

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8481 : 2010

Xuất bản lần 1

**CÔNG TRÌNH ĐÊ ĐIỀU – YÊU CẦU VỀ THÀNH PHẦN,
KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH**

Dyke work - Demand for element and volume of topographic survey

HÀ NỘI - 2010

Mục lục

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Nguyên tắc chung	7
5 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn báo cáo đầu tư (Báo cáo tiền khả thi)	9
6 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn dự án đầu tư - thiết kế cơ sở (TKCS)	12
7 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn TKKT	17
8 Thành phần, khối lượng KSDH giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC)	20
9 Thành phần, khối lượng KSDH giai đoạn lập báo cáo kinh tế kỹ thuật	21
Phụ lục A Phân cấp địa hình trong hệ thống đê điều Việt Nam (Quy định)	24
Phụ lục B Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ khống chế mặt bằng (Quy định)	26
Phụ lục C Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ khống chế cao độ (Quy định)	29
Phụ lục D Độ chính xác và phạm vi áp dụng các loại tỷ lệ bình đồ địa hình trong các công trình thủy lợi (Quy định)	31
Phụ lục E Nội dung và mật độ điểm trên các mặt cắt dọc, ngang công trình (Quy định)	33
Phụ lục F Các phương pháp và độ chính xác xác định cao, tọa độ các hố khoan đào, các điểm vết lủ, điểm lộ... (Quy định)	35
9 Thư mục tài liệu tham khảo	36

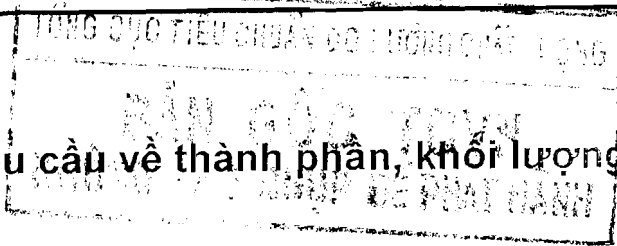
TCVN 8481 : 2010

Lời nói đầu

TCVN 8481 : 2010 được chuyển đổi từ 14TCN 165: 2006 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 8481 : 2010 do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Công trình đê điều – Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình



Dyke work - Demand for element and volume of topographic survey

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định thành phần, khối lượng công tác khảo sát địa hình công trình đê điều.

2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 8478 : 2010, Công trình thủy lợi – Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;

TCVN 8226 : 2009, Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về khảo sát mặt cắt và bình đồ địa hình các tỷ lệ từ 1/200 đến 1/5000;

3 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1

Công trình đê điều (Dyke work)

1. Đê điều là hệ thống công trình bao gồm đê, kè bảo vệ đê, cống qua đê và công trình phụ trợ.
2. Đê sông là đê ngăn nước lũ qua sông.
3. Đê biển là đê ngăn nước biển.
4. Đê cửa sông là đê chuyển tiếp giữa đê sông với đê biển hoặc bờ biển.
5. Đê bao là đê bảo vệ cho một khu vực riêng biệt.
6. Đê bồi là đê bảo vệ cho một khu vực nằm ở phía sông cửa đê sông.
7. Đê chuyên dùng là đê bảo vệ cho một loại đối tượng riêng biệt.
8. Kè bảo vệ đê là công trình xây dựng nhằm chống sạt lở để bảo vệ đê

TCVN 8481 : 2010

9. Công qua đê là công trình xây dựng qua đê dùng để cấp nước, thoát nước hoặc kết hợp giao thông thủy.

10. Công trình phụ trợ: là công trình phục vụ việc quản lý bảo vệ đê điều, bao gồm: công trình tràn sự cố, cột mốc trên đê, cột chỉ giới, biển báo đê điều, cột thủy chí, giếng giảm áp, trạm và thiết bị quan trắc, điểm canh đê, kho bãi vật tư dự phòng, trụ sở hạt quản lý đê...

3.2

Các giai đoạn lập dự án và thiết kế (Design stages)

Tuân theo nghị định của chính phủ về "Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình" số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009.

3.3

Lưới khống chế mặt bằng (Horizontal control network)

Là chỉ các đồ hình mặt bằng như lưới tam giác, đa giác, các tuyến đường chuyền khép kín, giao nhau qua các điểm nút tạo thành lưới, hệ thống giao hội giải tích..., nhằm xác định vị trí tọa độ (X,Y) các điểm khống chế trong hệ quy chiếu cụ thể.

3.4

Lưới khống chế độ cao (Elevation network)

Chỉ các tuyến khống chế độ cao theo các dạng khép kín, phù hợp, xuất phát từ các mốc cao độ quốc gia (hoặc điểm gốc giả định – khi được chủ đầu tư cho phép) nhằm xác định độ cao các điểm địa hình, địa vật trong hệ thống cao độ quốc gia (hoặc hệ giả định khi chủ đầu tư cho phép).

3.5

Lưới khép kín (Close network)

Chỉ lưới mặt bằng hoặc độ cao xuất phát từ một điểm gốc, khép về chính điểm gốc đó. Trong đó lưới mặt bằng phải có yếu tố phương vị biết trước (đo hoặc tính ngược từ hai điểm cho trước).

3.6

Lưới phù hợp (Suitable network)

Chỉ lưới mặt bằng và độ cao xuất phát từ điểm hạng cao này (hoặc 2 điểm hạng cao) khép về điểm hạng cao khác.

3.7

Bình đồ, bản đồ địa hình (Topographic plan and map)

- Bình đồ địa hình chỉ bản vẽ biểu diễn, miêu tả địa hình ở khu vực nhỏ có tỷ lệ vẽ từ 1/5000 đến 1/200, 1/100 (gọi là bản đồ địa hình tỷ lệ lớn).
- Bản đồ địa hình chỉ bản vẽ biểu diễn, miêu tả địa hình ở khu vực lớn có tỷ lệ vẽ từ 1/10.000 đến 1/100.000 (gọi là bản đồ địa hình tỷ lệ trung bình).

- Những bản đồ có tỷ lệ nhỏ hơn 1/100.000 gọi là bản đồ khái quát.

3.8

Cắt dọc, cắt ngang địa hình (Topographic profile and cross-section)

- Cắt dọc địa hình chỉ mặt cắt theo dọc tim tuyến công trình, nhằm thể hiện đầy đủ sự biến đổi bề mặt địa hình theo tim tuyến công trình.
- Cắt ngang địa hình: chỉ các mặt cắt lập theo phương vuông góc hoặc hợp một góc quy định với phương dọc theo tuyến cắt dọc công trình, nhằm thể hiện đầy đủ sự biến đổi của bề mặt địa hình trong phạm vi công trình.

3.9

Hiện chỉnh (Up dating)

Là hiệu chỉnh nội dung địa hình theo hiện trạng thực tế.

4 Nguyên tắc chung

4.1 Tính kế thừa của tài liệu giữa các giai đoạn

4.1.1 Tài liệu khảo sát địa hình của giai đoạn sau phải kế thừa chọn lọc tối đa kết quả của giai đoạn trước, tạo thành hệ thống tài liệu địa hình hoàn chỉnh, nhất quán từ giai đoạn báo cáo đầu tư (BCĐT) đến giai đoạn thiết kế.

4.1.2 Các tài liệu địa hình được đo vẽ phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy phạm, quy trình kỹ thuật hiện hành của Nhà nước và của Ngành.

4.2 Hệ cao, tọa độ sử dụng

Hệ cao, tọa độ sử dụng đo vẽ tài liệu địa hình công trình đề điều phải là hệ cao, tọa độ của quốc gia hiện hành:

- Lưới mặt bằng phải theo hệ tọa độ VN2000.
- Lưới cao độ phải theo hệ cao độ Hòn Dấu Hải Phòng.
- Trường hợp đặc biệt ở một số công trình đề điều hiện nay đang dùng hệ tọa độ HN72 và hệ cao độ Mũi Nai Hà Tiên thì phải chuyển về hệ quốc gia hiện hành theo các quy định sau:

+ Chuyển hệ HN72 về VN2000 qua chương trình chuyển đổi của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho phép trong toàn quốc GeoTools 1.2.

+ Chuyển hệ cao độ theo công thức sau:

$$H_{\text{Hòn Dấu}} = H_{\text{Mũi Nai}} - 0,167\text{m}$$

TCVN 8481 : 2010

4.3 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình

4.3.1 Đề cương khảo sát địa hình

Căn cứ vào nhiệm vụ của chủ đầu tư giao và nội dung yêu cầu của đề cương khảo sát thiết kế tổng hợp của chủ nhiệm đồ án, chủ nhiệm địa hình phải lập đề cương khảo sát địa hình ở một trong hai dạng theo yêu cầu của chủ đầu tư:

- Lập đề cương khảo sát địa hình độc lập.
- Lập nội dung khảo sát địa hình trong đề cương khảo sát thiết kế tổng quát.

4.3.2 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình

4.3.2.1 Thu thập, phân tích, đánh giá các tài liệu địa hình hiện có

- Các tài liệu địa hình hiện có trước khi khảo sát địa hình giai đoạn BCĐT và các giai đoạn thiết kế gồm:
 - + Cơ sở toán học thành lập tài liệu địa hình: hệ cao, tọa độ sử dụng lập tài liệu địa hình, múi chiếu sử dụng.
 - + Các loại bản đồ địa hình cơ bản ở các tỷ lệ từ 1/100.000, 1/50.000, 1/25.000, 1/10.000, 1/5000, 1/2000, 1/1000 và 1/500 (nếu có).
 - + Các loại mặt cắt địa hình ở các tỷ lệ từ 1/10.000 đến 1/100.
 - + Các bảng mô tả, ghi chú, nhật ký (nếu có).
- Phân tích, đánh giá phải khẳng định nội dung tài liệu đã có được sử dụng vào giai đoạn thiết kế về mức độ sử dụng (%) và những hạn chế của tài liệu cần bổ sung hoặc phải đo lại mới.

4.3.2.2 Thành lập tài liệu địa hình mới phục vụ dự án và các giai đoạn thiết kế

- Đo lưới khống chế mặt bằng.
- Đo lưới khống chế độ cao.
- Đo vẽ bình đồ, bản đồ địa hình.
- Xác định tim tuyến công trình.
- Đo vẽ cắt dọc, ngang theo tuyến công trình.
- Xác định cao tọa độ các vết lũ, vết lộ, các hố khoan, đào địa chất, địa vật lý.

4.4 Thành phần hồ sơ khảo sát địa hình

4.4.1 Hồ sơ khảo sát địa hình các giai đoạn, gồm:

- a. Thuyết minh địa hình, phải thể hiện được nội dung sau:

- Căn cứ thành lập tài liệu địa hình.
 - Những quy trình, quy phạm áp dụng.
 - Nội dung khảo sát địa hình: kế thừa và thực hiện.
 - Kết luận độ tin cậy của tài liệu khảo sát địa hình (cho giai đoạn thiết kế yêu cầu lập tài liệu địa hình và các giai đoạn kế tiếp).
- b. Tài liệu địa hình, phải được tập hợp thành các bộ sau:
- Bộ số liệu: Thống kê, sơ hoạ và kết quả tính toán bình sai của lưới khống chế mặt bằng và cao độ, các điểm tim tuyến, cao toạ độ các hố khoan, hố đào...
 - Bộ bản vẽ: Các loại bình đồ, bản đồ địa hình, các loại mặt cắt dọc, ngang, các bản sơ hoạ (khi cần thiết).

4.4.2 Tất cả hồ sơ địa hình đều phải được ghi vào các thiết bị lưu trữ như đĩa mềm, CD, ổ cứng, dùng để lưu và nộp cho chủ đầu tư.

5 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn báo cáo đầu tư (Báo cáo tiền khả thi)

5.1 Yêu cầu tài liệu địa hình trong giai đoạn lập BCĐT, phải đạt yêu cầu sau:

- Độ tin cậy hình học, độ dung nạp địa hình, địa vật được biểu diễn qua các loại tỷ lệ bản đồ, bình đồ, mặt cắt, khẳng định được mục tiêu, nhiệm vụ của dự án.
- Thể hiện tổng quan khu dự án và tương quan với các khu vực xung quanh dự án.
- Chọn được phạm vi dự án rõ ràng để lập được quy mô dự án.
- Sơ bộ đưa ra được kết cấu các hạng mục chính, sơ bộ lựa chọn được công nghệ thông số kỹ thuật... nhằm xác định được mục tiêu, nhiệm vụ dự án.
- Sơ bộ xác định được khối lượng và tổng mức đầu tư.

5.2 Thu thập, phân tích, đánh giá để kế thừa chọn lọc tài liệu địa hình đã có

Giai đoạn này chủ yếu thu thập, phân tích, đánh giá, nhập tài liệu địa hình sẵn có của các cơ quan như Bộ Tài nguyên Môi trường, các cơ quan tư vấn, khảo sát...

5.2.1 Thu thập tài liệu

Những tài liệu cần thiết phải thu thập bao gồm:

- Hệ thống cao, toạ độ xây dựng nền tài liệu địa hình.

TCVN 8481 : 2010

Các loại bản đồ cơ bản ở các tỷ lệ 1/100.000, 1/50.000 - 1/10.000, 1/5000, 1/2000...(nếu có)

- Các loại mặt cắt, ghi chú, sơ hoạ miêu tả có liên quan đến dự án.

5.2.2 Phân tích theo 2 nội dung:

- Nguồn gốc của tài liệu.
- Độ tin cậy của tài liệu (độ chính xác hình học, độ dung nạp địa hình địa vật).

5.2.3 Đánh giá

Tài liệu được đánh giá như quy định trong 5.2 của TCVN 8478 kết quả khâu đánh giá phải đưa ra kết luận: bản đồ phải hiện chỉnh và bản đồ không thể hiện chỉnh được mà phải lập mới:

5.2.3.1 Bản đồ phải bổ sung hiện chỉnh

Tùy thuộc vào mức độ và ý nghĩa của những biến đổi diễn ra ở ngoài thực địa kể từ sau khi bản đồ được thành lập hoặc hiện chỉnh lần cuối, cũng như tầm quan trọng của vùng về mặt kinh tế và quốc phòng, bản đồ địa hình phải được hiện chỉnh thường theo các chu kỳ: 5 đến 6 năm với bản đồ 1/500 ÷ 1/5000, 6 ÷ 10 năm với bản đồ tỷ lệ 1/10.000, từ 8 đến 12 năm với bản đồ tỷ lệ 1/25.000 và từ 10 đến 15 năm với bản đồ tỷ lệ 1/50.000. Bên cạnh hiện chỉnh định kỳ, cần phải hiện chỉnh liên tục bản đồ các khu vực kinh tế quan trọng và có độ biến đổi lớn.

- Khi nội dung không còn phù hợp với thực địa ở mức độ thay đổi đáng kể không vượt quá 40% và những biến đổi đó gây khó khăn trong việc sử dụng bản đồ để giải quyết các nhiệm vụ kinh tế, kỹ thuật, khoa học thì phải hiện chỉnh bổ sung:

+ Ranh giới quốc gia có thay đổi.

+ Nơi xuất hiện hoặc có thay đổi lớn về:

- Các điểm dân cư, địa danh, các cơ sở kinh tế lớn như nhà máy, hầm mỏ.
- Các tuyến đường sắt, đường ô tô.
- Lòng sông, hồ, đầm, đồng bằng, hệ thống kênh, mương và các công trình thủy lợi, đường bờ biển, bãi cạn, cù lao, cồn đảo...
- Các vùng rừng đất canh tác, đất trồng cây lâu năm.

+ Có nhiều thay đổi trong mạng lưới điểm dân cư, đường sá, thực phủ, ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng định hướng ngoài thực địa.

5.2.3.2 Bản đồ phải thành lập mới khi

- Cơ sở khống chế mặt bằng và cao độ của bản đồ không đáp ứng yêu cầu về độ chính xác

Bản đồ có độ biến đổi lớn $\geq 40\%$

5.3 Đo vẽ một số nội dung địa hình mới

- Đo vẽ bản đồ mới tuân như quy định trong 5.2.3.2 của 5.2 đối với tài liệu đã có được kế thừa.
- Theo yêu cầu của chủ đầu tư về tài liệu địa hình công trình để điều mới lập.

Một số nội dung cần đo mới, bổ sung:

- + Đo vẽ bình đồ một số tuyến đê, công trình bảo vệ bờ chính và quan trọng, thường ở tỷ lệ 1/2000 - 1/10.000.
- + Cắt dọc, ngang tuyến công trình chính với tỷ lệ 1/200 - 1/5000, cắt ngang tỷ lệ 1/200 - 1/500, mặt đo cắt ngang từ 100 - 200m/1 mặt cắt.
- + Xác định cao, toạ độ một số vị trí đặc trưng của tuyến, một số điểm khống chế phục vụ đo vẽ các loại bình đồ, mặt cắt trên. Độ tin cậy, mật độ theo Phụ lục B và Phụ lục C.

5.4 Thành phần hồ sơ địa hình

5.4.1 Tập 1. Thuyết minh địa hình

Tuân theo yêu cầu trong 4.4, nhưng trong giai đoạn 1 này chủ yếu là kế thừa các tài liệu cũ, đo mới với khối lượng rất ít, nên phải trình bày tỉ mỉ theo nội dung quy định phân tích và đánh giá theo 7.2

5.4.2 Tập 2. Thống kê, tổng hợp tài liệu địa hình cũ và đo mới bổ sung: theo quy định của điểm 1 và 2 trong 4.4.1

6 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn dự án đầu tư - thiết kế cơ sở (TKCS)

6.1 Yêu cầu tài liệu địa hình cho giai đoạn DADT

Tài liệu khảo sát địa hình phải thể hiện đầy đủ địa hình, địa vật của các công trình trong phạm vi đê, phạm vi công trình bảo vệ bờ, công trình ngăn nước... đảm bảo cho chủ nhiệm đồ án hoàn thành được những nhiệm vụ sau:

- Chọn được vùng và tuyến bố trí các hạng mục công trình đê điều.
- Xác định được chính xác nhiệm vụ, quy mô dự án, kích thước của các hạng mục công trình chính.
- Xác định được khối lượng và tổng mức đầu tư.

6.2 Lưới khống chế mặt bằng

- Hiện nay, lưới khống chế mặt bằng quốc gia đã xây dựng từ hạng 0 - hạng 3 (QCVN...:2008/BTNMT). Một số tuyến đê đã đo khống chế hạng 4 với mật độ 2 - 2,5 km/ 1 điểm, được chi cục đê điều các tỉnh

TCVN 8481 : 2010

quản lý. Những tuyến đê này chỉ cần xây dựng lưới cấp 1, cấp 2 theo quy định ở Phụ lục A. Nếu lưới đo hạng 4 ở hệ tọa độ HN72 thì phải chuyển về hệ tọa độ quốc gia VN2000.

- Những khu vực chưa có lưới hạng 4, khi xây dựng phải tuân theo quy định sau:
 - + Tất cả các công trình đê điều có diện tích $\geq 10\text{km}^2$ trở lên đều phải xây dựng lưới mặt bằng hạng 4 nối với hệ tọa độ quốc gia VN2000.
 - + Những công trình đê điều có diện tích $< 10\text{km}^2$ chỉ xây dựng lưới giải tích 1, đường chuyền cấp 1, giải tích 2, đường chuyền cấp 2.
 - + Mật độ điểm khống chế xem Phụ lục B.

6.3 Lưới khống chế độ cao

- Lưới khống chế độ cao cơ sở trong các công trình đê điều là lưới thủy chuẩn hình học hạng III, IV. Thủy chuẩn kỹ thuật phục vụ đo vẽ tài liệu địa hình.
- Phân hạng lưới độ cao phụ thuộc vào 2 yếu tố: độ phức tạp địa hình căn cứ vào độ dốc địa hình, lòng sông, dòng chảy..., và chiều dài tuyến giữa hai điểm hạng cao quốc gia. Tiêu chuẩn phân cấp xem ở bảng 1 và bảng 2. Khi có sự mâu thuẫn phải lấy tiêu chuẩn độ dài tuyến làm cơ sở. Công trình đê điều bê tông cốt thép phải xây dựng tuyến thủy chuẩn hạng 3.
- Phạm vi ứng dụng, mật độ và độ chính xác các lưới độ cao xem Phụ lục C.

Bảng 1 - Phân cấp hạng tuyến thủy chuẩn phụ thuộc vào chiều dài của tuyến tính bằng km

Đường tuyến công trình	Cấp hạng	
	III	IV
Điểm hạng cao hơn khép về điểm hạng cao hơn	65 km – 70 km	16 km – 20 km
Điểm hạng cao hơn khép về điểm nút	40 km – 45 km	9 km – 15 km
Điểm nút khép về điểm nút	25 km – 30 km	6 km – 10 km

Bảng 2 - Phân cấp, hạng tuyến thủy chuẩn phụ thuộc vào độ dốc địa hình: mặt địa hình đê, bờ kè, đập ngăn và dòng chảy của đoạn sông

Các cấp hạng tuyến thủy chuẩn	Độ dốc địa hình		
	$i \leq 1/10.000$	$1/10.000 < i \leq 1/5000$	$1/5000 < i$
Thủy chuẩn hạng 3	x	0	0
Thủy chuẩn hạng 4	0	x	0
Thủy chuẩn kỹ thuật	0	0	x

6.4 Đo vẽ bình đồ các tuyến công trình đê điều (xem Phụ lục D)

6.4.1 Hệ thống đê điều

Hệ thống đê điều gồm các loại đê, công trình như quy định trong 3.1. Trong từng loại công trình được phân ra là công trình hiện có và công trình mới.

6.4.2 Hệ thống đê hiện có

a. Phạm vi

Thông thường đê hiện có thường được đo từ chân đê ra hai bên hết phạm vi cần nghiên cứu để thiết kế theo nhiệm vụ đặt ra được chủ đầu tư phê duyệt.

b. Tỷ lệ đo vẽ bình đồ

-- Phụ thuộc vào diện tích đo vẽ:

+ Khi diện tích đo vẽ $F \geq 10 \text{ km}^2$: đo vẽ bình đồ tỷ lệ 1/5000, khoảng cao đều h từ 1,0 m; 2,0 m.

+ Khi diện tích đo vẽ $F < 10 \text{ km}^2$: đo bình đồ 1/2000 khoảng cao đều h từ 0,5 m; 1,0 m.

-- Phụ thuộc độ phức tạp của địa hình

Khi khu đo qua vùng thị trấn, thị xã, thành phố có mật độ giao thông, dân cư đông đúc,.. tỷ lệ đo vẽ lớn hơn 1 cấp trình bày ở mục trên. Ví dụ: Khi diện tích đo vẽ $F \geq 10 \text{ km}^2$ khi ở vùng thị xã, thành phố...dân cư đông đúc, mật độ xây dựng dày đặc thì tỷ lệ đo vẽ là 1/2000, h = 1,0 m, 2 m.

-- Phụ thuộc vào cấp công trình:

+ Cấp công trình từ IV, V tỷ lệ đo vẽ tuân theo điểm b của mục 2 ở trên

+ Cấp công trình đặc biệt, cấp I, II, III tỷ lệ đo vẽ lớn hơn một cấp. Ví dụ khi $F \geq 10 \text{ km}^2$ với công trình cấp I,II đo vẽ tỷ lệ 1/2000 h = 1,0 m

6.4.3 Hệ thống đê mới lập

a. Phạm vi đo

-- Công trình đê cấp đặc biệt, cấp I, II, III: từ tim ra hai bên từ 200 m - 300m, nghĩa là băng rộng từ 400 m – 600 m.

-- Công trình cấp IV, V: từ tim ra hai bên từ 100 m – 150 m, nghĩa là băng rộng từ 200 m – 300 m.

-- Phụ thuộc vào những yêu cầu đặc biệt của chủ nhiệm thiết kế được chủ đầu tư phê duyệt.

-- Ngoài ra đối với đê biển : phía biển đo hết hành lang bảo vệ đê, nghĩa là rộng tối thiểu 200 m.

b. Tỷ lệ đo vẽ bình đồ: Như quy định trong 6.4.2

TCVN 8481 : 2010

6.4.4 Dọc các tuyến lát mái, kè bờ, mỏ hàn bờ sông hoặc biển

Tỷ lệ đo vẽ bình đồ địa hình được quy định như sau:

- Tỷ lệ 1/5000; $h = 1,0$ m với các khu vực công trình khi có chiều ngang $B \geq 500$ m
- Tỷ lệ 1/2000; $h = 1,0$ m với các khu vực có $200 \text{ m} \leq B < 500$ m.
- Tỷ lệ 1/1000 khi $B < 200$ m.

6.4.5 Các công trình trên, trong đê sông, đê biển

Các công trình trên và trong đê như công trình ngầm qua đê, các cửa khẩu giao thông, các tuyến giao thông... được vẽ bình đồ ở các tỷ lệ sau:

- Tỷ lệ 1/2000 khi $B \geq 200$ m.
- Tỷ lệ 1/1000 khi $100 \text{ m} \leq B < 200$ m.
- Tỷ lệ 1/500 khi $B < 100$ m.

6.4.6 Các mỏ vật liệu xây dựng

- Phạm vi đo vẽ được chủ nhiệm địa chất xác định trên các bình đồ tỷ lệ 1/5000, 1/10000 tùy theo tài liệu đã đo trong khu vực công trình.
- Tỷ lệ bình đồ các mỏ vật liệu phụ thuộc vào yêu cầu của chủ nhiệm địa chất theo từng loại vật liệu xây dựng. Thông thường tỷ lệ các mỏ vật liệu được đo bằng hoặc tăng lên một cấp so với tỷ lệ bình đồ đo cho cả công trình. Ví dụ khi đo tỷ lệ 1/5000 cho công trình thì tỷ lệ mỏ vật liệu là 1/5000 hoặc 1/2000,

6.5 Đo vẽ cắt dọc công trình đê điều (xem Phụ lục E)

Cắt dọc được vẽ dọc theo tim của công trình đê điều như đê chính, đê bồi, kè, mỏ hàn, các công trình trên và trong đê... được vẽ theo các tỷ lệ sau:

- Tỷ lệ ngang 1/5000, đứng 1/500 khi tuyến công trình có chiều dài $L \geq 5$ km.
- Tỷ lệ ngang 1/2000, đứng 1/200 khi chiều dài $1 \text{ km} \leq L < 5$ km.
- Tỷ lệ ngang 1/1000, đứng 1/200 khi $0,5 \text{ km} \leq L < 1$ km.
- Tỷ lệ ngang 1/500, đứng 1/200 - 1/100 khi $L < 0,5$ km.

6.6 Đo vẽ mặt cắt ngang (xem Phụ lục E)

6.6.1 Đê

- Phạm vi: Chiều rộng cắt ngang thường đo bằng 1,5 - 2 lần chiều rộng của đê thiết kế để có thể dịch chuyển vị trí tim đê cho phù hợp.

- Mật độ: trung bình từ 50 m – 100 m / 1 mặt cắt.
- Tỷ lệ vẽ: thường theo tỷ lệ từ 1/100 - 1/200.

6.6.2 Kè

- Phạm vi: Chiều rộng cắt ngang thường đo bằng chiều rộng kè thiết kế cộng thêm phần chân từ dưới kè vượt qua chỗ sâu nhất của lòng sông gần kè từ 5 m – 10 m.
- Mật độ: trung bình từ 25 m – 50 m/ 1 mặt cắt.
- Tỷ lệ vẽ: thường theo tỷ lệ từ 1/100 - 1/200.

6.6.3 Cống

- Phạm vi: Chiều rộng đo bằng 2 lần phạm vi của cống và tối đa bằng chiều rộng của băng bình đồ
- Mật độ: trung bình 25 m/ 1 mặt cắt, thường là 3 mặt cắt.
- Tỷ lệ vẽ: thường theo tỷ lệ từ 1/100 - 1/200, đôi khi cống nhỏ có thể vẽ tỷ lệ 1/50.

6.7 Xác định cao, tọa độ các hố khoan đào, các vết lũ...

- Xác định cao, tọa độ các vết lũ theo vị trí điều tra, đánh dấu của chủ nhiệm thủy văn ngoài thực địa với độ chính xác lưới đo vẽ và thủy chuẩn kỹ thuật.
- Số lượng và vị trí các hố khoan đào theo bản thiết kế của chủ nhiệm địa chất trên các bình đồ tỷ lệ khác nhau như 1/1.000, 1/2.000, 1/5.000, 1/10.000 với độ chính xác theo lưới đo vẽ và thủy chuẩn kỹ thuật.

6.8 Thành phần hồ sơ địa hình

Hồ sơ địa hình gồm 2 phần chính: Thuyết minh địa hình và tài liệu địa hình.

6.8.1 Thuyết minh địa hình, như quy định trong 4.4, nội dung cụ thể như sau

- Những căn cứ khảo sát địa hình:
 - + Căn cứ pháp qui, pháp chế.
 - + Các qui trình, qui phạm.
- Giới thiệu vị trí địa lý, địa hình công trình.
- Qui mô công trình dẫn đến yêu cầu nội dung khối lượng khảo sát địa hình.
- Biện pháp kỹ thuật tiến hành đo, vẽ, tính, bình sai.
- Phương pháp kiểm tra, nghiệm thu tài liệu và kết luận chất lượng tài liệu.

TCVN 8481 : 2010

6.8.2 Tài liệu địa hình

- Lưới khống chế mặt bằng, độ cao.
- Các loại bản đồ, bình đồ.
- Các loại mặt cắt dọc, ngang.
- Cao, toạ độ các vị trí công trình tuyến đề điều, vị trí các cắt dọc, ngang, các hố khoan đào, các vết lũ, các vết lộ địa chất...
- Ghi chú, sơ hoạ hệ thống lưới khống chế mặt bằng, cao độ.

7 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình giai đoạn TKKT

7.1 Yêu cầu tài liệu địa hình giai đoạn thiết kế kỹ thuật (TKKT)

Tài liệu địa hình phải thoả mãn những yêu cầu sau

- Biểu diễn đầy đủ các yếu tố tương quan giữa địa hình, địa vật (các yếu tố cấu thành công trình: đê, kè, mỏ hàn...). Biểu diễn chính xác yếu tố phi địa hình như: vị trí cột km trên đê, số hộ dân, tên làng, xóm, tên các đường dây điện cao thế, hạ thế, điện thoại... Tên các đường giao thông, đường dân sinh liên xã, huyện, các công trình xây dựng, biển báo, cửa khẩu... Đảm bảo độ dung nạp và độ tin cậy của tài liệu.
- Xác định chính xác vị trí các hạng mục công trình, các tuyến so chọn, qui mô phạm vi dự án.
- Xác định chính xác kết cấu công trình, giải pháp thi công công trình.
- Xác định tương đối chính xác khối lượng công trình phương án chọn để tính tổng dự toán.
- Tận dụng có chọn lọc các tài liệu giai đoạn BCĐT (nếu có) kế thừa tài liệu giai đoạn DAĐT (thiết kế cơ sở).
- Đảm bảo sự thống nhất hệ cao, toạ độ với các giai đoạn trước.

7.2 Khống chế mặt bằng

7.2.1 Mức độ xây dựng lưới: giai đoạn này, chỉ bổ sung xây dựng lưới cấp 1, cấp 2 và khống chế lưới chi tiết phục vụ cho đo vẽ các loại bình đồ tỷ lệ lớn, các mặt cắt của các hạng mục công trình, nối kết với lưới hạng 4, GT1, ĐC1, GT2, ĐC2 của các giai đoạn trước.

7.2.2 Cấp khống chế

- Bổ sung xây dựng lưới cấp 1, cấp 2 như giải tích 1 (GT1), đường chuyền cấp 1 (ĐC1), giải tích 2 (GT2), đường chuyền cấp 2 (ĐC2) theo các tuyến công trình cần so chọn với các tiêu chí sau:
 - + Khi diện tích khu đo $F > 100\text{ha}$ xây dựng lưới cấp 1, cấp 2.

+ Khi diện tích khu đo $F \leq 100\text{ha}$ xây dựng chỉ lưới cấp 2.

-- Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ điểm như quy định trong Phụ lục B.

7.3 Khống chế độ cao

-- Xác định cao độ các điểm tim tuyến, điểm kết cấu theo yêu cầu của chủ đầu tư và kết cấu công trình.

-- Đo thủy chuẩn hạng IV cho các điểm tim công trình đề điều nói chung. Riêng đối với công trình xây dựng bằng bê tông cốt thép, phải đo thủy chuẩn hạng III.

- Đo thủy chuẩn kỹ thuật các điểm vết lũ, trạm máy đo vẽ, các điểm đầu mặt cắt, các điểm biến báo, các vị trí giếng giảm áp....

-- Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ như quy định trong Phụ lục C

7.4 Bình đồ phạm vi các tuyến so chọn

-- Tận dụng các loại bình đồ đã đo vẽ giai đoạn lập Dự án đầu tư - TKCS. Nếu thời gian đo vẽ quá hạn như quy định thì phải bổ sung hoặc đo mới như quy định trong 5.2, 5.3.

-- Bình đồ được đo vẽ theo các tuyến so chọn được qui định ở các tỷ lệ sau:

+ Nếu B (chiều rộng của tuyến) $> 200\text{m}$, đo vẽ tỷ lệ $1/2000$; $h = 0,5\text{ m} : 1,0\text{ m}$.

+ Nếu $100\text{ m} < B \leq 200\text{ m}$, đo vẽ tỷ lệ $1/1000$; $h = 0,5\text{ m} : 1,0\text{ m}$.

+ Nếu $B \leq 100\text{ m}$ đo vẽ tỷ lệ $1/500$; $h = 0,5\text{ m}$.

7.5 Bình đồ các vị trí công trình trên tuyến như cống qua đê, cửa khẩu, đoạn kè bờ, mỏ hàn....

Bình đồ được vẽ ở các tỷ lệ sau:

-- Khi $20\text{ m} < B \leq 50\text{ m}$, đo vẽ ở tỷ lệ $1/500$; $h = 0,5\text{ m}$.

-- $B \leq 20\text{ m}$, đo vẽ ở tỷ lệ $1/200$; $h = 0,5\text{ m}$.

7.6 Bình đồ các mỏ vật liệu xây dựng

Theo 5.4.6, nhưng tỷ lệ bình đồ đo vẽ lớn hơn, cụ thể:

-- Công trình cấp đặc biệt, cấp I, II, III: đo vẽ bình đồ tỷ lệ $1/500$, $1/200$ với $h = 0,5\text{ m}$.

-- Công trình cấp IV, V: đo vẽ bình đồ $1/1000$, $1/500$ với $h = 0,5\text{ m}$.

7.7 Đo, vẽ các mặt cắt dọc

-- Các mặt cắt dọc đo, vẽ theo các tuyến so chọn với tỷ lệ chiều dài $1/1000 : 1/500$, cao $1/200 : 1/100$.

TCVN 8481 : 2010

- Mật độ điểm cao độ, nội dung cắt dọc, phải tuân theo tỷ lệ đo vẽ và sự biến đổi địa hình tuân theo TCVN 8226.

7.8 Đo, vẽ các mặt cắt ngang

Các mặt cắt ngang đo, vẽ theo phương vuông góc hoặc hướng cố định với tuyến cắt dọc với qui định sau:

- Độ rộng bằng 1.2 ÷ 1.5 chiều rộng của tuyến công trình cần xây dựng.
Tỷ lệ đo vẽ từ 1/100 ÷ 1/500 tùy theo chiều dài tuyến mặt cắt và độ phức tạp của bề mặt địa hình, địa vật tuyến công trình.
- Mật độ đo các cắt ngang.
- + Các tuyến đê, bờ trung bình 50 m/1 mặt cắt.
- + Các tuyến kè, mỏ hàn, cống qua đê... trung bình 20 ÷ 25 m/1 mặt cắt.
- Mật độ điểm mìa trên cắt ngang tuân theo tỷ lệ đo vẽ và độ biến đổi địa hình, cụ thể:
 - + Tỷ lệ 1/2000, trung bình 20 - 30 m/ 1 điểm mìa; chỗ địa hình dốc, có biến đổi đột ngột thì điểm mìa phải đo đúng các vị trí thay đổi, mật độ có thể đến 10 m/ 1 điểm.
 - + Tỷ lệ 1/1000, trung bình 10-20m/ 1 điểm mìa; chỗ địa hình thay đổi đo dày hơn đến 5 m/ 1 điểm.
 - + Tỷ lệ 1/500, trung bình 5-10m/ 1 điểm mìa; chỗ địa hình thay đổi đo dày hơn đến 2 m/ 1 điểm.

7.9 Xác định cao, toạ độ các điểm tìm tuyến công trình, các hố khoan đào, các điểm vét lũ...

- Các điểm tìm tuyến xác định theo độ chính xác về mặt bằng: lưới cấp 1 (GT1, ĐC1), về cao độ: thủy chuẩn hạng IV. Riêng tìm công trình bê tông cốt thép phải đo thủy chuẩn hạng 3.
- Các điểm khoan đào, vét lũ... xác định theo độ chính xác: về mặt bằng: lưới đo vẽ, về cao độ: thủy chuẩn kỹ thuật.

7.10 Thành phần hồ sơ địa hình gồm 2 tập tài liệu

- Tập 1: Thuyết minh địa hình được bố cục như giai đoạn DAĐT - TKCS song phân tích chủ yếu vào các phương án so chọn và cho kết luận về điều kiện thuận lợi địa hình cho phương án chọn của thiết kế.
- Tập 2: Tài liệu địa hình gồm các loại như giai đoạn DAĐT - TKCS song số lượng ít hơn nhiều, chỉ bao gồm ở các phương án cụ thể.

8 Thành phần, khối lượng KSDH giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC)

8.1 Yêu cầu tài liệu khảo sát địa hình

- Phải thể hiện chính xác về vị trí, kích thước và độ cao các nội dung địa hình, địa vật trên các tài liệu địa hình để phục vụ tính khối lượng thi công công trình.
- Phải kế thừa tài liệu địa hình ở các giai đoạn trước

8.2 Xây dựng hệ thống mốc theo dõi thi công- Mốc thủy công

- Các công trình cấp đặc biệt, cấp I, phải xây dựng hệ thống mốc theo dõi quá trình thi công theo mặt độ, độ chính xác lưới hạng 4 (tam giác hạng 4 hoặc đường chuyền hạng 4) về mặt bằng, thủy chuẩn hạng 3 về cao độ. Hình thức và kết cấu mốc có bản thiết kế riêng theo yêu cầu cụ thể.
- Các công trình cấp II, III và IV, V sử dụng các mốc khống chế giai đoạn trước hoặc bổ sung thêm tuyến khống chế cấp 1 (GT1, ĐC1) phục vụ theo dõi thi công công trình về mặt bằng, tuyến cao độ hạng 4 theo dõi về độ cao.

8.3 Lưới khống chế mặt bằng và độ cao

Khi xuất hiện những khu vực cần đo vẽ bổ sung xây dựng lưới mặt bằng và độ cao như quy định 6.2 và 6.3 trong giai đoạn TKKT.

8.4 Đo vẽ các loại bình đồ

Khi chuyển sang giai đoạn TKBVTC, các vị trí công trình của phương án chọn đã xác định chính xác. Do vậy, tỷ lệ bình đồ chỉ vẽ cụ thể cho các vị trí các công trình cần thiết kế BVTC. Mọi yêu cầu tuân theo điều 4.4 và 4.5 của giai đoạn TKKT.

8.5 Đo vẽ bình đồ các mỏ vật liệu xây dựng

Tỷ lệ thường vẽ là 1/200, 1/500 cho các mỏ vật liệu đá, cát, sỏi... với diện tích nhỏ đã xác định hoàn toàn theo yêu cầu của chủ nhiệm địa chất.

8.6 Xác định cao, toạ độ các điểm tim tuyến, phục hồi và ranh giới giải phóng mặt bằng

- Giai đoạn này chỉ xác định tim tuyến công trình phương án chọn và các hố khoan, đào bổ sung làm rõ thêm điều kiện địa chất tuyến chọn, hố khoan đào mỏ VLXD cần dùng.
- Mỗi điểm tim có 2 điểm phục hồi ký hiệu theo tên điểm tim, thêm chữ PHI ($i = 1, 2$), ví dụ: điểm tim S1, PH1S1, PH2S2.
- Có những công trình đơn giản, đơn vị thi công tự xây dựng các điểm phục hồi do chủ đầu tư quyết định.
- Các điểm ranh giới mặt bằng được xác định theo phạm vi công trình do chủ nhiệm thiết kế yêu cầu và đã được phê duyệt. Độ chính xác xác định là các điểm đường chuyền cấp 2.

TCVN 8481 : 2010

8.7 Đo, vẽ các mặt cắt dọc, ngang

- Đo cắt dọc tuyến chọn theo các tỷ lệ thường từ 1/1000 ÷ 1/500 tùy theo độ dài và độ chính xác tính khối lượng công trình tuân theo yêu cầu của chủ nhiệm đồ án (CNĐA) được chủ đầu tư phê duyệt.
- Đo cắt ngang theo phương vuông góc hoặc hướng cố định với tim tuyến công trình. Mật độ thường 20 ÷ 25 m/1 mặt cắt với các tỷ lệ 1/100, 1/200, 1/500 theo yêu cầu của CNĐA.

8.8 Xác định cao toạ độ hố khoan, đào

Như quy định trong 7.9 của giai đoạn TKKT.

8.9 Thành phần hồ sơ địa hình

Tập 1: Thuyết minh địa hình, như quy định trong 7.10 giai đoạn TKKT.

Tập 2: Tài liệu địa hình:

- Lưới cao, toạ độ bổ sung theo phương án chọn.
- Các loại bình đồ từ tỷ lệ 1/100, 1/200 ÷ 1/1000.
- Các loại mặt cắt công trình theo tuyến chọn.
- Cao, toạ độ lưới theo dõi thi công, điểm phục hồi tim tuyến.
- Cao, toạ độ các hố khoan, đào.

9 Thành phần, khối lượng khảo sát địa hình (KSĐH) giai đoạn lập báo cáo kinh tế kỹ thuật

9.1 Yêu cầu tài liệu địa hình

- Theo nghị định 12/2009/NĐ-CP ngày 12/2/2009 của chính phủ thì các công trình có mục đích tôn giáo và công trình xây dựng đơn giản, có tổng mức đầu tư <15 tỷ đồng (Không bao gồm tiền sử dụng đất) thì chỉ lập báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình, tức là thiết kế một giai đoạn: thiết kế bản vẽ thi công.

Tài liệu địa hình phải đáp ứng những yêu cầu sau:

- + Phải có tỷ lệ và độ dung nạp chi tiết để xác định chính xác quy mô của dự án.
- + Phải thể hiện chính xác và chi tiết và kích thước của các kết cấu, thành phần của dự án.
- + Đáp ứng yêu cầu thi công công trình.

9.2 Phân tích, đánh giá tài liệu địa hình đã có: Theo quy định trong 3.2.

9.3 Lập tài liệu mới

Phạm vi lập tài liệu địa hình của các công trình để lập báo cáo “Kinh tế kỹ thuật” thường là nhỏ. Bởi vậy khối lượng đo vẽ tài liệu địa hình thường ít, phục vụ thành lập các loại bình đồ, mặt cắt tỷ lệ lớn.

9.3.1 Lưới khống chế mặt bằng:

- Xây dựng các lưới cấp 1, cấp 2 (giải tích 1, giải tích 2, đường chuyền cấp 1, cấp 2). Khi diện tích đo vẽ $F \geq 1 \text{ km}^2$, chỉ lưới cấp 2 khi $F < 1 \text{ km}^2$
- Mật độ, phạm vi sử dụng như quy định trong Phụ lục B

9.3.2 Lưới khống chế độ cao

- Toàn khu vực xây dựng lưới thủy chuẩn hạng 4 nối từ các mốc cao độ quốc gia hạng 3 để khống chế toàn khu, xác định cao độ tim tuyến công trình chính.
- Xây dựng các tuyến thủy chuẩn kỹ thuật xác định cao độ các trạm đo, các vết lũ, các điểm hố khoan đào...
- Mật độ và phạm vi ứng dụng như quy định trong Phụ lục B

9.3.3 Đo vẽ bình đồ khu dự án

Toàn khu vực thường được đo vẽ bình đồ ở các tỷ lệ từ 1/2000 ÷ 1/1000 với khoảng cao đều từ $h = 1,0 \text{ m} \div 0,5 \text{ m}$

- Đo vẽ bình đồ tỷ lệ 1/200 ÷ 1/500, $h = 0,5 \text{ m} \div 0,25 \text{ m}$ tại các vị trí công trình chính, công trình trên công trình chính...
- Đo vẽ bình đồ các mỏ vật liệu với tỷ lệ từ 1/1000 ÷ 1/200, $h = 1,0 \text{ m} \div 0,5 \text{ m}$ theo yêu cầu của chủ nhiệm địa chất.
- Tỷ lệ và nội dung bình đồ như quy định trong Phụ lục D.

9.3.4 Đo vẽ cắt dọc, cắt ngang

a. Cắt dọc:

- Cắt dọc đo dọc theo các tuyến đề điều có tỷ lệ thường từ 1/1000 ÷ 1/200.
- Cắt dọc tuyến sông, suối, phục vụ quy trình phòng chống bão lụt phải đo 4 đường : bờ trái, bờ phải, đáy sông và mép nước.
- Tỷ lệ và nội dung biểu diễn mặt cắt dọc như quy định trong Phụ lục E.

b. Cắt ngang:

- Cắt ngang các hạng mục công trình đề điều thường được đo theo phương vuông góc với tuyến đo cắt dọc hoặc tạo thành một góc theo quy định của CNĐA.

TCVN 8481 : 2010

- Mật độ trung bình từ 20÷25m/mặt cắt. Chiều rộng mặt cắt từ 1.2÷1.5 lần độ rộng giữa hai chân công trình (b)
- Tỷ lệ đo vẽ từ : 1/200÷1/100
- Tỷ lệ và nội dung biểu diễn mặt cắt ngang như quy định trong Phụ lục E.

9.3.5 Xác định cao tọa độ các hố khoan đào, vết lũ, điểm lộ...

Xác định cao tọa độ các hố khoan đào, vết lũ như quy định trong Phụ lục F.

9.4 Hồ sơ tài liệu địa hình: Theo 4.4

Phụ lục A

(Quy định)

Phân cấp địa hình trong hệ thống đê điều

Cấp địa hình trong các công trình đê điều được phân từ cấp 1 đến cấp 5

A.1 Địa hình cấp 1

Khi tuyến công trình đi qua vùng đồng bằng, bờ sông, biển quang đãng, sông nhỏ (độ rộng < 50 m), không có chướng ngại vật che khuất tuyến. Độ dốc trung bình địa hình $\alpha \leq 2^{\circ}$

A.2 Địa hình cấp 2

Tuyến công trình đi qua khu dân cư thưa thớt hoặc vùng nông thôn hoặc ven bờ biển bằng phẳng, ít cây cối dân cư.

Cây cối chướng ngại vật thưa thớt không ảnh hưởng đến tuyến ngắn

- Lòng rộng sông $50 \text{ m} \leq R < 100 \text{ m}$
- Độ dốc địa hình : $6^{\circ} > \alpha \geq 2^{\circ}$

A.3 Địa hình cấp 3

Tuyến công trình đi qua:

- Thị trấn, thị xã có dân cư, giao thông trung bình
- Qua vùng bờ biển có bãi sù vẹt có độ lầy lội ít, chiều cao cây $\leq 2 \text{ m}$
- Có chướng ngại vật như nhà cửa cây cối, giao thông đi lại với mật độ trung bình
- Sông rộng $100 \text{ m} \leq R \leq 200 \text{ m}$
- Độ dốc địa hình trung bình $6^{\circ} \leq \alpha < 10^{\circ}$

A.4 Địa hình cấp 4

Tuyến công trình đi qua:

- Thành phố cấp 2, cấp 3 có mật độ giao thông dân cư trung bình hoặc thị xã có mật độ giao thông dày
- Dọc theo bờ biển có sù vẹt, lầy lội, cây cối dày đặc cao $\leq 3 \text{ m}$
- Độ dốc địa hình trung bình $10^{\circ} \leq \alpha < 15^{\circ}$

TCVN 8481 : 2010

A.5 Địa hình cấp 5

Tuyến công trình đi qua:

- Thành phố đặc biệt (thủ đô Hà Nội), thành phố cấp 1, thành phố cấp 3, cấp 2 có mật độ giao thông dân cư dày đặc;
- Dọc theo bờ biển có sù vẹt , lầy lội, cây cối dày đặc cao >3 m, có sóng biển lớn, bị sủi lở bờ liên tục, có lạch sâu lòng biển bị chia cắt, địa hình bến cảng;
- Độ rộng sông ≥ 500 m;
- Độ dốc địa hình trung bình $\geq 15^{\circ}$.

Phụ lục B

(Quy định)

Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ khống chế mặt bằng

B.1 Độ chính xác

B.1.1 Lưới tam giác hạng IV

- Sai số đo cạnh $ms/s \leq 1/100.000$ cho cạnh gốc, $ms/s \leq 1/50.000$ cho cạnh yếu nhất.
- Sai số khép góc lớn nhất của tam giác $\omega \leq \pm 10''$.

B.1.2 Lưới giải tích 1

- Sai số cạnh gốc $ms/s \leq 1/50.000$
- Sai số cạnh yếu nhất $ms/s \leq 1/20.000$
- Sai số khép góc lớn nhất trong một tam giác $\omega \leq \pm 20''$

B.1.3 Lưới đường chuyền cấp I

- Sai số đo cạnh: $ms/s \leq 1/10.000$.
- Sai số khép góc cả tuyến: $f\beta \leq 10'' \sqrt{N}$, n số đỉnh đường chuyền.

B.1.4 Lưới giải tích 2

- Sai số cạnh gốc $ms/s \leq 1/20.000$.
- Sai số cạnh yếu nhất $ms/s \leq 1/10.000$.
- Sai số khép góc trong một tam giác $\omega \leq \pm 40''$.

B.1.5 Lưới đường chuyền cấp II

- Sai số đo cạnh $ms/s \leq 1/5.000$.
- Sai số khép góc cả tuyến: $f\beta \leq \pm \sqrt{N}$, N số đỉnh đường chuyền.

B.2 Phạm vi ứng dụng

B.2.1 Lưới tam giác hạng IV, giải tích 1, giải tích 2 bố trí thuận lợi theo các dạng địa hình sau:

- Khu vực đồi điều có đồi núi cao, nhiều đỉnh đồi.
- Khu vực đồi điều tương đối bằng nhưng ít nhà cửa, làng xóm, không cản trở hướng tuyến ngắm.
- Khu vực có diện tích đo vẽ rộng cả hai chiều x,y.

TCVN 8481 : 2010

B.2.2 Lưới đường chuyên hạng IV, đường chuyên cấp I, cấp II bố trí thuận lợi những khu vực sau:

- Khu vực đề điều xây dựng qua thành phố thị trấn, công trình, vùng khai thác mỏ.
- Khu vực có nhiều làng xóm dày.
- Dọc theo băng tuyến đề, băng tuyến đập, đường, tuyến kè, khu phòng hộ...

B.3 Mật độ khống chế điểm

B.3.1 Mật độ khống chế điểm tùy thuộc vào những yếu tố sau:

- Tỷ lệ bản đồ: Tỷ lệ càng lớn biến thiên từ 1: 5.000 - 1: 200, mật độ điểm càng dày.
- Hình dạng khu đo: Khu vực kéo dài theo băng, phải bố trí dày dọc theo băng
- Độ phức tạp địa hình, địa vật khu đo.
- Độ chính xác đo thiết kế yêu cầu.
- Khi độ dốc tuyến đề, tuyến kè, tuyến bờ xói lở $i \leq 1/10.000$ khống chế mặt bằng phải dày hơn khi độ dốc $> 1/10.000$.
- Khi xác định tim đề, công trình của đề xây dựng bằng bê tông đòi hỏi cấp chính xác và mật độ điểm khống chế dày hơn khi đo tim đề điều bằng đất...

B.3.2 Quy định chung về mật độ như sau:

B.3.2.1 Đối với lưới giải tích: Quy định cho khu vực trung bình (địa hình cấp II, III), trung bình: 5 km² có điểm tam giác hạng 4; 2 km² có điểm giải tích 1; 1 km² có điểm giải tích 2 với tỷ lệ bình đồ 1: 5.000.

- Hệ số tăng điểm từ 1,2- 1,5 khi cấp địa hình tăng trường lên thành cấp IV, cấp V, cấp VI.
- Hệ số giảm 1,5 khi vẽ bình đồ 1/10.000, tăng từ 1,2- 1,5 khi vẽ 1:2.000, 1:1.000 và tăng 2 lần khi vẽ 1: 500, 1:200.

B.3.2.2 Đối với đường chuyên: Quy định chung của khu vực có địa hình trung bình (cấp II, III), bình đồ 1: 5.000.

- Đường chuyên hạng IV: trung bình 2 km có 1 điểm.
- Đường chuyên cấp I: 0,5- 1 km có 1 điểm.
- Đường chuyên cấp II: 0,2- 0,5 km có 1 điểm.
- Khi cấp địa hình tăng trường hoặc có yêu cầu đặc biệt về kỹ thuật của thiết kế thi công có thể bố trí dày gấp 1,2- 1,5 lần.
- Khi đo bình đồ 1:10.000 giảm 1,5 lần; 1: 2.000, 1: 1.000 tăng 1,5 lần, 1:500, 1:2.00 tăng 2 lần.

B.3.2.3 Mật độ trung bình :

Kết hợp điểm a, b dưới đây quy định mật độ trung bình như sau:

- Bản đồ tỷ lệ 1/5000, 1/2000 trung bình trên 1 km² phải có 4 : 5 điểm khống chế các loại (hạng 4, cấp 1, cấp 2)
- Bản đồ tỷ lệ 1/1000, 1/500, 1/200: trung bình trên 1 km² phải có 5 : 12 điểm khống chế các loại (hạng 4, cấp 1, cấp 2).

Phụ lục C

(Quy định)

Độ chính xác, phạm vi ứng dụng và mật độ khống chế cao độ

C.1 Độ chính xác

C.1.1 Lưới thủy chuẩn hạng III

- Khoảng cách đo từ máy đến mia ≤ 50 m.
- Sai số khép tuyến: $f_h \leq \pm 10\text{mm} \sqrt{L}$, $L = \text{km}$ độ dài tuyến thủy chuẩn.

C.1.2 Lưới thủy chuẩn hạng IV

- Khoảng cách từ máy đến mia ≤ 100 m.
- Sai số khép cao độ: $f_h \leq \pm 20 \text{ mm} \sqrt{L}$.

C.1.3 Thủy chuẩn kỹ thuật

- Khoảng cách từ máy đến mia ≤ 150 m
- Sai số khép tuyến: $f_h \leq \pm 50 \text{ mm} \sqrt{L}$.

C.2 Phạm vi ứng dụng

C.2.1 Lưới thủy chuẩn hạng III: khống chế cho công trình đê điều có diện tích từ 20 km^2 trở lên, hoặc có chiều dài tuyến thủy chuẩn tuân theo bảng 2 trang 6 của qui phạm này, hoặc xác định cao độ các điểm tim, các điểm theo dõi thi công của công trình cấp đặc biệt, cấp 1, cấp 2, hoặc khi tuyến đê chính có độ dốc $i \leq 1/10.000$.

C.2.2 Lưới thủy chuẩn hạng IV

Lưới thủy chuẩn hạng IV khống chế cao độ cho các điểm lưới mặt bằng hạng IV, giải tích 1, giải tích 2, đường chuyền cấp I, cấp II, điểm vết lữ thủy văn. Xác định cao độ các điểm tim tuyến công trình đê điều cấp 3, cấp 4.

C.2.3 Lưới thủy chuẩn kỹ thuật

Thủy chuẩn kỹ thuật khống chế cao độ cho các trạm đo vẽ địa hình, các điểm khoan đào, các điểm cắt dọc tim tuyến kênh công trình đê điều.

C.3 Mật độ khống chế lưới cao độ

Quy định cho loại địa hình cấp III, II và đo vẽ bình đồ 1/5000.

Thủy chuẩn hạng III, trung bình 3 km² có 1 km đô dài thủy chuẩn hạng III

- Thủy chuẩn hạng IV, trung bình 2 km² có 1 km.
- Thủy chuẩn kỹ thuật, trung bình 1 km² có 1 km.

Khối lượng thủy chuẩn hạng III, hạng IV còn tùy thuộc vào yêu cầu kỹ thuật của công trình (theo đề cương tổng quát khảo sát và thiết kế của CNĐA).

Khi cấp địa hình phức tạp lên cấp IV, V, VI hệ số tăng trưởng về khối lượng được nhân lên 1.2 - 1.5 lần khối lượng trên.

- Khối lượng trên quy định đo vẽ bình đồ 1: 5.000. Khi đo vẽ 1:10.000 khối lượng giảm 1,5 lần, khi đo vẽ 1: 2.000, 1:1.000 khối lượng tăng 1,5 lần. Khi đo vẽ 1:500, 1:200 khối lượng tăng lên 2 lần.
- Khối lượng thủy chuẩn hạng III được tính bằng chiều dài của các tuyến đo có độ dốc $i \leq 1/10.000$ hoặc được xây dựng bằng bê tông. Hạng IV được tính bằng chiều dài của tuyến đo có độ dốc $1/10.000 < i \leq 1/5.000$.

Phụ lục D

(Quy định)

**Độ chính xác và phạm vi áp dụng các loại tỷ lệ bình đồ địa hình
trong các công trình thủy lợi**

D.1 Độ chính xác các loại bình đồ địa hình

- Các loại bình đồ địa hình trong các giai đoạn thiết kế của dự án công trình thủy lợi, thủy điện có tỷ lệ từ 1/10.000÷1/200.
- Sai số giới hạn vị trí của lưới khống chế đo vẽ sau khi bình sai so với điểm lưới cơ sở gần nhất không vượt quá 0,2 mm ở vùng quang đẵng, 0,3 mm ở vùng rậm rạp theo tỷ lệ bình đồ: Ví dụ nếu tỷ lệ bình đồ 1/2000, sai số cho phép $0,2 \times 2.000 = 400 \text{ mm} = 0,4 \text{ m}$.
- Sai số giới hạn của điểm khống chế cao độ phục vụ đo vẽ, sau khi bình sai so với điểm khống chế cao độ gần nhất không vượt quá $1/5 h$ ở vùng đồng bằng, $1/4 h$ ở vùng trung du, núi thấp, $1/3 h$ ở vùng núi, núi cao (h là khoảng cao đều đường bình đồ). Ví dụ khoảng cao đều $h = 1,0 \text{ m}$ thì sai số là 0,2 m ở vùng đồng bằng, 0,33 m ở vùng núi.
- Sai số trung bình vị trí mặt phẳng các địa vật cố định, so với điểm lưới đo vẽ gần nhất không quá 0,5 mm ở vùng đồng bằng, 0,7 mm ở vùng núi theo tỷ lệ bình đồ. Trong thành phố, khu công nghiệp, sai số tương quan giữa các địa vật $\leq 0,4 \text{ mm}$ theo tỷ lệ bình đồ.
- Sai số trung phương đo vẽ dáng đất địa hình (sai số cao độ) thống kê ở bảng sau, phụ thuộc vào độ dốc địa hình (α). Nếu số lượng điểm kiểm tra có sai số vượt bảng dưới đây 2 lần $\leq 10 \%$ tổng số điểm kiểm tra coi như đạt yêu cầu.

Bảng D.1 – Sai số trung phương đo vẽ dáng đất

Độ dốc địa hình	Sai số trung phương đo vẽ dáng đất tính theo khoảng cao đều bình đồ (h)			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
α				
từ $0^{\circ} \div 2^{\circ}$	1/4	1/4	1/4	1/4
từ $2^{\circ} \div 6^{\circ}$	1/3	1/3	1/3	1/3
từ $6^{\circ} \div 15^{\circ}$	1/3	1/3	1/2	1/2
$\geq 15^{\circ}$		1/2	1/2	1/2

D.2 Phạm vi ứng dụng

- Bình đồ 1/10.000, 1/5.000 đo vẽ cho lòng hồ và khu tưới.
- Bình đồ 1/2.000, 1/1.000 đo vẽ cho lòng hồ nhỏ, khu tưới nhỏ, khu đầu mối, băng kênh, băng đường, các mô vật liệu xây dựng ...

Bình đồ 1/500, 1/200 đo vẽ cho vùng tuyến đập quy mô nhỏ, các vị trí công trình trên kênh, đường, tuyến đường ống, nhà máy.