủy văn, địa chất-thủy văn, nhằm lựa chọn hợp lý loại móng móng trụ, vật liệu gia cố lòng khe...

## G. THU THẬP CÁC SỐ LIỆU ĐỂ LẬP THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG (TKTC TC), DỰ TOÁN

**12.40.** Trong quá trình khảo sát cần thu thập đầy đủ các số liệu cần thiết cho lập TKTC TC, dự toán và lập các thủ tục khác làm căn cứ cho việc duyệt đồ án.

Các tài liệu thu thập được sẽ dùng trong thuyết minh để trình bày về đặc điểm của vùng khảo sát và những phương pháp hợp lý tổ chức thi công đường.

**12.41.** Những điều cần tìm hiểu là:

- (1) Có thể xây dựng công trình vào thời gian nào, và trong thời hạn bao lâu.
- (2) Dự kiến thời hạn kết thúc những công trình chính.
- (3) Xác định số ngày làm việc và thời gian tắc đường.
- (4) Xác định các đoạn thi công và cung đoạn quản lý để: xây dựng lán trại và làm nhà cung hạt.
- (5) Điều tra các khu dân cư hai bên tuyến, tìm hiểu khả năng nhân lực, điều kiện ăn ở cho cán bộ, công nhân viên trong quá trình xây dựng, khai thác.

(6) Tìm hiểu các đơn giá địa phương, các phụ cấp khu vực.

(7) Dự kiến các nguồn cung cấp vật liệu.

**12.42.** Để chuẩn bị việc lập TKTC TC cần nghiên cứu những vấn đề sau:

(1) Dự kiến cơ sở xây dựng chính và trung gian.

(2) Quy định các trạm trung chuyển vật liệu.

(3) Lựa chọn các vật liệu xây dựng (đất, đá, cát, sỏi) tại chỗ trên cơ sở tìm hiểu:

(3.1) Vị trí các mỏ đất, đá, cát, sỏi, khả năng mở rộng công suất khai thác.

(3.2) Xác định trữ lượng và chất lượng của loại vật liệu xây dựng và khả năng sử dụng.

(3.3) Các loại vật liệu khác.

(4) Tìm hiểu những xí nghiệp sản xuất các linh kiện và bán thành phẩm: gạch, vôi, ngói và khả năng ký hợp đồng.

(5) Xác định chi phí đền bù do chiếm dụng đất.

(6) Bố trí các kho chứa vật liệu xác định cự ly và phương tiện vận chuyển tối.

(7) Xác định chiều dài đường công vụ có ước tính khối lượng xây dựng chúng.

(8) Khả năng sử dụng năng lượng điện tại trạm gần nhất và điều kiện nối vào mạng lưới.

(9) Xác định vị trí giao cắt với đường dây thông tin, điện cao thế về số lượng và chi phí đền bù di chuyển.

(10) Xác định điều kiện cấp nước (nguồn trữ lượng, chất lượng và cự ly vận chuyển).

(11) Khả năng sử dụng nhân lực phổ thông vào các công việc giản đơn.

## H. LẬP CÁC VĂN BẢN THỎA THUẬN CẦN THIẾT

**12.43.** Việc lập các văn bản thoả thuận cần thiết nhằm chứng minh thêm cho phương án tuyến đã chọn là hợp lý, các giải pháp thiết kế các công trình là thích hợp, nguồn vật liệu dự kiến khai thác là chấp nhận được.

Để tiến hành lập văn bản thoả thuận, Cơ quan khảo sát thiết kế sẽ trình bày rõ phương án tuyến chọn, lý do tận dụng hoặc di chuyển nhà của cũng như các công trình công cộng khác ..., Chính quyền địa phương và các Cơ quan hữu quan phát biểu ý kiến của mình bằng văn bản có chữ ký của Thủ trưởng và đóng dấu (nếu đơn vị có dấu).

**12.44.** Những vấn đề cần được thoả thuận Chính quyền địa phương và Cơ quan liên quan là:

(1) Vị trí của tuyến đường trong phạm vi địa phương.

(2) Vị trí giao cắt với đường sắt và các vấn đề liên quan đến đường sắt.

Các thoả thuận với ngành đường sắt cần được cung cấp bằng văn bản :

- + giấy phép được cắt qua đường sắt.
- + tương lai phát triển của ngành đường sắt (sự thay đổi vị trí và quy mô của đường sắt hiện hữu).
- + khả năng thay đổi hình cắt dọc (do tôn cao đường).
- + các nội dung khác có liên quan.

(3) Những giải pháp thiết kế cho tuyến đi chung với đường phố cần phải phù hợp với quy hoạch của thành phố (kể cả thị xã và thị trấn được Chính phủ công nhận).

(4) Khi cho tuyến thiết kế đi theo đường phố có công trình ngầm (ống dẫn nước, dây thông tin, dây điện nóng các loại, v.v...) phải thoả thuận với các đơn vị có liên quan bằng văn bản.

(5) Đất chiếm dụng để xây dựng công trình phải thoả thuận với Chính quyền địa phương.

(6) Mỏ vật liệu xây dựng cần khai thác phải thoả thuận với chính quyền địa phương (hoặc Cơ quan đang khai thác) về:

- + mặt bằng khai thác.
- + quyền lợi và trách nhiệm của các bên.

Những ý kiến không thống nhất cũng cần phải được ghi vào văn bản để sau này Cơ quan xét duyệt dự án quyết định.

## I. HỒ SƠ, TÀI LIỆU PHẢI CUNG CẤP

**12.45.** Kết thúc bước khảo sát để TKKT (và TKKTTC) cần cung cấp những tài liệu sau:

(1) Thuyết minh chung về công tác khảo sát tuyến (trong đó chú ý đến những đoạn khó khăn, những cục bộ phức tạp).

(2) Thuyết minh về khảo sát ĐCCT.

(3) Thuyết minh về khảo sát thuỷ văn.

(4) Thuyết minh về các mỏ VLXD.

(5) Bình đồ cao độ tuyến tỷ lệ 1/1000 - 1/2000 (có đầy đủ địa hình, địa vật, vị trí các mốc cao độ, toạ độ...) vẽ theo hướng tuyến có gốc bên phía trái.

(6) Bình đồ cao độ các công trình trên tuyến, những đoạn khó khăn phức tạp, những vị trí giao cắt giữa tuyến thiết kế với các đường khác v.v... (theo hướng tuyến chung)

(7) Hình cắt dọc tuyến tỷ lệ (1/1000 - 1/100 hoặc 1/2000 - 1/200) có mặt cắt địa chất, có các mức nước điều tra và mực nước tính toán theo tần suất quy định cho cấp đường.

(8) Hình cắt ngang tỷ lệ 1/200.

(9) Bản đồ tổng hợp các khu tụ nước.

- (10) Bản tính lưu lượng, khẩu độ các công trình thoát nước nhỏ.
- (11) Thống kê hệ cọc dấu, bảng thống kê toạ độ các cọc-nếu khảo sát theo toạ độ (để khôi phục lại các cọc chủ yếu khi bị mất).
- (12) Bình đồ duỗi thẳng vị trí các mỏ VLXD và dự kiến phân phối.
- (13) Thống kê ruộng, đất bị chiếm.
- (14) Thống kê nhà cửa và các loại công trình phải di chuyển.
- (15) Thống kê khối lượng chặt cây, dây cỏ.
- (16) Thống kê mức cao độ, toạ độ và độ cao của lưới khống chế mặt bằng hạng IV và đường chuyển cấp 2.
- (17) Thống kê các đường giao.
- (18) Thống kê các loại công trình thoát nước.
- (19) Thống kê các vị trí ( dự kiến ) làm nhà phục vụ khai thác.
- (20) Thống kê các loại cọc mốc, cọc tiêu, biển báo đã có, cần thay thế, bổ sung.
- (21) Toạ độ đường sườn và các điểm cơ bản của đường cong NĐ, TĐ, TC, NC (nếu có).

## CHƯƠNG 13

### KHẢO SÁT THUỶ VĂN

#### A. ĐỐI VỚI TUYẾN ĐƯỜNG

**13.1.** Nghiên cứu hồ sơ thiết kế của phương án tuyến đã lựa chọn ở bước nghiên cứu khả thi (trắc dọc, bình đồ công trình thoát nước v.v.), các tài liệu khảo sát, thu thập được; đánh giá mức độ tỷ mỉ, chính xác của các tài liệu trên và đối chiếu với các yêu cầu về khảo sát, đo đạc trong bước thiết kế kỹ thuật để lập kế hoạch khảo sát bổ sung, hoàn chỉnh các tài liệu, số liệu thủy văn cần thiết.

**13.2.** Dựa vào kế hoạch khảo sát thủy văn được lập trong bước thiết kế kỹ thuật, làm việc với các cơ quan địa phương và cơ quan hữu quan để kiểm tra và chuẩn hoá lại các số liệu, tài liệu đã thu thập được trong bước nghiên cứu tiền khả thi và nghiên cứu khả thi và thu thập các tài liệu, số liệu còn thiếu theo nội dung kế hoạch khảo sát trong bước thiết kế kỹ thuật.

**13.3.** Nội dung chủ yếu của công tác khảo sát thủy văn trong bước thiết kế kỹ thuật là đo đạc, thu thập các số liệu, tài liệu về thủy văn có liên quan tới việc quy định các cao độ không chế của đường đô trên trắc dọc, độ dốc mái ta luy đường, biện pháp gia cố chống xói và chống trượt ta luy đường của phương án tuyến đã được chọn trong bước nghiên cứu khả thi như mực nước cao nhất, mực nước động thường xuyên, thời gian động thường xuyên v.v...

Để tiện lợi cho việc khảo sát điều tra, trên bình đồ và cắt dọc tuyến đã thiết kế trong bước nghiên cứu khả thi, chia thành những đoạn đặc trưng về chế độ thủy văn và quy định nội dung yêu cầu khảo sát, đo đạc cho mỗi đoạn.

**13.4.** Nội dung công tác điều tra thủy văn tuyến trong bước TKKT, phương pháp tiến hành điều tra, yêu cầu đối với hồ sơ khảo sát v.v... được thực hiện theo như các chỉ dẫn tại các Điều 8.4; 8.5; 8.6 của phần khảo sát thủy văn đối với tuyến trong bước nghiên cứu khả thi.

#### B. ĐỐI VỚI CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC NHỎ

**13.5.** Theo phương án tuyến đã được chọn trong bước nghiên cứu khả thi, dựa theo bình đồ, trắc dọc đường có bố trí các công trình thoát nước đã được thiết kế ở bước nghiên cứu khả thi, tiến hành đối chiếu việc bố trí các công trình thoát nước dọc tuyến (vị trí, khẩu độ thoát nước), bổ sung các công trình thoát nước ở những chỗ trùng trên trắc dọc. Công việc này phải được tiến hành hết sức tỷ mỉ vì trong bước nghiên cứu khả thi bình đồ và trắc dọc tuyến được vẽ với tỷ lệ nhỏ nên không thể hiện hết những địa hình trùng cục bộ.

Tốt nhất việc khảo sát thủy văn các công trình thoát nước nhỏ được tổ chức thực hiện sau khi đã khảo sát đo đạc bình đồ và trắc dọc đường theo yêu cầu của TKKT và



vị trí các công trình thoát nước trên trục dọc đã được xác định. Dựa theo bình đồ và trắc dọc thiết kế kỹ thuật đối chiếu ngoài thực địa vị trí các công trình thoát nước và bổ sung các công trình còn thiếu.

**13.6.** Dựa trên bản đồ tỷ lệ 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000 hoặc tỷ lệ khác (tuỳ theo phạm vi của đường giới hạn lưu vực) đã có vị trí tuyến và vị trí công trình thoát nước xác định các đường phân thủy và khoanh diện tích lưu vực tự thủy đối với mỗi công trình thoát nước, xác định chiều dài suối chính, suối nhánh, độ dốc lòng suối chính, độ dốc suối tại công trình, độ dốc trung bình của sườn dốc lưu vực, diện tích đầm hồ ao và ký hiệu tên các lưu vực trên bản vẽ ranh giới lưu vực.

**13.7.** Đối chiếu các kết quả xác định các đặc trưng của lưu vực trên bản đồ với kết quả thị sát trên thực địa, tiến hành sửa những sai sót và bổ sung những phần thiếu. Trong trường hợp cần thiết tiến hành đo đạc bổ sung tại thực địa.

**13.8.** Nội dung và phương pháp khảo sát, điều tra các đặc trưng địa mạo lòng suối, đặc trưng địa mạo lưu vực, cấu tạo đất, cây cỏ phủ lưu vực được tiến hành như hướng dẫn đã giới thiệu ở các Điều 8.10; 8.11; 8.12; 8.13 của phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước nhỏ ở bước nghiên cứu khả thi.

**13.9.** Đo đạc địa hình tại các công trình thoát nước nhỏ.

Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi, nói chung không có yêu cầu đo đạc địa hình riêng đối với công trình thoát nước mà khi thiết kế các công trình thoát nước đã sử dụng tài liệu đo vẽ địa hình phục vụ cho việc thiết kế tuyến.

Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật và lập bản vẽ thi công, để phục vụ cho việc bố trí các công trình thoát nước phù hợp với điều kiện địa hình và tính toán thủy văn chính xác, tại mỗi công trình thoát nước phải đo vẽ bình đồ thoát nước khu vực công trình và mặt cắt ngang suối tại công trình. Sau đây là một số quy định về đo đạc địa hình.

**13.10.** Đo vẽ bình đồ khu vực công trình thoát nước:

- Phạm vi đo vẽ: theo chiều dài suối phải đo ra ngoài phạm vi bố trí công trình thoát nước một chiều dài ít nhất là 75-150 m về mỗi phía thượng lưu và hạ lưu. Nếu tại công trình thoát nước ở phía thượng lưu và hạ lưu có thiết kế công trình dốc nước, bậc nước hoặc kênh dẫn nước thì phạm vi công trình sẽ bao gồm cả các công trình này. Theo chiều ngang suối nếu suối về mùa lũ nước không tràn bờ suối thì phạm vi đo phải nằm ngoài phạm vi chiều rộng suối về mùa lũ ít nhất là 5 đến 10 m; nếu suối về mùa lũ, nước tràn qua bờ suối thì phạm vi đo cách bờ suối chính ít nhất 50 m, phần còn lại tham khảo tài liệu đo địa hình mặt cắt dọc và bình đồ tuyến đường.

Tỷ lệ vẽ bình đồ : 1/200 ÷ 1/500.

**13.11.** Đo vẽ mặt cắt ngang suối tại công trình thoát nước:

- Phạm vi đo vẽ: nếu suối về mùa lũ không tràn qua bờ thì phải đo cao hơn mực nước lũ cao nhất từ 1 đến 2m; nếu về mùa lũ, nước tràn qua bờ suối thì đo rộng ra hai bờ suối chính mỗi bên 50 m, phần còn lại sẽ dựa vào trắc dọc đường để xác định phạm vi nước ngập.

Đối với suối tương đối lớn cần kiểm tra lưu lượng theo mực nước điều tra thì cần đo vẽ thêm mặt cắt lưu lượng, nếu mặt cắt ngang suối tại vị trí công trình thoát nước không thoả mãn các yêu cầu tính lưu lượng theo phương pháp hình thái (xem hướng dẫn của Phụ lục 3.2; 3.6).

Trên bản vẽ mặt cắt ngang suối tại công trình phải thể hiện đầy đủ các cọc chi tiết và cọc lý trình thống nhất với bản vẽ trắc dọc tuyến, các cao độ mực nước điều tra, địa chất cấu tạo lòng suối, tình hình cây cỏ trên bãi (nếu có) và bờ suối.

#### 13.12. Đo vẽ mặt cắt dọc suối tại công trình :

- Phạm vi đo vẽ: bằng chiều dài đo vẽ bình đồ khu vực công trình. Mặt cắt dọc suối được đo dọc theo lạch sâu nhất của suối và tất cả các điểm đổi dốc phải tiến hành đo cao độ. Song song với việc đo mặt cắt dọc suối tiến hành đo cao độ đường mực nước nếu khi đo khảo sát suối có nước chảy.

- Tỷ lệ bản vẽ mặt cắt dọc suối: chiều cao - 1/50 ÷ 1/100; chiều dài 1/500 ÷ 1/1000.

- Trên bản vẽ mặt cắt dọc suối phải thể hiện vị trí tim công trình thoát nước, dương mặt và hướng nước chảy.

#### 13.13. Điều tra mực nước:

Nội dung điều tra mực nước lũ và chế độ lũ ở các công trình thoát nước trong giai đoạn TKKT giống như quy định đối với điều tra mực nước được thực hiện ở Điều 8.14 giới thiệu trong phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước của bước nghiên cứu khả thi và Phụ lục 3.2.

#### 13.14. Khảo sát thủy văn ở những công trình thoát nước có chế độ thủy văn đặc biệt:

Đối với công trình thoát nước có chế độ thủy văn đặc biệt như sông bị ảnh hưởng nước dâng từ sông khác, sông bị ảnh hưởng thủy triều, sông vùng thượng lưu đập, sông vùng hạ lưu đập, kênh mương đào của thủy lợi thì nội dung công tác khảo sát điều tra thủy văn cũng bao gồm những nội dung khảo sát đối với sông bình thường. Ngoài ra cần bổ sung những nội dung quy định trong Điều 6.16 của phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước nhỏ bước nghiên cứu khả thi.

#### 13.15. Hồ sơ khảo sát thủy văn công trình thoát nước nhỏ:

- Thuyết minh tình hình khí tượng thủy văn, tình hình khảo sát, đo đạc, và tình hình điều tra thủy văn tại vị trí công trình thoát nước. Cung cấp đầy đủ các số liệu cần thiết cho việc tính toán lưu lượng và xác định khẩu độ công trình thoát nước, các mực nước điều tra tại các sông suối, chế độ thủy văn vv...

- Bản vẽ bình đồ tự nước của lưu vực tính toán các công trình thoát nước dọc tuyến có ký hiệu tên lưu vực đối với mỗi công trình.

- Bản tổng hợp các số liệu khảo sát, điều tra các đặc trưng tính toán thủy văn công trình thoát nước theo mẫu quy định (xem Phụ lục 3.2, 3.3 và 3.4).

- Các bản bình đồ vị trí công trình thoát nước, mặt cắt ngang suối tại công trình thoát nước, mặt cắt dọc suối tại công trình thoát nước. Trên các bản vẽ bình đồ và mặt cắt dọc vị trí công trình phải vẽ vị trí của tuyến đường và các mực nước đặc trưng điều tra trong khi khảo sát.

- Các hồ sơ, bản vẽ có liên quan trực tiếp với tính toán và thiết kế công trình thoát nước trên đường như kênh mương, đập nước thủy lợi, quá trình diễn biến lòng sông (xói và bồi nếu có).

- Các văn bản làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan; các tài liệu, số liệu thu thập được ở các cơ quan lưu trữ, cơ quan thiết kế, cơ quan quản lý công trình về các vấn đề liên quan tới chế độ thủy văn sông vùng thiết kế (chế độ mưa lũ, chế độ làm việc của đập, đập, kênh mương thủy lợi vv...).

- Các số đo đạc và Phụ lục.

vị trí các công trình thoát nước trên trục dọc đã được xác định. Dựa theo bình đồ và trắc dọc thiết kế kỹ thuật đối chiếu ngoài thực địa vị trí các công trình thoát nước và bổ sung các công trình còn thiếu.

**13.6.** Dựa trên bản đồ tỷ lệ 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000 hoặc tỷ lệ khác (tuỳ theo phạm vi của đường giới hạn lưu vực) đã có vị trí tuyến và vị trí công trình thoát nước xác định các đường phân thủy và khoanh diện tích lưu vực tự thủy đối với mỗi công trình thoát nước, xác định chiều dài suối chính, suối nhánh, độ dốc lòng suối chính, độ dốc suối tại công trình, độ dốc trung bình của sườn dốc lưu vực, diện tích đầm hồ ao và ký hiệu tên các lưu vực trên bản vẽ ranh giới lưu vực.

**13.7.** Đối chiếu các kết quả xác định các đặc trưng của lưu vực trên bản đồ với kết quả thị sát trên thực địa, tiến hành sửa những sai sót và bổ sung những phần thiếu. Trong trường hợp cần thiết tiến hành đo đạc bổ sung tại thực địa.

**13.8.** Nội dung và phương pháp khảo sát, điều tra các đặc trưng địa mạo lòng suối, đặc trưng địa mạo lưu vực, cấu tạo đất, cây cỏ phủ lưu vực được tiến hành như hướng dẫn đã giới thiệu ở các Điều 8.10; 8.11; 8.12; 8.13 của phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước nhỏ ở bước nghiên cứu khả thi.

**13.9.** Đo đạc địa hình tại các công trình thoát nước nhỏ.

Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi, nói chung không có yêu cầu đo đạc địa hình riêng đối với công trình thoát nước mà khi thiết kế các công trình thoát nước đã sử dụng tài liệu đo vẽ địa hình phục vụ cho việc thiết kế tuyến.

Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật và lập bản vẽ thi công, để phục vụ cho việc bố trí các công trình thoát nước phù hợp với điều kiện địa hình và tính toán thủy văn chính xác, tại mỗi công trình thoát nước phải đo vẽ bình đồ thoát nước khu vực công trình và mặt cắt ngang suối tại công trình. Sau đây là một số quy định về đo đạc địa hình.

**13.10.** Đo vẽ bình đồ khu vực công trình thoát nước:

- Phạm vi đo vẽ: theo chiều dài suối phải đo ra ngoài phạm vi bố trí công trình thoát nước một chiều dài ít nhất là 75-150 m về mỗi phía thượng lưu và hạ lưu. Nếu tại công trình thoát nước ở phía thượng lưu và hạ lưu có thiết kế công trình dốc nước, bậc nước hoặc kênh dẫn nước thì phạm vi công trình sẽ bao gồm cả các công trình này. Theo chiều ngang suối nếu suối về mùa lũ nước không tràn bờ suối thì phạm vi đo phải nằm ngoài phạm vi chiều rộng suối về mùa lũ ít nhất là 5 đến 10 m; nếu suối về mùa lũ, nước tràn qua bờ suối thì phạm vi đo cách bờ suối chính ít nhất 50 m, phần còn lại tham khảo tài liệu đo địa hình mặt cắt dọc và bình đồ tuyến đường.

Tỷ lệ vẽ bình đồ : 1/200 ÷ 1/500.

**13.11.** Đo vẽ mặt cắt ngang suối tại công trình thoát nước:

- Phạm vi đo vẽ: nếu suối về mùa lũ không tràn qua bờ thì phải đo cao hơn mực nước lũ cao nhất từ 1 đến 2m; nếu về mùa lũ, nước tràn qua bờ suối thì đo rộng ra hai bờ suối chính mỗi bên 50 m, phần còn lại sẽ dựa vào trắc dọc đường để xác định phạm vi nước ngập.

Đối với suối tương đối lớn cần kiểm tra lưu lượng theo mực nước điều tra thì cần đo vẽ thêm mặt cắt lưu lượng, nếu mặt cắt ngang suối tại vị trí công trình thoát nước không thoả mãn các yêu cầu tính lưu lượng theo phương pháp hình thái (xem hướng dẫn của Phụ lục 3.2; 3.6).

Trên bản vẽ mặt cắt ngang suối tại công trình phải thể hiện đầy đủ các cọc chi tiết và cọc lý trình thống nhất với bản vẽ trắc dọc tuyến, các cao độ mực nước điều tra, địa chất cấu tạo lòng suối, tình hình cây cỏ trên bãi (nếu có) và bờ suối.

#### **13.12. Đo vẽ mặt cắt dọc suối tại công trình :**

- Phạm vi đo vẽ: bằng chiều dài đo vẽ bình đồ khu vực công trình. Mặt cắt dọc suối được đo dọc theo lạch sâu nhất của suối và tất cả các điểm đổi dốc phải tiến hành đo cao độ. Song song với việc đo mặt cắt dọc suối tiến hành đo cao độ đường mực nước nếu khi đo khảo sát suối có nước chảy.

- Tỷ lệ bản vẽ mặt cắt dọc suối: chiều cao - 1/50 ÷ 1/100; chiều dài 1/500 ÷ 1/1000.

- Trên bản vẽ mặt cắt dọc suối phải thể hiện vị trí tim công trình thoát nước, dương mặt và hướng nước chảy.

#### **13.13. Điều tra mực nước:**

Nội dung điều tra mực nước lũ và chế độ lũ ở các công trình thoát nước trong giai đoạn TKKT giống như quy định đối với điều tra mực nước được thực hiện ở Điều 8.14 giới thiệu trong phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước của bước nghiên cứu khả thi và Phụ lục 3.2.

#### **13.14. Khảo sát thủy văn ở những công trình thoát nước có chế độ thủy văn đặc biệt:**

Đối với công trình thoát nước có chế độ thủy văn đặc biệt như sông bị ảnh hưởng nước dâng từ sông khác, sông bị ảnh hưởng thủy triều, sông vùng thượng lưu đập, sông vùng hạ lưu đập, kênh mương đào của thủy lợi thì nội dung công tác khảo sát điều tra thủy văn cũng bao gồm những nội dung khảo sát đối với sông bình thường. Ngoài ra cần bổ sung những nội dung quy định trong Điều 6.16 của phần khảo sát thủy văn đối với công trình thoát nước nhỏ bước nghiên cứu khả thi.

#### **13.15. Hồ sơ khảo sát thủy văn công trình thoát nước nhỏ:**

- Thuyết minh tình hình khí tượng thủy văn, tình hình khảo sát, đo đạc, và tình hình điều tra thủy văn tại vị trí công trình thoát nước. Cung cấp đầy đủ các số liệu cần thiết cho việc tính toán lưu lượng và xác định khẩu độ công trình thoát nước, các mực nước điều tra tại các sông suối, chế độ thủy văn vv...

- Bản vẽ bình đồ tự nước của lưu vực tính toán các công trình thoát nước dọc tuyến có ký hiệu tên lưu vực đối với mỗi công trình.



- Bản tổng hợp các số liệu khảo sát, điều tra các đặc trưng tính toán thủy văn công trình thoát nước theo mẫu quy định (xem Phụ lục 3.2, 3.3 và 3.4).

- Các bản bình đồ vị trí công trình thoát nước, mặt cắt ngang suối tại công trình thoát nước, mặt cắt dọc suối tại công trình thoát nước. Trên các bản vẽ bình đồ và mặt cắt dọc vị trí công trình phải vẽ vị trí của tuyến đường và các mực nước đặc trưng điều tra trong khi khảo sát.

- Các hồ sơ, bản vẽ có liên quan trực tiếp với tính toán và thiết kế công trình thoát nước trên đường như kênh mương, đập nước thủy lợi, quá trình diễn biến lòng sông (xói và bồi nếu có).

- Các văn bản làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan; các tài liệu, số liệu thu thập được ở các cơ quan lưu trữ, cơ quan thiết kế, cơ quan quản lý công trình về các vấn đề liên quan tới chế độ thủy văn sông vùng thiết kế (chế độ mưa lũ, chế độ làm việc của đập, đập, kênh mương thủy lợi vv...).

- Các số đo đạc và Phụ lục.



## CHƯƠNG 14

# KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

### A. CHUẨN BỊ KHẢO SÁT

14.1. Trước khi tiến hành khảo sát phục vụ cho thiết kế kỹ thuật cần phải tiến hành công tác chuẩn bị như sau:

- Nghiên cứu các văn bản phê duyệt DAKT;
- Hệ thống hoá các tài liệu thu thập và khảo sát ở giai đoạn trước;
- Chính xác hoá các tài liệu đã có, nghiên cứu các vấn đề còn tồn tại chưa được giải quyết trong giai đoạn trước;
- Lập kế hoạch và chương trình khảo sát ở ngoài trời, ấn định khối lượng của công tác khảo sát ngoài trời v.v...

### B. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC LOẠI NỀN ĐƯỜNG

#### B1. Nền đường thông thường

14.2. Công tác đo vẽ ĐCCT dọc tuyến được tiến hành trên cơ sở bản đồ địa hình, có thể từ 1/5000 đến 1/2000. Phạm vi đo vẽ trên dải băng rộng 50-100 mét. Mục đích của đo vẽ ĐCCT xem trong Điều 9.3...

14.3. Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành bằng các lỗ khoan thăm dò. Thông thường cứ 1km bố trí 1 đến 2 lỗ khoan xen kẽ vào các lỗ khoan ở giai đoạn trước. Chiều sâu thăm dò từ 5 đến 7 mét. Cũng có thể thay thế một số lượng lỗ khoan bằng hố đào trong trường hợp không thể di chuyển máy khoan được. Trong khi lập hồ sơ khảo sát cần phối hợp lỗ khoan ở giai đoạn này với lỗ khoan ở giai đoạn trước. Cũng cần hạn chế thí nghiệm mẫu ở giai đoạn này mà phải kết hợp với kết quả thí nghiệm mẫu ở giai đoạn trước.

#### B2. Nền đường đặc biệt, nền đường đắp trên đất yếu

14.4. Đối với nền đường đắp trên đất yếu, sau khi đã khoanh vùng thì cần tiến hành điều tra đo vẽ ĐCCT. Nội dung và phương pháp điều tra như quy định đối với nền đường thông thường. Công tác thăm dò ĐCCT bằng những lỗ khoan được bố trí cách nhau thông thường từ 50 đến 100 mét trên tim tuyến (kể cả khối lượng đã tiến hành ở bước dự án khả thi).

- Trong trường hợp đặc biệt cự ly này có thể rút ngắn hơn.
- Cứ cách 100-150 mét tiến hành 1 mặt cắt ĐCCT trên đó có 3 lỗ khoan. Mỗi khu vực đất yếu phải có tối thiểu hai mặt cắt ngang địa chất đại diện.
- Độ sâu lỗ khoan cần phải sâu hết lớp đất yếu hoặc hết vùng ảnh hưởng của lún. Trong mọi trường hợp phải tiến hành thí nghiệm cắt cánh hiện trường. Thí nghiệm này có thể được tiến hành độc lập hoặc trong lỗ khoan.

- Số lượng và độ sâu thí nghiệm sẽ do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định và được Cấp quyết định đầu tư chấp thuận.

**14.5.** Công tác lấy mẫu đất đối với nền đường thông thường và nền đường có đất yếu là giống nhau. Đối với việc thí nghiệm các chỉ tiêu cơ - lý đối với đất yếu cần thận trọng bảo vệ tính nguyên dạng của mẫu, đồng thời chọn sơ đồ thí nghiệm cát cho phù hợp với điều kiện làm việc của nền đường cũng như điều kiện thi công. Yêu cầu thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý xem trong Điều. 9.13.

**14.6.** Công tác chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng theo nội dung và trình tự như quy định trong Điều 9.14.

### **B3. Nền đường ngập nước, đường qua bãi sông, đường đắp ven biển**

**14.7.** Đối với nền đường ngập nước, đường qua bãi sông, đường đắp ven biển thì cần tiến hành như đối với nền đường đắp thông thường, nhưng cần chú trọng các vấn đề sau:

- Xác định độ bền vững của đất nền; Nếu là đất yếu thì theo Điều 14.4
- Phối hợp với nghiệp vụ thủy văn để xác định các yếu tố thủy văn có ảnh hưởng tới sự ổn định của mái dốc;
- Tìm kiếm và sử dụng đất đắp có chất lượng thích hợp khi ngâm nước cũng như các giải pháp kè, công trình phòng hộ.

### **B4. Nền đường đào sâu**

**14.8.** Đối với nền đường đào sâu là những nền đường khi thi công mái dốc có chiều cao trên 12 mét đã được xác định trong giai đoạn DAKT cần được khảo sát kỹ lưỡng do không tiến hành khảo sát trong giai đoạn trước. Mục đích của khảo sát là phát hiện xem *phải thi công trong đất đá có độ ổn định như thế nào*. Công tác điều tra đo vẽ ĐCCT như quy định đối với nền đường thông thường nhưng cần phải làm sáng tỏ những vấn đề sau:

- Đối với những vùng đá cứng ổn định, thì cần xác định bề dày tầng phủ, tính chất ổn định của tầng phủ; đặc điểm địa chất thủy văn (ĐCTV);
- Đối với những vùng đá cứng và nửa cứng nứt nẻ, vỡ vụn cần xác định thể nằm của đá, mức độ nứt nẻ và hướng phát triển của nứt nẻ v.v...
- Đối với những đoạn đất loại sét không ổn định, cần lưu ý các yếu tố địa mạo, điều kiện ĐCTV, tính chất đối với nước của đất v.v... Đặc biệt đối với sét có tính chất trương nở thì cần phải lấy mẫu để phân tích trong phòng thí nghiệm.

**14.9.** Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành đặc biệt với các lỗ khoan cách nhau từ 50 đến 100 mét. Cách 100-150 mét bố trí 1 mặt cắt ĐCCT với 3 lỗ khoan. Chiều sâu lỗ khoan tùy thuộc vào bề dày tầng phủ. Không cần thiết phải khoan tới cao độ đường đắp.

**14.10.** Công tác lấy mẫu và thí nghiệm đất đá cũng tiến hành như đối với nền đường thông thường. Công tác chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng tương tự như đối với công trình khác.

## **B5. Nền đường đắp cao**

**14.11.-** Công tác khảo sát nền đường đắp cao - là nền đắp có chiều cao trên 12 mét- cần tập trung vào những vấn đề sau :

- Đánh giá điều kiện ổn định của nền và mái dốc nền đường;
- Chọn vật liệu đắp thích hợp;
- Gia cố phòng hộ mái dốc.

**14.12.** Công tác đo vẽ ĐCCT như đối với nền đường thông thường. Công tác thăm dò được tiến hành bằng các lỗ khoan trên tim tuyến với cự ly từ 50 đến 100 mét. Không bố trí lỗ khoan trên mặt cắt ĐCCT. Mục đích chủ yếu của công tác khoan là phát hiện tầng đất yếu. Công tác lấy mẫu đất đá, thí nghiệm cũng như chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng tương tự như đối với nền đường đào sâu.

**14.13.** Công tác điều tra khảo sát và đánh giá chất lượng của VLXD phải xác định được loại vật liệu xây dựng ổn định trong trường hợp đắp cao.

## **B6. Đoạn đường có hiện tượng địa chất động lực (ĐCDL)**

**14.14.** Các hiện tượng ĐCDL gồm: dòng lũ bùn đá, mương xói, các-xtơ, trượt, đổ v.v... Mục đích của khảo sát nhằm đánh giá ảnh hưởng của chúng tới điều kiện ổn định của tuyến. Vì vậy, ngoài khối lượng khảo sát đối với nền đường thông thường cần phải bố trí một khối lượng khoan thích hợp. Khối lượng này gồm những lỗ khoan bố trí trên các mặt cắt ĐCCT trong khu vực có các hiện tượng ĐCDL. Số lượng lỗ khoan cũng như mặt cắt ĐCCT do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định.

**14.15.** Trong khi tiến hành công tác thăm dò, luôn luôn phải kết hợp với công tác đo vẽ ĐCCT, trong nhiều trường hợp lấy công tác đo vẽ ĐCCT làm chính. Đối với hiện tượng dòng lũ bùn đá, mương xói, trượt đổ cần xác định phạm vi phân bố, quy mô, khả năng phát triển, xác định nguyên nhân phát sinh của chúng, ảnh hưởng tới ổn định của tuyến v.v nhằm có thể đưa ra được những giải pháp xử lý hoặc kiến nghị tránh tuyến.

Đối với hiện tượng các-xtơ, cần xác định phạm vi phân bố, khả năng phát triển v.v.. trên cơ sở tài liệu thu thập từ kết quả điều tra đo vẽ ĐCCT. Trong trường hợp cần thiết có thể bố trí thăm dò địa vật lý (ĐVL). Phương pháp dùng phổ biến là thăm dò điện và thăm dò địa chấn. Tùy theo mức độ phát triển của các-xtơ và tính chất quan trọng của công trình mà lấy khoảng cách giữa các điểm đo từ 2 đến 5 mét. Không tiến hành công tác khoan.

**14.16.** Công tác lấy mẫu đất đá, ngoài như đối với nền đường thông thường còn phải chú trọng làm sao để phân tích những nguyên nhân phát sinh và khả năng phát triển của chúng. Đối với hiện tượng trượt cần lấy mẫu xác định độ ẩm tại mặt trượt của chúng. v.v... Công tác chỉnh lý thống kê và lập hồ sơ khảo sát theo những quy định hiện hành.

## **B7. Đoạn đường dự kiến xây dựng tường chắn và tường phòng hộ**

**14.17.** Khảo sát ĐCCT nơi dự kiến xây dựng tường chắn và tường phòng hộ cần kết hợp với khảo sát nền đường. Mục đích của khảo sát là:

- Xác định khả năng chịu tải của nền thiên nhiên;
- Xác định chiều sâu đá gốc và độ sâu đặt móng công trình.

Công tác điều tra do vẽ ĐCCT kết hợp với tuyến, nhưng chú trọng tại vị trí tìm công trình, ảnh hưởng của điều kiện ĐCTV, khả năng thi công, mức độ khó dễ của điều kiện địa hình tới cao trình đặt móng.

**14.18.** Công tác thăm dò được tiến hành bằng những lỗ khoan trên tim công trình dự kiến và trên các mặt cắt ngang ĐCCT. Cự ly giữa các lỗ khoan (kết hợp SPT) từ 10m đến 30m trên tim công trình, các lỗ khoan này được phép sai lệch vị trí cần khoan đến 2m. Mỗi vị trí xây dựng tường chắn phải khoan thăm dò tối thiểu 2 mặt cắt ngang để xác định thế nằm của các lớp địa tầng, khoan 1 lỗ nằm cách tim tường chắn 3-5m. Độ sâu của các lỗ khoan phải tới đá gốc hoặc vào tầng chịu lực 2-3m.

**14.19.** Công tác lấy mẫu đất đá, chỉnh lý cũng tương tự như đối với công trình khác. Cần phải lập hồ sơ khảo sát riêng cho hạng mục này.

## **C. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CỐNG**

**14.20.** Công tác khảo sát ĐCCT cho cống cần được kết hợp với khảo sát nền đường. Chỉ đặt vấn đề khảo sát khi ở đó có điều kiện ĐCCT đặc biệt. Cần tận dụng các tài liệu khảo sát ở giai đoạn trước. Chỉ tiến hành khoan trong những trường hợp đặc biệt. Khối lượng nay sẽ do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định nhưng không quá 1 lỗ khoan cho một vị trí cống (trừ các cống đặc biệt).

**14.21.** Công tác lấy mẫu đất đá như đối với nền đường thông thường đối với những nơi tiến hành khoan. Ngoài trường hợp này ra thì sử dụng kết quả của khảo sát nền đường.

Không lập hồ sơ riêng cho hạng mục này mà lập chung hồ sơ với tuyến.

## **D. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU NHỎ**

**14.22.** Đối với cầu nhỏ, cần tận dụng các lỗ khoan đã tiến hành trong giai đoạn trước nếu vị trí các lỗ khoan đó đúng tại vị trí mố cầu trong giai đoạn này. Nếu các vị trí này không nằm đúng vị trí mố cầu nhưng xét thấy vẫn sử dụng được thì không cần bổ sung lỗ khoan. Trường hợp ngược lại thì cần bố trí lỗ 2 lỗ khoan tại vị trí mố cầu. Độ sâu lỗ khoan từ 15 đến 30 mét và cũng có điều kiện kết thúc lỗ khoan như trong giai đoạn trước.

**14.23.** Công tác lấy mẫu đất đá, thí nghiệm và chỉnh lý, lập hồ sơ khảo sát ĐCCT như trong trường hợp giai đoạn NCKT.

## E. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU TRUNG VÀ CẦU LỚN

**14.24.** Công tác điều tra đo vẽ ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn được tiến hành trên bản đồ địa hình có tỷ lệ thích hợp. Chú trọng điều tra các vết lộ, các hiện tượng ĐCĐL nhất là hiện tượng xói lở bờ, hiện tượng tiềm thực v.v...

**14.25.** Công tác khoan thăm dò được tiến hành như sau :

- Đối với cầu trung, bố trí mỗi vị trí trụ và mỗi một lỗ khoan (kết hợp SPT). Độ sâu lỗ khoan từ 25 đến 40 mét. Trong trường hợp đặc biệt có thể tới 90 mét tùy điều kiện phức tạp về ĐCCT, điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với bước NCKT.

- Đối với cầu lớn, bố trí mỗi vị trí móng và trụ một lỗ khoan (kết hợp SPT). Trong trường hợp điều kiện ĐCCT phức tạp, địa tầng không đồng nhất, có hiện tượng các-xơ, có phân bố đá vôi thì có thể bố trí 2 lỗ khoan cho mỗi vị trí móng hoặc trụ cầu. Các lỗ khoan này có thể được bố trí so le nhau so với tim cầu. Điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với cầu trung.

Toàn bộ kết quả khoan phải xác định được độ sâu đặt móng và chỉ tiêu cơ lý của các lớp.

**14.26.** Tại mỗi cầu cần lấy một mẫu nước để phân tích, đánh giá tính chất ăn mòn của nước đối với bê tông và bê tông cốt thép.

**14.27.** Công tác lấy mẫu và thí nghiệm đất đá được tiến hành như đối với giai đoạn trước nhưng phải đảm bảo đủ số lượng mẫu để phù hợp với quy định về chỉnh lý chỉ tiêu của đất. Hồ sơ khảo sát ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn phải được lập riêng.

## G. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC MỎ VLXD

**14.28.** Nghiên cứu lại hồ sơ khảo sát các mỏ VLXD ở giai đoạn trước xem trong toàn bộ số lượng mỏ đó đã đáp ứng được yêu cầu trong giai đoạn này chưa. Nếu cần bổ sung thì cùng với các mỏ đã có tiến hành theo yêu cầu của khảo sát chi tiết.

Khi khảo sát thì thực hiện theo như nội dung của giai đoạn trước (Điều 9.12) nhưng cần phải chính xác hơn các số liệu điều tra, nhất là chất lượng và trữ lượng. Đối với các mỏ cát, sỏi sạn và đất đắp, trong trường hợp cần thiết có thể bố trí các lỗ khoan trên các mặt cắt. Số lượng cũng như độ sâu lỗ khoan sẽ do Kỹ sư chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định.

**14.29.** Yêu cầu thí nghiệm tính chất của VLXD giống như Điều 9.13. Các kết quả cần được lập thành hồ sơ riêng cho mỏ VLXD. Nội dung và hình thức của hồ sơ mỏ VLXD theo quy định hiện hành.



## CHƯƠNG 14

# KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

### A. CHUẨN BỊ KHẢO SÁT

14.1. Trước khi tiến hành khảo sát phục vụ cho thiết kế kỹ thuật cần phải tiến hành công tác chuẩn bị như sau:

- Nghiên cứu các văn bản phê duyệt DAKT;
- Hệ thống hoá các tài liệu thu thập và khảo sát ở giai đoạn trước;
- Chính xác hoá các tài liệu đã có, nghiên cứu các vấn đề còn tồn tại chưa được giải quyết trong giai đoạn trước;
- Lập kế hoạch và chương trình khảo sát ở ngoài trời, ấn định khối lượng của công tác khảo sát ngoài trời v.v...

### B. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC LOẠI NỀN ĐƯỜNG

#### B1. Nền đường thông thường

14.2. Công tác đo vẽ ĐCCT dọc tuyến được tiến hành trên cơ sở bản đồ địa hình, có thể từ 1/5000 đến 1/2000. Phạm vi đo vẽ trên dải băng rộng 50-100 mét. Mục đích của đo vẽ ĐCCT xem trong Điều 9.3...

14.3. Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành bằng các lỗ khoan thăm dò. Thông thường cứ 1km bố trí 1 đến 2 lỗ khoan xen kẽ vào các lỗ khoan ở giai đoạn trước. Chiều sâu thăm dò từ 5 đến 7 mét. Cũng có thể thay thế một số lượng lỗ khoan bằng hố đào trong trường hợp không thể di chuyển máy khoan được. Trong khi lập hồ sơ khảo sát cần phối hợp lỗ khoan ở giai đoạn này với lỗ khoan ở giai đoạn trước. Cũng cần hạn chế thí nghiệm mẫu ở giai đoạn này mà phải kết hợp với kết quả thí nghiệm mẫu ở giai đoạn trước.

#### B2. Nền đường đặc biệt, nền đường đắp trên đất yếu

14.4. Đối với nền đường đắp trên đất yếu, sau khi đã khoanh vùng thì cần tiến hành điều tra đo vẽ ĐCCT. Nội dung và phương pháp điều tra như quy định đối với nền đường thông thường. Công tác thăm dò ĐCCT bằng những lỗ khoan được bố trí cách nhau thông thường từ 50 đến 100 mét trên tim tuyến (kể cả khối lượng đã tiến hành ở bước dự án khả thi).

- Trong trường hợp đặc biệt cự ly này có thể rút ngắn hơn.
- Cứ cách 100-150 mét tiến hành 1 mặt cắt ĐCCT trên đó có 3 lỗ khoan. Mỗi khu vực đất yếu phải có tối thiểu hai mặt cắt ngang địa chất đại diện.
- Độ sâu lỗ khoan cần phải sâu hết lớp đất yếu hoặc hết vùng ảnh hưởng của lún. Trong mọi trường hợp phải tiến hành thí nghiệm cắt cánh hiện trường. Thí nghiệm này có thể được tiến hành độc lập hoặc trong lỗ khoan.



- Số lượng và độ sâu thí nghiệm sẽ do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định và được Cấp quyết định đầu tư chấp thuận.

**14.5.** Công tác lấy mẫu đất đối với nền đường thông thường và nền đường có đất yếu là giống nhau. Đối với việc thí nghiệm các chỉ tiêu cơ - lý đối với đất yếu cần thận trọng bảo vệ tính nguyên dạng của mẫu, đồng thời chọn sơ đồ thí nghiệm cát cho phù hợp với điều kiện làm việc của nền đường cũng như điều kiện thi công. Yêu cầu thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý xem trong Điều. 9.13.

**14.6.** Công tác chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng theo nội dung và trình tự như quy định trong Điều 9.14.

### **B3. Nền đường ngập nước, đường qua bãi sông, đường đắp ven biển**

**14.7.** Đối với nền đường ngập nước, đường qua bãi sông, đường đắp ven biển thì cần tiến hành như đối với nền đường đắp thông thường, nhưng cần chú trọng các vấn đề sau:

- Xác định độ bền vững của đất nền; Nếu là đất yếu thì theo Điều 14.4
- Phối hợp với nghiệp vụ thủy văn để xác định các yếu tố thủy văn có ảnh hưởng tới sự ổn định của mái dốc;
- Tìm kiếm và sử dụng đất đắp có chất lượng thích hợp khi ngâm nước cũng như các giải pháp kè, công trình phòng hộ.

### **B4. Nền đường đào sâu**

**14.8.** Đối với nền đường đào sâu là những nền đường khi thi công mái dốc có chiều cao trên 12 mét đã được xác định trong giai đoạn DAKT cần được khảo sát kỹ lưỡng do không tiến hành khảo sát trong giai đoạn trước. Mục đích của khảo sát là phát hiện xem *phải thi công trong đất đá có độ ổn định như thế nào*. Công tác điều tra đo vẽ ĐCCT như quy định đối với nền đường thông thường nhưng cần phải làm sáng tỏ những vấn đề sau:

- Đối với những vùng đá cứng ổn định, thì cần xác định bề dày tầng phủ, tính chất ổn định của tầng phủ; đặc điểm địa chất thủy văn (ĐCTV);
- Đối với những vùng đá cứng và nửa cứng nứt nẻ, vỡ vụn cần xác định thể nằm của đá, mức độ nứt nẻ và hướng phát triển của nứt nẻ v.v...
- Đối với những đoạn đất loại sét không ổn định, cần lưu ý các yếu tố địa mạo, điều kiện ĐCTV, tính chất đối với nước của đất v.v... Đặc biệt đối với sét có tính chất trương nở thì cần phải lấy mẫu để phân tích trong phòng thí nghiệm.

**14.9.** Công tác thăm dò ĐCCT được tiến hành đặc biệt với các lỗ khoan cách nhau từ 50 đến 100 mét. Cách 100-150 mét bố trí 1 mặt cắt ĐCCT với 3 lỗ khoan. Chiều sâu lỗ khoan tùy thuộc vào bề dày tầng phủ. Không cần thiết phải khoan tới cao độ đường đắp.

**14.10.** Công tác lấy mẫu và thí nghiệm đất đá cũng tiến hành như đối với nền đường thông thường. Công tác chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng tương tự như đối với công trình khác.

## **B5. Nền đường đắp cao**

**14.11.** Công tác khảo sát nền đường đắp cao - là nền đắp có chiều cao trên 12 mét- cần tập trung vào những vấn đề sau :

- Đánh giá điều kiện ổn định của nền và mái dốc nền đường;
- Chọn vật liệu đắp thích hợp;
- Gia cố phòng hộ mái dốc.

**14.12.** Công tác đo vẽ ĐCCT như đối với nền đường thông thường. Công tác thăm dò được tiến hành bằng các lỗ khoan trên tim tuyến với cự ly từ 50 đến 100 mét. Không bố trí lỗ khoan trên mặt cắt ĐCCT. Mục đích chủ yếu của công tác khoan là phát hiện tầng đất yếu. Công tác lấy mẫu đất đá, thí nghiệm cũng như chỉnh lý và lập hồ sơ khảo sát cũng tương tự như đối với nền đường đào sâu.

**14.13.** Công tác điều tra khảo sát và đánh giá chất lượng của VLXD phải xác định được loại vật liệu xây dựng ổn định trong trường hợp đắp cao.

## **B6. Đoạn đường có hiện tượng địa chất động lực (ĐCDL)**

**14.14.** Các hiện tượng ĐCDL gồm: dòng lũ bùn đá, mương xói, các-xtơ, trượt, đổ v.v... Mục đích của khảo sát nhằm đánh giá ảnh hưởng của chúng tới điều kiện ổn định của tuyến. Vì vậy, ngoài khối lượng khảo sát đối với nền đường thông thường cần phải bố trí một khối lượng khoan thích hợp. Khối lượng này gồm những lỗ khoan bố trí trên các mặt cắt ĐCCT trong khu vực có các hiện tượng ĐCDL. Số lượng lỗ khoan cũng như mặt cắt ĐCCT do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định.

**14.15.** Trong khi tiến hành công tác thăm dò, luôn luôn phải kết hợp với công tác đo vẽ ĐCCT, trong nhiều trường hợp lấy công tác đo vẽ ĐCCT làm chính. Đối với hiện tượng dòng lũ bùn đá, mương xói, trượt đổ cần xác định phạm vi phân bố, quy mô, khả năng phát triển, xác định nguyên nhân phát sinh của chúng, ảnh hưởng tới ổn định của tuyến v.v nhằm có thể đưa ra được những giải pháp xử lý hoặc kiến nghị tránh tuyến.

Đối với hiện tượng các-xtơ, cần xác định phạm vi phân bố, khả năng phát triển v.v.. trên cơ sở tài liệu thu thập từ kết quả điều tra đo vẽ ĐCCT. Trong trường hợp cần thiết có thể bố trí thăm dò địa vật lý (ĐVL). Phương pháp dùng phổ biến là thăm dò điện và thăm dò địa chấn. Tùy theo mức độ phát triển của các-xtơ và tính chất quan trọng của công trình mà lấy khoảng cách giữa các điểm đo từ 2 đến 5 mét. Không tiến hành công tác khoan.

**14.16.** Công tác lấy mẫu đất đá, ngoài như đối với nền đường thông thường còn phải chú trọng làm sao để phân tích những nguyên nhân phát sinh và khả năng phát triển của chúng. Đối với hiện tượng trượt cần lấy mẫu xác định độ ẩm tại mặt trượt của chúng. v.v... Công tác chỉnh lý thống kê và lập hồ sơ khảo sát theo những quy định hiện hành.

## **B7. Đoạn đường dự kiến xây dựng tường chắn và tường phòng hộ**

**14.17.** Khảo sát ĐCCT nơi dự kiến xây dựng tường chắn và tường phòng hộ cần kết hợp với khảo sát nền đường. Mục đích của khảo sát là:

- Xác định khả năng chịu tải của nền thiên nhiên;
- Xác định chiều sâu đá gốc và độ sâu đặt móng công trình.

Công tác điều tra do vẽ ĐCCT kết hợp với tuyến, nhưng chú trọng tại vị trí tìm công trình, ảnh hưởng của điều kiện ĐCTV, khả năng thi công, mức độ khó dễ của điều kiện địa hình tới cao trình đặt móng.

**14.18.** Công tác thăm dò được tiến hành bằng những lỗ khoan trên tim công trình dự kiến và trên các mặt cắt ngang ĐCCT. Cự ly giữa các lỗ khoan (kết hợp SPT) từ 10m đến 30m trên tim công trình, các lỗ khoan này được phép sai lệch vị trí cần khoan đến 2m. Mỗi vị trí xây dựng tường chắn phải khoan thăm dò tối thiểu 2 mặt cắt ngang để xác định thế nằm của các lớp địa tầng, khoan 1 lỗ nằm cách tim tường chắn 3-5m. Độ sâu của các lỗ khoan phải tới đá gốc hoặc vào tầng chịu lực 2-3m.

**14.19.** Công tác lấy mẫu đất đá, chỉnh lý cũng tương tự như đối với công trình khác. Cần phải lập hồ sơ khảo sát riêng cho hạng mục này.

## **C. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CỐNG**

**14.20.** Công tác khảo sát ĐCCT cho cống cần được kết hợp với khảo sát nền đường. Chỉ đặt vấn đề khảo sát khi ở đó có điều kiện ĐCCT đặc biệt. Cần tận dụng các tài liệu khảo sát ở giai đoạn trước. Chỉ tiến hành khoan trong những trường hợp đặc biệt. Khối lượng nay sẽ do Chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định nhưng không quá 1 lỗ khoan cho một vị trí cống (trừ các cống đặc biệt).

**14.21.** Công tác lấy mẫu đất đá như đối với nền đường thông thường đối với những nơi tiến hành khoan. Ngoài trường hợp này ra thì sử dụng kết quả của khảo sát nền đường.

Không lập hồ sơ riêng cho hạng mục này mà lập chung hồ sơ với tuyến.

## **D. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU NHỎ**

**14.22.** Đối với cầu nhỏ, cần tận dụng các lỗ khoan đã tiến hành trong giai đoạn trước nếu vị trí các lỗ khoan đó đúng tại vị trí mố cầu trong giai đoạn này. Nếu các vị trí này không nằm đúng vị trí mố cầu nhưng xét thấy vẫn sử dụng được thì không cần bổ sung lỗ khoan. Trường hợp ngược lại thì cần bố trí lỗ 2 lỗ khoan tại vị trí mố cầu. Độ sâu lỗ khoan từ 15 đến 30 mét và cũng có điều kiện kết thúc lỗ khoan như trong giai đoạn trước.

**14.23.** Công tác lấy mẫu đất đá, thí nghiệm và chỉnh lý, lập hồ sơ khảo sát ĐCCT như trong trường hợp giai đoạn NCKT.

## E. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU TRUNG VÀ CẦU LỚN

**14.24.** Công tác điều tra đo vẽ ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn được tiến hành trên bản đồ địa hình có tỷ lệ thích hợp. Chú trọng điều tra các vết lộ, các hiện tượng ĐCĐL nhất là hiện tượng xói lở bờ, hiện tượng tiềm thực v.v...

**14.25.** Công tác khoan thăm dò được tiến hành như sau :

- Đối với cầu trung, bố trí mỗi vị trí trụ và mố một lỗ khoan (kết hợp SPT). Độ sâu lỗ khoan từ 25 đến 40 mét. Trong trường hợp đặc biệt có thể tới 90 mét tùy điều kiện phức tạp về ĐCCT, điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với bước NCKT.

- Đối với cầu lớn, bố trí mỗi vị trí mố và trụ một lỗ khoan (kết hợp SPT). Trong trường hợp điều kiện ĐCCT phức tạp, địa tầng không đồng nhất, có hiện tượng các-xơ, có phân bố đá vôi thì có thể bố trí 2 lỗ khoan cho mỗi vị trí mố hoặc trụ cầu. Các lỗ khoan này có thể được bố trí so le nhau so với tim cầu. Điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với cầu trung.

Toàn bộ kết quả khoan phải xác định được độ sâu đặt móng và chỉ tiêu cơ lý của các lớp.

**14.26.** Tại mỗi cầu cần lấy một mẫu nước để phân tích, đánh giá tính chất ăn mòn của nước đối với bê tông và bê tông cốt thép.

**14.27.** Công tác lấy mẫu và thí nghiệm đất đá được tiến hành như đối với giai đoạn trước nhưng phải đảm bảo đủ số lượng mẫu để phù hợp với quy định về chỉnh lý chỉ tiêu của đất. Hồ sơ khảo sát ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn phải được lập riêng.

## G. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC MỎ VLXD

**14.28.** Nghiên cứu lại hồ sơ khảo sát các mỏ VLXD ở giai đoạn trước xem trong toàn bộ số lượng mỏ đó đã đáp ứng được yêu cầu trong giai đoạn này chưa. Nếu cần bổ sung thì cùng với các mỏ đã có tiến hành theo yêu cầu của khảo sát chi tiết.

Khi khảo sát thì thực hiện theo như nội dung của giai đoạn trước (Điều 9.12) nhưng cần phải chính xác hơn các số liệu điều tra, nhất là chất lượng và trữ lượng. Đối với các mỏ cát, sỏi sạn và đất đắp, trong trường hợp cần thiết có thể bố trí các lỗ khoan trên các mặt cắt. Số lượng cũng như độ sâu lỗ khoan sẽ do Kỹ sư chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định.

**14.29.** Yêu cầu thí nghiệm tính chất của VLXD giống như Điều 9.13. Các kết quả cần được lập thành hồ sơ riêng cho mỏ VLXD. Nội dung và hình thức của hồ sơ mỏ VLXD theo quy định hiện hành.

## E. KHẢO SÁT ĐCCT CHO CẦU TRUNG VÀ CẦU LỚN

**14.24.** Công tác điều tra đo vẽ ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn được tiến hành trên bản đồ địa hình có tỷ lệ thích hợp. Chú trọng điều tra các vết lộ, các hiện tượng ĐCĐL nhất là hiện tượng xói lở bờ, hiện tượng tiềm thực v.v...

**14.25.** Công tác khoan thăm dò được tiến hành như sau :

- Đối với cầu trung, bố trí mỗi vị trí trụ và mố một lỗ khoan (kết hợp SPT). Độ sâu lỗ khoan từ 25 đến 40 mét. Trong trường hợp đặc biệt có thể tới 90 mét tùy điều kiện phức tạp về ĐCCT, điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với bước NCKT.

- Đối với cầu lớn, bố trí mỗi vị trí mố và trụ một lỗ khoan (kết hợp SPT). Trong trường hợp điều kiện ĐCCT phức tạp, địa tầng không đồng nhất, có hiện tượng các-xơ, có phân bố đá vôi thì có thể bố trí 2 lỗ khoan cho mỗi vị trí mố hoặc trụ cầu. Các lỗ khoan này có thể được bố trí so le nhau so với tim cầu. Điều kiện kết thúc lỗ khoan cũng tương tự như đối với cầu trung.

Toàn bộ kết quả khoan phải xác định được độ sâu đặt móng và chỉ tiêu cơ lý của các lớp.

**14.26.** Tại mỗi cầu cần lấy một mẫu nước để phân tích, đánh giá tính chất ăn mòn của nước đối với bê tông và bê tông cốt thép.

**14.27.** Công tác lấy mẫu và thí nghiệm đất đá được tiến hành như đối với giai đoạn trước nhưng phải đảm bảo đủ số lượng mẫu để phù hợp với quy định về chỉnh lý chỉ tiêu của đất. Hồ sơ khảo sát ĐCCT cho cầu trung và cầu lớn phải được lập riêng.

## G. KHẢO SÁT ĐCCT CÁC MỎ VLXD

**14.28.** Nghiên cứu lại hồ sơ khảo sát các mỏ VLXD ở giai đoạn trước xem trong toàn bộ số lượng mỏ đó đã đáp ứng được yêu cầu trong giai đoạn này chưa. Nếu cần bổ sung thì cùng với các mỏ đã có tiến hành theo yêu cầu của khảo sát chi tiết.

Khi khảo sát thì thực hiện theo như nội dung của giai đoạn trước (Điều 9.12) nhưng cần phải chính xác hơn các số liệu điều tra, nhất là chất lượng và trữ lượng. Đối với các mỏ cát, sỏi sạn và đất đắp, trong trường hợp cần thiết có thể bố trí các lỗ khoan trên các mặt cắt. Số lượng cũng như độ sâu lỗ khoan sẽ do Kỹ sư chủ nhiệm nghiệp vụ quyết định.

**14.29.** Yêu cầu thí nghiệm tính chất của VLXD giống như Điều 9.13. Các kết quả cần được lập thành hồ sơ riêng cho mỏ VLXD. Nội dung và hình thức của hồ sơ mỏ VLXD theo quy định hiện hành.



## PHẦN V

# KHẢO SÁT ĐỂ LẬP THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

### CHƯƠNG 15

## KHẢO SÁT TUYẾN

**15.1.** Nhiệm vụ của khảo sát để lập thiết kế bản vẽ thi công là:

(a) Khôi phục lại tuyến trên thực địa.

(b) Bổ sung những chi tiết cần thiết và chỉnh lý lại những cục bộ xét thấy chưa hợp lý, chưa đảm bảo những điều kiện tối ưu về xây dựng và khai thác.

Khảo sát để lập thiết kế bản vẽ thi công được tiến hành sau khi thiết kế kỹ thuật được duyệt.

#### A. KHÔI PHỤC TUYẾN TRÊN THỰC ĐỊA

**15.2.** Khôi phục tuyến phải đảm bảo vị trí tuyến khôi phục đúng đồ án đã được duyệt trong bước thiết kế kỹ thuật. Ngoài ra có thể tiến hành chỉnh lý những đoạn ngắn nhằm làm cho tuyến thiết kế được tốt hơn. Các nội dung chỉnh lý phải được nghiên cứu kỹ trước tại văn phòng và đối chiếu lại tại thực địa, sau đó mới cấm chính thức và thu thập các số liệu bổ sung.

**15.3.** Khôi phục lại các cọc đỉnh đã đóng khi khảo sát kỹ thuật chi tiết, chỉnh lý lại đỉnh nếu cần thiết. Sau khi đã cố định được cọc đỉnh sẽ tiến hành đóng các cọc dấu như đã làm ở Chương 12.

**15.4.** Đo góc các đỉnh bằng máy kinh vĩ THEO 020 (hoặc máy có độ chính xác tương đương), đo một lần đo, sai số giữa 2 nửa lần đo không quá 1'.

**15.5.** Đóng cong: Đóng các cọc chủ yếu trong đường cong như điểm nối đầu (ND), nối cuối (NC), điểm tiếp đầu (TD), điểm tiếp cuối (TC), điểm phân giác (PG) và các cọc chi tiết trong đường cong.

Khoảng cách giữa các cọc chi tiết trong đường cong quy định theo trị số bán kính R như bảng dưới đây: Trường hợp bị mất cọc tuyến (cọc đỉnh, cọc đường thẳng chủ yếu) phải dựa theo hệ thống cọc dấu để khôi phục lại tuyến. Khi hệ thống cọc dấu cũng bị mất thì dựa vào hệ thống cọc của đường chuyển cấp 2 để khôi phục cọc tuyến (với tuyến có lập hệ GPS và đường chuyển cấp 2), trường hợp không có hệ cọc toạ độ thì phải dựa vào bình đồ để cấm tuyến lại nhưng phải đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật về bình đồ và hình cắt dọc của tuyến đã thiết kế ở bước TKKT.



R (m)	L (m)
> 500	20
≤ 500	10

**15.6.** Khôi phục lại các cọc chi tiết cũ đã đóng trên đường thẳng và đường cong. Khi cần thiết có thể đóng bổ sung thêm để phản ánh tốt hơn địa hình (và tính khối lượng nền đường chính xác hơn). Việc khôi phục cọc tiến hành đồng với việc đo dài. Cố gắng giữ nguyên vị trí các cọc Km đã xác định khi khảo sát kỹ thuật chi tiết.

**15.7.** Đo cao chỉ đo chi tiết, khớp với mốc cao độ đã đặt trong bước khảo sát kỹ thuật, sai số tính theo công thức :

$$f_h \leq \pm 50 \sqrt{L}$$

(các ký hiệu giống như Điều 12.9 Chương 12.)

Kết quả giữa 2 lần đo đạc (khi khôi phục và khi khảo sát kỹ thuật chi tiết) cần được đối chiếu với nhau để kiểm tra. Căn cứ vào những bổ sung và sửa chữa nhiều hay ít để kết luận bản vẽ hình cắt dọc bước trước có thể sử dụng lại hay phải vẽ mới.

**15.8.** Hình cắt ngang chỉ đo tại vị trí những cọc bổ sung và kiểm tra lại các cắt ngang nơi địa hình phức tạp như sườn dốc, đầm lầy, khu dân cư...

## B. BỔ SUNG NHỮNG CHI TIẾT CẦN THIẾT

Những chi tiết cần bổ sung nhằm hoàn chỉnh bản vẽ thi công các công trình như sau:

**15.9.** Xác định chính xác vị trí và số lượng các công trình cắt qua tuyến thiết kế (trên mặt và ngầm dưới đất) như đường dây thông tin, đường dây điện các loại, đường ống dẫn nước, hệ thống thủy nông v.v...

**15.10.** Vẽ chi tiết khu vực chiếm đất tạm thời và vĩnh viễn để xây dựng đường, xác định chính xác số lượng công trình cần phải di chuyển và khối lượng phát cây, dây cỏ.

**15.11.** Đo đạc bổ sung để thiết kế các yếu tố của nền đường trên những đoạn phức tạp, kết hợp với tài liệu địa chất đã được bổ sung và chỉnh lý, xác định chính xác khối lượng gia cố nền đường.

Thiết kế hình cắt ngang nền đường trên những đoạn đặc biệt như khu vực dân cư, sườn núi dốc lớn, đầm lầy v.v...

**15.12.** Xác định chính xác kết cấu mặt đường trên từng đoạn.

**15.13.** Xác định chính xác vị trí và khẩu độ cống, cầu nhỏ và khối lượng gia cố.

Khoan kiểm tra và điều tra địa chất bổ sung để lập bản vẽ thi công các công trình với cao độ đáy móng đã được xác định (nếu thấy cần thiết).

**15.14.** Tổ chức khảo sát và thiết kế các đường tạm phục vụ thi công và các đường dẫn đến nhà ga, bến cảng, mỏ vật liệu xây dựng, cơ sở sản xuất v.v...

**15.15.** Đo đạc bổ sung và vẽ chi tiết bình đồ cao độ, hình cắt dọc, hình cắt ngang của hệ thống công trình thoát nước, những nút giao bằng hay nút giao lập thể.

**15.16.** Thăm dò bổ sung các mỏ vật liệu xây dựng như đá, cát, sỏi v.v... để chuẩn bị khai thác. Bố trí thêm một số lỗ khoan và hố đào, lấy mẫu thí nghiệm, xác định chính xác cự ly vận chuyển VLXD khi có những thay đổi về nguồn cung cấp và khối lượng sử dụng.

**15.17.** Điều tra bổ sung những phát sinh mới nhằm chính xác hoá TKTCTC. Thỏa thuận thêm với cơ quan hữu quan về những vấn đề thay đổi trong quá trình xét duyệt dự án.

**15.18.** Tất cả những bổ sung trong quá trình khảo sát lập BVTC nhằm làm cho đồ án cụ thể, chi tiết và chính xác, nhưng dự toán về tổng mức đầu tư của dự án được lập trong bước này không được vượt quá tỷ lệ quy định so với dự toán đã lập trong bước TKKT được phê duyệt.

Mọi thay đổi lớn so với TKKT đã được duyệt phải được cơ quan xét duyệt cho phép.

**15.19.** Những tài liệu đơn vị khảo sát phải cung cấp sau khi hoàn thành khảo sát BVTC:

- (1) Thuyết minh khảo sát.
- (2) Bình đồ tỷ lệ 1/1000 - 1/2000.
- (3) Hình cắt dọc tỷ lệ ( 1/1000 và 1/100 ) ; ( 1/2000 và 1/200 ).
- (4) Hình cắt ngang tỷ lệ 1/200.
- (5) Các tài liệu bổ sung về khảo sát thủy văn.
- (6) Các tài liệu bổ sung về khảo sát ĐCCT.
- (7) Các tài liệu bổ sung về khối lượng GPMB.
- (8) Các văn bản thỏa thuận bổ sung của chính quyền địa phương và các cơ quan hữu quan liên quan.

## CHƯƠNG 16

### KHẢO SÁT THUỶ VĂN

**16.1.** Khảo sát bổ sung các số liệu, tài liệu thuỷ văn, đo đạc địa hình còn thiếu hoặc chưa được thực hiện trong bước thiết kế kỹ thuật theo yêu cầu của giai đoạn thiết kế kỹ thuật.

**16.2.** Nếu khi duyệt đồ án thiết kế kỹ thuật có yêu cầu nghiên cứu bổ sung các phương án tuyến và công trình thoát nước cục bộ trong bước lập bản vẽ thi công thì trong kế hoạch phải bổ sung đầy đủ các hạng mục công việc khảo sát, điều tra, đo đạc theo nội dung yêu cầu đối với thiết kế kỹ thuật như đã đề cập ở các phần trước.

**16.3.** Nếu trong thời gian từ khi kết thúc khảo sát phục vụ thiết kế kỹ thuật đến khi triển khai công việc khảo sát lập bản vẽ thi công có xảy ra những thay đổi về hiện tượng thuỷ văn, thay đổi địa hình lòng sông do ảnh hưởng của khí hậu hay các công trình đê, đập thuỷ lợi vừa được xây dựng thì phải bổ sung tài liệu khảo sát điều tra, đo đạc bổ sung những đặc trưng mới về thuỷ văn như điều tra các mực nước đặc trưng, quy luật diễn biến lòng sông, hiện tượng xói bồi v.v...

**16.4.** Làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan thống nhất lần cuối cùng các số liệu đã được cung cấp và đã khảo sát bổ sung, các giải pháp kỹ thuật có liên quan tới vấn đề thuỷ văn của tuyến đường và công trình thoát nước trên đường.

**16.5.** Hồ sơ khảo sát thuỷ văn:

- Thuyết minh bổ sung tình hình khảo sát, đo đạc thuỷ văn;
- Các bản đo vẽ bổ sung;
- Các số liệu, tài liệu thu thập, đo đạc bổ sung;
- Các văn bản làm việc với địa phương và các cơ quan hữu quan;
- Các sổ đo đạc.

## CHƯƠNG 17

### KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

**17.1.** Khảo sát ĐCCT để lập bản vẽ thi công (BVTC) được thực hiện trong những trường hợp sau:

- Trên những đoạn, nắn tuyến hoặc dịch tuyến được điều chỉnh sau khi duyệt thiết kế kỹ thuật;
- Trên những đoạn tuyến thiết kế đặc biệt, xét thấy các tài liệu khảo sát cho thiết kế kỹ thuật chưa đầy đủ hoặc nhiều vấn đề còn nghi vấn cần phải được khảo sát bổ sung;
- Tại các công trình như cầu hoặc nền đường thiết kế đặc biệt có sự thay đổi về kết cấu móng cũng như có sự thay đổi về phương án sử lý mà các tài liệu đã khảo sát chưa đáp ứng cho thiết kế;
- Cần khảo sát thêm các mỏ VLXD để đáp ứng đầy đủ cho thi công.

**17.2.** Nội dung chủ yếu của khảo sát lập BVTC là sử dụng các lỗ khoan hoặc các thí nghiệm hiện trường. Khối lượng khảo sát chỉ bổ sung cho bước TKKT làm ít hơn khối lượng quy định từ Điều 14.2 đến 14.27. Trong trường hợp đặc biệt khi phát hiện thêm vị trí đất yếu thì có thể tăng khối lượng khảo sát địa chất, số lượng tăng thêm do Chủ nhiệm nghiệp vụ đề xuất và được Chủ đầu tư chấp thuận nhưng không vượt quá 20% khối lượng đã thực hiện ở bước TKKT.

## PHẦN VI

### KHẢO SÁT TRÊN ĐƯỜNG HIỆN HỮU

Khảo sát trên đường hiện hữu bao gồm các công việc sau đây:

- + Đăng ký.
- + Khảo sát thủy văn.
- + Khảo sát ĐCCT.

(các công việc này không áp dụng cho bước khảo sát lập dự án tiền khả thi)

## CHƯƠNG 18

### ĐĂNG KÝ ĐƯỜNG HIỆN HỮU

18.1. Mục đích của việc đăng ký trong công tác khảo sát đường ô tô là để cung cấp tài liệu về các loại công trình cầu, đường trên đường hiện hữu phục vụ cho công tác thiết kế khôi phục hay nâng cấp, cải tạo.

Đăng ký phải phản ánh đúng thực trạng về tiêu chuẩn hình học và chất lượng các công trình trên đường và công trình phù trợ liên quan.

Những công việc tiến hành khi đăng ký đường bao gồm :

- (a) chuẩn bị.
- (b) đăng ký đường.
- (c) đăng ký các công trình.

#### A. CHUẨN BỊ

18.2. Trước khi đi đo đạc ở thực địa cần tiến hành những công việc chuẩn bị sau đây:

- + Nghiên cứu kỹ nhiệm vụ được giao.
- + Sưu tầm các tài liệu cần thiết như hồ sơ khảo sát thiết kế trước đây của đường, hồ sơ quản lý đường v.v...

18.3. Trên cơ sở những tài liệu sưu tầm được cần đi sâu nghiên cứu những điểm sau đây :

- + Đoạn nào cần cải tuyến (nắn thẳng hoặc hạ dốc).
- + Các đoạn qua vùng dân cư (giữ nguyên đường hiện hữu hoặc đi vòng tránh).

- + Các đoạn qua vùng có điều kiện không thuận lợi về thủy văn và địa chất.
- + Các điểm giao cắt với đường sắt có thể khắc phục được.
- + Các điểm giao bằng có thể nâng cấp lên giao lập thể (cả đường sắt và đường ô tô).
- + Số lượng, chủng loại, năng lực thoát nước và năng lực chịu tải của các công trình cầu, cống trên đường.
- + Kích thước, tình trạng và sức chịu tải của nền, mặt đường trên từng đoạn.
- + Các đoạn nền đường yếu, mặt đường biến dạng: các biện pháp kỹ thuật đã xử lý và kết quả xử lý.
- + Tình trạng các công trình đặc biệt khác trên đường (tường chắn, hầm v.v...).
- + Các thông số kỹ thuật của các mô vật liệu xây dựng đang hoặc chưa khai thác (vị trí, trữ lượng, số liệu thí nghiệm mẫu, cự ly đến tuyến v.v...)
- + Các số liệu điều tra kinh tế như lưu lượng xe, thành phần xe của năm hiện tại và các năm quá khứ.

## **B. ĐĂNG KÝ ĐƯỜNG**

**18.4.** Đăng ký đường là ghi lại hình dạng đường, do đó cần đóng các cọc đường sườn dọc theo mép mặt đường.

Các cọc này chỉ là cọc tạm dùng khi đo đạc và kiểm tra kết quả đo đạc đường nên không cần phải bảo vệ lâu dài. Các cọc đầu, cuối tuyến và cọc mốc cao độ cần lưu giữ cho các bước khảo sát sau sử dụng nên phải là cọc vĩnh cửu.

Cọc đường sườn phải đóng thế nào để phản ánh đúng các yếu tố hình học của đường hiện hữu (bình đồ, hình cắt dọc, hình cắt ngang, các công trình thuộc đường và 2 bên đường).

**18.5.** Công tác đo đạc tuyến đường (đo góc, đo dài, đo cao, đo hình cắt ngang) của bước đăng ký thực hiện như bước NCKT nói ở Chương 7).

## **C. ĐĂNG KÝ CÔNG TRÌNH**

**18.6.** Nền đường: Khi đăng ký nền đường cần đo đạc, thu thập các số liệu sau :

- + Chiều rộng nền đường trên từng đoạn, chiều cao nền đắp, chiều sâu nền đào, tình trạng mái dốc : ổn định hay sụt lở.
- + Tình trạng ngập lụt và khả năng tôn cao nền đường
- + Các biện pháp chống lún, sụt nền đắp (thay đất nền đường, hạ mức nước ngầm, làm rãnh thấm, tôn cao đường...).



- + Các biện pháp chống cát bay lấp đường.
- + Các biện pháp cải tạo hệ thống thoát nước mặt.
- + Đo đạc cường độ nền đường bằng phương pháp tấm ép cứng.

Cần đặc biệt lưu ý :

+ Các đoạn đường có khối lượng lớn khi nâng cấp (đoạn có dốc dọc vượt quá tiêu chuẩn cho phép của cấp đường thiết kế, đoạn có bán kính nhỏ hơn tối thiểu ).

+ Những đoạn đi qua vùng đất sụt, trượt đang hoạt động và vùng đất nền có sức chịu tải kém.

+ Những đoạn thoát nước khó khăn ( nền đào dài , nền ngập nước, nền thấp qua địa hình trũng v.v...).

**18.7. Mặt đường:** đăng ký mặt đường để cung cấp các số liệu sau:

+ Chiều rộng mặt đường trên từng phân đoạn, chiều dày và loại các lớp kết cấu của áo đường, tình trạng mặt đường (độ bằng phẳng, rạn nứt, ổ gà...).

\* Mô-đun đàn hồi của mặt đường có lớp mặt dùng chất dính kết là nhựa đường thì dùng cần đo độ võng Ben ken man theo Tiêu chuẩn ngành 22TCN251-98.

\* Mô-đun đàn hồi của mặt đường có lớp mặt là đất đá dùng tấm ép cứng đồng thời xác định trạng thái ẩm (độ ẩm tương đối), trạng thái chặt (độ chặt) của đất nền lúc đó.

+ Thu thập các thông tin về quá trình duy tu bảo dưỡng, sửa chữa mặt đường và các biện pháp đã áp dụng để xử lý các đoạn mặt đường thường hay bị hư hỏng sớm hơn các đoạn khác.

**18.8. Hệ thống thoát nước:** Cần chú ý thu thập tài liệu, thông tin về :

Tình hình hoạt động của hệ thống thoát nước (bao gồm toàn bộ hệ thống cầu, cống và các loại rãnh) trên đường hiện nay; chú ý tìm hiểu nguyên nhân các đoạn bị nước lũ tràn đường, các công trình cầu, cống và nền đường các loại (nền đường thông thường, đường tràn, đường thấm v.v...) bị nước lũ phá hoại. Các thông tin này cần kết hợp giữa số liệu thu thập ở Cơ quan quản lý đường và kết quả điều tra thực địa.

**18.9. Các công trình khác trên đường:**

Các công trình khác trên đường như tường chắn, hầm, tường phủ bảo vệ ta-luy nền đường v.v... cần thể hiện đầy đủ về kích thước cũng như về chất lượng. Chú ý đến những chỗ có vết nứt, gãy, lún.

**18.10. Các công trình tạm:**

Đối với các công trình tạm như cọc tiêu, biển báo, cần thống kê đầy đủ số lượng và xác định vị trí lên bình đồ tuyến. Đối với bến phà, đường ngầm... cần mô tả về kết cấu công trình và khả năng phục giao thông trong năm.

### 18.11. Điều tra giao thông.

18.11.1. Điều tra lưu lượng xe các loại và thành phần đoàn xe ô tô trên từng đoạn chủ yếu dựa vào số liệu thống kê hàng năm của Cơ quan quản lý đường, khi cần có thể tổ chức đếm xe bổ sung ở các vị trí thấy cần thiết (mẫu báo cáo kết quả đếm xe theo phụ lục 7).

18.11.2. Thu thập các số liệu về tai nạn giao thông (chủ yếu ở Cơ quan cảnh sát giao thông), tìm hiểu nguyên nhân và các giải pháp khắc phục của các Cơ quan quản lý đường.

18.11.3. Điều tra và đo đạc tốc độ xe (phân ra xe con, xe buýt, xe tải...) và ùn tắc giao thông trên từng đoạn (xem phụ lục 8).

18.11.4. Điều tra tình hình hoạt động và công suất của các bến xe liên quan đến đường đăng ký.

### 18.12. Đăng ký cầu :

Với mỗi công trình cầu cần thu thập các số liệu sau :

- + Vị trí (lý trình, tên dòng chảy ).
- + Loại cầu (gỗ, thép, BTCT, đá ).
- + Tính chất công trình (tạm, bán vĩnh cửu, vĩnh cửu).
- + Tình trạng tải trọng hiện tại.
- + Các kích thước chủ yếu của móng, trụ, kết cấu nhịp.
- + Khổ tình không.
- + Các tình hình về thủy văn, thủy lực.
- + Các công trình phụ trợ như gia cố, nắn dòng chảy (nếu có ).
- + Năm xây dựng và các lần đại tu (nếu có ).

### 18.13. Đăng ký cống (các loại):

Với mỗi cống cần thu thập các số liệu sau:

- + Loại cống (tròn, hộp, bản chìm, tam giác,...).
- + Vật liệu làm cống (gỗ, gạch, bê tông, BTCT, thép,...).
- + Các kích thước chủ yếu của thân cống, đầu cống và các bộ phận phụ trợ. Phải có ít nhất 3 hình chiếu (hoặc mặt cắt) bằng, đứng, bên có gắn đầy đủ cao độ tại cọc đo đạc, đỉnh và đáy cống ở thượng hạ lưu.
- + Các tình hình về thủy văn, thủy lực.

- + Tình trạng tải trọng hiện tại.
- + Tình hình nền đường trên cống.
- + Năm xây dựng (nếu có).

#### **D. ĐĂNG KÝ MỎ VẬT LIỆU**

**18.14.** Thu thập các thông tin về các mỏ vật liệu xây dựng đang khai thác trong khu vực ảnh hưởng của đường đăng ký về :

- + Công suất của mỏ và phương pháp khai thác.
- + Loại VLXD đang khai thác (đất, đá, cấp phối ...).
- + Số liệu thí nghiệm đánh giá chất lượng VLXD.
- + Trữ lượng của mỏ.
- + Hệ thống và chất lượng đường từ mỏ VL đến tuyến đường XD
- + Bình đồ khu vực mỏ (cả khu khai thác và khu quản lý). Khi đơn vị khai thác mỏ không có tài liệu này thì cần sơ họa khu vực mỏ lên bản đồ tuyến đường đăng ký.

#### **E. TÀI LIỆU PHẢI NỘP**

**18.15.** Kết thúc công tác đăng ký, đơn vị khảo sát phải nộp các hồ sơ, tài liệu sau :

- (1) Các tài liệu về đăng ký tuyến.
- (2) Các tài liệu về đăng ký nền đường hiện hữu.
- (3) Các tài liệu về đăng ký mặt đường hiện hữu.
- (4) Các tài liệu về đăng ký về các loại công trình.
- (5) Các tài liệu về tình hình khai thác đường hiện hữu.

## CHƯƠNG 19

# KHẢO SÁT THỦY VĂN TRÊN ĐƯỜNG HIỆN HỮU

**19.1.** Khảo sát thủy văn trên đường hiện hữu chỉ thực hiện một bước, tập trung vào bước khảo sát thiết kế kỹ thuật và chia làm hai trường hợp :

+ Các đoạn tuyến đi xa đường hiện hữu.

+ Các đoạn tuyến đi trùng đường hiện hữu hoặc có cải tuyến nhưng không cách xa đường hiện hữu quá 100 - 200m.

**19.2.** Các tuyến tránh lớn có chiều dài từ 20 km trở lên và nằm cách xa đường hiện hữu (khoảng từ 0,5 km trở lên), khảo sát thủy văn thực hiện bình thường như các Chương 3, Chương 8, Chương 12 theo nhiệm vụ của bước khảo sát (NCTKT, NCKT, TKKT, BVTC).

**19.3.** Các đoạn tuyến vẫn đi trên đường hiện hữu hoặc đi gần đường hiện hữu (tuyến tránh nhỏ hơn quy định ở Điều 19.2), trước khi thực hiện khảo sát hiện trường cần sưu tầm, thu thập và tận dụng các hồ sơ khảo sát thủy văn đã thực hiện trong các lần khảo sát thiết kế trước, các hồ sơ tài liệu về quản lý, khai thác công trình, từ đó lập chương trình, kế hoạch đi đo đạc, khảo sát bổ sung ở thực địa.

**19.4.** Khi khảo sát hiện trường cần chú ý tìm hiểu các nguyên nhân: ngập lụt nước chảy tràn qua mặt đường; xói lở ta-luy nền đường; các bộ phận của công trình cầu, cống bị hư hỏng do nước lũ gây ra. Kết quả điều tra cần thể hiện đầy đủ trên các hồ sơ tuyến và công trình.

**19.5.** Các công trình cầu, cống cần nghiên cứu xem xét tính hợp lý của từng công trình về vị trí, khả năng thoát nước, mực nước dâng thượng lưu cầu, cống, tình hình silt lấp lòng suối và mố cầu, những ảnh hưởng bất lợi đối với miền thượng lưu và hạ lưu của công trình.

**19.6.** Căn cứ vào hồ sơ tài liệu cũ thu thập được, vào kết quả điều tra ở Cơ quan quản lý, vào kết quả xem xét hiện trường, đơn vị khảo sát xác định phạm vi khảo sát thủy văn về tuyến cho từng đoạn, về công trình cho từng vị trí cụ thể và thực hiện công tác này theo các phần việc liên quan cho tuyến đường, cho công trình thoát nước nhỏ như quy định ở Chương 13.

**19.7.** Nếu trong thời gian từ khi đưa đường vào khai thác đến khi tiến hành khảo sát nếu có xảy ra các hiện tượng thủy văn đặc biệt và thay đổi địa hình ở tuyến đường và công trình thoát nước nhỏ, thì bắt buộc phải điều tra khảo sát đo đạc, sưu

tầm số liệu, tài liệu về các hiện tượng trên để đưa vào hồ sơ khảo sát đường hiện hữu theo đúng yêu cầu của Chương 13.

**19.8. Hồ sơ khảo sát thủy văn trên đường hiện hữu gồm:**

- + Đối với các đoạn tuyến tránh lớn (như quy định ở Điều 19.2) hồ sơ khảo sát thủy văn quy định như Điều 13.15 Chương 13.
- + Đối với những đoạn tuyến vẫn đi theo đường hiện hữu (hoặc tuyến tránh đi gần đường hiện hữu), hồ sơ khảo sát thủy văn phân ra như sau :

**(1) Về tuyến đường bao gồm :**

- Thuyết minh tình hình khí tượng thủy văn và khảo sát thủy văn.
- Các số liệu, tài liệu điều tra tình hình lũ lụt và sự phá hoại của dòng nước đến nền đường.
- Bình đồ, mặt cắt dọc, mặt cắt ngang các đoạn bị xói lở, các công trình bảo vệ nền đường bị dòng nước phá hoại.
- Mặt cắt dọc mặt nước của các mực nước điều tra bổ sung (theo hình cắt dọc của tuyến đường).
- Các văn bản làm việc với Chính quyền địa phương và các Cơ quan hữu quan.
- Các bản vẽ và các số liệu, tài liệu thủy văn, địa hình và các tài liệu liên quan khác sưu tầm được.

(2) Về công trình thoát nước nhỏ, công trình chỉnh trị uốn nắn dòng nước, công trình bảo vệ v.v..., tận dụng các hồ sơ đã có trước đây để bổ sung thêm các phần điều tra mới; công trình nào không có hồ sơ cũ thì lập hồ sơ mới theo nội dung và số lượng quy định ở Điều 13.15 Chương 13.

## CHƯƠNG 20

# KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TRÊN ĐƯỜNG HIỆN HỮU

### A. MỤC ĐÍCH NHIỆM VỤ

**20.1.** Mục đích của khảo sát ĐCCT trên đường hiện hữu là:

- Thu thập các tài liệu ĐCCT hiện có lưu trữ tại các cơ quan quản lý, nhất là cơ quan quản lý đường;
- Tiến hành một số công việc khảo sát để cùng với số liệu thu thập phục vụ cho thiết kế mở rộng hoặc nâng cấp.

**20.2.** Nhiệm vụ của khảo sát ĐCCT là:

- Thu thập tài liệu địa chất nền đường, mặt đường, mái dốc; đúng thực trạng về nền mặt đường hiện hữu;
- Đánh giá khả năng sử dụng nền đường hiện hữu kết hợp với khả năng cải tuyến, tránh tuyến theo yêu cầu của nhiệm vụ được giao;
- Thu thập các tài liệu về hiện trạng của cầu, cống, các công trình phòng hộ để đánh giá khả năng sử dụng lại hoặc phải thiết kế làm mới.
- Khảo sát vật liệu xây dựng (VLXD).

**20.3.** Công tác khảo sát ĐCCT đường hiện hữu tùy theo mục đích nâng cấp mở rộng với các tiêu chuẩn như thế nào mà ổn định được khối lượng khảo sát, nhưng nhất thiết phải theo 2 giai đoạn là lập báo cáo NCKT và TKKT.

### B. KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG HIỆN HỮU GIAI ĐOẠN LẬP BÁO CÁO KHẢ THI

**20.4.** Tùy theo quy mô công trình cũng như yêu cầu nâng cấp cải tạo đường hiện hữu mà ấn định khối lượng khảo sát cho phù hợp.

Nếu việc nâng cấp cải tạo chỉ nhằm đảm bảo đủ bề rộng nền và lề đường hoặc tăng cường lớp mặt đường thì không tiến hành khoan bất kỳ công trình nào, mà chỉ đo cường độ nền đường tiêu chuẩn 1km/1điểm đo bằng tấm ép cứng. Trong khi đó kết hợp đào hố để phát hiện kết cấu đường cũ với số lượng 2km/1hố đào.

Nếu việc nâng cấp cải tạo gồm cả việc xem xét (nâng) cao độ tim đường, mở rộng thêm làn xe, nâng cấp tải trọng cầu cống thì tiến hành khảo sát như với đường làm mới.



### C. KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG HIỆN HỮU GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT

20.5. Nội dung của khảo sát ĐCCT đường hiện hữu giai đoạn thiết kế kỹ thuật cũng tương tự như trong giai đoạn lập BCKT mà ấn định khối lượng khảo sát.

Nếu việc nâng cấp cải tạo chỉ nhằm đảm bảo đủ bề rộng nền và lề đường hoặc tăng cường lớp mặt đường thì cũng không tiến hành khoan mà chỉ đo cường độ mặt đường theo tiêu chuẩn 1km/2 điểm đo bằng tấm ép cứng, kết hợp với hố đào kết cấu 1km/1 hố đào.

Nếu việc nâng cấp, cải tạo gồm việc xem xét (nâng) cao độ tìm đường, mở rộng thêm làn xe, nâng cấp tải trọng cầu cống thì tiến hành khảo sát như đối với đường làm mới.

Đối với các tuyến tránh cũng áp dụng các nội dung tương tự như đối với đường làm mới.

## PHỤ LỤC 1

### CÁC QUY ĐỊNH VỀ CỌC

1. Các cọc tạm, dùng trong bước khảo sát để lập BCNCTKT và BCNCKT có thể là cọc tre hay cọc gỗ.

2. Trong bước khảo sát để lập thiết kế kỹ thuật và bản vẽ thi công quy định về quy cách cọc như sau:

+ Cọc tim tuyến:

- Đối với đường mới: cọc gỗ vuông hay tròn đường kính 7cm, dài 40cm, chân cọc sơn phòng mục, mặt cọc có khắc để viết tên cọc.
- Đối với đường hiện hữu: tại tim là cọc đỉnh sắt đường kính 1.5cm, dài 10cm đóng chìm xuống đường, bên lề đường có cọc báo quy cách như cọc tim của đường mới.

+ Cọc đỉnh, cọc dấu cọc đỉnh, cọc mốc cao độ làm bằng bê tông, hình tam giác mỗi cạnh 12cm, dài 40cm.

+ Cọc mốc toạ độ và độ cao hạng IV (GPS hạng IV) theo quy cách như sau :

Mặt mốc	: 40cm x 40cm
Đáy mốc	: 50cm x 50cm.
Chiều cao mốc	: 45cm.
Bệ mốc	: 60cm x 60cm x 10cm
Vật liệu làm mốc	: bê tông mác 200.
Tim mốc	: bằng sứ.

Trên mặt mốc ghi ký hiệu và số hiệu mốc cùng với ngày, tháng, năm xây dựng.

+ Cọc mốc đường chuyên cấp 2 và độ cao cấp kỹ thuật theo quy cách như sau :

Mặt mốc	: 20cm x 20cm.
Đáy mốc	: 30cm x 30cm.
Chiều cao mốc	: 40cm.
Vật liệu làm mốc	: bê tông mác 200.
Tim mốc	: bằng sứ.

Trên mặt mốc ghi ký hiệu, số hiệu và ngày, tháng, năm xây dựng.

## PHỤ LỤC 2

### NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ CÔNG TÁC BẢO VỆ ĐƯỜNG BỘ

(Trích điều lệ bảo vệ đường bộ)

1. Hành lang bảo vệ các công trình giao thông đường bộ quy định như sau:

a). *Đối với đường:*

- Tính từ chân mái đường đắp và đỉnh mái đường đào hoặc từ mép ngoài rãnh dọc hay rãnh đỉnh của đường trở ra hai bên, cụ thể:

+ Hệ thống đường quốc lộ là: 20m.

+ Hệ thống đường tỉnh lộ là: 10m.

b). *Đối với cầu, cống, bến phà, cầu phà:*

- Tính từ đầu cầu, cống trở ra phía đường có bán kính là:

+ Cầu dài trên 60m: 100m.

+ Cầu dài từ 30 đến 60m: 80m.

+ Cầu dài dưới 30m: 60m.

+ Cống các loại: 30m.

- Tính từ tim cọc cầu, tim bến ra hai bên phía bờ sông, trên mặt sông là :

+ Cầu dài trên 60m: 150m.

+ Cầu dài từ 30m đến 60m: 100m.

+ Cầu dài dưới 30m: 80m.

+ Bến phà (phà thường): 100m.

+ Bến phà (phà tự hành): 150m.

+ Bến cầu phao: 100m.

c). *Đối với phía trên không:* Tính từ tim mặt cầu, tim mặt đường trở lên là: 4,50m.

Riêng đối với đường dây điện cao thế thì tính từ điểm vồng thấp nhất của dây đối với tim mặt cầu, mặt đường là:

- Đường dây có điện áp dưới 110 kV: 7m.

- Đường dây có điện áp 110 kV đến 220 kV: 8m.

2. Trong phạm vi hành lang bảo vệ, đường bộ:

a) *Nghiêm cấm* xây dựng nhà cửa, lều quán, kho tàng, công trình (tạm thời hoặc vĩnh cửu) hay lấy đất đá v.v...

b) *Những nhà cửa, công trình, kho tàng v.v...* đã có trước ngày ban hành điều lệ này nếu xét thấy không ảnh hưởng tới sự ổn định, bền vững của đường và an toàn giao thông thì tạm thời được để lại nhưng không được phát triển thêm. Trường hợp phải cần thiết đào bới hoặc thu hẹp lại thì giải quyết như sau:

- Các công trình nhà cửa v.v... thuộc địa phương quản lý hay của nhân dân thì ủy ban nhân dân tỉnh thông báo cho các cơ quan xí nghiệp hoặc nhân dân có tài sản đó rời đi trong một thời gian nhất định và cùng Bộ GTVT bồi thường nếu có giấy phép xây dựng của cấp có thẩm quyền.

- Các công trình, nhà cửa v.v... thuộc cơ quan Trung ương quản lý và trước đây xây dựng có giấy phép của cơ quan có thẩm quyền thì Bộ GTVT và ủy ban nhân dân tỉnh bàn với cơ quan có tài sản đó giải quyết hoặc trình Hội đồng Bộ trưởng (nay là Thủ tướng Chính phủ) xem xét và quyết định.

c) *Các nhà cửa, kho tàng, lò vôi, lò gạch v.v...* làm mới phải xây dựng ra ngoài hành lang bảo vệ đường bộ là 15m. Các trạm vật tư, cửa hàng v.v... ở cạnh đường có xe ra vào, đi lại thường xuyên phải có bãi đỗ xe riêng không ảnh hưởng đến giao thông.

d) *Trường hợp khó khăn đặc biệt cần xây dựng các công trình đề điều, kênh mương phải được Bộ GTVT (nếu là đường do Bộ GTVT quản lý) chấp thuận và thống nhất về các công trình bảo vệ cầu đường thì mới được xây dựng.*

e) *Được phép trồng hoa mầu nhưng phải trồng cách chân mái đường đắp ít nhất là 20m và cách đỉnh mái đường đào là 15m.*

3. Các cột điện tín, điện thoại v.v... phải đặt cách mép nền đường một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao của cột. Trường hợp khó khăn không đảm bảo được thì cơ quan có đường dây phải bàn bạc với ngành hoặc địa phương có trách nhiệm quản lý đường đó giải quyết.

4. Những đường ngang nối từ đường chính vào cơ quan xí nghiệp, xóm làng đều phải đào, đắp cao bằng mặt đường chính.

Trường hợp khi xây dựng đường chính cắt ngang đường vào cơ quan, xí nghiệp, xóm làng đã có trước thì phải tôn cao hoặc hạ thấp mặt đường ngang bằng mặt đường chính một đoạn nhất định để đảm bảo sự đi lại bình thường trên đường ngang.

### PHỤ LỤC 3

#### CÁC MẪU BIỂU VỀ THUỶ VĂN

##### PHỤ LỤC 3.1

##### Mẫu báo cáo tình hình sông G..... (ví dụ)

(Đoạn vị trí cầu X.....km.....+.....)

Ngày.....tháng.....năm.....

#### I.

1. Họ và tên điều tra viên:.....

Chức vụ:.....; Đơn vị khảo sát .....

2. Họ và tên người được phỏng vấn, điều tra: .....

Tuổi: .....; Nghề nghiệp:.....; Số năm sống tại địa phương :.....

3. Thời gian điều tra: Ngày ..... tháng..... năm.....

#### II. Nội dung điều tra:

1. Đặc trưng về chế độ lũ của S,G .....

- Mùa lũ bắt đầu từ tháng ..... và kết thúc vào tháng .....

- Mức nước lũ cao nhất thường xuất hiện vào tháng ..... và kéo dài trong..... giờ (hoặc ngày).

- Thời gian tập trung nước (thời gian tính từ khi bắt đầu mưa rào cho đến khi nước sông bắt đầu lên cao) :..... phút và thời gian lũ rút kể từ khi tanh mưa :..... phút (áp dụng đối với sông suối nhỏ)

- Tốc độ mực nước sông lên (lớn nhất) : ..... m/h ; Tốc độ mực nước xuống khi lũ rút (lớn nhất) : ..... m/h.

- Nguồn gốc phát sinh mực nước lớn : Do mưa hay do mưa lớn + ảnh hưởng của cả thủy triều .....

2. Đặc trưng về chế độ dòng chảy của S.G. đoạn .....

- Chiều rộng ngập tràn về mùa lũ : ..... m, về mùa cạn: ..... m

- Sông có nước chảy thường xuyên: (+) hay không thường xuyên (-).

- Sông thẳng hay cong, có bãi hay không có bãi, có cây mọc hay không có cây mọc; nước sông về mùa lũ : đục, có mang phù sa hay nước trong; đường kính cuội, sỏi, cát lòng sông chính và bãi sông  $d =$  .....; địa chất bãi sông : .....

- Mô tả tốc độ nước chảy về mùa lũ và mùa cạn.

- Tình hình vật trôi về mùa lũ : Loại vật trôi, kích thước lớn nhất.

3. Điều tra các mức nước lũ lịch sử :

- Mục nước lũ lớn nhất : ..... m và năm xuất hiện .....
- Mục nước lớn thứ 2 : ..... m và năm xuất hiện .....
- Mục nước lũ lớn thứ 3: ..... m và năm xuất hiện .....
- Mục nước lũ trung bình hàng năm : ..... m
- Mô tả vị trí các cum mục nước điều tra .....

4. Điều tra mức nước về mùa cạn :

- Mức nước thấp nhất : ..... m và năm xuất hiện .....
- Mức 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

Vi trí số 2 (trước nhà tru sở Ủy ban):....m

Vi 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

Vi 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 đặc các mức nước: Nguyễn văn A.....Ký tên

Người nhận báo cáo, đối tượng 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:			Nguyên nhân có mực nước lớn	Mực nước thường xuyên: Số ngày trong năm:
	Năm xuất hiện:				
	Nhất	Nhi	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 :			Nguyên nhân có mực nước lớn	Đặc điểm của sông		
	Năm xuất hiện:				Độ dốc sông	Điều kiện lòng sông	Hệ số nhám n
	Nhất	Nhi	Ba				
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 thủy triều, do đập thủy 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 thủy văn và các cơ quan chuyên ngành.

Khi thu thập số liệu của các trạm theo dõi mực nước cần ghi rõ mốc cao đặc theo hệ mốc của nhà nước hay là mốc cao đặc 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 màu sắc của cây cỏ. Vết nước có màu sẫm nhạt là mực 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 đặc 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 thủy 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 trục 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 cây xói	T.bình	0,25	0	< 20
Km1+100	2								

#### Ghi chú :

Cột (1): Theo lý trình ghi trên trục 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 vẽ 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 vẽ 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 vẽ 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, mầu lê nhạt	17	0,70	III
		30	0,90	III
9	Đất calci đen (ở những cánh đồng cỏ hạt đất có mầu 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 vẽ thành sợi)	45	1,00	IV
		60	1,25	IV
		70	1,50	V
11	Đất cát không bay được (không vẽ 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 vẽ 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 cây sỏi, vùng dân cư nhà cửa không quá 20%, mặt đá xếp.	0,30	0,25	0,20
- Mặt đất bị cây sỏi, 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 dâng từ sông khác, của thủy 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 thủy lực để tính các đặc trưng thủy 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 đo 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,  $h = \frac{\omega}{B}$

$\omega$ ,  $B$  - Tiết diện và chiều rộng dòng chảy.

$\gamma$ ,  $n$  - Hệ số nhám tính theo Ba daph và Ma ninh.

Trong tính toán các trị số  $\gamma$  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:

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

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

trong đó:  $I$  - Độ dốc mặt nước sông.

Trong trường hợp không có số liệu thực tế, trị số  $n$  và  $\gamma$  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:

$\chi$  - Chu vi ướt

$\omega$  - 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:

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

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	$\gamma$
(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). Sông 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 trồi to hoặc cỏ mọc che lấp. Bãi cửa lớn và trung bình, bãi cỏ mọc cỏ, bụi cây hay sù 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 đá 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 ạt hết mọi âm thanh, nối với nhau nghe thật khô khốc.	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)
	<p><b>Ghi chú:</b> - 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.</p> <p>Công thức Sê di - Ba danh:</p> $V = C \cdot \sqrt{RI}$ $C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$ <p>Công thức Sê di - Ma ninh:</p> $V = C \sqrt{RI} = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ <p>Khi chiều rộng sông lớn hơn 10 lần chiều sâu nước chảy thì <math>R \approx h</math></p>			

## **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 thủy 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 tùy 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 dày 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 10m.

- 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 nổ 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:

$$e_0 \geq 0,9 \text{ đối với cát pha;}$$

$$e_0 \geq 1,0 \text{ đối với sét pha;}$$

$$e_0 \geq 1,5 \text{ đối với sét;}$$

thì đều gọi là bùn.

2. Tùy 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:

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

$W$  - Độ ẩm thiên nhiên của đất

$W_p$  - Độ ẩm của đất ở giới hạn lún

$I_p$  - Chỉ số dẻo  $I_p = W_L - W_p$

$e$  - Hệ số rỗng của đất

$\rho_s$  - Tỷ trọng của đất

$\gamma_w$  - 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 thí vỡ ra từng cục, bóp trong tay đất bị vụn rời
Dẻo cứng	Bẻ một thời đất nó sẽ cong rồi mới gãy. Cục đất lớn dùng tay khó nắn được thành hình theo ý muốn.
Dẻo mềm	Dùng tay nắn thành hình không khó. Hình nắn ra giữ được nguyên dạng theo thời gian
Dẻo chảy	Nắn đất rất dễ dàng. Hình nắn ra dễ bị thay đổi ngay sau khi nắn
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 rửa 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 động lắp bê
Rất chặt	Tới 10	Cho lắp bê rơi tự do thì nảy lên tiếng vang đanh gọn. Động 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, nút 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất trống trơn không có rễ cây;</li> <li>- Bùn, than bùn;</li> <li>- Các loại đất bờ rời: cát nhỏ, đất pha không có sỏi sạn, hoàng thổ.</li> </ul>	8,5
II	Đất chặt vừa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất trống trơn lẫn rễ cây hoặc lẫn một ít sỏi, cuội nhỏ, dưới 3cm;</li> <li>- Cát chảy không áp lực, cát nền chặt;</li> <li>- Đất cát pha và sét pha chứa dưới 20% cuội hoặc dăm nhỏ, dưới 3 cm;</li> <li>- Đất sét chặt vừa.</li> </ul>	4,5
III	Đất cứng đá mềm bờ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất sét, sét pha và cát pha chứa trên 20% cuội hoặc dăm, nhỏ hơn hay bằng 3cm;</li> <li>- Đất sét cứng;</li> <li>- Cát chảy có áp lực, hoàng thổ chặt;</li> <li>- Đá sét có nhiều lớp kẹp là đá cát gắn kết yếu hoặc đá sét vôi (có chiều dày dưới 5cm);</li> <li>- Đá bột kết, cát kết gắn kết bằng sét hoặc vôi không chặt;</li> <li>- Than đá mềm, than nâu;</li> <li>- Thạch cao tinh thể nhỏ, thạch cao bị phong hóa dạng đất;</li> <li>- Quặng măng gan, quặng sắt ôxi hóa bờ rời manhêdit.</li> </ul>	2,3
IV	Đá mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sỏi sạn lẫn những hạt cuội nhỏ của đá trầm tích;</li> <li>- Đá bột kết, chứa sét. Đá cát kết chứa sét, đá sét vôi;</li> <li>- Đá vôi có lỗ hổng hoặc tuyf;</li> <li>- Đá sét; Đá sét chứa cát, Đá sét chứa than;</li> <li>- Thạch đá cứng vừa; than nâu cứng; cao lanh nguyên sinh; thạch cao kết tinh;</li> <li>- Đu nít và pêrôtit, phong hóa mạnh;</li> <li>- Manhêdit chặt sít.</li> </ul>	1,5

Bảng 8 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
V	Đá hơi rắn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất lẫn nhiều dăm cuội;</li> <li>- Đá sét, đất sét nén chặt rất chặt và chứa nhiều cát;</li> <li>- Đá bột kết, đá cát kết gắn kết bằng vôi;</li> <li>- Than đá cứng, ăngtraxit;</li> <li>- Các loại đá phiến có thành phần sét-mica, mica, clorit, clorit-sét, xêririt;</li> <li>- Secpăngtinit; Secpăngtinit hóa;</li> <li>- Đunit bị phong hóa.</li> </ul>	1,10
VI	Đá rắn vừa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá sét chặt sít có các lớp kẹp đolômít và xiđerít;</li> <li>- Đá sét silic hóa yếu;</li> <li>- Đá bột kết; đá cát kết phenpat; đá cát kết vôi;</li> <li>- Cuội của đá trầm tích;</li> <li>- Đá vôi sét;</li> <li>- Các loại đá phiến thành phần sét-xêririt; thạch anh - mica; đá phiến mica;</li> <li>- Pơphiarit, gabrô clorit hóa và phân phiến;</li> <li>- Đunit không bị phong hóa, pêrđôlít bị phong hóa;</li> <li>- Quặng sắt nâu có lỗ hổng lớn.</li> </ul>	0,65
VII	Đá rắn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuội của đá mac ma và đá biến chất;</li> <li>- Đá cuội có dưới 50% cuội mac ma ximăng cát sét, đá cuội kết có cuội là đá trầm tích và ximăng vôi;</li> <li>- Đá cát kết thạch anh;</li> <li>- Đolômít, đá vôi;</li> <li>- Đá cát kết Phenpat và đá vôi silic hóa;</li> <li>- Đá phiến silic hóa yếu thành phần ămphibôn manhêtit, hocnôblen, clorit hocnôblen..</li> <li>- Pơphiarit pophia phân phiến yếu; Pơphiarit pophia phong hóa;</li> <li>- Granit, xiênit, diorit, gabrô và các đá mac ma khác có hạt thô, hạt vừa bị phong hóa;</li> <li>- Quặng sắt nâu nhiều lỗ hổng.</li> </ul>	0,50



Bảng 8 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
VIII	Đá rất rắn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng vôi;</li> <li>- Đolômít silic hóa, đá vôi silic hóa;</li> <li>- Các loại đá phiến silic hóa, thành phần thạch anh-clorít, thạch anh-xêrixít, thạch anh-clorít-xêrixít;</li> <li>- Gơ nai, Hêmatít-manhêtit;</li> <li>- Badan phong hóa; Đíabaz poephia;</li> <li>- An đê dít;</li> <li>- Điorít đíabaz bị phong hóa nhẹ;</li> <li>- Pêrđôtít, granít, xiênít, gabrô hạt nhỏ bị phong hóa và hạt vừa và thô bị phong hóa nhẹ.</li> </ul>	0,30
IX	Đá cứng chắc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá cuội kết của đá mac ma, ximăng silic;</li> <li>- Đá vôi skand. Đá cát kết, đá vôi, đolômít silic hóa;</li> <li>- Đá phiến silic. Quắc dít manhêtit và hêmatít giải mảnh;</li> <li>- Đá sừng ămphibôn-manhêtit và xêrixít hóa;</li> <li>- Tra chít, pophia silic hóa. Đíabaz kết tinh mịn;</li> <li>- Các đá Liparít, granít nhỏ, vigranít granít hạt nhỏ, granít-gnai, điorít, đíabaz... bị phong hóa nhẹ và hạt vừa không bị phong hóa;</li> <li>- Badan bị phong hóa nhẹ.</li> </ul>	0,20
X	Đá rất cứng chắc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá trôi, đá tảng của đá mac ma và đá biến chất.</li> <li>- Cát kết thạch anh rắn chắc;</li> <li>- Quắc dít không đều hạt. Thạch anh dạng mạch.</li> <li>- Liparít, Riôlít, Granít, Granít-gnai, Granôrit hạt nhỏ, Vigranít, Pecmatít chặt sít, Pocphiarít thạch anh hóa và sừng hóa mạnh;</li> <li>- Quặng manhêtit và mactít chặt sít có kẹp các lớp đá cứng;</li> <li>- Quặng sắt nâu silic hóa. Ba zan rắn chắc.</li> </ul>	0,151
XI	Đá đặc biệt cứng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đá phiến silic;</li> <li>- Quắc dít-Đá sừng chứa sắt rất cứng;</li> <li>- Thạch anh rắn chắc.</li> </ul>	0,10
XII	Đá cực kỳ cứng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngọc bích, đá sừng, corinđon, quắc dít hoàn toàn không bị phong hóa.</li> </ul>	0,04

**PHỤ LỤC 4.6**

**Giá trị C,  $\phi$  của đất cát**  
(C bằng  $\text{kG/cm}^2$  ;  $\phi$  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	
	$\phi$	43	40		
Cát trung	C	0,03	0,02	0,01	
	$\phi$	40	38	35	
Cát nhỏ	C	0,06	0,04	0,02	28
	$\phi$	38	36	32	
Cát bụi	C	0,08	0,06	0,04	0,02
	$\phi$	36	34	30	26

**PHỤ LỤC 4.7**

**Áp lực tiêu chuẩn trên đất nền  $R^{tc}$  (kG/cm<sup>2</sup>)**

(Dùng cho nhà cửa, tường chắn)

**A. Đất thông thường**

*Bảng-10*

Tên đất	R <sup>tc</sup>			
Đất hỗn 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 sét	
		e	I <sub>L</sub> = 0	I <sub>L</sub> = 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:**

- 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:

- 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.
- 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 quả thí nghiệm nén một trục:

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

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

6 - 20 kG/cm<sup>2</sup> cho đất sét pha

8 - 30 kG/cm<sup>2</sup> 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:**

- 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.
- 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 tình lún ướt; khi hệ số lỗ hổng lớn hơn 0,7 hoặc sau khi sấy khô đất có độ lún ướt tương đối  $\delta > 0,02$ .

Khi hệ số rỗng bé hơn 0,7 hoặc khi sấy khô  $\delta < 0,02$  thì ứng suất tính toán của đất nên lấy theo Quy trình khảo sát địa chất công trình đường sắt hoặc Quy trình khảo sát đường ô tô.

**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 cốt 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	Cổ 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 $V_n$ (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 $V_n$ (km/h)	Lưu lượng thiết kế tối thiểu $x_{cqd} / nđ$
80	80	$\geq 3000$
60	60	$\geq 900$
40	40	$\geq 150$
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 quả 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 liên kế 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 không 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 (bột lớp, bột 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	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 :

$$n_{lx} = \frac{N_{cdgior}}{Z \cdot N_{lth}}$$

trong đó:

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

$N_{cdgior}$  - 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 xcd/h;

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

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

$Z$  - Hệ số sử dụng năng lực thông hành :

$$V_{tt} \geq 80 \text{ km/h là } 0,55.$$

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

$$V_{tt} \leq 40 \text{ km/h là } 0,77.$$

## 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 :

$$\text{Cấp} \geq 60 \text{ km/h} \quad 3,50 \text{ m;}$$

$$\text{Cấp} = 40 \text{ km/h} \quad 3,00 \text{ m;}$$

$$\text{Cấp} = 20 \text{ km/h} \quad 3,50 \text{ m. Không có làn xe chạy riêng (xem Bảng 6)}$$

### 4.3. Lê đường

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

4.3.2. Đường từ tốc độ tính toán  $60\text{km/h}$  trở lên có dải dẫn hướng. Dải dẫn hướng là vạch sơn liên (trắng hoặc vàng) rộng 20 cm nằm trên lê 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 lê gia cố. Chiều rộng phần lê đất còn lại nếu không đủ, cần phải mở rộng nền đường để đảm bảo phần lê 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  $N_{\text{đgđ}}$  từ 750 xqđ/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  $V_u \geq 80\text{km/h}$  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 vữa, có lớp phủ, không bố trí trụ (cột) công trình	0,50	$2 \times 0,50$	1,50
Có đá vữa, có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	1,50	$2 \times 0,50$	2,50
Không có lớp phủ	3,00	$2 \times 0,50$	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 trùng, 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. Tính không**

**4.5.1.** Tính 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 tính không.

**4.5.2.** Tính không tối thiểu của các cấp đường được quy định như trên Hình 3. Trị số chiều cao tính 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, tính không tối thiểu của đường xe đạp và đường bộ hành là hình chữ nhật cao 2,50m, rộng 1,50m. Tính không này có thể đi sát tính 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  $\geq 100$  m); chiều rộng đường theo tiêu chuẩn tính 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  $V_u \geq 80$  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

### 5.3. Các yếu tố tuyến đường trên bình đồ

5.3.1. Trên bình đồ, tuyến đường gồm các đoạn thẳng và các đoạn đường cong tròn. Đường có  $V_{tt} \geq 60$  km/h giữa đường thẳng và đường cong tròn được tiếp nối bằng đường cong chuyển tiếp clôtôit.

5.3.2. Chiều dài các đoạn đường thẳng không dài quá 3 km.

5.3.3. Giữa các đường cong tròn, phải có đoạn chêm đủ dài:

- để bố trí các đường cong chuyển tiếp; và
- không nhỏ hơn  $2V$  (m) giữa hai đường cong ngược chiều. ( $V$  là tốc độ tính toán km/h).

5.3.4. Trên địa hình núi, đường có  $V_{tt} < 60$  km/h không bắt buộc áp dụng Điều 5.3.3, nhưng đoạn chêm cần đủ để bố trí chuyển tiếp các yếu tố siêu cao.

### 5.4. Đường cong trên bình đồ (đường cong nằm)

5.4.1. Trị số bán kính đường cong nằm nên bám sát địa hình và tạo điều kiện tốt cho xe chạy (theo Bảng 9).

Chỉ trường hợp khó khăn mới được vận dụng bán kính đường cong nằm nhỏ nhất. Khuyến khích dùng các đường cong nằm có bán kính nhỏ nhất thông thường trở lên.

5.4.2. Khi cải tạo đường cũ, gặp trường hợp khó khăn cho phép lưu lại trên các đoạn tuyến cũ những bán kính nhỏ nhất của cấp đường thấp hơn một cấp so với cấp thiết kế.

### 5.5. Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong

5.5.1. Trên các đường cong trên bình đồ có bán kính nhỏ hơn 250 m, phần xe chạy có 2 làn xe phải được mở rộng như quy định trong bảng 10.

5.5.2. Khi phần xe chạy có trên 2 làn xe thì với mỗi làn xe có độ mở rộng bằng 1/2 trị số ghi trong Bảng 10

**Độ mở rộng phần xe chạy hai làn xe  
trong đường cong trên bình đồ**

**Bảng 10**

(Đơn vị tính bằng mét)

Trường hợp	Khoảng cách từ trục sau của xe tới đầu mũi xe	Bán kính đường cong trên bình đồ trong phạm vi (m)								
		250 ~ 200	< 200 ~ 150	< 150 ~ 100	< 100 ~ 70	< 70 ~ 50	< 50 ~ 30	< 30 ~ 25	< 25 ~ 20	< 20 ~ 15
1	5	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5
2	8	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-
3	5,2 + 8,8	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	-	-	-	-

Trường hợp 1 áp dụng cho các đường  $V_{tt} \geq 20$  km/h. Trường hợp 2 áp dụng cho các đường  $V_{tt} \geq 60$  km/h. Trường hợp 3 áp dụng khi có nhiều xe kéo móc.



**5.5.3. Phần mở rộng bố trí ở phía bụng đường cong.** Khi gặp khó khăn (thí dụ có vách đá ở phía bụng) cho phép bố trí ở phía lưng hoặc bố trí đồng thời phía bụng và phía lưng.

**5.5.4. Đoạn nối mở rộng làm trùng hoàn toàn với đoạn nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp.** Khi không có 2 yếu tố này, đoạn nối mở rộng được cấu tạo:

- có chiều dài đủ để mở rộng 1 m trên chiều dài ít nhất là 10 m;
- trên suốt đoạn nối mở rộng, độ mở rộng được thực hiện theo luật bậc nhất;
- đoạn nối mở rộng có một nửa nằm trên đường thẳng và một nửa nằm trên đường cong.

**5.5.5. Phần mở rộng được bố trí trên diện tích của lề gia cố**

Dải dẫn hướng (và các cấu tạo khác như các làn xe phụ dành cho xe đạp, bộ hành nếu có) phải di chuyển sang tay phải độ mở rộng.

Nền đường khi cần thiết phải mở rộng để đảm bảo phần lề đất còn lại ít nhất là 0,50 m.

## 5.6. Siêu cao và đoạn nối siêu cao

**5.6.1. Siêu cao là dốc một mái của phần xe chạy hướng vào phía bụng đường cong.**

Độ dốc siêu cao lớn nhất là 6%.

Độ dốc siêu cao nhỏ nhất lấy theo độ dốc mặt đường và không nhỏ hơn 2%.

Siêu cao ứng với các bán kính cong nằm có thể lấy theo các số liệu quy định trong Bảng 11.

**Độ dốc siêu cao ứng với các bán kính đường cong nằm** **Bảng 11**  
(Kích thước tính bằng mét)

Tốc độ tính toán km/h	Độ dốc siêu cao, %					Không làm siêu cao
	6	5	4	3	2	
80	$\geq 250 \div 275$	$> 275 \div 300$	$> 300 \div 350$	$> 350 \div 500$	$> 500 \div 1000$	$> 1000$
60	$\geq 125 \div 150$	$> 150 \div 175$	$> 175 \div 200$	$> 200 \div 250$	$> 250 \div 500$	$> 500$
40	$\geq 60 \div 75$		$> 75 \div 100$		$> 100 \div 200$	$> 200$
20	$\geq 14 \div 50$		$> 50 \div 100$		-	$> 100$

**Chú thích:** Đường có  $V_H = 20$  km/h mặt đường cấp thấp, dùng dốc siêu cao tối thiểu là 3%.

**5.6.2. Phần lề đường trong đường cong cũng có cùng 1 dốc siêu cao như phần xe chạy.**

**5.6.3. Khi có 2 phần xe chạy, có thể làm 2 siêu cao riêng biệt cho 2 phần xe chạy.**

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

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

trong đó:

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

$\Delta$  - 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  $V_{tt} = 20 - 40$  km/h : 1% ;

đối với đường  $V_{tt} \geq 60$  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 mặt cắt ngang có dốc siêu cao bằng hai bước:

Bước chuẩn bị: các bộ phận ở bên ngoài phần xe chạy (lề đường) nâng lên có dốc bằng dốc phần xe chạy bằng cách quay quanh mép phần xe chạy.

Bước thực hiện, được tiến hành bằng 2 phương pháp:

a) Quay quanh tim đường để nâng phần đường phía lưng đường cong cho có cùng độ dốc phần xe chạy, sau đó tiếp tục quay cả phần xe chạy và lề gia cố quanh tim đường cho tới khi đạt độ dốc siêu cao;

b) Quay phần đường phía lưng đường cong quanh tim đường cho tới khi cả mặt cắt ngang có độ dốc ngang của phần xe chạy (như phương pháp a) sau đó quay quanh mép phần xe chạy phía bụng cả mặt cắt ngang cho tới khi đạt độ dốc siêu cao.

**5.6.6.** Khi có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí trùng với đường cong chuyển tiếp. Khi không có, đoạn nối siêu cao bố trí một nửa ngoài đường thẳng và một nửa nằm trong đường cong tròn.

#### **5.7. Đường cong chuyển tiếp**

**5.7.1.** Bố trí đường cong chuyển tiếp trên đường có  $V_{tt} \geq 60$  km/h.

**5.7.2.** Đường cong chuyển tiếp có chức năng tiếp nối từ đường thẳng vào đường cong tròn và ngược lại.

Đường cong chuyển tiếp bố trí trùng hợp với đoạn nối siêu cao và đoạn nối mở rộng phần xe chạy.

Chiều dài đường cong chuyển tiếp  $L_{cht}$  không nhỏ hơn chiều dài các đoạn nối siêu cao và nối mở rộng ( $L_{cht}$  không nhỏ hơn 15 m), được tính bằng mét, theo công thức :

### 5.3. Các yếu tố tuyến đường trên bình đồ

5.3.1. Trên bình đồ, tuyến đường gồm các đoạn thẳng và các đoạn đường cong tròn. Đường có  $V_{tt} \geq 60$  km/h giữa đường thẳng và đường cong tròn được tiếp nối bằng đường cong chuyển tiếp clôtôit.

5.3.2. Chiều dài các đoạn đường thẳng không dài quá 3 km.

5.3.3. Giữa các đường cong tròn, phải có đoạn chêm đủ dài:

- để bố trí các đường cong chuyển tiếp; và
- không nhỏ hơn  $2V$  (m) giữa hai đường cong ngược chiều. ( $V$  là tốc độ tính toán km/h).

5.3.4. Trên địa hình núi, đường có  $V_{tt} < 60$  km/h không bắt buộc áp dụng Điều 5.3.3, nhưng đoạn chêm cần đủ để bố trí chuyển tiếp các yếu tố siêu cao.

### 5.4. Đường cong trên bình đồ (đường cong nằm)

5.4.1. Trị số bán kính đường cong nằm nên bám sát địa hình và tạo điều kiện tốt cho xe chạy (theo Bảng 9).

Chỉ trường hợp khó khăn mới được vận dụng bán kính đường cong nằm nhỏ nhất. Khuyến khích dùng các đường cong nằm có bán kính nhỏ nhất thông thường trở lên.

5.4.2. Khi cải tạo đường cũ, gặp trường hợp khó khăn cho phép lưu lại trên các đoạn tuyến cũ những bán kính nhỏ nhất của cấp đường thấp hơn một cấp so với cấp thiết kế.

### 5.5. Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong

5.5.1. Trên các đường cong trên bình đồ có bán kính nhỏ hơn 250 m, phần xe chạy có 2 làn xe phải được mở rộng như quy định trong bảng 10.

5.5.2. Khi phần xe chạy có trên 2 làn xe thì với mỗi làn xe có độ mở rộng bằng  $1/2$  trị số ghi trong Bảng 10

**Độ mở rộng phần xe chạy hai làn xe  
trong đường cong trên bình đồ**

**Bảng 10**

(Đơn vị tính bằng mét)

Trường hợp	Khoảng cách từ trục sau của xe tới đầu mũi xe	Bán kính đường cong trên bình đồ trong phạm vi (m)								
		250 ~ 200	< 200 ~ 150	< 150 ~ 100	< 100 ~ 70	< 70 ~ 50	< 50 ~ 30	< 30 ~ 25	< 25 ~ 20	< 20 ~ 15
1	5	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,2	2,5
2	8	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-
3	5,2 + 8,8	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	-	-	-	-

Trường hợp 1 áp dụng cho các đường  $V_{tt} \geq 20$  km/h. Trường hợp 2 áp dụng cho các đường  $V_{tt} \geq 60$  km/h. Trường hợp 3 áp dụng khi có nhiều xe kéo móc.

**5.5.3. Phần mở rộng bố trí ở phía bụng đường cong.** Khi gặp khó khăn (thí dụ có vách đá ở phía bụng) cho phép bố trí ở phía lưng hoặc bố trí đồng thời phía bụng và phía lưng.

**5.5.4. Đoạn nối mở rộng làm trùng hoàn toàn với đoạn nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp.** Khi không có 2 yếu tố này, đoạn nối mở rộng được cấu tạo:

- có chiều dài đủ để mở rộng 1 m trên chiều dài ít nhất là 10 m;
- trên suốt đoạn nối mở rộng, độ mở rộng được thực hiện theo luật bậc nhất;
- đoạn nối mở rộng có một nửa nằm trên đường thẳng và một nửa nằm trên đường cong.

**5.5.5. Phần mở rộng được bố trí trên diện tích của lề gia cố**

Dải dẫn hướng (và các cấu tạo khác như các làn xe phụ dành cho xe đạp, bộ hành nếu có) phải di chuyển sang tay phải độ mở rộng.

Nền đường khi cần thiết phải mở rộng để đảm bảo phần lề đất còn lại ít nhất là 0,50 m.

## 5.6. Siêu cao và đoạn nối siêu cao

**5.6.1. Siêu cao là dốc một mái của phần xe chạy hướng vào phía bụng đường cong.**

Độ dốc siêu cao lớn nhất là 6%.

Độ dốc siêu cao nhỏ nhất lấy theo độ dốc mặt đường và không nhỏ hơn 2%.

Siêu cao ứng với các bán kính cong nằm có thể lấy theo các số liệu quy định trong Bảng 11.

**Độ dốc siêu cao ứng với các bán kính đường cong nằm** **Bảng 11**  
(Kích thước tính bằng mét)

Tốc độ tính toán km/h	Độ dốc siêu cao, %					Không làm siêu cao
	6	5	4	3	2	
80	$\geq 250 \div 275$	$> 275 \div 300$	$> 300 \div 350$	$> 350 \div 500$	$> 500 \div 1000$	$> 1000$
60	$\geq 125 \div 150$	$> 150 \div 175$	$> 175 \div 200$	$> 200 \div 250$	$> 250 \div 500$	$> 500$
40	$\geq 60 \div 75$		$> 75 \div 100$		$> 100 \div 200$	$> 200$
20	$\geq 14 \div 50$		$> 50 \div 100$		-	$> 100$

**Chú thích:** Đường có  $V_H = 20$  km/h mặt đường cấp thấp, dùng dốc siêu cao tối thiểu là 3%.

**5.6.2. Phần lề đường trong đường cong cũng có cùng 1 dốc siêu cao như phần xe chạy.**

**5.6.3. Khi có 2 phần xe chạy, có thể làm 2 siêu cao riêng biệt cho 2 phần xe chạy.**

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

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

trong đó:

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

$\Delta$  - 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  $V_{tt} = 20 - 40$  km/h : 1% ;

đối với đường  $V_{tt} \geq 60$  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 mặt cắt ngang có dốc siêu cao bằng hai bước:

Bước chuẩn bị: các bộ phận ở bên ngoài phần xe chạy (lề đường) nâng lên có dốc bằng dốc phần xe chạy bằng cách quay quanh mép phần xe chạy.

Bước thực hiện, được tiến hành bằng 2 phương pháp:

a) Quay quanh tim đường để nâng phần đường phía lưng đường cong cho có cùng độ dốc phần xe chạy, sau đó tiếp tục quay cả phần xe chạy và lề gia cố quanh tim đường cho tới khi đạt độ dốc siêu cao;

b) Quay phần đường phía lưng đường cong quanh tim đường cho tới khi cả mặt cắt ngang có độ dốc ngang của phần xe chạy (như phương pháp a) sau đó quay quanh mép phần xe chạy phía bụng cả mặt cắt ngang cho tới khi đạt độ dốc siêu cao.

**5.6.6.** Khi có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí trùng với đường cong chuyển tiếp. Khi không có, đoạn nối siêu cao bố trí một nửa ngoài đường thẳng và một nửa nằm trong đường cong tròn.

#### **5.7. Đường cong chuyển tiếp**

**5.7.1.** Bố trí đường cong chuyển tiếp trên đường có  $V_{tt} \geq 60$  km/h.

**5.7.2.** Đường cong chuyển tiếp có chức năng tiếp nối từ đường thẳng vào đường cong tròn và ngược lại.

Đường cong chuyển tiếp bố trí trùng hợp với đoạn nối siêu cao và đoạn nối mở rộng phần xe chạy.

Chiều dài đường cong chuyển tiếp  $L_{cht}$  không nhỏ hơn chiều dài các đoạn nối siêu cao và nối mở rộng ( $L_{cht}$  không nhỏ hơn 15 m), được tính bằng mét, theo công thức :

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

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.** Tùy 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 KHÔNG 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 chuyển", "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 dẫu - 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 chuyển 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)	$\pm 0,7''$	$\pm 1,0''$	$\pm 1,5''$	$\pm 2,0''$	$\pm 0,4''$	$\pm 1,0''$	$\pm 1,5''$	$\pm 2,0''$

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 chuyển					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"		

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 $\eta$ (mm)	$\pm 0,3$	$\pm 2,0$	$\pm 5,0$	$\pm 10,00$
2. Sai số hệ thống trên 1km tuyến đo $\delta$ (mm)	0,05	4		
3. Sai số khép cho phép trên tuyến đo khép kín hoặc phù hợp: $f_{h\phi p}$ (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 tầng dày lưới khống chế nhà nước ở các hạng hoặc phát triển độc lập với hệ tọa 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, thủy lợi v.v...

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 thủy chuẩn hạng IV và lưới thủy chuẩn kỹ thuật. Các chỉ tiêu kỹ thuật lưới khống chế khu vực ghi trong Phụ lục 6.3

Các yếu tố đặc trưng	Lưới tam giác giải tích		Lưới đường chuyền		Lưới thủy chuẩn kỹ thuật
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 1	Cấp 2	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Sai số trung phương đo góc	$\pm 5''$	$\pm 10''$	$\pm 5''$	$\pm 10''$	
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	$\pm 20''$	$\pm 40''$			

Bảng phụ lục 6-3 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6. Sai số khép góc cho phép đường chuyển. (n số góc trong đường chuyển)			$10'' \sqrt{n}$	$20'' \sqrt{n}$	
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 chuyển phù hợp			5	3	
- Giữa một điểm cấp cao với một điểm nút			3	2	
- Giữa 2 điểm nút			2	1,5	
- Đường chuyển 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 chuyển			15	15	
13. Sai số khép đo cao cho phép trên tuyến đo khép kín hoặc tuyến đo phù hợp $f_{hgp}$ (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 tùy thuộc vào điều kiện địa hình khu vực đo và nhiệm vụ cụ thể cần giải quyết như: lưới tam giác nhỏ đường chuyển 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.

Tùy 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 chuyển 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 chuyển (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	$\pm 30''$	$\pm 30''$	$\pm 30''$	$\pm 30''$
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	$30^\circ$	$30^\circ$	$30^\circ$	$30^\circ$
4. Góc tam giác lớn nhất	$120^\circ$	$120^\circ$	$120^\circ$	$120^\circ$
5. Sai số trung phương đo góc	$\pm 30''$	$\pm 30''$	$\pm 30''$	$\pm 30''$
6. Sai số khép góc tam giác cho phép	$\pm 1,5''$	$\pm 1,5''$	$\pm 1,5''$	$\pm 1,5''$
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 Găng		Tổng khối lượng	Ghi chú
1	<b>Nhà cửa</b> Nhà lợp ngói (c4) Nhà tranh tre Công trình phụ (bếp, chuồng, trại...)	Cái/m <sup>2</sup> Cái/m <sup>2</sup> Cái/m <sup>2</sup>	3/242 46/1693 54/550	1/36  1/12	4/278 46/1693 55/562	
2	<b>Ruộng đất</b> Đất ở Đất trồng màu Đất đồi hoang Đất ruộng Đất trồng cây ăn quả	m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	2.458 6.000 280.000 76.500	1.570  70.600 7.000	4.055 6.000 350.600 76.500 7.000	
3	<b>Công trình điện</b> Cột điện cao thế Cột điện hạ thế Cột điện thoại	Cột Cột Cột	31 2 77		31 2 77	
4	<b>Công trình thủy lợi</b> Trạm bơm Mương máng Cống các loại Đập	Trạm Cái Cái/m Cái	1 300 20/200 0	0 0 10/100 1	1 300 30/300 1	Đất nổi Tròn 75 Tạm
5	<b>Mổ mả</b> Mộ xây Mộ đất	Mộ Mộ	10 27		10 27	
6	<b>Cây lấy gỗ</b>	Cây		857	857	
7	<b>Cây ăn quả</b>	Cây		750	750	
8	<b>Đền, chùa, trường học</b> Đền chùa Nhà thờ Trường học	Cơ sở/m <sup>2</sup> Cơ sở/m <sup>2</sup> Cơ sở/m <sup>2</sup>	0 0 0	0 0 1	0 0 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 tam	
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 ô tô	Ghi chú












Ngày.....tháng.....năm 2000

Thủ trưởng đơn vị

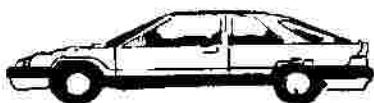
(Ký tên, đóng dấu)

ĐƠN VỊ .....

# ĐẾM PHẦN 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 jip				
2. Xe tải nhẹ (2 trục - 4 bánh)				
3. Xe tải nhẹ (2 trục - 6 bánh)				
4. Xe tải trung (2 trục - 6 bánh)				
5. Xe tải nặng (3 trục)				
6. Xe tải nặng (> 3 trục)				
7. Xe khách nhỏ				4
8. Xe khách lớn				
9. Xe công nông				
10. Xe máy / xe lam				
11. Xe đạp / xe thô sơ / xe súc vật kéo				

## PHÂN LOẠI PHƯƠNG TIỆN PHỤC VỤ ĐẾM XE



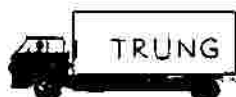
• Xe con / xe jíp



• Xe tải nhẹ (2 trục - 4 bánh)



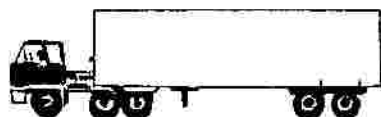
• Xe tải nhẹ (2 trục - 6 bánh)



• Xe tải trung (2 trục - 6 bánh)



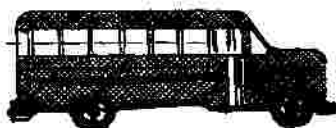
• Xe tải nặng (3 trục)



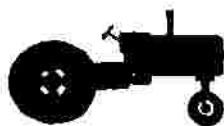
• Xe tải nặng (> 3 trục)



• Xe khách nhỏ



• Xe khách lớn



• Xe công nông



• Xe máy / xe lăm



• Xe đạp / xích lô / xe súc vật kéo