

14 TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 115 - 2000

**THÀNH PHẦN, NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TRONG CÁC GIAI ĐOẠN
LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI**

HÀ NỘI - 2000

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn “Thành phần, nội dung và khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế các công trình thủy lợi” do Trung tâm Tư vấn Khoa học công nghệ Phát triển tài nguyên nước biên soạn dựa trên cơ sở tài liệu trong và ngoài nước có liên quan, với sự tham gia của các cơ quan:

- Công ty tư vấn xây dựng thủy lợi 1, 2
- Ban Chuẩn bị đầu tư
- Vụ Đầu tư xây dựng cơ bản
- Vụ Khoa học công nghệ và Chất lượng sản phẩm.

Cơ quan biên soạn:

**TRUNG TÂM TƯ VẤN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ PHÁT TRIỂN
TÀI NGUYÊN NƯỚC.**

Cơ quan trình duyệt:

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM.

Cơ quan ban hành:

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

(Kèm theo Quyết định số 67 - 2000/QĐ/BNN-KHCN, ngày 19 tháng 6 năm 2000 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn).

14 TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 115 - 2000

**THÀNH PHẦN, NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TRONG CÁC GIAI ĐOẠN
LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI**

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
V/v Ban hành tiêu chuẩn ngành
"Thành phần, nội dung và khối lượng khảo sát địa chất
trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế công trình thuỷ lợi"

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

- Căn cứ Nghị định số 73-CP ngày 01 tháng 11 năm 1995 của Chính phủ quy định về chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và tổ chức bộ máy của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

- Căn cứ Nghị định 141-HĐBT ngày 24/8/1982 về việc ban hành Điều lệ về công tác Tiêu chuẩn hoá;

- Xét yêu cầu của công tác quản lý chất lượng trong toàn ngành;
- Xét đề nghị của ông Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ & CLSP.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1: Nay ban hành kèm theo Quyết định này tiêu chuẩn ngành: "Thành phần, nội dung và khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế công trình thuỷ lợi"

14 TCN - 115 - 2000

Điều 2: Các cơ quan quản lý đầu tư XDDB, các đơn vị tư vấn thiết kế trong toàn ngành căn cứ vào tiêu chuẩn này để quản lý kỹ thuật chất lượng, khối lượng và kinh phí khảo sát địa chất khi tiến hành lập dự án và thiết kế công trình thuỷ lợi.

Điều 3: Tiêu chuẩn này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày ký.

Điều 4: Các ông Chánh văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ & CLSP, thủ trưởng các cơ quan liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:

- Các đơn vị trực thuộc Bộ.
- Các sở NN- PTNT.
- Lưu HC, Vụ KHCN

K/T BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

THỨ TRƯỞNG

(Đã ký)

Phạm Hồng Giang

THÀNH PHẦN, NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TRONG CÁC GIAI ĐOẠN LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

Volume of the geological work in hydraulic design periods

Phần I QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1: Phạm vi và đối tượng áp dụng:

1. Tiêu chuẩn này quy định thành phần, nội dung khối lượng công tác khảo sát địa chất công trình trong các giai đoạn lập Báo cáo Nghiên cứu tiền khả thi, Nghiên cứu khả thi, Thiết kế kỹ thuật, Thiết kế bản vẽ thi công các dự án thủy lợi xây dựng mới.

Đối với các dự án cải tạo, sửa chữa lớn, nâng cấp cần phải vận dụng một cách thích hợp những quy định tương ứng trong tiêu chuẩn này và phải được sự thoả thuận của chủ đầu tư.

Không áp dụng tiêu chuẩn này cho các dự án đề điều.

2. Các giai đoạn khảo sát thiết kế theo quy định của "Quy chế quản lý đầu tư và xây dựng" hiện hành.

3. Các phương pháp khảo sát địa chất công trình nêu trong Tiêu chuẩn này phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật hiện hành của Nhà nước và của Ngành. Trong trường hợp thiếu các tiêu chuẩn đó, thì phải tham khảo các tiêu chuẩn, quy phạm tương ứng của nước ngoài và phải được sự thoả thuận của chủ đầu tư.

4. Để triển khai công tác khảo sát địa chất công trình, cần sưu tầm, nghiên cứu kỹ để tận dụng các tài liệu địa chất đã có liên quan đến dự án, nhất là các hồ sơ địa chất ở giai đoạn khảo sát trước.

5. Thành phần và khối lượng công tác khảo sát địa chất công trình (dưới đây được viết tắt là ĐCCT) cho các giai đoạn phụ thuộc vào :

- Giai đoạn lập dự án hoặc thiết kế,
- Cấp công trình,

- Quy mô và kết cấu công trình,
- Mức độ phức tạp về địa chất.

6. Đối với những dự án nằm trong vùng địa chất đặc biệt phức tạp, ngoài việc dựa vào Tiêu chuẩn này, có thể đề xuất thêm các thành phần và khối lượng khảo sát bổ sung và phải được chủ đầu tư phê duyệt.

Điều 2: Đề cương khảo sát :

1. Công tác khảo sát ĐCCT phải được thực hiện trên cơ sở đề cương khảo sát ĐCCT. Nội dung đề cương phải phù hợp với yêu cầu của đề cương tổng quát và phải đảm bảo thoả mãn các yêu cầu nghiên cứu, lập hồ sơ cho giai đoạn lập DA hoặc thiết kế tương ứng.
2. Nội dung của đề cương khảo sát ĐCCT gồm :
 - Giới thiệu về nhiệm vụ, quy mô dự án và các hạng mục của dự án.
 - Những vấn đề địa chất cần nghiên cứu đối với cả DA và các hạng mục của DA.
 - Những tài liệu đã có cần sưu tầm, nghiên cứu.
 - Thành phần, khối lượng khảo sát ĐCCT trong giai đoạn.
 - Yêu cầu về việc lập hồ sơ, tài liệu.
 - Yêu cầu về thời hạn thực hiện.

Điều 3: Hồ sơ địa chất công trình :

1. Tuỳ theo yêu cầu của từng giai đoạn lập DA hoặc thiết kế mà nội dung và khối lượng hồ sơ ĐCCT có khác nhau, nhưng cần sắp xếp thành 2 tập (mỗi tập có thể gồm nhiều quyển) :
 - + Tập 1 : - Thuyết minh địa chất công trình.
 - Các bản vẽ kèm theo.
 - + Tập 2 : Toàn bộ các tài liệu gốc.
2. Trong các hồ sơ ĐCCT phải ghi rõ thời điểm khảo sát và lập hồ sơ những người chịu trách nhiệm chính, chữ ký, dấu của cơ quan lập hồ sơ, mục lục tài liệu.
3. Toàn bộ hồ sơ ĐCCT của mỗi giai đoạn BCNCTKT, BCNCKT, TKKT và TKTC đều phải được ghi vào các thiết bị lưu trữ tin học (đĩa CD hoặc tương đương) ở các dạng phù hợp.
 - Các thuyết minh lưu ở dạng TEXT.
 - Các bản vẽ lưu ở dạng ảnh Vector hoặc Raster.

Khi giao nộp hồ sơ địa chất công trình cho chủ đầu tư hoặc nộp lưu trữ phải nộp cả hai dạng hồ sơ bằng giấy và hồ sơ tin học.

Phân II
THÀNH PHẦN NỘI DUNG KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT
GIẢI ĐOẠN NGHIÊN CỨU TIỀN KHẢ THI
(NCTKT)

I. MỤC TIÊU :

Điều 4: Mục tiêu khảo sát địa chất công trình giai đoạn Nghiên cứu tiền khả thi:

- 1.1- Làm sáng tỏ và đánh giá chung điều kiện ĐCCT toàn bộ dự án.
- 1.2- Làm sáng tỏ và đánh giá cụ thể điều kiện ĐCCT :
 - Khả năng xây dựng hồ chứa.
 - Vùng tuyển hợp lý của công trình đầu mối.
 - Vùng tuyển hợp lý của đường dẫn chính.
 - Khả năng về VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình.
- 1.3- Sơ bộ dự kiến các biện pháp xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.
- 1.4- Dự kiến các vấn đề về ĐCCT phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

II. THÀNH PHẦN KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH :

Điều 5: Thành phần khảo sát địa chất công trình giai đoạn BCNCTKT, gồm có:

1. Thu thập phân tích các tài liệu đã có.
2. Phân tích và vẽ bản đồ địa chất không ảnh.
3. Đánh giá động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại.
4. Đo vẽ địa chất công trình.
5. Thăm dò địa vật lý.
6. Khoan đào.
7. Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
8. Lập hồ sơ địa chất công trình.

III. NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐCCT GIAI ĐOẠN BÁO CÁO NCTKT :

Nội dung và khối lượng công tác khảo sát được qui định cho từng đối tượng khảo sát cụ thể : Hồ chứa, công trình đầu mối, hệ thống đường dẫn chính.

Điều 6: Hồ chứa :

6.1- Mục tiêu :

1. Xác định sơ bộ cao trình giữ nước, ngập và bán ngập.
2. Phát hiện và đánh giá sơ bộ những hoạt động địa động lực, sạt trượt, v.v..ở hồ chứa.

3. Đánh giá tình hình khoáng sản ở hồ chứa.

4. Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT ở hồ chứa (mất nước, sạt lở lớn, v.v...).

6.2- Thu thập và phân tích tài liệu đã có :

Cần thu thập và lập danh mục các tài liệu chuyên môn đã có sẵn trong phạm vi dự án bao gồm :

1. Các bản đồ địa hình,
2. Địa chất chung,
3. Địa chất thuỷ văn, địa chất công trình,
4. Địa vật lí.
5. Vật liệu xây dựng.

6.3- Bản đồ không ảnh (bao gồm ảnh chụp từ vệ tinh và máy bay)

Bản đồ này chỉ được thực hiện cho những công trình cấp II trở lên và cho hồ chứa lớn. Phân tích ảnh chụp từ vệ tinh tỷ lệ 1/1.000.000 tới 1/200.000; ảnh chụp từ máy bay tỷ lệ 1/40.000÷1/60.000 để vẽ bản đồ địa chất không ảnh tỷ lệ 1/50.000÷1/100.000.

Thời gian của ảnh chụp nên dùng loại mới được cập nhật.

Phạm vi phân tích không ảnh nên mở rộng tới thung lũng của 2 sông lân cận, tuy nhiên thông thường không vượt quá đường viền hồ 10km, mở rộng về đuôi hồ và hạ lưu đập không quá 5km. Bản đồ địa chất không ảnh phải thể hiện được cấu trúc địa chất, địa mạo.... của khu vực.

6.4- Đánh giá động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại:

1. Đánh giá cấp động đất cho các công trình từ cấp III trở lên và hồ chứa loại vừa trở lên.
2. Đối với các công trình từ cấp II trở lên và hồ chứa lớn cần phải đánh giá sự nguy hiểm của động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại tác động tới công trình, và phải điều tra các thông số về động đất trên vùng nghiên cứu.

6.5- Đo vẽ địa chất công trình:

1. Phạm vi đo vẽ: là diện tích lòng hồ ứng với mực nước dâng bình thường (dự kiến) và phần diện tích cao hơn MNDBT 2÷5m đối với công trình từ cấp III trở xuống và hồ chứa vừa. Đối với công trình từ cấp II trở lên và hồ chứa lớn có thể mở rộng phạm vi đo vẽ tới khu vực mà phạm vi đo vẽ địa chất công trình tại khu vực đó có ảnh hưởng tới chủ trương đầu tư của dự án, nhưng cũng không vượt quá 10m.
2. Các yêu cầu kỹ thuật: Cần làm rõ trong quá trình đo vẽ vùng hồ gồm:
 - a) Khả năng giữ nước của hồ và cao trình tối đa cho phép không gây ra mất nước.
 - b) Ngập và bán ngập các khu công nghiệp, dân cư, tài nguyên, di tích văn hoá...
 - c) Ngập các khoáng sản trong vùng hồ.
 - d) Tạo lại bờ hồ chứa.

e) Các khu vực có khả năng xảy ra trượt sụt lớn ảnh hưởng tới hiệu ích dự án.

Tỷ lệ đo vẽ bản đồ địa chất công trình: thường là $1/50.000 \div 1/100.000$.

Đối với những công trình từ cấp II trở lên và hồ chứa lớn, ở những khu vực cần làm rõ một nội dung kỹ thuật cụ thể nào đó có ảnh hưởng tới hiệu quả của dự án, hoặc tình hình địa chất công trình phức tạp thì tỷ lệ đo vẽ có thể tăng lên từ $1/10.000 \div 1/25.000$ (trong phạm vi hẹp).

6.6- Thăm dò địa vật lý :

Trong giai đoạn này, công tác địa vật lý cực kỳ quan trọng, nó là biện pháp chủ yếu trong khảo sát địa chất công trình.

Phương pháp dùng là địa chấn khúc xạ, mặt cắt điện, đo sâu điện, géorada, tần số rất thấp (very low frequency : V.L.F) ...

Phạm vi thăm dò tại các vị trí cần tìm hiểu các nội dung kỹ thuật có tính định lượng (trượt sụt, hang động, đứt gãy, nước dưới đất, các tầng thấm nước mạnh).

6.7- Khoan đào :

Dựa vào các kết quả khảo sát địa vật lý, công tác khoan đào sẽ được bố trí nhằm làm rõ thêm các điều kiện địa chất công trình như trượt sụt hang động, đứt gãy, mất nước và bổ sung điểm địa chất ở những khu vực mà mức độ lộ của đá gốc nghèo nàn.

- Khoan để nghiên cứu điều kiện địa chất thủy văn tại các đường phân thủy, nơi nước ngầm có khả năng thấp hơn cao trình giữ nước. Trên mặt cắt nghiên cứu địa chất thủy văn đó chỉ bố trí 1 hố tại đỉnh phân thủy. Độ sâu hố phải thấp hơn mực nước ngầm vào mùa khô từ 5 - 7m. Các hố khoan này được dùng để quan trắc nước ngầm lâu dài. Các điểm địa chất thủy văn ở hai nhánh đường phân thủy được xác định bằng cách đo vẽ địa chất hoặc đo sâu điện (mỗi bên thung lũng ít nhất 1 điểm).

6.8- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

Chỉ thực hiện ở các mặt cắt địa chất có khả năng mất nước, trượt sụt lớn, ảnh hưởng tới qui mô hồ chứa. Số lượng mẫu thí nghiệm (nếu có) là 3-5 mẫu đất.

Điều 7: Công trình đầu mối của hồ chứa và đập dâng :

7.1- Mục tiêu khảo sát địa chất công trình :

1. Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến công trình đầu mối để lựa chọn được vùng tuyến hợp lý và sơ bộ bố trí tổng thể công trình đầu mối.
2. Đánh giá điều kiện ĐCCT có liên quan đến sự ổn định (thấm, chịu lực, lún, trượt, v.v...) của các công trình chính và sơ bộ nêu ra biện pháp xử lý đối với những vấn đề phức tạp về ĐCCT.
3. Dự kiến hoặc đề xuất những vấn đề về ĐCCT của công trình đầu mối phải nghiên cứu kỹ ở giai đoạn sau.

7.2- Thu thập và phân tích tài liệu đã có:

Như đã liệt kê ở Khoản 6.2

7.3- Đánh giá động đất và hoạt động địa động lực hiện đại :

Thực hiện như Khoản 6.4

7.4- Đo vẽ địa chất công trình :

1. Đối tượng đo vẽ: Được thực hiện đối với công trình từ cấp III trở lên và đập trung bình.

Các phương án vùng tuyến của công trình đầu mối dự kiến.

2. Phạm vi đo vẽ được quy định như sau :

a) Trường hợp trong vùng tuyến chỉ có khả năng bố trí 1 tuyến công trình đầu mối:

- Ranh giới thượng hạ lưu tính từ đường viền chân công trình (chân mái đập, sân phủ, mép sân trước, mép cuối sân sau của cống, đập tràn) mỗi phía là $2H$ (H là chiều cao của đập).

- Hai bên vai đập và tràn là $1H$, nhưng không vượt quá đỉnh núi mà đập hoặc tràn, và cống gối vào đó.

b) Trường hợp trong vùng tuyến có thể bố trí nhiều tuyến thì lấy tuyến thượng và hạ lưu làm chuẩn với nguyên tắc xác định ranh giới như trên.

3. Tỷ lệ đo vẽ bản đồ địa chất công trình : từ $1/5.000 \div 1/10.000$.

7.5- Thăm dò địa vật lý :

Thăm dò địa vật lý là biện pháp chủ yếu trong khảo sát ĐCCT các công trình đầu mối hồ chứa, đập dâng và nên thực hiện trước khoan đào.

Công tác này được triển khai tại tìm tuyến công trình đại diện cho tuyến nghiên cứu, mỗi vị trí tuyến thực hiện 1 mặt cắt mà chủ yếu là phương pháp địa chấn khúc xạ. Tại những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp cần tiến hành các phương pháp đo địa chấn khúc xạ, đo điện hoặc các phương pháp géorada, VLF ...

7.6- Khoan đào :

Khoan đào để tìm hiểu các lớp đất đệ tứ, các mức độ phong hoá của đá, tính phân lớp, tính thấm, mức nước ngầm xuất hiện và ổn định, kết cấu, trạng thái của đất, đá; đồng thời lấy mẫu để thí nghiệm.

Hố đào được bố trí trên tìm tuyến công trình với cự ly $75 \div 100$ m/hố. Độ sâu hố đào cần đạt tới giới hạn trên của đới phong hoá vừa.

Hố khoan máy thông thường được bố trí như sau :

Lòng sông 1 hố, mỗi vai 1- 2 hố. Đối với những tuyến đập quá dài, thì khoảng cách các hố trên tìm tuyến từ 150 - 200m. Trường hợp có các biểu hiện của đứt gãy, trượt sụt, hang động, đặc biệt là những vị trí mà địa vật lý đã phát hiện có những vấn đề địa chất phức tạp thì cần bố trí hố khoan tại đó để tìm hiểu các nội dung kỹ thuật cụ thể.

Độ sâu các hố khoan thông thường lấy bằng $(2/3 \div 1)H$ (H chiều cao đập) nếu gặp đá nguyên khối thì khoan sâu vào đới đá nguyên khối từ 2 - 5m, riêng đối với các hố khoan ở vai nên khoan thấp hơn mực nước ngầm mùa khô là 2 - 3m.

7.7- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

1. Thí nghiệm ngoài trời :

- Các hố đào ở vai đập cần tiến hành đổ nước, mỗi lớp đất có 1 - 2 giá trị hệ số thấm K.
- Các hố khoan cần thí nghiệm đổ nước trong các lớp đất dẻo tú, trong đới đá phong hoá mảnh liệt và phong hoá hoàn toàn, thí nghiệm ép nước trong các đới khác còn lại 1 - 2 đoạn, thí nghiệm hút nước ở các tầng cuội sỏi dưới nền công trình.

2. Thí nghiệm trong phòng :

- Mẫu đất : các mẫu đất lấy từ hố đào, khoan sẽ được thí nghiệm toàn phần (17 chỉ tiêu), mỗi lớp đất có từ 1 ÷ 3 mẫu.
- Mẫu đá phân tích thạch học : Số lượng 2 - 3 mẫu cho một loại đá
- Mẫu nước phân tích ăn mòn bê tông, gồm 2 - 3 mẫu nước mặt . Khi trong các hố khoan máy có nước, lấy 1 - 2 mẫu nước ngầm cho mỗi tầng chứa nước.

Điều 8: Trạm bơm, cống đồng bằng và các công trình trên kênh :

8.1- Mục tiêu khảo sát địa chất công trình như ở Điều 7.

8.2- Thu thập và phân tích tài liệu đã có như đã liệt kê trong Khoản 6.2.

8.3- Thăm dò địa vật lý : Công tác này chỉ tiến hành đối với công trình từ cấp III trở lên có điều kiện ĐCCT phức tạp.

Nội dung thực hiện như Khoản 7.5

8.4- Khoan, đào, xuyên :

Tại mỗi vùng tuyến dự kiến thiết kế công trình cần có từ 1 -3 hố khoan hoặc xuyên được bố trí như sau : 1 hố ở giữa (tại tim công trình) và 2 hố hai bên (nếu là 3 hố) trên cùng một mặt cắt.

Độ sâu hố giữa (tại tim công trình) bằng 3- 5 lần chiều sâu đặt móng. Trường hợp sỏi gặp đá hoặc phù sa cổ thì khoan hoặc xuyên sâu vào lớp đá hoặc phù sa cổ từ 5 - 7m, trong trường hợp gặp tầng đất xấu phải khoan hoặc xuyên hết tầng đó, nhưng trong mọi trường hợp đều không vượt quá 10 lần chiều sâu đặt móng (*chiều sâu đặt móng lấy từ mặt đất thiên nhiên tới cao trình dự kiến đặt móng công trình*) và không nhỏ hơn 1,5B (B là bề rộng bản móng).

Độ sâu các hố khác được khoan thấp hơn đáy móng công trình dự kiến từ 3 - 5m. Trường hợp gặp đá và phù sa cổ thì độ vượt sâu là 2 - 3m.

8.5- Thí nghiệm đất : Mỗi lớp đất thí nghiệm từ 1 - 2 mẫu.

Điều 9: Đường dẫn nước chính :

9.1- Mục tiêu khảo sát địa chất công trình : Như Khoản 7.1

1. Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT các vùng tuyến để chọn được vùng tuyến hợp lý của đường dẫn chính.
2. Phát hiện các đoạn tuyến dẫn có điều kiện ĐCCT phức tạp (đá, cát chảy, cao lanh, bùn, v.v...).

3. Dự kiến sơ bộ biện pháp xử lý.

9.2. Thu thập, phân tích tài liệu đã có: như đã liệt kê trong Khoản 6.2

9.3. Đo vẽ địa chất :

Đo vẽ địa chất được thực hiện cho tất cả các phương án tuyến.

Phạm vi đo vẽ : mỗi phương án phạm vi đo vẽ được mở rộng theo tìm tuyến dự kiến mỗi bên từ 30 - 50m. Khi phát hiện điều kiện ĐCCT phức tạp thì cần mở rộng thêm theo yêu cầu cụ thể.

Tỷ lệ đo vẽ bản đồ địa chất công trình $1/10.000 \div 1/25.000$.

9.4. Thăm dò địa vật lý : Thăm dò địa vật lý theo tìm các phương án tuyến. Biện pháp này thường áp dụng cho đường hầm và kênh miền núi có điều kiện địa chất phức tạp.

9.5. Khoan đào, xuyên :

1. Khoan máy : Để khảo sát tìm tuyến của các đường hầm dẫn nước và kênh đi qua vùng đá cứng, thông thường bố trí khoan ở các eo núi thấp, khu vực cửa vào, cửa ra đường hầm hoặc các nơi có dấu hiệu của phá huỷ kiến tạo, đứt gãy được xác định qua nghiên cứu không ảnh hoặc đo vẽ địa chất, thăm dò địa vật lý. Khoảng cách thông thường giữa các hố khoan máy từ 300 - 500m. Tuy nhiên số hố khoan trên một tuyến đường hầm dẫn nước không nên ít hơn 3 hố.

Chiều sâu hố khoan máy phải thấp hơn đáy cao trình đường hầm từ 2-5m.

2. Đào, khoan tay, xuyên :

- Trên tìm các tuyến đường hầm bố trí thêm các hố đào nông với cự ly từ 200 - 300 m/hố. Độ sâu các hố đào thông thường phải vào tới đới đá phong hoá vừa.

- Đối với các kênh dẫn khác chủ yếu là dùng hố đào hoặc khoan tay hoặc xuyên để thăm dò, cự ly giữa các hố thăm dò từ 500 - 1000m.

Đối với các kênh đồng bằng, độ sâu các hố khoan tay hoặc đào phải đạt sâu hơn đáy kênh dự kiến từ 1 - 2m. Trường hợp kênh tưới có nền thấm nước, độ sâu hố khoan đào phải đến tầng cách nước.

9.6. Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

1. Thí nghiệm ngoài trời :

Thí nghiệm đổ nước được tiến hành trong các hố khoan đào của lớp đất đệ tứ và phong hoá mạnh, mỗi lớp có 1 - 2 giá trị hệ số thấm K.

Ép nước được tiến hành 1 - 2 đoạn trong các đới khác còn lại ở hố khoan thăm dò tuyến đường hầm tại cao trình tường và đáy đường hầm dẫn nước.

Thí nghiệm hút nước đối với các lớp cát cuội sỏi.

2. **Thí nghiệm trong phòng :** Để xác định tính chất cơ lý lực học của đất đá lấy từ các hố khoan đào, mỗi lớp đất từ 3 - 5 mẫu, mỗi loại đá 1 - 2 mẫu.

Điều 10: Vật liệu xây dựng thiên nhiên :

10.1. Mục tiêu : Trong giai đoạn này, vật liệu xây dựng thiên nhiên được khảo sát ở cấp C1 với mục tiêu làm sáng tỏ khả năng sử dụng VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình.

10.2. Đo vẽ địa chất hành trình :

Nhằm phát hiện các nguồn vật liệu xây dựng thiên nhiên có trong khu vực dự án. Căn đo vẽ địa chất hành trình toàn bộ khu vực có triển vọng về vật liệu xây dựng trong bán kính từ 30 km tính từ công trình đầu mối dự định xây dựng (đối với vật liệu đất trong vòng 5 - 10km, đá và cát sỏi trong phạm vi 10-30km). Tỷ lệ đo vẽ hành trình được tính tương đương với đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/25.000 - 1/50.000. Hệ số K dự trữ vật liệu xây dựng cấp C1 là 2 - 3 lần yêu cầu của thiết kế. Trường hợp trong phạm vi trên không đủ trữ lượng và chất lượng yêu cầu thì có thể mở rộng phạm vi đo vẽ.

10.3. Khoan đào :

Đối với các mỏ đất, mỗi mỏ đào 2 - 3 hố nhưng khoảng cách giữa các hố không nhỏ hơn 200m. Đối với các mỏ cát sỏi mỗi mỏ đào từ 2 - 3 hố; đối với các mỏ đá có triển vọng bố trí từ 1 - 2 hố khoan máy cho mỗi mỏ hoặc 300 ÷ 500m bố trí 1 hố khoan.

Yêu cầu chung về độ sâu của các hố khoan đào là nên qua hết lớp dự kiến khai thác làm vật liệu.

10.4. Công tác thí nghiệm trong phòng :

Mẫu đất : Mỗi lớp 2-3 mẫu.

Mẫu cát sỏi : Mỗi mỏ 1-2 mẫu.

Mẫu đá : Mỗi loại đá 1-2 mẫu.

VI. HỒ SƠ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN BÁO CÁO NGHIÊN CỨU TIỀN KHẢ THI

Điều 11: Thành phần hồ sơ ĐCCT giai đoạn báo cáo NCTKT gồm có :

1. Bản thuyết minh ĐCCT;
2. Tài liệu gốc.

Điều 12: Nội dung bản thuyết minh ĐCCT giai đoạn báo cáo NCTKT bao gồm :

A. Bản thuyết minh**Chương I: Tổng quát****1.1. Mở đầu**

1. Tổ chức KSĐCCT.
2. Nhân sự tham gia chính (Chủ nhiệm, chủ trì).
3. Thời gian KS.

1.2. Những căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát ĐCCT.**1.2.1. Các luật lệ, qui định, tiêu chuẩn.**

Điều 10: Vật liệu xây dựng thiên nhiên :

10.1. Mục tiêu : Trong giai đoạn này, vật liệu xây dựng thiên nhiên được khảo sát ở cấp C1 với mục tiêu làm sáng tỏ khả năng sử dụng VLXD thiên nhiên để xây dựng công trình.

10.2. Đo vẽ địa chất hành trình :

Nhằm phát hiện các nguồn vật liệu xây dựng thiên nhiên có trong khu vực dự án. Căn đo vẽ địa chất hành trình toàn bộ khu vực có triển vọng về vật liệu xây dựng trong bán kính từ 30 km tính từ công trình đầu mối dự định xây dựng (đối với vật liệu đất trong vòng 5 - 10km, đá và cát sỏi trong phạm vi 10-30km). Tỷ lệ đo vẽ hành trình được tính tương đương với đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1/25.000 - 1/50.000. Hệ số K dự trữ vật liệu xây dựng cấp C1 là 2 - 3 lần yêu cầu của thiết kế. Trường hợp trong phạm vi trên không đủ trữ lượng và chất lượng yêu cầu thì có thể mở rộng phạm vi đo vẽ.

10.3. Khoan đào :

Đối với các mỏ đất, mỗi mỏ đào 2 - 3 hố nhưng khoảng cách giữa các hố không nhỏ hơn 200m. Đối với các mỏ cát sỏi mỗi mỏ đào từ 2 - 3 hố; đối với các mỏ đá có triển vọng bố trí từ 1 - 2 hố khoan máy cho mỗi mỏ hoặc 300 ÷ 500m bố trí 1 hố khoan.

Yêu cầu chung về độ sâu của các hố khoan đào là nên qua hết lớp dự kiến khai thác làm vật liệu.

10.4. Công tác thí nghiệm trong phòng :

Mẫu đất : Mỗi lớp 2-3 mẫu.

Mẫu cát sỏi : Mỗi mỏ 1-2 mẫu.

Mẫu đá : Mỗi loại đá 1-2 mẫu.

VI. HỒ SƠ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN BÁO CÁO NGHIÊN CỨU TIỀN KHẢ THI

Điều 11: Thành phần hồ sơ ĐCCT giai đoạn báo cáo NCTKT gồm có :

1. Bản thuyết minh ĐCCT;
2. Tài liệu gốc.

Điều 12: Nội dung bản thuyết minh ĐCCT giai đoạn báo cáo NCTKT bao gồm :

A. Bản thuyết minh

Chương I: Tổng quát

1.1. Mở đầu

1. Tổ chức KSĐCCT.
2. Nhân sự tham gia chính (Chủ nhiệm, chủ trì).
3. Thời gian KS.

1.2. Những căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát ĐCCT.

1.2.1 . Các luật lệ, qui định, tiêu chuẩn.

Các luật có liên quan (các luật về khai thác và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên : Luật tài nguyên nước, luật về đất đai, luật về rừng, luật bảo vệ tài nguyên môi trường, các luật về con người, luật về xây dựng, vv...) có liên quan đến việc khảo sát .

1.2.2 . Danh mục các qui chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng và các lĩnh vực khác có liên quan đến việc khảo sát.

1.2.3 . Phương pháp và trang thiết bị được sử dụng để KS.

1.2.4 . Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng KS.

1.2.5 . Số hiệu và tóm tắt nội dung đề cương KSĐCCT.

1.3. Giới thiệu những nét cơ bản của DA.

1.4. Giới thiệu đặc điểm chung của PA chọn về địa điểm công trình.

1.5. Tóm tắt công tác khảo sát ĐCCT đã thực hiện ở giai đoạn lập QH (nếu có).

1.6. Tóm tắt khối lượng KS đã thực hiện.

Chương II : Điều kiện địa chất chung

2.1 . Địa hình địa mạo.

2.2 . Cấu trúc ĐC, ĐCTV, động đất và tân kiến tạo của khu vực nghiên cứu.

Chương III: Điều kiện về ĐCCT và ĐCTV vùng hồ

3.1 . Khái quát về hồ chứa.

3.2 . Đánh giá khả năng giữ nước của hồ chứa.

3.3 . Đánh giá khả năng sạt trượt bờ hồ.

3.4 . Đánh giá khả năng ngập và bán ngập xây dựng hồ chứa.

3.5 . Dự báo quá trình địa động lực ở hồ chứa.

3.6 . Dự kiến các biện pháp xử lý các hiện tượng phức tạp về ĐCCT ở hồ chứa.

3.7 . Kết luận về điều kiện ĐCCT của hồ chứa.

3.8 . Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn sau.

Chương IV: Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng công trình đầu mối

4.1. Khái quát về công trình đầu mối .

4.2. Điều kiện ĐCCT & ĐCTV tại các vùng tuyến công trình đầu mối.

4.3. Đánh giá và so sánh các điều kiện ĐCCT giữa các PA vùng tuyến công trình đầu mối.

4.4. Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại công trình đầu mối.

4.5. Khuyến nghị về lựa chọn PA vùng tuyến công trình đầu mối.

4.6. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn BCNCKT.

Chương V: Điều kiện ĐCCT của đường dẫn chính

- 5.1. Khái quát về đường dẫn chính.
- 5.2. Điều kiện ĐCCT & ĐCTV tại các vùng tuyến đường dẫn chính.
- 5.3. Đánh giá và so sánh điều kiện ĐCCT giữa các PA vùng tuyến đường dẫn chính.
- 5.4. Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại đường dẫn chính.
- 5.5. Khuyến nghị về lựa chọn PA vùng tuyến đường dẫn chính.
- 5.6. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn BCNCKT.

Chương VI: Vật liệu xây dựng thiên nhiên.

- 6.1. Nhu cầu VLXD thiên nhiên của DA.
- 6.2. Đánh giá sơ bộ trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên (vùng công trình đầu mối & đường dẫn chính).
- 6.3. Những khuyến nghị về VLXD thiên nhiên.

Chương VII: Kết luận và kiến nghị

- 7.1 . Đánh giá tổng quát về điều kiện ĐCCT của DA
- 7.2 . Các kiến nghị.

B. Các bản vẽ kèm theo.

1. Bản đồ ĐC vùng DA.
2. Bản đồ tài liệu thực tế vùng hồ.
3. Bản đồ ĐCCT & ĐCTV vùng hồ chứa.
4. Bản đồ tài liệu thực tế các vùng tuyến công trình đầu mối.
5. Bản đồ và các mặt cắt ĐCCT & ĐCTV các vùng tuyến công trình đầu mối.
6. Bản đồ và các mặt cắt ĐCCT & ĐCTV các vùng tuyến đối với đường dẫn chính.
7. Bản đồ phân bố VLXD thiên nhiên.
8. Các mặt cắt VLXD.
9. Các mặt cắt địa chất - địa vật lý.
10. Các bản đồ không ảnh (nếu có).

C. Các bảng biểu

1. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của đất nền công trình.
2. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của vật liệu xây dựng thiên nhiên.

Điều 13: Các loại tài liệu gốc về ĐCCT giai đoạn BCNCKT gồm có :

1. Tài liệu ghi chép mô tả khi đo vẽ ĐCCT.
2. Tài liệu thăm dò địa vật lý nếu có.

3. Hình trụ các hố khoan đào.
4. Kết quả thí nghiệm trong phòng và ngoài trời nếu có.
5. Album ảnh khi đo vẽ ĐCCT và các nồn khoan đối với công trình từ cấp III trở lên.
6. Các tài liệu liên quan khác nếu có.

Phần III
THÀNH PHẦN NỘI DUNG KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
GIAI ĐOẠN BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI
(BCNCKT)

I. MỤC TIÊU :

Điều 14: Mục tiêu KSĐCCT giai đoạn BCNCKT là :

- a) Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT ở các vùng tuyến nghiên cứu (công trình đầu mối, đường dẫn chính) các công trình quan trọng trên đường dẫn chính, để lựa chọn vùng tuyến tối ưu.
- b) Đề xuất các biện pháp để xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.
- c) Nêu ra những vấn đề phải nghiên cứu kỹ giai đoạn TK sau.
- d) Đánh giá tính khả thi của DA về mặt ĐCCT.

II. THÀNH PHẦN KHẢO SÁT ĐCCT :

Điều 15: Thành phần khảo sát ĐCCT giai đoạn BCNCKT, bao gồm :

1. Thu thập phân tích các tài liệu đã có như đã nêu ở Khoản 6-2, đặc biệt là các tài liệu của giai đoạn tiền khả thi (nếu có).
2. Phân tích không ảnh.
3. Đánh giá động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại.
4. Đo vẽ địa chất công trình.
5. Thăm dò địa vật lý.
6. Khoan đào.
7. Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng.
8. Lập hồ sơ địa chất công trình.

III. NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT :

Nội dung và khối lượng công tác khảo sát được quy định cho từng đối tượng khảo sát cụ thể như sau :

Điều 16: Hồ chứa :

16.1- Mục tiêu :

1. Chính xác hoá cao trình giữ nước của hồ chứa, các vị trí mất nước, trượt sạt, ngập, bán ngập, đặc biệt là khoáng sản lòng hồ ... cung cấp các thông số kỹ thuật để thiết kế biện pháp xử lý.
2. Đề ra các biện pháp để xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.

16.2- Thu thập và phân tích các tài liệu đã có : Theo Khoản 6.2; đặc biệt là hồ sơ giai đoạn BCNCKT (nếu có).

16.3- Phân tích không ảnh : (Chỉ thực hiện cho những công trình cấp III trở lên). Đối với những công trình đã thực hiện công tác này trong giai đoạn tiền khả thi, ở giai đoạn này chỉ sử dụng lại các kết quả đó. Những trường hợp còn nghi vấn mới tiến hành kiểm tra lại trên cơ sở các ảnh đã có từ trước. Phạm vi và mức độ thực hiện như đã nêu trong giai đoạn BCNCTKT.

16.4- Đánh giá động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại :

1. Trường hợp đã lập BCNCTKT : Đánh giá bổ sung về tình hình động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại cho công trình từ cấp II trở lên và hồ chứa lớn.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

a) Đối với công trình từ cấp III trở lên, hồ chứa loại vừa và đập trung bình : Điều tra, khảo sát và đánh giá về tình hình động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại. Tiến hành đo radon CO_2 và khí thủy ngân ở những khu vực nghi vấn là các đứt gãy hoạt động trở lại.

b) Đối với công trình dưới cấp III, hồ chứa nhỏ và các đập thấp : Không cần thực hiện.

16.5- Đo vẽ địa chất công trình :

1. Trường hợp đã lập BCNCTKT : Đo vẽ bổ sung khi cần thiết đối với những vấn đề phức tạp hoặc còn nghi vấn mà ở giai đoạn BCNCTKT chưa nghiên cứu kỹ.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

a) Đối với công trình từ cấp III trở lên, hồ chứa loại vừa và đập trung bình :

Tiến hành đo vẽ như quy định tại khoản 6.5 của giai đoạn BCNCTKT, nhưng với mức độ cụ thể hơn để đánh giá đúng đắn điều kiện ĐCCT hồ chứa.

Tỷ lệ đo vẽ được quy định như sau :

- Hồ chứa nằm trong các vùng đồi thấp, tỷ lệ đo vẽ từ $1/25.000 \div 1/50.000$.

- Hồ chứa ở các vùng núi, tỷ lệ đo vẽ từ $1/10.000 \div 1/25.000$.

- Ở những khu vực có khả năng thấm mất nước hoặc có các điều kiện địa chất đặc biệt như suối nước nóng, khí phun, mỏ muối, đá vôi, sụt lở mạnh thì tại các khu vực đó phải vẽ bản đồ địa chất với tỷ lệ lớn hơn nhưng không được vượt quá tỷ lệ $1/5.000$.

b) Đối với công trình dưới cấp III và hồ chứa nhỏ :

Không cần đo vẽ.

16.6- Thăm dò địa vật lý :

1. Trường hợp đã lập BCNCTKT :

Nếu ở giai đoạn lập BCNCTKT đã tiến hành thăm dò địa vật lý thì chỉ cần thăm dò bổ sung ở những vùng có điều kiện ĐCCT phức tạp và nghi vấn chưa làm rõ ở giai đoạn BCNCTKT.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

a) Đối với công trình từ cấp III trở lên và hồ chứa loại vừa trở lên, sau khi đo vẽ địa chất, nếu phát hiện thấy các khu vực phức tạp về mặt địa chất công trình thì cần tiến hành thăm dò địa vật lý.

Tại những vị trí nghi ngờ có khả năng mất nước cần vẽ các mặt cắt địa vật lý. Khoảng cách giữa các mặt cắt đó từ 200 - 1000m.

Tại những vị trí ngập và bán ngập, sạt lở nghiêm trọng cũng tiến hành đo mặt cắt địa vật lý nhưng tại mỗi vị trí chỉ đo 1 - 3 mặt cắt.

b) Đối với công trình dưới cấp III và hồ chứa nhỏ không cần thăm dò địa vật lý.

16.7- Khoan đào :

1. Trường hợp đã có BCNCTKT : Chỉ tiến hành khoan đào để bổ sung tài liệu khi cần thiết đối với những vấn đề ĐCCT phức tạp hoặc còn nghi vấn ở giai đoạn BCNCTKT.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT : Trên cơ sở kết quả thăm dò địa vật lý hoặc đo vẽ ĐCCT, cần bố trí các hố khoan đào nhằm làm sáng tỏ một cách cụ thể điều kiện ĐCCT của hồ chứa trên các mặt :

- Tình hình mất nước (hang động, đứt gãy, sự hiện diện lớp bồi tích, v.v...).

- Tình hình ổn định bờ hồ.

- Tình hình lấy thụt.

- Hố đào được thực hiện nhằm bổ sung điểm địa chất ở những khu vực ít điểm lộ của đá và thường rất hạn chế, cần phải xem xét vết lộ ở các vách giếng nước ăn, các bờ suối thay cho hố đào.

- Hố khoan chỉ được thực hiện ở những vị trí nghi ngờ có khả năng mất nước qua thung lũng sông lân cận, khi công tác thăm dò địa vật lý chưa đủ độ tin cậy, phải kiểm tra lại độ chính xác của các tài liệu địa vật lý mới được bố trí khoan. Số hố khoan được bố trí tại khu vực nghi ngờ mất nước từ 1 - 5 hố (một hố dự kiến ở đỉnh chia nước ngầm), trường hợp chỉ bố trí 1 hố khoan thì phải có thêm ít nhất là 2 điểm đo sâu điện ở hai phía của đường chia nước.

Độ sâu của hố khoan tại đỉnh phân thủy tốt nhất là xuyên vào tầng cách nước 2 - 3m. Nếu tầng cách nước nằm quá sâu (lớn hơn 1.5 - 2H; H là chiều cao đập), thì độ sâu hố khoan phải thấp hơn mực nước ngầm vào mùa khô từ 5 ÷ 7m hoặc đáy hố khoan ngang với cao trình mực nước sông mùa khô ở khu vực đó.

Khi nghiên cứu vùng hồ trong khu vực đá vôi phát triển cacxtơ mạnh, cần phải tổng hợp các yếu tố phát triển cacxtơ để trên cơ sở đó nêu quy luật phát triển cacxtơ của khu vực. Các tài liệu thăm dò địa vật lý, khoan đào và các nghiên cứu chuyên môn khác, góp phần tích cực vào việc minh chứng cho các quy luật đó.

16.8- Các thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

1. Thí nghiệm ngoài trời :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành ép nước (hoặc hút nước) tại những hố khoan đào bổ sung.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT :

Tại các hố khoan ở đỉnh phân thủy đều phải thí nghiệm ép nước, nếu có điều kiện thì hút nước ở tầng chứa nước chủ yếu (đặc biệt là nước cacxơ), để xác định tính chất nứt nẻ và tính thấm nước của đá.

Tại các vùng hồ phát triển cacxơ có thể tiến hành các thí nghiệm đồ chất chỉ thị màu, muối, dầu, trấu ... để tìm hướng chảy và miễn thoát của nguồn nước cacxơ sang thung lũng bên cạnh, hoặc về hạ lưu.

2. Quan trắc nước lâu dài :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiếp tục quan trắc tại các hố khoan đào đã quan trắc khi lập BCNCTKT và tại các hố khoan đào bổ sung khi thấy cần thiết.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT : Tại các hố khoan và một số điểm lộ nước lân cận khu vực có khả năng mất nước nếu thấy cần thiết phải quan trắc lâu dài, ít nhất là 1 năm thủy văn ...

3. Thí nghiệm trong phòng :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu khoan đào bổ sung.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT : Tại những mặt cắt nghiên cứu thấm nước mạnh và trượt sạt lớn cần lấy mẫu đất nguyên dạng để thí nghiệm mẫu toàn phần (17 chỉ tiêu). Số lượng mẫu tùy thuộc vào số hố khoan tay, đào khảo sát. Thông thường mỗi lớp đất lấy từ 3-5 mẫu.

16.9- Ngập và bán ngập :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành đánh giá bổ sung khi cần thiết.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT :

1. Về khoáng sản : Trong các tài liệu địa chất vùng hồ phải có tài liệu lấy từ Cục Địa chất về sự phân bố của các khoáng sản có ích. Đánh giá ảnh hưởng của hồ chứa và toàn dự án đối với các mỏ khoáng sản có trữ lượng công nghiệp, đặc biệt là các khoáng sản quý hiếm.

2. Ngập và bán ngập khác :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành đánh giá bổ sung khi cần thiết.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT :

Nghiên cứu đánh giá khả năng ngập và bán ngập các khu công nghiệp, di tích lịch sử, văn hoá, đất nông lâm nghiệp ...

Điều 17: Công trình đầu mối của hồ chứa, đập dâng :

17.1- Mục tiêu của khảo sát địa chất công trình là :

1. Chọn được tuyến tối ưu.

2. Cung cấp các thông số kỹ thuật để thiết kế sơ bộ công trình.

3. Đề xuất các biện pháp xử lý đối với những vấn đề phức tạp về ĐCCT.

17.2- Thu thập phân tích tài liệu đã có : Nội dung như Khoản 6.2

17.3- Đánh giá động đất và địa động lực hiện đại :

1. Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành đánh giá bổ sung khi cần thiết.
2. Trường hợp không lập BCNCTKT : Tiến hành như quy định tại Khoản 6.4.

17.4- Đo vẽ địa chất công trình :

1. Trường hợp có lập BCNCTKT :

Tiến hành đo vẽ bổ sung khi cần thiết để làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các phương án vùng tuyến, đặc biệt là vùng tuyến chọn.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

Phạm vi đo vẽ : Phạm vi đo vẽ địa chất công trình nên trùm lên tất cả các phương án tuyến bố trí công trình đầu mối, bao gồm: Đập chính, đập phụ, tràn xả lũ, cống lấy nước... Khi các vị trí các phương án tuyến công trình đầu mối hoặc từng hạng mục công trình xa nhau quá 10H thì tách chúng riêng ra để tiến hành đo vẽ. Trường hợp đặc biệt cần nối các vị trí đó lại với nhau phải có luận chứng xác đáng.

Đo vẽ địa chất công trình đối với từng phương án vùng tuyến phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Đủ tài liệu để xác định được quy luật cơ bản của cấu trúc địa chất, địa chất thuỷ văn, địa mạo của khu vực tuyến khảo sát.
- Tính đến khả năng dịch chuyển tìm đập, cao độ mực nước dâng và các phương án bố trí đầu mối thuỷ lực khác nhau.
- Đủ để đánh giá ổn định và khả năng thấm vòng vai đập khu vực sườn đồi và phân thuỷ ở gần tuyến đập.
- Xác định khả năng thấm ở nền đập, nước thấm vào hố móng công trình và sự bào xói khu vực bờ hạ lưu gần công trình.

Trong mọi điều kiện, phạm vi đo vẽ địa chất công trình không nhỏ hơn 100-200m tính từ đường viền của công trình chính.

Thông thường, phạm vi đo vẽ địa chất tính từ đường viền công trình về thượng hạ lưu mỗi bên là 4H, về hai bên vai đập mỗi bên H, nhưng không vượt qua đỉnh đồi (hoặc núi) mà vai đập gối vào.

Tỷ lệ đo vẽ địa chất công trình tùy thuộc vào điều kiện phức tạp về cấu trúc địa chất, kích thước và kiểu công trình được thiết kế, nó biến thiên từ 1/2.000 ÷ 1/10.000.

17.5- Thăm dò địa vật lý :

1. Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành thăm dò bổ sung khi cần thiết đối với những vấn đề còn tồn tại ở BCNCTKT hoặc đối với những nơi có điều kiện ĐCCT phức tạp.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

Tiến hành thăm dò địa vật lý giải quyết về :

- Cấu tạo địa tầng của vùng tuyến.
- Bề mặt đá gốc (ranh giới giữa trầm tích đệ tứ và bề mặt **đá gốc**).
- Các đứt gãy kiến tạo và nứt nẻ tầng cao.
- Độ sâu nước dưới đất.

Đối với vùng tuyến có khả năng được chọn là vùng tuyến tối ưu thì công tác địa vật lý được làm kỹ hơn.

Trên mỗi vùng tuyến so chọn thông thường chỉ bố trí một **mặt cắt địa vật lý đại diện** cho vùng tuyến đó. Riêng vùng tuyến có khả năng được chọn có thể do 3 mặt cắt (1 tim, 1 thượng và 1 hạ). Các mặt cắt địa vật lý sẽ được sử dụng cùng với các hình trụ hố khoan, hố đào để lập các mặt cắt địa chất của tuyến đập và các công trình đầu mối khác.

Ở những nơi có đứt gãy kiến tạo, có cấu tạo địa chất phức tạp, tại một mặt cắt có thể cùng thực hiện đo địa vật lý khác nhau để cho kết quả chính xác.

Trong mọi trường hợp cần sử dụng biện pháp thăm dò địa vật lý hợp lý nhằm tiết kiệm việc khoan đào.

Khi phân tích và xử lý tài liệu địa vật lý phải tận dụng các hố khoan đào có sẵn để làm chuẩn cho địa tầng tại điểm đó.

17.6- Khoan, đào, xuyên.

1. Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành khoan, đào, xuyên bổ sung để xác định cụ thể điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến nhất là vùng **tuyến** được chọn.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT : Tiến hành khoan, **đào**, xuyên để :

- Xác định địa tầng, tìm hiểu các lớp đệ tứ.
- Trạng thái các loại nham thạch như mức độ phong hoá, **đặc tính cơ lý**, độ nứt nẻ, phân lớp, tính thấm nước, tình hình thấm nước, nước ngầm, đứt gãy v.v...
- Bổ sung mạng lưới điểm địa chất khi trong phạm vi đo vẽ ít xuất hiện các vết lộ địa chất.
- Lấy mẫu đất, đá, nước để thí nghiệm.
- Vẽ các mặt cắt địa chất công trình (thể hiện trên mặt cắt các tài liệu về địa tầng đứt gãy, mực nước xuất hiện và ổn định, mức độ phong hoá đất đá, tính thấm nước ...).

Khoan tay, đào và xuyên : Thực hiện khi nền công trình có cấp đất từ cấp I ÷ IV theo phụ lục, với chiều sâu khoan đào thường không quá 30m. Đối với đất ở trạng thái dẻo mềm đến dẻo chảy sử dụng loại xuyên tĩnh (CPT), với những loại đất khác dùng xuyên tiêu chuẩn (SPT). Số lượng các hố xuyên nền vào khoảng 30 - 50% số hố khảo sát (khoan, đào và xuyên).

Khoan máy thực hiện khi nền công trình có cấp đất đá từ I ÷ XII.

- Cụ ly các hố khoan đào phụ thuộc vào kết cấu công trình và địa chất nền công trình. Thông thường cụ ly này được quy định như sau :

+ Công trình bê tông :

Theo độ phức tạp của địa chất nền :

- Đơn giản 75 - 100 m/hố.

- Bình thường 50 - 75 m/hố.

- Phức tạp 25 - 50 m/hố.

+ Công trình đập đất, đá đố, đất đá hỗn hợp :

- Đơn giản 100 - 150 m/hố

- Trung bình 75 - 100 m/hố

- Phức tạp 50 - 75 m/hố

Trong những trường hợp đặc biệt như chiều dài tuyến công trình quá nhỏ, những công trình ngăn nước rất quan trọng cự ly trên có thể rút ngắn nhưng phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.

Ngoài ra phải có một số hố khoan đào tối thiểu như sau :

- Mỗi đơn nguyên địa mạo ít nhất cũng có 1 hố khoan đào (lòng sông, thềm, bãi bồi, sườn đồi ...).

- Trên mỗi tuyến công trình có ít nhất 3 hố :

+ Đối với đập : 1 hố lòng sông, 2 hố ở thềm hoặc vai đập.

+ Đối với cống lấy nước: 1 hố ở tháp cống, 1 hố ở thân cống, 1 hố ở sân tiêu năng.

+ Đối với đập tràn : 1 hố ở cửa vào, 1 hố ở thân đập, 1 hố ở sân tiêu năng.

Cần lưu ý bố trí có hố khoan đào, xuyên trên giao điểm của tuyến đập, tràn, cống...

Độ sâu hố khoan phụ thuộc vào điều kiện địa chất công trình của các tuyến và phải đạt được mục đích làm sáng tỏ các nội dung như :

- Tới lớp đất đá có khả năng làm nền công trình mà dưới tác dụng của công trình không làm ảnh hưởng tới sự thay đổi trạng thái của chính lớp đất đá nền đó.

- Xác định được giới hạn trên của tầng cách nước (hoặc lớp đất đá được coi như tầng cách nước khi hệ số thấm của lớp đó nhỏ hơn từ $5 \div 10$ lần lớp trên nó).

- Xác định được mực nước xuất hiện và ổn định, chiều sâu các hố khoan vùng tuyến thường từ $2/3H \div H$. Trong trường hợp đặc biệt có thể bố trí sâu hơn $1H$.

17.7- Hầm ngang và giếng đứng :

Loại công tác này chỉ dùng để khảo sát nền và vai của các công trình đập bê tông trọng lực, đập vòm cấp I, II, III có sườn dốc hoặc điều kiện địa chất phức tạp. Mục đích của các công trình thăm dò này là nhằm tìm hiểu cấu trúc địa chất các lớp đất đá vai đập, mức độ phong hoá, làm các thí nghiệm nén tĩnh và đẩy trượt để tìm hiểu các tính chất đá, ma sát giữa bê tông và đá nền ...

Tuỳ tính chất công trình và mức độ phức tạp về địa chất mà số lượng hầm, giếng từ 1 - 3 và khoảng cách các giếng, hầm thường từ 20 - 50m (thông thường phải đào tới đá tươi).

17.8- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :**1. Thí nghiệm ngoài trời :**

a) Trường hợp có lập BCNCTKT : Tiến hành bổ sung khi cần thiết.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT :

- Thí nghiệm đổ nước : Đổ nước được tiến hành trong cả các hố khoan máy, khoan tay và hố đào. Cần có 1 - 2 giá trị hệ số thấm K cho mỗi lớp và đảm bảo sao cho mỗi vai đập có từ 2 ÷ 3 điểm đổ nước.

- Thí nghiệm mức, hút nước : Trong các lớp chứa nước cần có 1 - 3 giá trị hệ số thấm K.

- Thí nghiệm ép nước : Được thực hiện trong các lớp đá và chủ yếu cho những công trình từ cấp III trở lên. Trong các hố khoan máy trên toàn phạm vi tuyến đập đều tiến hành ép nước phân đoạn với chiều dài trung bình mỗi đoạn ép là 5m. Tại mỗi đới phân chia về thấm trong nền công trình có không ít hơn 3 giá trị lượng mất nước đơn vị $q(l/f/m^3)$.

- Thí nghiệm cắt cánh (cắt quay) : Được thực hiện trong các hố khoan qua các lớp đất ở trạng thái dẻo chảy đến chảy với số lượng không ít hơn 3 giá trị τ cho mỗi lớp.

- Thí nghiệm nén ngang và đẩy trượt : Thực hiện chủ yếu trong các hầm ngang, mỗi hầm nên thí nghiệm ít nhất là 5 bề ở các đá khác nhau với các mức độ phong hoá khác nhau nhằm xác định cường độ của đá và modun tổng biến dạng E. Riêng thí nghiệm đẩy trượt có thể tiến hành ở các vị trí khác ngoài hầm ngang.

2. Thí nghiệm trong phòng :

a) Trường hợp có lập BCNCTKT: Tiến hành thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu khoan đào bổ sung.

b) Trường hợp không lập BCNCTKT:

Thí nghiệm các tính chất cơ lý cho mỗi lớp đất từ 6 - 10 mẫu đối với các công trình cấp I, II, III và 3 - 6 mẫu đối với các công trình cấp IV, V.

Nghiên cứu hoá đất chỉ tiến hành khi tính chất hoá học của chúng có ảnh hưởng tới tính ổn định của công trình.

Số lượng cho các loại thí nghiệm :

Mẫu thí nghiệm cơ lý đá :

+ 3 - 5 mẫu/loại đá cho các công trình cấp I ÷ III.

+ 1 - 2 mẫu/loại đá cho các công trình cấp IV + V.

Mẫu thạch học : + 2 - 5 mẫu/loại đá.

Mẫu nước : + 2 - 4 mẫu/ cho mỗi lớp chứa nước,
+ 2 - 6 mẫu nước mặt.

Điều 18: Trạm bơm, cống đồng bằng và các công trình trên kênh :**18.1- Mục tiêu của khảo sát địa chất công trình là :**

1. Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến để chọn được vùng tuyến tối ưu.
2. Cung cấp các thông số địa kỹ thuật để thiết kế sơ bộ công trình.

3. Sơ bộ đề ra các biện pháp xử lý những vấn đề phức tạp về ĐCCT.

18.2- Thu thập phân tích các tài liệu đã có : Nội dung như Khoản 6.2

18.3- Thăm dò địa vật lý :

1. *Trường hợp có lập BCNCTKT :* Tiến hành thăm dò bổ sung đối với những vấn đề còn tồn tại ở BCNCTKT hoặc đối với những nơi có điều kiện ĐCCT phức tạp.

2. *Trường hợp không lập BCNCTKT :* Thực hiện như Khoản 8.3

18.4- Khoan, đào, xuyên :

1. *Trường hợp có lập BCNCTKT :* Tiến hành bổ sung để đạt yêu cầu ở mục 2 của khoản này.

2. *Trường hợp không lập BCNCTKT :*

Tại mỗi phương án vùng tuyến khảo sát của các công trình cấp II+III bố trí một mặt cắt dọc và một mặt cắt ngang với 5 hố. Công trình cấp IV, V chỉ cần một mặt cắt dọc tìm tuyến với 3 hố.

Số hố xuyên có thể chiếm từ 30 - 70% tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên).

Cự ly các hố thông thường lấy từ 25÷75m/hố.

Độ sâu các hố khoan, xuyên phải vượt qua đáy móng công trình 2 - 10m và $> 1,5B$ (B - bề rộng bản móng). Trường hợp gặp tầng đất mềm yếu phải có ít nhất 1 hố vượt qua lớp đất mềm yếu và vào lớp đất tốt bên dưới nó không ít hơn 2m. Trong mọi trường hợp độ sâu hố khoan không vượt quá 15 lần chiều sâu chôn móng (tính từ cao độ đặt móng). Trường hợp gặp lớp phù sa cổ thì độ sâu hố khoan phải cắm sâu vào lớp này là 5 - 7m, trường hợp gặp đá là 3 - 5m.

18.5- Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng :

1. *Trường hợp có lập BCNCTKT :* Thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu ở mục 2 của khoản này.

2. *Trường hợp không lập BCNCTKT :*

1) Thí nghiệm ngoài trời : Tại những vị trí công trình dự kiến có lớp chứa nước cần tiến hành mức hoặc hút nước thí nghiệm. Số lượng cần có từ 1-3 giá trị K cho một hố móng công trình. Trong đất mềm yếu, cần tiến hành thí nghiệm cắt cánh. Tại mỗi lớp đất có không ít hơn 3 giá trị τ đặc biệt là ở chung quanh cao trình dự kiến đặt móng.

2) Thí nghiệm trong phòng :

Mỗi lớp đất trong phạm vi khảo sát cho 1 trạm bơm, cống (bao gồm cả bể hút, bể xả, tường cánh gà ...) cần có từ 3-6 mẫu/lớp đối với công trình cấp I, II, III và từ 2-4 mẫu/lớp cho công trình cấp IV và V.

Khi trong khu vực nền móng có các lớp chứa nước, cần có mẫu nước để phân tích hoá nước. Tại mỗi lớp chứa nước ở mỗi hố móng công trình lấy từ 2 ÷ 3 mẫu nước.

Điều 19: Đường dẫn chính

19.1- Mục tiêu khảo sát địa chất :

1. Làm sáng tỏ điều kiện ĐCCT của các vùng tuyến để chọn được vùng tuyến tối ưu.

2. Cung cấp các thông số địa kỹ thuật để thiết kế sơ bộ công trình.
3. Sơ bộ đề ra các biện pháp để xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT.

19.2- Thu thập và phân tích các tài liệu đã có :

Như đã liệt kê trong khoản 6.2

19.3- Đo vẽ địa chất công trình :

1. *Trường hợp có lập BCNCTKT* : Tiến hành đo vẽ bổ sung đối với vùng tuyến chọn để đạt yêu cầu nêu ở mục 2 khoản này.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

Đường dẫn là kênh hay đường hầm dẫn nước có lưu lượng $1 \text{ m}^3/\text{s}$ đối với vùng núi và $5 \text{ m}^3/\text{s}$ đối với đồng bằng và trung du thì tỷ lệ đo vẽ địa chất là $1/10.000 \div 1/25.000$ đối với công trình cấp I, II, III và $1/5.000 \div 1/10.000$ đối với công trình cấp dưới cấp IV. Không cần tiến hành đối với công trình cấp V.

Quá trình đo vẽ cần làm sáng tỏ các điều kiện địa chất công trình của vùng khảo sát gồm : điều kiện địa hình, địa mạo, địa chất, địa chất thủy văn, hiện tượng địa chất vật lý và tính chất cơ lý của đất đá.

Đo vẽ địa chất công trình, được xem là thành phần cơ bản được tiến hành theo các phương án vùng tuyến, nhằm thu thập các tài liệu như đã nêu trên.

19.4- Thăm dò địa vật lý :

Công tác thăm dò địa vật lý chỉ áp dụng cho khảo sát ở các đường hầm dẫn nước và các kênh, có lưu lượng $\geq 1 \text{ m}^3/\text{s}$ đối với vùng núi và $5 \text{ m}^3/\text{s}$ đối với đồng bằng và trung du, các công trình lớn trên các kênh đó. Đo địa vật lý được thực hiện trên các tim các tuyến nghiên cứu.

19.5- Khoan, đào, xuyên :

1. *Trường hợp có lập BCNCTKT* : Tiến hành khoan, đào, xuyên để đạt yêu cầu nêu ở mục 2, khoản này đối với vùng tuyến được chọn.

2. Trường hợp không lập BCNCTKT :

1) Đối với kênh dẫn nước : Việc khoan, đào, xuyên nhằm lập các mặt cắt địa chất tim tuyến và các mặt cắt ngang kênh. Khoảng cách giữa các hố khoan đào trên từng tuyến kênh dự kiến được quyết định tùy thuộc vào mức độ phức tạp của điều kiện địa hình, địa chất của vùng nghiên cứu.

Đối với các kênh vùng núi có $Q \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (kể cả những kênh chính có lưu lượng Q nhỏ hơn) cự ly giữa các hố trên tim tuyến trung bình là từ 200 - 300m. Đối với kênh tưới vùng đồng bằng và trung du có $Q \geq 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$, cự ly các hố từ 200 ÷ 500m; đối với kênh tiêu, tạo nguồn có $Q \geq 5 \text{ m}^3/\text{s}$, cự ly các hố là 500 - 1.000m.

Các mặt cắt địa chất ngang kênh, được lập ở những vị trí có địa hình dốc, địa mạo, địa chất phức tạp của những kênh có lưu lượng lớn. Số hố ở mỗi mặt cắt đó là 3 (kể cả hố tim).

Độ sâu các hố khoan, đào, xuyên tuý thuộc quy mô của kênh, nên thấp hơn đáy kênh từ 1 - 2m. Trong trường hợp nước có thể thấm từ đáy kênh ra, độ sâu hố khoan, đào, xuyên phải tới tầng cách nước. Trường hợp tầng cách nước nằm sâu hơn đáy kênh 1,5 - 2H (H - độ sâu nước trong kênh) thì độ sâu hố khoan phải sâu hơn mức nước ngầm mùa khô 2 - 3m hoặc ngang với mực nước ngầm mùa khô của sông suối sau cùng tuyến công trình.

Kênh đi qua vùng đồng bằng, số hố xuyên có thể chiếm từ 30 - 70% tổng số hố khảo sát (khoan, đào, xuyên).

2) Đối với đường hầm dẫn nước :

Khoan đào chọn tuyến đường hầm tiến hành đồng thời với đo vẽ địa chất để có đủ tài liệu so sánh giữa các phương án tuyến khác nhau.

Số lượng các hố khoan đào phụ thuộc vào mức độ phức tạp của cấu tạo địa chất, mức độ đá lộ, chiều sâu thiết kế đường hầm ...

- Với các hố đào nông, khoảng cách (trên tuyến) từ 200-300m.

- Số lượng các hố khoan sâu tới cao trình đường hầm rất hạn chế đối với các hầm dài không quá 5km chỉ bố trí 1-3 hố (thấp hơn cao trình đáy đường hầm 1-3m).

Tại các đường ống áp lực, các hố khoan đào thấp hơn đáy móng công trình dự kiến từ 1 - 2m (hoặc vào đới phong hoá vừa).

Khi khảo sát đường hầm dẫn nước, cần quan tâm đặc biệt tới cửa vào và cửa ra. Tại các cửa đó, cần xác định rõ chiều dày của lớp đất đá đệ tứ, lớp đá phong hoá hoàn toàn, phong hoá mạnh và mức độ ổn định của chúng. Nếu cửa ra vào có các lớp đá cứng chắc, thì không phải khoan đào (hoặc chỉ đào các hố nông). Khoan đào khu vực cửa ra vào theo 1 - 2 mặt cắt ngang cách nhau từ 100 - 200m, các hố trên mặt cắt cách nhau từ 25 - 50m. Tất cả các hố phải vào tới lớp đá phong hoá vừa ít nhất là 0,50m.

19.6- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

Để xác định tính thấm nước và các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất đá trong khu vực mà kênh đi qua, cần thực hiện các thí nghiệm đo nước, mức, hút nước ngoài hiện trường, thí nghiệm các tính chất cơ lý lực học trong phòng.

Mỗi lớp đất cần có 2 - 4 giá trị K thấm và 3 - 5 mẫu thí nghiệm tính chất cơ lý lực học của đất đá. Đối với các kênh nhỏ số lượng mẫu thí nghiệm cơ lý đất chỉ từ 1 - 3 mẫu/lớp.

Điều 20: Vật liệu xây dựng :

20.1- Các yêu cầu chung :

Khảo sát vật liệu xây dựng giai đoạn NCKT được tiến hành với 50-60% khối lượng ở cấp B và 40-50% ở cấp C1. Dự trữ vật liệu được tính với hệ số K = 2 khối lượng thiết kế yêu cầu. Tài liệu được thể hiện trên bản đồ tỷ lệ từ 1/2.000 ÷ 1/10.000.

20.2- Công tác khoan đào :

1. Trường hợp có lập BCNCTKT :

Tiến hành khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu ở mục 2 của khoản này (tính cả những hố đã tiến hành ở BCNCTKT).

2. Trường hợp không lập BCNCKT :

Đối với các mỏ đất và cát sỏi ở cấp C1 cự ly khảo sát từ 200-300m/hố.

Đối với mỏ cấp B cự ly khảo sát 50 - 200 m/hố.

Độ sâu các hố đào khoan : Đối với đất cát sỏi phải đào hết tầng hữu ích, đối với đá phải sâu đến lớp đá tươi.

Đối với các mỏ đá cự ly 100 - 200m/hố (tuỳ nhóm mỏ)

20.3- Thí nghiệm trong phòng :

1. Trường hợp có lập BCNCKT :

Tiến hành thí nghiệm bổ sung đối với các mẫu khoan đào bổ sung để đạt yêu cầu nêu tại mục 2 thuộc khoản này (tính cả những mẫu đã tiến hành ở BCNCKT).

2. Trường hợp không lập BCNCKT :

Đối với mỏ đất và cát sỏi khảo sát ở cấp C1 thí nghiệm 1-2 mẫu/lớp hữu ích.

Đối với các mỏ khảo sát ở cấp B thí nghiệm từ 6 - 10 mẫu/lớp hữu ích (số lượng mẫu quy định trên là những mẫu cho được các chỉ tiêu cơ lý lực học làm cơ sở cho việc mô tả địa tầng và đánh giá chất lượng của các loại vật liệu).

Đối với đá thí nghiệm 2 - 3 mẫu cho mỗi loại đá.

IV. HỒ SƠ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

Điều 21: Thành phần hồ sơ ĐCCT giai đoạn BCNCKT gồm có:

1. Bản thuyết minh ĐCCT.
2. Tài liệu gốc.

Điều 22 : Nội dung bản thuyết minh ĐCCT giai đoạn BCNCKT bao gồm:

A. Bản thuyết minh

Chương I: Tổng quát

1.1 . Mở đầu

1. Tổ chức KSĐCCT
2. Nhân sự tham gia chính (Chủ nhiệm, chủ trì)

3. Thời gian khảo sát.

1.2 . Những căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát ĐCCT.

1.2.1. Các luật lệ, qui định, tiêu chuẩn.

Các luật lệ có liên quan (các luật về khai thác và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên : Luật tài nguyên nước, luật về đất đai luật về rừng, luật bảo vệ tài nguyên môi trường, các luật về con người, luật về xây dựng, vv...) có liên quan đến việc khảo sát .

1.2.2. Danh mục các qui chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng và các lĩnh vực khác có liên quan đến việc KS.

- 1.2.3. Phương pháp và trang thiết bị được sử dụng để KS.
- 1.2.4. Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng KS.
- 1.2.5. Số hiệu và tóm tắt nội dung đề cương KSDCCT.
- 1.3. Giới thiệu những nét cơ bản của DA.
- 1.4. Giới thiệu đặc điểm chung của PA chọn về địa điểm công trình.
- 1.5. Tóm tắt công tác khảo sát ĐCCT đã thực hiện ở giai đoạn BCNCTKT(nếu có).
- 1.6. Tóm tắt khối lượng KS đã thực hiện.

Chương II: Điều kiện địa chất chung

- 2.1 . Địa hình, địa mạo của lưu vực và vùng dự án.
- 2.2 . Cấu trúc ĐC, ĐCTV, động đất và tân kiến tạo của lưu vực và vùng DA.
- 2.3 . Các hiện tượng địa chất vật lý của vùng DA.

Chương III: Điều kiện về địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng hồ

- 3.1. Khái quát về hồ chứa.
- 3.2. Đánh giá khả năng giữ nước của hồ chứa.
- 3.3. Đánh giá khả năng sạt trượt bờ hồ.
- 3.4. Điều kiện ĐCCT tại địa điểm xây dựng các công trình bảo vệ bờ hồ nếu có.
- 3.5. Đánh giá khả năng ngập và bán ngập xây dựng hồ chứa.
- 3.6. Dự báo quá trình địa động lực ở hồ chứa.
- 3.7. Dự kiến các biện pháp xử lý các hiện tượng phức tạp về ĐCCT ở hồ chứa
- 3.8. Kết luận về điều kiện ĐCCT của hồ chứa.
- 3.9. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn sau.

Chương IV: Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng công trình đầu mối

- 4.1. Tóm tắt những công việc KS về công trình đầu mối đã tiến hành ở giai đoạn BCNCTKT nếu có.
- 4.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT về công trình đầu mối ở BCNCTKT nếu có
- 4.3. Khái quát về công trình đầu mối.
- 4.4. Điều kiện ĐCCT & ĐCTV tại các tuyến công trình đầu mối.
- 4.5. Đánh giá và so sánh các điều kiện ĐCCT giữa các PA tuyến công trình đầu mối.
- 4.6. Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại công trình đầu mối.
- 4.7. Khuyến nghị về lựa chọn PA tuyến công trình đầu mối.
- 4.8. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn BCNCTKT.

Chương V: Điều kiện địa chất công trình của đường dẫn chính

- 5.1. Tóm tắt những công việc KS về đường dẫn chính đã tiến hành ở giai đoạn BCNCTKT nếu có.
- 5.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT đường dẫn chính ở BCNCTKT nếu có.
- 5.3. Khái quát về đường dẫn chính.
- 5.4. Điều kiện ĐCCT & ĐCTV tại các tuyến đường dẫn chính.
- 5.5. Đánh giá và so sánh điều kiện ĐCCT giữa các PA tuyến đường dẫn chính.
- 5.6. Dự kiến sơ bộ các biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại tuyến đường dẫn chính.
- 5.7. Khuyến nghị về lựa chọn PA tuyến đường dẫn chính.
- 5.8. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn TKKT.

Chương VI: Vật liệu xây dựng thiên nhiên.

- 6.1. Nhu cầu VLXD thiên nhiên của DA.
- 6.2. Đánh giá sơ bộ trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên (vùng công trình đầu mối & đường dẫn chính).
- 6.3. Những khuyến nghị về VLXD thiên nhiên.

Chương VII : Kết luận và kiến nghị

- 7.1 . Đánh giá tổng quát về điều kiện ĐCCT của DA
- 7.2 . Các kiến nghị.

B. Các bản vẽ kèm theo.

1. Bản đồ ĐC vùng DA.
2. Bản đồ tài liệu thực tế vùng hồ.
3. Bản đồ ĐCCT & ĐCTV vùng hồ chứa.
4. Bản đồ tài liệu thực tế các tuyến công trình đầu mối.
5. Bản đồ và các mặt cắt ĐCCT & ĐCTV các tuyến công trình đầu mối.
6. Bản đồ và các mặt cắt ĐCCT & ĐCTV các tuyến đối với đường dẫn chính.
7. Bản đồ phân bố VLXD thiên nhiên.
8. Các mặt cắt VLXD.
9. Các mặt cắt địa chất - địa vật lý.
10. Các bản đồ không ảnh (nếu có).

C. Các bảng biểu

1. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của đất nền công trình.
2. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của VLXD thiên nhiên

Điều 23: Các loại tài liệu gốc về ĐCCT giai đoạn BCNCKT gồm có :

1. Tài liệu ghi chép mô tả khi đo vẽ ĐCCT.
2. Tài liệu thăm dò địa vật lý nếu có.
3. Hình trụ các hố khoan đào.
4. Kết quả thí nghiệm trong phòng và ngoài trời nếu có.
5. Album ảnh khi đo vẽ ĐCCT và các nồn khoan đối với công trình từ cấp III trở lên.
6. Các tài liệu liên quan khác nếu có.

THÀNH PHẦN, NỘI DUNG KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT (TKKT)

I. MỤC TIÊU :

Điều 24: Mục tiêu của việc khảo sát ĐCCT giai đoạn TKKT là :

1. Xác định đầy đủ và chi tiết điều kiện địa chất công trình các phương án vùng tuyến đã chọn trong giai đoạn BCNCKT để chọn phương án tuyến tối ưu.
2. Xác định đầy đủ và cụ thể các điều kiện ĐCCT tại tuyến được chọn của các công trình chính để làm cơ sở cho việc bố trí công trình.
3. Xác định đầy đủ, chính xác các thông số địa kỹ thuật để phục vụ cho việc TKKT công trình.
4. Dự báo các hiện tượng ĐCCT có thể xảy ra khi xây dựng và vận hành công trình.
5. Đề xuất các giải pháp kỹ thuật cho thiết kế và thi công công trình (liên quan đến điều kiện địa chất công trình).
6. Xác định chính xác trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên để cung cấp cho thiết kế kết cấu công trình.

II. THÀNH PHẦN KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH :

Điều 25: Thành phần công tác khảo sát địa chất công trình giai đoạn TKKT :

1. Thu thập và phân tích các tài liệu đã có (chủ yếu là tài liệu địa chất công trình giai đoạn NCKT).
2. Động đất và các hoạt động địa động lực hiện đại.
3. Lập các bản đồ địa chất công trình chuyên môn.
4. Thăm dò địa vật lý.
5. Khoan đào xuyên.
6. Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
7. Lập hồ sơ địa chất công trình.

III. NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT :

Điều 26: Đối với hồ chứa :

26.1- Mục tiêu :

1. Khẳng định cao trình giữ nước của hồ chứa.
2. Xác định chính xác các khu vực trượt sạt, mất nước.
3. Cung cấp các thông số kỹ thuật để thiết kế kỹ thuật.

26.2- Thu thập và phân tích các tài liệu đã có :

Thu thập bổ sung khi cần thiết đối với các vấn đề địa chất bất lợi đã xác định trong giai đoạn BCNCKT, nếu có.

26.3- Đo vẽ địa chất công trình :

Tiến hành đo vẽ địa chất công trình cho những trường hợp đặc biệt khi thật cần thiết do điều kiện ĐCCT phức tạp và đối với hồ chứa lớn nhằm khẳng định lại các kết luận đã nêu trong giai đoạn BCNCKT còn nghi vấn (vị trí sạt lở, khu vực bảo vệ bờ hồ...); tùy mức độ phức tạp về địa chất mà tỷ lệ đo vẽ có thể từ 1/2.000 - 1/10.000.

26.4. Thăm dò địa vật lý :

Thăm dò địa vật lý bổ sung khi cần thiết ở những phạm vi hẹp nhằm hỗ trợ cho công tác đo vẽ địa chất công trình. Ở những khu vực này thường tiến hành đồng thời cả 2 phương pháp : địa chấn khúc xạ và mặt cắt điện.

26.5- Khoan đào và thí nghiệm :

Chỉ khoan đào bổ sung khi cần làm sáng tỏ các nội dung kỹ thuật quan trọng liên quan đến khả năng mất nước của hồ chứa ở cao trình MNTK mà các biện pháp khảo sát khác không giải quyết được rõ ràng hoặc còn tồn tại ở BCNCKT. Mục đích của thăm dò là để vẽ các mặt cắt địa chất đặc trưng chứng minh cho các kết luận về điều kiện địa chất công trình ở một khu vực phức tạp nào đó trong phạm vi vùng hồ.

Ngoài ra khi có những yêu cầu chuyên môn cần nghiên cứu về :

- Bán ngập (chủ yếu là nghiên cứu khả năng mức nước dưới đất dâng lên khi hồ chứa vận hành).
- Tạo lại bờ hồ chứa (đặc biệt là những bờ hồ có hướng gió bất lợi đe dọa tới các đối tượng có ý nghĩa kinh tế, quốc phòng...).

Cự ly các hố khoan đào tại các khu vực cần làm rõ điều kiện mất nước, bán ngập, bảo vệ bờ, tùy mức độ phức tạp về địa chất có thể biến thiên từ 100 - 300m/hố.

Tại các phạm vi cần nghiên cứu trên, ngoài việc khoan đào còn thực hiện các thí nghiệm hiện trường kèm theo như mức, hút nước, đổ nước, quan trắc nước lâu dài, lấy mẫu đất đá để thí nghiệm các tính chất cơ lý học cần thiết. Số lượng mẫu đất từ 2 - 3 mẫu/lớp cho các công trình cấp IV, V và 3 - 5 mẫu cho công trình cấp III trở lên.

Điều 27: Công trình đầu mối của hồ chứa, đập dâng :

27.1- Mục tiêu của khảo sát địa chất công trình là :

1. Xác định chính xác và cụ thể điều kiện ĐCCT vùng tuyến chọn để chọn được tuyến tối ưu.
2. Xác định điều kiện ĐCCT cụ thể và chính xác tại tuyến chọn để bố trí các công trình chính của công trình đầu mối.
3. Xác định chính xác và đầy đủ các thông số địa kỹ thuật để TKKT công trình đầu mối.
4. Đề xuất biện pháp xử lý các vấn đề phức tạp về ĐCCT, về nền móng ở công trình đầu mối.

5. Đề nghị những vấn đề phải tiếp tục nghiên cứu ở giai đoạn TKKT và trong quá trình vận hành công trình.

6. Dự báo các vấn đề bất lợi về ĐCCT khi đưa công trình vào vận hành khai thác.

27.2- Thu thập và phân tích các tài liệu đã có : Như ở Khoản 6.2

27.3- Nội dung khảo sát địa chất: Các công tác khảo sát ĐCCT trong giai đoạn này cần làm sáng tỏ những vấn đề sau:

1. Phân lòng sông : Phạm vi phân bố chiều dày tầng cuội sỏi, thành phần khoáng vật, các tạp chất, đặc biệt chú ý tới các hẻm sâu, mức độ phong hoá của các đới, khả năng mất nước, lún, gây nền, mức độ lão hoá của nền móng sau khi xây dựng công trình.

2. Phân vai và nền đập : Điều tra rõ sự phân bố của các tầng đá có thể hoà tan, tầng đá mềm bở, các lớp cát, cuội sỏi, các tầng kẹp mềm yếu, quan hệ tiếp xúc giữa các lớp đá, tính hoàn chỉnh hoặc nứt nẻ của đá, ổn định mái dốc ở các vai đập, khả năng thấm nước.

3. Thế nằm của đá tại các khe nứt tập trung, dải vỡ vụn, đứt gãy ảnh hưởng tới các kiến trúc của công trình, phương đứt gãy, kiểu đứt gãy, mức độ gắn kết của các dải vỡ vụn, góc nghiêng của mặt đứt gãy và khả năng chịu lực.

4. Mức độ phong hoá, đặc tính của các đới phong hoá đó. Kiến nghị về bố trí công trình trên đới phong hoá thích hợp.

5. Điều kiện địa chất thuỷ văn trong khu vực đập bao gồm : Mức nước xuất hiện và ổn định, tính thấm nước của các lớp đất đá (tính theo hệ số thấm K, cm/s và lượng mất nước đơn vị q, l/phút/m² ...) vạch các giới hạn cần xử lý thấm ở nền và vai công trình.

6. Tầng cách nước hoặc cách nước tương đối, tính xâm thực của nước sông và nước dưới đất đối với bê tông.

7. Hang động (nếu đập xây trên đá cacbonat) quy mô, cao độ xuất hiện của hang động, nước caoxtơ và quy luật vận động của nó; đề xuất các biện pháp xử lý.

8. Quan trắc lâu dài nước dưới đất khi cần thiết.

27.4- Lập bản đồ địa chất công trình chuyên môn :

Lập bản đồ địa chất công trình chuyên môn bổ sung để làm sáng tỏ điều kiện địa chất công trình của các khu vực bố trí công trình chính tại phương án đã được chọn như các bản đồ mặt vĩa đá cứng, tầng mềm yếu ...

Ranh giới bản đồ phải trùm lên đường viền của các công trình (đập chính, cống lấy nước, đường tràn, các đập phụ...) tỉ lệ bản đồ từ 1/500 - 1/2.000 nhưng phải đảm bảo thể hiện được mục đích, nội dung của bản đồ.

27.5- Nghiên cứu địa chấn và tàn kiến tạo : Trong vùng địa chấn hoạt động mạnh (cấp ≥ 8 hệ MSK) hoặc tàn kiến tạo, cần tiến hành những quan sát chuyên môn, kết hợp với các tài liệu đo vẽ địa chất công trình, địa vật lý, khoan đào để phân vùng vi địa chấn.

Từ việc vi phân vùng địa chấn các thông số của tác động địa chấn đối với công trình cần xác định chính xác có tính đến ảnh hưởng của các điều kiện địa chất và địa mạo

khu vực và kết cấu của công trình. Công việc này chỉ tiến hành đối với những công trình từ cấp III trở lên, hồ chứa loại vừa và đập trung bình trở lên.

27.6- Thăm dò địa vật lý :

Chỉ thực hiện ở những vị trí cần thiết mà giai đoạn BCNCKT chưa thực hiện hoặc đã làm nhưng chưa đủ độ tin cậy. Phương pháp tiến hành như quy định tại Khoản 17.5 đối với công trình từ cấp III trở lên, hồ chứa loại vừa và đập trung bình trở lên.

Công tác địa vật lý nhằm xác định địa tầng giữa các hố khoan, cấu trúc của lớp đá nền, ranh giới đất dẽ từ với đá, các tầng mềm yếu (nếu có), gương nước ngầm, modun đàn hồi động của khối đá.

Đo địa vật lý theo 3 mặt cắt ngang (tìm, thượng và hạ tuyến đập), đo từ 1 - 3 mặt cắt dọc sông, thêm sông tại vị trí tuyến đập.

27.7- Khoan, đào, xuyên :

Nội dung và yêu cầu như đã nêu ở Khoản 17.6 nhưng với mức độ cao hơn. Riêng phần khoảng cách giữa các hố khảo sát quy định như sau :

Thực hiện trên ba mặt cắt dọc : Tìm, thượng và hạ và 2 - 4 mặt cắt ngang vuông góc với tuyến tìm, cự ly các hố khoan đào quy định như sau :

- Công trình bê tông :

Theo độ phức tạp của địa chất nền.

+ Đơn giản 50 - 75 m/hố,

+ Trung bình 25 - 50 m/hố,

+ Phức tạp < 25 m/hố.

- Đập đất, đá đổ, đất đá hỗn hợp :

Theo độ phức tạp của địa chất nền :

+ Đơn giản 75 - 100 m/hố,

+ Trung bình 50 - 75 m/hố,

+ Phức tạp 25 - 50 m/hố.

Chiều sâu các hố khoan đối với đập bê tông phải sâu tới lớp đá phong hoá nhẹ và không quá 1,5H (H là cột nước áp lực). Đối với đập không phải là đá, chiều sâu hố khoan cần sâu vào lớp đất đá phong hoá vừa 1 - 3m, các hố tại tìm tuyến chiều sâu hố khoan $2/3H \div 1H$, các vị trí khác bằng $1/3 - 1/2H$. Trường hợp đặc biệt cần khoan sâu hơn độ sâu đã nêu trên phải được sự phê duyệt của cơ quan chủ quản.

27.8- Hầm ngang và giếng đứng : Thực hiện như ở Khoản 17.7 nhưng số lượng hầm ngang và giếng đứng có thể từ 1 - 5.

27.9- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

1. Thí nghiệm ngoài trời :

- Thí nghiệm đổ nước : Cần có ít nhất là 3 giá trị K thấm cho mỗi lớp và đảm bảo cho mỗi vai đập không ít hơn 5 điểm đổ nước.

- **Thí nghiệm mức hút nước** : Trong mỗi lớp chứa nước ít nhất có 3 giá trị hệ số thấm K.

- **Thí nghiệm ép nước** : Được thực hiện cho những công trình cấp III trở lên. Trong các hố khoan máy trên toàn phạm vi tuyến đập đều tiến hành ép nước phân đoạn với chiều dài trung bình mỗi đoạn ép là 5m; tại mỗi đối phân chia về thấm trong nền công trình có không ít hơn 5 giá trị lượng mất nước đơn vị q ($l/ph/m^2$).

Các hố trên tuyến tìm lòng sông, thềm sông của tuyến thượng hạ thì ép nước 100% số hố.

Các hố trên vai của tuyến thượng hạ chỉ ép nước 50% số hố.

- Thí nghiệm nén ngang và đẩy trượt thực hiện như quy định ở Khoản 17.8

- Quan trắc động thái nước dưới đất gồm : Nhiệt độ, dao động mức nước, thành phần hoá học (lấy mẫu phân tích hoá nước)... Số lượng hố quan trắc được bố trí trên cả mặt cắt dọc và ngang tìm tuyến với số lượng không ít hơn 4 hố quan trắc và thời gian quan trắc không ít hơn 1 năm thủy văn hoặc trong cả thời gian khảo sát của giai đoạn TKKT.

- Cát quay có từ 3 - 5 giá trị τ cho mỗi lớp đất mềm yếu.

- Bàn nén tải trọng tĩnh được thực hiện tại 1 - 3 vị trí cho nền công trình. Bàn nén chỉ thực hiện đối với nền trong trầm tích đệ tứ hoặc đá phong hoá hoàn toàn hoặc phong hoá mạnh.

2. Thí nghiệm trong phòng :

- Đối với nền các công trình từ cấp III trở lên, hồ loại vừa và đập trung bình trở lên thì tổng số mẫu thí nghiệm nguyên dạng cho mỗi lớp đất từ 15 - 20 mẫu (bao gồm cả các mẫu đã thí nghiệm ở giai đoạn NCKT). Đối với công trình còn lại có từ 8 - 10 mẫu nguyên dạng cho một lớp đất.

- Đối với đất không lấy được mẫu nguyên dạng, cần phải lấy mẫu phá huỷ bằng 1/3 - 1/2 số lượng mẫu đã nêu trên.

Nghiên cứu hoá đất chỉ tiến hành khi các tính chất hoá học của đất ảnh hưởng tới ổn định của công trình.

3. Thí nghiệm cơ lý đá :

10 - 15 mẫu cho 1 lớp đá của công trình cấp III trở lên. hồ loại vừa, đập trung bình trở lên.

3 - 8 mẫu cho công trình còn lại.

4. Thí nghiệm thạch học :

3 - 8 mẫu cho mỗi loại đá, chủ yếu cho đá mắc ma.

5. Thí nghiệm nước :

3 - 8 mẫu cho mỗi lớp chứa nước và 6 - 8 mẫu cho sông suối

Điều 28: Trạm bơm, cống đồng bằng, các công trình lớn và phức tạp trên đường dẫn chính.

28.1- Thu thập và phân tích các tài liệu đã có :

Theo Khoản 6-2 và đặc biệt là hồ sơ địa chất giai đoạn BCNCKT.

28.2- Lập bản đồ địa chất công trình :

Lập bản đồ địa chất công trình chuyên môn như bản đồ mặt lớp bùn, lớp cát, hoặc lớp sét cứng.

Tỉ lệ đo vẽ bản đồ từ 1/1.000 - 1/2.000. Đối với những công trình dưới cấp III, nếu diện tích hố móng hẹp tỉ lệ bản đồ từ 1/500 - 1/1.000. Phạm vi đo vẽ chỉ thực hiện rộng đường viền hố móng công trình là 10H (H là độ sâu đặt móng).

28.3- Đo vẽ địa vật lý : Để hỗ trợ cho việc vẽ các loại bản đồ địa chất công trình chuyên môn khi cần nên tiến hành đo địa vật lý đối với các công trình từ cấp III trở lên.

28.4- Khoan, đào, xuyên :

Đối với công trình từ cấp III trở lên trong phạm vi hố móng cự ly các hố khảo sát là 25-50 m/hố và ngoài hố móng là 50-100 m/hố. Đối với công trình cấp IV, V trong hố móng là 10-25 m/hố và ngoài hố móng là 25-50 m/hố. Ngoài hố móng được quy định là 10H kể từ mép móng, trong đó H là độ sâu hố móng. Trong mọi trường hợp mỗi hố móng không được ít hơn 5 hố khảo sát.

Đối với các nền mềm yếu, số hố xuyên có thể chiếm từ 30 - 70% tổng số hố khảo sát. Độ sâu các hố khoan xuyên như Khoản 18.4.

28.5- Thí nghiệm trong phòng và ngoài trời :

1. *Thí nghiệm ngoài trời :* Thí nghiệm mức, hút nước tìm hệ số thấm K đối với những hố móng có nước ngầm, không ít hơn 3 giá trị K cho mặt móng công trình. Trong đất mềm yếu khó lấy mẫu nguyên dạng cần thí nghiệm cắt cánh với ít nhất là 5 giá trị τ cho mỗi lớp, đặc biệt là tại cao trình đặt móng.

2. Thí nghiệm trong phòng :

- Thí nghiệm mẫu nguyên dạng : Đối với công trình từ cấp III trở lên thí nghiệm 10-15 mẫu cho 1 lớp đất; các công trình cấp IV, V thí nghiệm 8-10 mẫu cho một lớp đất.

3. *Thí nghiệm hoá nước :* 2 - 5 mẫu phân tích hoá nước cho 1 lớp chứa nước lấy từ các hố khoan trong phạm vi hố móng và 3 - 6 mẫu nước mặt (nếu có).

28.6- Quan trắc động thái nước dưới đất : Thực hiện trong suốt thời gian khảo sát cho TKKT. Quan trắc các hố trên tim, thượng hạ lưu tuyến chọn (hoặc các hố trong và ngoài phạm vi hố móng công trình).

Điều 29: Đường dẫn chính

Mục tiêu của khảo sát địa chất công trình là :

1. Xác định đầy đủ và chính xác điều kiện ĐCCT của vùng tuyến chọn để chọn được tuyến đường dẫn tối ưu.
2. Xác định đầy đủ và chính xác các thông số địa kỹ thuật để TKKT đường dẫn chính.
3. Đề xuất các biện pháp xử lý những vấn đề ĐCCT phức tạp trên đường dẫn chính.
4. Đề nghị những vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu ở giai đoạn TKTC.

29.1- Kênh dẫn nước :

1. Đo vẽ địa chất :

Chỉ đo vẽ trong phạm vi hẹp nhằm chọn được tuyến kênh tối ưu hoặc ở những vị trí có điều kiện địa chất phức tạp. Trong mọi điều kiện phạm vi đo vẽ không vượt quá tìm kênh mỗi bên 100m. Tỷ lệ đo vẽ 1/1.000 - 1/2.000.

Mặt cắt dọc tìm tuyến được vẽ với tỷ lệ là 1/500 - 1/1.000 (tỷ lệ đứng có thể lấy tới 1/100 - 1/200), mặt cắt ngang được vẽ ở những nơi địa hình thay đổi, điều kiện địa chất phức tạp. Khoảng cách trung bình của mặt cắt ngang theo dọc tìm kênh từ 500 - 1000m.

2. Khoan, đào, xuyên :

Đối với kênh miền núi có lưu lượng $Q \geq 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ thì cự ly các hố khoan đào dọc theo tìm kênh là 100 - 200m/hố. Trên các mặt cắt ngang bố trí 3 hố (kể cả hố ở tìm).

Đối với kênh đồng bằng và trung du có lưu lượng tưới $Q \geq 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ và kênh tiêu, kênh tạo nguồn $Q \geq 3 \text{ m}^3/\text{s}$ khoảng cách giữa các hố khoan đào là 150 - 500m.

Đối với các trường hợp địa hình và địa chất phức tạp các cự ly trên được thu hẹp hơn.

Độ sâu các hố khoan, đào, xuyên trên tìm kênh nên thấp hơn đáy kênh từ 2 - 5m. Các hố trên các mặt cắt ngang có độ sâu bằng độ sâu đáy kênh.

Đối với vùng đất mềm yếu số lượng hố xuyên có thể chiếm từ 30 - 70% tổng số hố khảo sát.

Trong trường hợp kênh nằm trong lớp đất mềm yếu thì phải khoan xuyên qua lớp đó. Nếu lớp đó quá dày thì độ sâu hố khoan phải lớn hơn $2B$ (B - bề rộng đáy của bờ kênh) và lớn hơn $1,5H$ (H - độ sâu kênh).

Trường hợp ở nền kênh gặp lớp đất thấm nhiều hoặc mềm yếu, độ sâu hố khoan, đào, xuyên trên tìm kênh phải xuyên đến lớp cách nước. Nếu lớp cách nước nằm sâu hơn $1,5H$ (H - độ sâu đáy kênh) thì hố khoan phải sâu hơn mức nước ngầm về mùa khô là 2-3m, hoặc ngang với mực nước về mùa khô của các sông suối dọc tuyến kênh.

3. Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng : Dọc kênh cần thí nghiệm đo nước trong các lớp có tính thấm yếu và thí nghiệm mức hút nước trong các lớp chứa nước. Mỗi lớp đất cần có từ 3 - 6 giá trị K thấm và 5 - 10 mẫu thí nghiệm tính chất cơ lý lực học. Những kênh có lưu lượng nhỏ hơn $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ số lượng mẫu thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý là $2 \div 5$ mẫu/lớp.

29.2- Đường hầm dẫn nước:

1. Đo vẽ địa chất công trình: Phạm vi đo vẽ là tuyến đã được chọn trong NCKT, đo vẽ từ tìm tuyến ra mỗi bên 50 - 100m tỷ lệ đo vẽ 1/2.000 ÷ 1/10.000

2. Khoan đào : Khoan đào được tiến hành trên tìm tuyến chọn, đặc biệt ở cửa vào và cửa ra của đường hầm. Khoảng cách trung bình giữa các hố khoan đào là 100 - 200m. Độ sâu các hố khoan phải đạt đến cao độ thấp hơn cao độ thiết kế của đáy đường hầm từ 1 - 3m, tùy điều kiện phức tạp về địa chất. Các hố khác chỉ thực hiện bằng các hố đào nông.

3. Hầm ngang : Tại các cửa ra vào của đường hầm dẫn nước, các vị trí dự kiến bố trí hầm vận chuyển vật liệu, nếu điều kiện địa chất phức tạp cần bố trí các hầm thăm dò nằm ngang.

4. Thí nghiệm ngoài trời và trong phòng :

Thực hiện như quy định ở Điều 19.6

Điều 30: Vật liệu xây dựng :

30.1- Các yêu cầu chung :

Tất cả các loại vật liệu xây dựng đều phải được khảo sát đạt cấp A và cấp B, với trữ lượng đạt 200% khối lượng yêu cầu. Trong đó trữ lượng cấp A phải đạt ít nhất 150%; trữ lượng cấp B là 50 - 100%. Vị trí các mỏ đất, đá, cát sỏi đều phải được thể hiện trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500 - 1/2.000. Các mỏ đất cần tận dụng tối đa ở trong lòng hồ, không nên khảo sát xa công trình quá 5 km. Trong trường hợp đặc biệt phải khảo sát cự ly xa hơn quy định cần được sự đồng ý của chủ đầu tư.

Các mỏ đá và cát sỏi có thể nằm xa hơn, nếu điều kiện đường giao thông thuận lợi.

30.2- Khoan đào:

- Đối với các mỏ đất, cát sỏi, biện pháp khảo sát chính là hố đào. Khoảng cách trung bình giữa các hố đào từ 25 - 100m nhưng trong mọi điều kiện số lượng hố đào đối với 1 mỏ đất không ít hơn 5 hố; đối với mỏ cát sỏi không ít hơn 3 hố. Các hố đào trên tuyến thường nhỏ hơn 2 lần so với cự ly giữa tuyến khảo sát (ví dụ các tuyến cách nhau 100m thì các hố trên tuyến không cách nhau quá 50m).

- Đối với các mỏ đá, biện pháp khảo sát chính là hố khoan. Tùy thuộc vào loại đá và cấu trúc địa chất của mỏ (mỏ phun trào với thể batolit, trầm tích dạng đơn tà hoặc uốn nếp vò nhàu...) mà khoảng cách trung bình giữa các hố khoan thay đổi trong khoảng 50 - 200m. Độ sâu các hố khoan phải qua hết tầng hữu ích dự kiến khai thác.

30.3- Lấy mẫu và thí nghiệm :

1. Đối với các mỏ vật liệu đất, mỗi lớp đất dự định khai thác làm vật liệu đắp đập phải thí nghiệm từ 10 - 20 mẫu, trong đó có ít nhất là 2 mẫu thí nghiệm toàn phần (tất cả các chỉ tiêu cơ lý) và 2 mẫu thí nghiệm proctor.

2. Đối với các mỏ vật liệu cát sỏi, mỗi mỏ phải thí nghiệm 3 - 5 mẫu.

3. Đối với các mỏ vật liệu đá, phải thí nghiệm 3 - 5 mẫu cho mỗi loại đá sẽ được dùng làm vật liệu.

Trường hợp phải dùng đá bazan xay làm cốt liệu cho bê tông cần lấy ≥ 3 mẫu để thí nghiệm phản ứng tiềm tàng với xi măng (phản ứng Alkali).

IV. HỒ SƠ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Điều 31: Thành phần hồ sơ ĐCCT giai đoạn TKKT gồm có:

1. Bản thuyết minh ĐCCT.
2. Tài liệu gốc.

Điều 32 : Nội dung bản thuyết minh ĐCCT giai đoạn TKKT bao gồm :

A. Bản thuyết minh

Chương I: Tổng quát

1.1 Mở đầu

1. Tổ chức KSĐCCT.

2. Nhân sự tham gia chính (Chủ nhiệm, chủ trì).

3. Thời gian khảo sát.

1.2 Những căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát ĐCCT.

1.2.1. Các luật lệ, qui định, tiêu chuẩn.

Các luật có liên quan (các luật về khai thác và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên : Luật tài nguyên nước, luật về đất đai, luật về rừng, luật bảo vệ tài nguyên môi trường, các luật về con người, luật về xây dựng, vv...) có liên quan đến việc KS .

1.2.2. Danh mục các qui chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng và các lĩnh vực khác có liên quan đến việc KS.

1.2.3. Phương pháp và trang thiết bị được sử dụng để KS.

1.2.4. Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng KS.

1.2.5. Số hiệu và tóm tắt nội dung đề cương KSĐCCT.

1.3. Giới thiệu những nét cơ bản của DA.

1.4. Giới thiệu đặc điểm chung của PA chọn địa điểm công trình.

1.5. Tóm tắt công tác khảo sát ĐCCT đã thực hiện ở giai đoạn BCNCKT(nếu có).

1.6. Tóm tắt khối lượng KS đã thực hiện.

Chương II: Điều kiện địa chất chung

2.1. Địa hình, địa mạo của lưu vực và vùng dự án.

2.2. Cấu trúc ĐC, ĐCTV, động đất và tân kiến tạo của lưu vực và vùng DA.

2.3. Các hiện tượng địa chất vật lý của vùng DA.

Chương III : Điều kiện về ĐCCT và ĐCTV vùng hồ

3.1. Đánh giá bổ sung (nếu cần thiết) về khả năng giữ nước của hồ chứa.

3.2. Đánh giá bổ sung (nếu cần thiết) về khả năng sạt trượt bờ hồ và dự báo xói lở hạ du.

3.3. Đánh giá bổ sung (nếu cần thiết) về ĐCCT tại địa điểm xây dựng các công trình bảo vệ bờ hồ nếu có.

3.4. Đề nghị bổ sung (nếu cần thiết) về các biện pháp xử lý các hiện tượng ĐCCT phức tạp ở hồ chứa.

3.5. Kết luận bổ sung (nếu cần thiết) về điều kiện ĐCCT của hồ chứa.

3.6. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn TKBVTC nếu có.

Chương IV: Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng công trình đầu mối

4.1. Tóm tắt những công việc KS về công trình đầu mối đã tiến hành ở giai đoạn BCNCKT.

- 4.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT về công trình đầu mối ở BCNCKT nếu có.
- 4.3. Khái quát về công trình đầu mối.
- 4.4. Điều kiện ĐCCT và ĐCTV tại các tuyến công trình đầu mối.
- 4.5. Đánh giá và so sánh điều kiện ĐCCT giữa các PA tuyến công trình đầu mối.
- 4.6. Lựa chọn các biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại công trình đầu mối.
- 4.7. Khuyến nghị về lựa chọn PA tuyến công trình đầu mối.
- 4.8. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn TKBVTC.

Chương V: Điều kiện địa chất công trình của đường dẫn chính

- 5.1. Tóm tắt những công việc KS về đường dẫn chính đã tiến hành ở giai đoạn BCNCKT.
- 5.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT đường dẫn chính ở BCNCKT.
- 5.3. Điều kiện ĐCCT và ĐCTV tại các tuyến đường dẫn chính.
- 5.4. Đánh giá và so sánh điều kiện ĐCCT giữa các PA tuyến đường dẫn chính.
- 5.5. Lựa chọn biện pháp xử lý đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại đường dẫn chính.
- 5.6. Khuyến nghị về lựa chọn PA tuyến đường dẫn chính.
- 5.7. Những việc cần phải nghiên cứu ở giai đoạn TKBVTC.

Chương VI: Vật liệu xây dựng thiên nhiên.

- 6.1. Nhu cầu VLXD thiên nhiên của DA (hiệu chỉnh nếu có).
- 6.2. Lựa chọn các bãi VLXD thiên nhiên (vùng công trình đầu mối & đường dẫn chính)
- 6.3. Đánh giá trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên (vùng công trình đầu mối và đường dẫn chính)
- 6.4. Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu về cơ lý lực học của VLXD thiên nhiên và kiến nghị các thông số dùng để thiết kế.
- 6.5. Những khuyến nghị về sử dụng VLXD thiên nhiên.

Chương VII: Kết luận và kiến nghị

- 7.1. Đánh giá tổng quát về điều kiện ĐCCT của DA.
- 7.2. Những thay đổi về đánh giá điều kiện ĐCCT & ĐCTV so với giai đoạn khảo sát khi lập BCNCKT.
- 7.3. Các kiến nghị.

B. Các bản vẽ kèm theo.

1. Bản đồ ĐCCT và ĐCTV vùng hồ chứa bổ sung nếu có.
2. Bình đồ các mặt cắt ĐCCT và ĐCTV tại các tuyến công trình đầu mối.
3. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT và ĐCTV các tuyến đường dẫn chính.

4. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT tại các công trình của công trình đầu mối thuộc tuyến được chọn.
5. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT của các công trình chính thuộc công trình đầu mối.
6. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT của các công trình lớn và phức tạp trên tuyến đường dẫn chính.
7. Bản đồ phân bố VLXD thiên nhiên.
8. Các mặt cắt VLXD.
9. Các mặt cắt địa chất - địa vật lý nếu có.

C. Các bảng biểu

1. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của đất nền công trình.
2. Bảng thống kê các chỉ tiêu cơ lý lực học của VLXD thiên nhiên.

Điều 33: Các loại tài liệu gốc về ĐCCT giai đoạn TKKT gồm có :

1. Tài liệu thăm dò địa chất bổ sung nếu có.
2. Hình trụ các hố khoan đào.
3. Kết quả thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
4. Album ảnh khi đo vẽ ĐCCT và các nồn khoan đối với công trình từ cấp III trở lên.
5. Các tài liệu có liên quan khác nếu có.

Phần V

THÀNH PHẦN, NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG (TKBVTC)

I. MỤC TIÊU :

Điều 34: Mục tiêu khảo sát ĐCCT giai đoạn TKBVTC là :

1. Khảo sát bổ sung để giải quyết những vấn đề mới phát sinh hoặc còn tồn tại ở giai đoạn TKKT.
2. Khảo sát các hạng mục công trình thứ yếu.
3. Khảo sát bổ sung khi có các thay đổi hoặc đề xuất mới của dự án.
4. Kiểm tra lại trữ lượng và chất lượng các loại vật liệu xây dựng.
5. Thực hiện các thí nghiệm hiện trường (đầm nén đất, bơm hút nước, hố móng...).
6. Mô tả địa chất hố móng trước khi xây dựng công trình.
7. Trên cơ sở các tài liệu đã thu thập, chính xác hoá vị trí tìm tuyến công trình, biện pháp và phạm vi xử lý móng.

II. THÀNH PHẦN KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH :

Điều 35: Thành phần khảo sát địa chất công trình gồm có :

1. Khoan đào,
2. Các thí nghiệm cơ lý đất đá, hóa nước,
3. Các thí nghiệm hiện trường,
4. Lập hồ sơ báo cáo hoàn công về các nội dung địa chất công trình.

III. NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT :

Điều 36: Vùng hồ.

36.1- Nội dung và phạm vi khảo sát :

Phạm vi khảo sát chỉ thực hiện đối với những nơi cần xây dựng công trình cần xử lý chống thấm mất nước hoặc phải bảo vệ bờ hồ chứa khỏi sạt lở, bảo vệ các khu công nông nghiệp, di tích văn hoá ...

36.2- Thành phần công tác khảo sát bao gồm khoan, đào, thí nghiệm mà các giai đoạn trước chưa thực hiện hoặc thực hiện chưa đầy đủ.

Các công tác thăm dò xác định giới hạn xử lý và đề xuất biện pháp xử lý thích hợp đối với khu vực bờ hồ bị tái tạo do ảnh hưởng của nước hồ dâng cao, bao gồm :

1. Khoan đào với cự ly từ 50 - 200m/hố tùy mức độ phức tạp của điều kiện địa chất tại khu vực cần nghiên cứu.
2. Thí nghiệm cơ lý đất với số lượng mẫu lấy ở mỗi lớp đất từ 5 - 8 mẫu cho các công trình từ cấp III trở lên và 2 - 4 mẫu cho các công trình cấp IV và V.

Điều 37: Các công trình chính:

Đập, cống, tràn, trạm bơm, kênh dẫn nước, đường hầm và các công trình lớn, quan trọng trên đường dẫn chính.

37.1- Mục đích :

1. Khi lập TKBVTC thường phải chỉnh lý tuyến công trình; do đó khi xảy ra trường hợp này cần phải khảo sát ĐCCT bổ sung để cụ thể hoá và chính xác hoá điều kiện ĐCCT của tuyến được điều chỉnh.

2. Đối với những nơi có điều kiện ĐCCT phức tạp hoặc nền móng chịu áp lực lớn như trụ đỡ các đường ống cầu máng, tháp cống, trụ cầu v.v... cần phải khảo sát ĐCCT bổ sung ngay tại vị trí chính xác của các công trình đó.

3. Khảo sát bổ sung hoặc kiểm tra về VLXD thiên nhiên khi cần thiết đối với công trình cấp III trở lên và đập trung bình trở lên.

37.2- Khoan, đào, xuyên : Công tác khoan, đào, xuyên chỉ thực hiện trong đường viền và hố móng công trình.

Khoảng cách giữa các hố khi điều kiện địa chất phức tạp từ 20 - 50m, trung bình từ 50 - 100m và đơn giản > 100m.

2. Đối với các kênh dẫn nước, đường hầm... khoảng cách giữa các hố theo tuyến tim từ 100 - 200m và trên các mặt cắt ngang từ 20 - 50m.

Độ sâu các hố được xác định theo quy định tại các Điều 27.7 và 28.4

Trong mỗi hố móng công trình nên có 2/3 hố đạt độ sâu như yêu cầu trên, các hố khác chỉ cần đạt tới cao độ hố móng.

37.3- Thí nghiệm và quan trắc :

1. Thí nghiệm tính chất cơ lý các mẫu đất đá lấy từ hố móng chỉ nhằm mục đích kiểm tra lại kết quả đã thí nghiệm của các giai đoạn trước nên số lượng mẫu rất hạn chế. Thí nghiệm 1 - 2 mẫu cho mỗi một lớp đất (cho cả các lớp trên và dưới hố móng công trình).

2. Thí nghiệm bổ sung địa chất thủy văn được tiến hành cho công trình từ cấp III trở lên và đập trung bình trở lên trong trường hợp gặp lớp bồi tích dày trên 3m nhằm cấp các số liệu chính xác cho việc bơm nước hố móng. Cần có 1 - 3 hố hút nước cho một hố móng công trình.

3. Tiếp tục quan trắc động thái nước dưới đất ở các hố đã quan trắc trong giai đoạn TKKT.

4. Thí nghiệm phun xi măng, sét xi măng ... để xác định mạng lưới áp lực phụ ...

5. Thí nghiệm đầm nén đất hiện trường : thí nghiệm này thường được thực hiện trước lúc thi công công trình để xác định các số liệu về độ ẩm tối nhất (W_{op}) dung trọng khô lớn nhất (γ_c max); Chiều dày lớp đất đắp, số lần đầm, biện pháp xử lý độ ẩm, v.v...

Điều 38: Các công trình thứ yếu:

Biện pháp khảo sát chủ yếu là khoan tay, đào hoặc xuyên tại vị trí công trình được chọn theo địa hình để xác định các điều kiện ĐCCT của móng công trình.

38.1- Công tác khoan đào xuyên

Tại vị trí được chọn của công trình thứ yếu, tiến hành 1 - 3 hố cách nhau 3 - 15m trên mặt cắt dọc tim công trình, để làm sáng tỏ địa tầng.

Chiều sâu hố thăm dò thấp hơn đáy móng 2 - 3m.

Trường hợp điều kiện ĐCCT phức tạp cần phải khảo sát kỹ hơn theo yêu cầu của chủ nhiệm thiết kế và phải được chủ đầu tư thoả thuận.

38.2- Công tác thí nghiệm trong phòng :

Tiến hành thí nghiệm 1 - 3 mẫu thí nghiệm cho mỗi loại đất khi cần thiết. Nói chung có thể cung cấp các dữ liệu cơ lý lực học theo kinh nghiệm.

Điều 39: Vật liệu xây dựng :

39.1- Trong trường hợp ở giai đoạn TKKT vì một lý do nào đó mà các yêu cầu khảo sát vật liệu xây dựng chưa đáp ứng được yêu cầu hoặc khi có sự thay đổi về yêu cầu sử dụng VLXD thì giai đoạn này phải được bổ sung.

39.2- Trường hợp do thay đổi kết cấu các hạng mục dẫn đến khối lượng các loại vật liệu có yêu cầu bổ sung, công tác khảo sát VLXD cũng được tiến hành như đã nêu ở điều 30.

39.3- Đối với công trình cấp III trở lên, và đặc trưng bình trở lên, nếu VLXD thiên nhiên nhất là đất đắp đập có tính chất phức tạp, không đồng nhất, thì trước khi đắp đập nhất thiết phải khảo sát và thí nghiệm kiểm tra.

Điều 40: Công tác địa chất trong thi công:

Công tác địa chất trong thi công bao gồm các nội dung sau :

40.1- Thu thập tài liệu địa chất của tất cả các hố móng công trình (bao gồm cả các mặt cắt địa chất ở các đường hầm...). Mục đích là vẽ được bản đồ địa chất hố móng thực tế, khi cần thiết còn có thể lập bản đồ địa chất thủy văn hố móng.

Trên bản đồ phải thể hiện các loại đất đá, đứt gãy kiến tạo, phương đứt gãy, chiều dày lớp vụn vỡ, mức độ phong hoá của đá, độ gắn kết, các đới vỡ vụn, các hệ thống khe nứt và tính chất của chúng, tầng chứa nước..., mức nước ngầm, mức độ thấm nước.

Tỷ lệ các loại bản đồ hố móng :

- Đối với nền là đá cứng thường được vẽ với tỷ lệ 1/50 - 1/100

- Đối với nền là đất hoặc đá nửa cứng tỷ lệ 1/100 - 1/200.

Trường hợp nền đất đá mềm rời cần mô tả kỹ tiếp giáp giữa các lớp đất, sự xen kẽ giữa các lớp đất rời rạc với đất dính, các lớp đất hữu cơ, các lớp đất mềm yếu...

Cần thu thập tài liệu cho từng loại công trình cụ thể như sau :

1. Nền đập đất : Khi các lớp phủ thực vật như than bùn, sét hữu cơ được bóc bỏ hoàn toàn thì các lớp đất trương nở, lún sụt có chiều dày biến động và phân bố không theo

quy luật ở hố móng sẽ rõ. Công tác khảo sát ở các giai đoạn trước đã khó có thể phản ánh được đầy đủ sự xuất lộ của những lớp đất này, vì vậy mà giai đoạn này cần được khảo sát bổ sung để làm chính xác phạm vi, độ sâu xuất lộ, tính chất địa chất công trình của chúng.

2. Các khu vực hố móng trong vùng cacxtơ: Cần nghiên cứu đầy đủ quy luật phát triển cacxtơ nhằm khẳng định hoặc bổ sung các nội dung kỹ thuật đã trình bày trong các báo cáo trước. Khi mô tả hố móng cần đặc biệt quan tâm tới các phương đứt, gãy và phương của các hệ khe nứt, các lớp kẹp không thấm nước, sự vận động của nước cacxtơ, các hình thái và quy mô phát triển cacxtơ, các vật liệu lấp nhét trong hang động cacxtơ.

3. Hố móng các công trình ngầm: Ngoài việc vẽ khai triển các đường ngầm, còn vẽ các gương lò (2 - 3 m/gương), các vòm lò..., ngoài những điều như đã nêu về cấu trúc địa chất còn đặc biệt chú ý tới sụt lún của các vòm, các đới cà nát, cacxtơ, nước và khí độc...

Để minh họa cho việc mô tả các hố móng cần có các ảnh chụp về nứt nẻ phong hoá, đứt gãy, sụt vòm, nước chảy vào hố móng... chú ý tới các yếu tố ảnh hưởng nhiều tới việc đánh giá điều kiện địa chất công trình hố móng.

4. Đối với hố móng các công trình chính: Trong tài liệu phải đối chiếu tình hình thực tế với tài liệu đã cấp cho thiết kế.

Khi có sự sai khác hoặc gặp các vấn đề đột xuất xảy ra (như lún, sạt, trượt, gây mềm, cát chảy, v.v...) cần phải đề xuất biện pháp xử lý và nêu rõ kết quả xử lý.

5. Đối với móng các công trình thứ yếu: Chỉ cần đánh giá chất lượng móng so với yêu cầu của thiết kế.

40.2- Về VLXD thiên nhiên

1. Đánh giá khối lượng và chất lượng thực tế so với tài liệu đã cung cấp cho thiết kế.

2. Đánh giá kết quả đạt được trong thực tế thi công và các chỉ tiêu cơ lý lực học của vật liệu xây dựng.

3. Đề xuất các biện pháp xử lý cụ thể trong quá trình thi công và trình bày rõ kết quả xử lý.

40.3- Cần nêu ra dự báo các hiện tượng địa chất vật lý có thể xảy ra:

- Tốc độ phong hóa các đá sau khi đã khai đào.

- Trượt sạt do đào hố móng quá dốc, do dỡ tải...

- Nước vào hố móng, vào các đường hầm...

40.4- Tham gia công tác nghiệm thu công trình có liên quan tới các nội dung kỹ thuật địa chất nền móng và chất lượng VLXD thiên nhiên, chất lượng đắp đập.

IV. HỒ SƠ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Điều 41: Thành phần hồ sơ ĐCCT giai đoạn TKBVTC gồm có:

1. Bản thuyết minh ĐCCT.

2. Tài liệu gốc.

Điều 42 : Nội dung bản thuyết minh ĐCCT giai đoạn TKBVTC bao gồm :

A. Bản thuyết minh

Chương I: Tổng quát

1.1. Mở đầu

1. Tổ chức KSĐCCT.

2. Nhân sự tham gia chính (Chủ nhiệm, chủ trì).

3. Thời gian khảo sát.

1.2. Những căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát ĐCCT.

1.2.1. Danh mục các qui chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng và các lĩnh vực khác có liên quan đến việc KS.

1.2.2. Phương pháp và trang thiết bị được sử dụng để KS.

1.2.3. Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng KS.

1.2.4. Số hiệu và tóm tắt nội dung đề cương KSĐCCT.

1.3.Tóm tắt công tác khảo sát ĐCCT đã thực hiện ở giai đoạn TKBVTC.

1.4.Tóm tắt khối lượng KS đã thực hiện

Chương II: Điều kiện về địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng hồ

2.1. Đánh giá bổ sung (nếu cần thiết) về ĐCCT tại địa điểm các công trình bảo vệ bờ hồ hoặc xử lý mất nước nếu có.

2.2. Đề nghị bổ sung (nếu cần thiết) về các biện pháp xử lý các hiện tượng ĐCCT phức tạp ở hồ chứa.

2.3. Những việc cần phải theo dõi trong quá trình khai thác hồ chứa.

Chương III: Điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn vùng công trình đầu mối

3.1. Tóm tắt những công việc KS về công trình đầu mối đã tiến hành ở giai đoạn TKKT.

3.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT về công trình đầu mối ở giai đoạn TKKT.

3.3. Nội dung và yêu cầu KS bổ sung.

3.4. Mô tả và đánh giá bổ sung điều kiện ĐCCT & ĐCTV thực tế của hồ móng tất cả các hạng mục công trình đầu mối.

3.5. Bổ sung hoặc thay đổi các biện pháp xử lý đã được chọn đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại công trình đầu mối.

3.6. Dự kiến những vấn đề có thể xảy ra trong quá trình thi công và vận hành công trình.

Chương IV: Điều kiện địa chất công trình của đường dẫn chính

- 4.1. Tóm tắt những công việc KS về đường dẫn chính đã tiến hành ở giai đoạn TKKT.
- 4.2. Tóm tắt những đánh giá điều kiện ĐCCT đường dẫn chính ở TKKT.
- 4.3. Nội dung và yêu cầu KS bổ sung.
- 4.4. Mô tả và đánh giá điều kiện ĐCCT và ĐCTV của hố móng tất cả các hạng mục công trình lớn và xử lý đối với điều kiện địa chất phức tạp tại đường dẫn chính.
- 4.5. Bổ sung hoặc thay đổi biện pháp xử lý đã được chọn đối với điều kiện ĐCCT phức tạp tại đường dẫn chính.
- 4.6. Dự kiến những vấn đề có thể xảy ra trong quá trình xây dựng và vận hành công trình.

Chương V: Điều kiện địa chất công trình của các công trình thứ yếu.

- 5.1. Nội dung KSĐCCT của các công trình thứ yếu.
- 5.2. Mô tả và đánh giá điều kiện ĐCCT và ĐCTV của hố móng tất cả các công trình thứ yếu.

Chương VI: Vật liệu xây dựng thiên nhiên.

- 6.1. Nhu cầu VLXD thiên nhiên của DA (hiệu chỉnh nếu có).
- 6.2. Đánh giá hiệu chỉnh trữ lượng và chất lượng VLXD thiên nhiên (vùng công trình đầu mối & đường dẫn chính)
- 6.3. Kết quả thí nghiệm kiểm tra các chỉ tiêu về cơ lý lực học của VLXD thiên nhiên và kiến nghị bổ sung các thông số dùng để thiết kế.
- 6.4. Kết quả đầm nén thí nghiệm tại hiện trường.
- 6.5. Những khuyến nghị bổ sung về sử dụng VLXD thiên nhiên nếu có.

Chương VII: Kết luận và kiến nghị

- 7.1. Đánh giá chung về chất lượng công tác KSĐCCT đã thực hiện.
- 7.2. Những thay đổi về đánh giá điều kiện ĐCCT và ĐCTV so với giai đoạn khảo sát khi lập TKKT.
- 7.3. Những bổ sung hoặc thay đổi thiết kế do sai khác về điều kiện ĐCCT và ĐCTV.
- 7.4. Những biện pháp xử lý các sai khác và kết quả xử lý.
- 7.5. Đánh giá về chất lượng xây dựng công trình có liên quan đến ĐCCT khi nghiệm thu.
- 7.6. Tổng hợp những vấn đề cần được theo dõi quan trắc và phòng tránh trong quá trình thi công và vận hành DA.
- 7.7. Tổng hợp các kiến nghị nếu có.

B. Các bản vẽ kèm theo.

1. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT và ĐCTV hiệu chỉnh tại tuyến công trình đầu mối hiệu chỉnh nếu có.
2. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT và ĐCTV hiệu chỉnh tại tuyến đường dẫn chính hiệu chỉnh nếu có.

3. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT hiệu chỉnh của tuyến công trình đầu mối nếu có.
4. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT hiệu chỉnh của các công trình thuộc công trình đầu mối nếu có.
5. Bình đồ và các mặt cắt ĐCCT hiệu chỉnh của các công trình lớn và phức tạp trên tuyến đường dẫn chính nếu có.
6. Các mặt cắt ĐCCT của các công trình thứ yếu.
7. Bình đồ bổ sung bãi VLXD thiên nhiên nếu có.
8. Các mặt cắt bổ sung VLXD thiên nhiên nếu có.
9. Bản vẽ mô tả tình hình ĐCCT của các hố móng công trình chính khi thi công.

C. Các bảng biểu

1. Bảng bổ sung các chỉ tiêu cơ lý lực học của đất nền công trình nếu có.
2. Bảng bổ sung các chỉ tiêu cơ lý lực học của VLXD thiên nhiên nếu có.
3. Bảng thống kê kết quả đầm nện tại hiện trường.

Điều 43: Các loại tài liệu gốc về ĐCCT giai đoạn TKBVTC gồm có :

1. Tài liệu thăm dò địa chất bổ sung nếu có.
2. Hình trụ các hố khoan đào.
3. Kết quả thí nghiệm trong phòng và ngoài trời.
4. Album ảnh khi đo vẽ ĐCCT và các nốn khoan đối với công trình từ cấp III trở lên.
5. Các ảnh chụp các hố móng của các công trình chính khi thi công.
6. Các tài liệu liên quan khác nếu có.

Phần VI

THÀNH PHẦN VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ KỸ THUẬT - BẢN VẼ THI CÔNG

Điều 44:

Trong trường hợp tiến hành TKKT - BVTC thì thành phần và khối lượng KSĐCCT được thực hiện gộp các điều khoản đã quy định tương ứng cho giai đoạn khảo sát ở giai đoạn TKKT và TKBVTC đã nêu trong tiêu chuẩn này.

KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NN& PTNT

Thứ trưởng

(Đã ký)

Phạm Hồng Giang

Phụ lục 1 :

I/ PHÂN CẤP CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI

Thành phần và khối lượng khảo sát địa chất phụ thuộc chủ yếu vào :

- Giai đoạn khảo sát (tiền khả thi, nghiên cứu khả thi, thiết kế kỹ thuật, BV thi công).
- Cấp công trình (cấp I tới cấp V).
- Mức độ phức tạp về địa chất khu vực nghiên cứu.

Sau đây là nội dung của việc phân cấp công trình thủy lợi theo Tiêu chuẩn Nhà nước TCVN 5060-90 (có hiệu lực từ 01/7/1990).

Bảng 1.1

Đập vật liệu địa phương		Đập bê tông và bê tông cốt thép, đá xây kết cấu dưới nước của nhà trạm thủy điện, âu thuyền, công trình nâng tàu, tường chắn đất, những công trình bê tông và bê tông cốt thép khác tham gia vào việc tạo tuyến áp lực				Cấp công trình
Dạng đất nền						
Đá	Cát sỏi, đất sét tầng ở trạng thái cứng và nửa cứng	Đất sét bão hoà nước ở trạng thái dẻo	Đá	Cát sỏi, đất sét tầng ở trạng thái cứng và 1/2 cứng	Đất sét bão hoà nước ở trạng thái dẻo	
Chiều cao công trình (m)						
≥ 100	> 75	> 50	> 100	> 50	> 25	I
> 70 - 100	> 35 - 75	> 25 - 50	> 60 - 100	> 25 - 50	> 20 - 25	II
> 25 - 70	> 15 - 35	> 15 - 25	> 25 - 60	> 10 - 25	> 10 - 20	III
> 10 - 25	> 8 - 15	> 8 - 15	> 10 - 25	> 5 - 10	> 5 - 10	IV
≤ 10	≤ 8	≤ 8	≤ 10	≤ 5	≤ 5	V

Ghi chú :

1. Nếu sự cố của công trình dâng nước có thể gây hậu quả có tính chất tai họa cho các thành phố các khu công nghiệp và quốc phòng, các tuyến đường giao thông, các khu dân cư ở hạ lưu công trình đầu mối thì cấp công trình xác định theo bảng 1.1 được phép nâng lên cho phù hợp với quy mô hậu quả khi có luận chứng thích đáng.

2. Nếu sự cố công trình dâng nước không gây hậu quả đáng kể đến hạ lưu (khi công trình nằm ở vùng thưa dân hoặc ở gần biển) cấp của chúng xác định theo bảng 1.1 được phép hạ xuống 1 cấp.

Bảng 1.2

Nhà máy thủy điện có công suất (10^3 KW)	Hệ thống thủy nông 10^3 ha		Công trình cấp nước có lưu lượng (m^3/s)	Cấp công trình lâu dài	
	Tưới	Tiểu		Chủ yếu	Thứ yếu
> 300 - 1000				I	III
> 50 - 300	> 50	> 50	> 15 - 20	II	III
> 2 - 50	> 10 - 50	> 10 - 50	> 5 - 15	III	IV
> 0,2 - 2	> 2 - 10	> 2 - 10	> 1 - 5	IV	IV
$\leq 0,2$	≤ 2	≤ 2	≤ 1	V	V

Ghi chú :

1. Nhà máy thủy điện có công suất lắp máy lớn hơn 1.000.000 KW, thuộc cấp đặc biệt. Khi thiết kế, phải xây dựng tiêu chuẩn thiết kế riêng.
2. Cấp của âu tầu và công trình nâng tầu được ấn định theo sự thoả thuận giữa Bộ Thủy lợi và Bộ Giao thông vận tải.
3. Cấp công trình thủy lợi tạm thời theo quy định ở Điều 1.6 *
4. Cấp của công trình cho cá qua có tham gia tạo tuyến áp lực cũng được xác định như cấp của các công trình dâng nước.
5. Cấp của các công trình giao thông cất qua thân đê cũng được xác định như cấp của các công trình dâng nước, nhưng không thấp hơn cấp của tuyến đê đó.

*** Điều 1.6 (của tiêu chuẩn TCVN 5060-90)**

Các công trình tạm thời được xếp cấp V, khi có luận chứng xác đáng chứng tỏ là công trình này có thể gây hậu quả có tính chất tai họa cho mặt bằng thi công, cho các khu dân cư, các công trình và xí nghiệp, hoặc gây chậm đáng kể đến việc xây dựng các hạng mục công trình có cấp I, cấp II, cấp III và cấp IV. Chỉ khi có luận chứng xác đáng, các đề quai và tuy nen thi công được phép xếp vào cấp IV và phải được cơ quan duyệt luận chứng kinh tế kỹ thuật phê duyệt.

Đối với các công trình tạm thời chưa được xếp cấp V, được phép tính toán về ổn định và độ bền theo điều 3.13 ứng với công trình cấp V.

Phụ lục 2 :

PHÂN NHÓM MỎ VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Để xác định cự ly của các hố khoan đào vật liệu xây dựng phải dựa vào hai điều kiện chủ yếu sau:

- Cấp khảo sát (A, B, C).
- Nhóm mỏ vật liệu xây dựng.

Cấp khảo sát ABC và các nhóm mỏ theo "Quy trình về tìm kiếm, thăm dò, lấy nước và thí nghiệm vật liệu khoáng dùng cho xây dựng thủy công QT.T.L - B.1.74".

1. Mỏ vật liệu rời :

- **Nhóm I :** Các mỏ chiếm diện tích lớn và có đặc trưng là độ dày khoáng sản có ích lớn. Theo nguồn gốc chúng có thể là các trầm tích hồ và biển thuộc các vùng ven bờ hoặc eo vịnh.

- **Nhóm II :** Các mỏ chạy dài theo một hướng nhất định với chiều rộng tương đối nhỏ. Loại mỏ này thường được thành tạo từ các aluvi (đồng sông, bãi bồi, thiên sông ...) trầm tích sườn bờ, một số trầm tích ven bờ biển bờ hồ.

- **Nhóm III :** Các mỏ thể hiện trên địa hình gờ ven bờ, gờ dun cát ven bờ, nón phóng vật

2. Mỏ vật liệu đất dính :

- **Nhóm I :** Các lớp sét, á sét nguồn gốc biển, phân biệt với các mỏ khác nhờ tính chất cố định về độ dày, về cấu tạo và chất lượng của chúng trên những diện tích lớn.

- **Nhóm II :** Những lớp sét, á sét, á cát lớn và ổn định thuộc nguồn gốc hồ, aluvi, deluvi

- **Nhóm III :** Các mỏ aluvi cũng như các mỏ tương tự về nguồn gốc như các mỏ nhóm II nhưng không có tính chất ổn định về độ dày và chất lượng của vật liệu. Kể cả mỏ nhỏ của tất cả các nhóm (diện tích mỏ dưới 10ha).

3. Mỏ đá :

- **Nhóm I :** Các vỉa khối lớn của nham thạch phun trào thể nền (batolit) hoặc thể nấm (lacolit) đặc trưng bởi độ ổn định về thành phần và tính chất của nham thạch theo diện tích cũng như theo chiều sâu. Các vỉa được cấu thành chủ yếu bằng các nham thạch ăn sâu như granit, syenit, gabro ...

- **Nhóm II :** Các vỉa nằm ngang hoặc hơi nghiêng và các thể dạng vỉa có tính ổn định về độ dày theo đường phương và về các chỉ tiêu chất lượng trên diện tích lớn. Thuộc nhóm này gồm : Đa số các mỏ đá vôi, dolomit không phong hoá, cát kết cuội kết, các phun trào bazan, andesit, liparit, poefirit ... tạo thành các dòng chảy và lớp phủ có độ dày khác nhau, các mỏ tuy núi lửa, các vỉa nham biến chất dạng khối lớn và dạng lớp thô.

- **Nhóm III :** Các thể vỉa và dạng vỉa có thể nằm đơn nghiêng với góc 20 - 30 độ, cũng như các thể vỉa và dạng vỉa bị vò nhăn thành các nếp uốn đặc trưng bởi tính cố định hoặc thay đổi có quy luật của chiều dày và của các chỉ tiêu chất lượng của nham thạch. Thuộc loại này có : Nhiều mỏ đá vôi, cát kết và các đá trầm tích khác trong vùng uốn nếp, các đá biến chất phân lớp được đặc trưng bằng tính phân phiến phát triển ở các mức độ khác nhau.

- **Nhóm IV** : (Nhóm này không có ý nghĩa nhiều trong khảo sát vật liệu đá). Các thể có dạng thấu kính cũng như vĩa nằm ngang hoặc hơi nghiêng, đặc trưng bởi tính không cố định của các chỉ tiêu chất lượng của nham thạch. Tiêu biểu cho nhóm mỏ này là các thấu kính cát kết, thấu kính đá vôi, các đá tảng lẫn ...

Phụ lục 3 :

TIÊU CHUẨN ĐO VẼ BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT :

Cấp bản đồ	Tỷ lệ bản đồ	Cấp phức tạp về ĐCCT	Khu vực đo vẽ không có bản đồ địa chất với tỷ lệ tương ứng				Khu vực đo vẽ có bản đồ địa chất với tỷ lệ tương ứng			
			Số điểm quan sát tổng quát trên 1km ²	Số hồ khoan đào cần/1km ²			Số điểm quan sát tổng quát trên 1km ²	Số hồ khoan đào cần/1km ²		
				Tinh trạng đá lộ				Tinh trạng đá lộ		
				Tốt	Trung bình	Kém		Tốt	Trung bình	Kém
Tỷ lệ nhỏ	1/200.000	I (A) II (B) III (C)	0,5 0,6 1,1	0,005 0,006 0,011	0,05 0,06 0,11	0,15 0,18 0,33	0,20 0,30 0,57	0,002 0,003 0,005	0,02 0,03 0,05	0,07 0,09 0,15
	1/100.000	I (A) II (B) III (C)	1,0 1,5 2,2	0,02 0,03 0,05	0,1 0,15 0,22	0,35 0,50 0,70	0,60 0,84 0,96	0,01 0,015 0,022	0,05 0,07 0,11	0,15 0,22 0,33
	1/50.000	I (A) II (B) III (C)	2,3 3,0 5,0	0,05 0,06 0,10	0,3 0,4 0,5	0,9 1,0 1,6	1,27 1,94 3,49	0,023 0,03 0,05	0,06 0,09 0,15	0,35 0,45 0,75
Tỷ lệ vừa	1/25.000	I (A) II (B) III (C)	6 8 10	0,3 0,4 0,5	1,2 1,6 2,0	2,4 3,0 4,0				
	1/10.000	I (A) II (B) III (C)	14 26 34	0,7 1,3 1,7	3,0 5,5 6,8	6,0 11,0 14,0				
	1/5.000	I (A) II (B) III (C)	40 70 100	10 17 25	15 26 37	20 35 50				
Tỷ lệ lớn	1/2.000	I (A) II (B) III (C)	200 350 500	50 87 125	75 128 187	100 175 250				
	1/1.000	I (A) II (B) III (C)	600 1150 1500	150 287 375	225 430 560	300 575 750				

Phụ lục 4 :

CẤP PHỨC TẠP VỀ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH :

Cấp Các yếu tố xác định cấp	Đơn giản (A)	Trung bình (B)	Phức tạp (C)
Điều kiện địa mạo	Chỉ có 1 đơn nguyên địa mạo. Bề mặt nằm ngang và không phân cắt (góc nghiêng nhỏ hơn 15°).	Có một vài đơn nguyên địa mạo. Bề mặt nghiêng, phân cắt yếu.	Có nhiều đơn nguyên địa mạo. Bề mặt phân cắt mạnh. Sườn dốc trên 30°.
Địa chất trong đới tác dụng tương hỗ của công trình và môi trường địa chất	Về thạch học không quá 2 lớp, đá nằm ngang hoặc hơi nghiêng. Tầng đánh dấu biểu hiện rõ. Chiều dày lớp và thể nằm không biến đổi nhiều. Tính chất đất đá ít thay đổi, đá lộ nhiều.	Về thạch học không quá 4 lớp đá nằm nghiêng hoặc vát nhọn. Chiều dày thay đổi theo quy luật. Tính chất đất đá biến đổi theo quy luật. Đất đá cứng có mái lớp không bằng phẳng và bị phủ.	Thung lũng cắt vào các lớp đá bị phân cắt mạnh của nhiều loại đá có tuổi khác nhau, mái đá gốc không đều. Chiều dày đệ tứ lớn (có lúc trên 20m) với nhiều người gốc khác nhau. Những đới phủ huỷ kiến tạo có nơi tới gần 20m.
Địa chất thủy văn	Nước dưới đất có thành phần hoá học đồng nhất và tầng trữ trong các lớp đất đá đồng nhất.	Hai hay nhiều lớp chứa nước với thành phần hoá học không đồng nhất hoặc nước có áp.	Nước dưới đất không đồng nhất về thành phần hoá học cả theo đường phương và chiều dày. Các lớp chứa nước trong đất đá đệ tứ cũng phức tạp. Nước có áp biến đổi nhiều theo đường phương.
Các quá trình địa chất trong điều kiện thiên nhiên	Không ảnh hưởng gì tới công trình và môi trường xung quanh.	Có quá trình địa chất vật lý bất lợi phát triển mạnh cần có một số biện pháp để bảo vệ công trình và môi trường xung quanh.	Phát triển rộng rãi các quá trình địa chất vật lý, ảnh hưởng của chúng tác động lớn tới công trình. Cần nhiều biện pháp bảo vệ công trình và môi trường xung quanh.
Động đất (phân theo cấp của Liên Xô cũ)	Nhỏ hơn cấp 6	Cấp 6 + 7	Cấp 8 và lớn hơn

Phụ lục 5 :**PHÂN LOẠI KHỐI ĐÁ (Theo TCVN 4253-86)****5.1- Phân loại theo độ nứt nẻ :**

Mức độ nứt nẻ	Modun nứt nẻ (M)	Chỉ tiêu RQD %
Nứt nẻ rất yếu	Nhỏ hơn 1,5	90 - 100 (rất tốt)
Nứt nẻ yếu	Từ 1,5 - 5	75 - 90 (tốt)
Nứt nẻ trung bình	Từ 5 - 10	50 - 75 (trung bình)
Nứt nẻ mạnh	Từ 10 - 30	25 - 50 (kém)
Nứt nẻ rất mạnh	Lớn hơn 30	0 - 25 (rất kém)

Ghi chú :

1. Modun nứt nẻ M số lượng khe nứt trên 1m đường đo.
2. RQD (Rock quality designation) do Deere đề xuất (1963)

$$RQD = \frac{100}{L} \sum_{i=1}^n l_i \quad (l_i \text{ những nồn khoan có chiều dài } > 10\text{cm})$$

L : Tổng chiều dài đoạn khoan nghiên cứu

5.2- Phân loại theo tính thấm

Mức độ thấm	Hệ số thấm K (m/ngày đêm)	Lượng mất nước đơn vị (l/phút)
Thực tế không thấm	Nhỏ hơn 0,005	Nhỏ hơn 0,01
Thấm yếu	Từ 0,005 - 0,3	Từ 0,01 - 0,10
Thấm vừa	Từ 0,3 - 3	Từ 0,10 - 1
Thấm mạnh	Từ 3 - 30	Từ 1 - 10
Thấm rất mạnh	Lớn hơn 30	Lớn hơn 10

5.3- Phân loại theo modun biến dạng

Mức độ biến dạng	Modun biến dạng trong địa khối E, 10^3Mpa
Biến dạng rất ít	Lớn hơn 20
Biến dạng yếu	Từ 10 - 20
Biến dạng trung bình	Từ 5 - 10
Biến dạng mạnh	Từ 2 - 5
Biến dạng rất mạnh	Nhỏ hơn 2

5.4- Phân theo tính chất phá huỷ của đứt gãy :

Đặc trưng phá huỷ khối đá	Chiều dày đới vỡ vụn của đứt gãy hoặc chiều rộng của khe nứt	Chiều dài của đới phá huỷ hoặc khe nứt.
Đứt gãy bậc I - Đứt gãy sâu, ninh chấn	Hàng trăm và hàng ngàn m	Hàng trăm và hàng ngàn km
Đứt gãy bậc II - Đứt gãy sâu không ninh chấn hoặc một phần ninh chấn	Hàng chục và hàng trăm m	Hàng chục và hàng trăm km
Đứt gãy bậc III	Hàng mét và hàng chục mét	Hàng km và hàng chục km
Đứt gãy bậc IV	Hàng chục và hàng trăm cm	Hàng trăm và hàng ngàn m
Khe nứt lớn bậc V	Lớn hơn 20mm	Lớn hơn 10m
Khe nứt trung bình bậc VI	10 - 20mm	1 - 10m
Khe nứt nhỏ bậc VII	2 - 10mm	0,10 - 1m
Khe nứt rất nhỏ bậc VIII	Nhỏ hơn 2mm	Nhỏ hơn 0,10m

Phụ lục 6 :**PHÂN CẤP MỨC ĐỘ PHONG HOÁ (Tham khảo)**

Cấp độ phong hoá	Ký hiệu	Đặc tính
Phong hoá hoàn toàn (Completely Weathered)	P.H (C.W)	Đá đã bị biến màu hoàn toàn, không ánh. Hầu hết đá đã biến thành đất hoặc dăm cục, tỷ lệ dăm cục thường <5%. Dăm cục dễ bóp thành đất, tuy nhiên chúng vẫn còn giữ được cấu trúc của đá mẹ. Bỏ vào nước thấy xuất hiện nhiều bọt khí. Dùng xẻng đào được dễ dàng. Theo bảng phân cấp đất trong thi công được xếp vào cấp đất II-III.
Phong hoá mạnh (Highly Weathered)	P.M (H.W)	Đại bộ phận đá đã bị biến màu, hầu hết fenspat chuyển thành màu đục, các khoáng vật Fe, Mg bị mờ và chuyển thành đất sét có màu nâu. Đất chiếm < 50%. Đá phần lớn mềm bở, búa đập nhẹ các khe nứt dễ bị tách rời, bề được bằng tay, tiếng búa đập nghe đục, cấu trúc của đá mẹ vẫn bảo tồn được. Bỏ vào nước không hoặc rất ít bọt khí xuất hiện. Dùng xẻng đào được, tuy đôi chỗ khó đào mà phải dùng tới xà beng hoặc đôi khi phải dùng cà mìn. Chúng được xếp vào đất cấp IV và một phần có thể xếp vào đá cấp IV.
Phong hoá vừa (Moderately Weathered)	P.V (M.W)	Bề mặt của đá và mặt các khe nứt hầu hết bị biến màu, bị oxy hoá (có thể sâu theo khe nứt tới 1-5cm). P.V là đới trên của đá cứng, nứt nẻ phát triển khá mạnh, cấu trúc nguyên thủy của đá hoàn chỉnh, búa đập bình thường các khe nứt dễ bị tách rời, lõi đá cứng, không bề được bằng tay, các khoáng vật kém bền vững (như fenspat) bị phân giải gần hết hoặc bị biến mềm. Búa đập nghe tiếng vang hơi đục. Đào phải dùng mìn. Chúng được xếp vào đá cấp IV, một phần nhỏ có thể xếp vào đất cấp IV.
Phong hoá nhẹ (Slightly Weathered)	P.N (S.W)	Bề mặt của đá và khe nứt có sự thay đổi màu nhẹ. Các khe nứt thường kín hoặc mở rộng không quá 1mm. Đá liền khối, cứng nhắc. Tiếng vang khi đập búa trong, cường độ giảm so với đá tươi (nguyên khối) không đáng kể. Đào phải dùng mìn.
Không phong hoá hay là đá tươi (Unweathered or fresh)	P.K (U.W)	Màu đá sáng tươi, các thành phần khoáng vật tạo đá không bị biến đổi, khe nứt đặc biệt kín hoặc độ mở bé hơn 0,5mm. Búa đập khó vỡ, tiếng vang của búa khi đập nghe trong và thanh. Đào phải dùng mìn.

MỤC LỤC

Phần I	Quy định chung	3
Phần II	Thành phần nội dung khối lượng khảo sát địa chất giai đoạn nghiên cứu tiền khả thi	5
Phần III	Thành phần nội dung khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn báo cáo nghiên cứu khả thi	14
Phần IV	Thành phần, nội dung khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn thiết kế kỹ thuật	28
Phần V	Thành phần nội dung và khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công	38
Phần VI	Thành phần và khối lượng khảo sát ĐCCT giai đoạn TKKT-BVTC	45
Phụ lục I	Phân cấp công trình thuỷ lợi	46
Phụ lục II	Phân nhóm mỏ vật liệu xây dựng	48
Phụ lục III	Tiêu chuẩn đo vẽ bản đồ địa chất	49
Phụ lục IV	Cấp phức tạp về điều kiện ĐCCT	50
Phụ lục V	Phân loại khối đá	51
Phụ lục VI	Phân cấp mức độ phong hoá	53

14 TCN 115 - 2000

**THÀNH PHẦN, NỘI DUNG
VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT
TRONG CÁC GIAI ĐOẠN LẬP DỰ ÁN
VÀ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THỦY LỢI**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

Cơ quan xuất bản:

TRUNG TÂM THÔNG TIN NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

In tại xưởng in Trung tâm Thông tin Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
Địa chỉ: Số 02 - Ngọc Hà - Ba Đình - Hà Nội; Điện thoại: 7332160