

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ
MÔI TRƯỜNG**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập- Tự do- Hạnh phúc**

Số: 15/2005/QĐ- BTNMT

Hà Nội, ngày 13 tháng 12 năm 2005

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành Định mức kinh tế kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ
1: 10000, 1: 25000 và 1: 50000 bằng công nghệ ảnh số**

BỘ TRƯỞNG BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Căn cứ Nghị định số 12/2002/NĐ- CP ngày 22 tháng 01 năm 2002 của Chính phủ về hoạt động đo đạc và bản đồ;

Căn cứ Nghị định số 91/2002/NĐ- CP ngày 11 tháng 11 năm 2002 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Đo đạc và Bản đồ và Vụ trưởng Vụ Pháp chế,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này Quy định kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000, 1: 25000 và 1: 50000 bằng công nghệ ảnh số.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành sau 15 ngày, kể từ ngày đăng Công báo.

Điều 3. Thủ trưởng các đơn vị trực thuộc Bộ, Giám đốc Sở Tài nguyên và Môi trường, các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ

**Đặng Hùng Võ
CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

QUY ĐỊNH KỸ THUẬT
THÀNH LẬP BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH TỶ LỆ 1: 10000, 1: 25000 VÀ 1: 50000
BẰNG CÔNG NGHỆ ẢNH SỐ

(Ban hành kèm theo Quyết định số 15/2005/QĐ- BTNMT ngày 13 tháng 12 năm 2005 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường)

1. Quy định chung

1.1. Quy định này quy định những chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000, 1: 25000 và 1: 50000 bằng công nghệ ảnh số. Khi thành lập bản đồ địa hình, phải thực hiện theo quy định tại Quy định kỹ thuật này, trường hợp các nội dung khác chưa được quy định trong Quy định kỹ thuật này thì thực hiện theo quy phạm và ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

1.2. Bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000, 1: 25000 và 1: 50000 (sau đây gọi chung là bản đồ địa hình) thuộc hệ thống bản đồ địa hình quốc gia, được thành lập cho phần đất liền, phần hải đảo và thềm lục địa của Việt Nam trong hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN – 2000, hệ độ cao quốc gia Việt Nam.

1.3. Khi thành lập bản đồ địa hình bằng công nghệ số, căn cứ vào yêu cầu đo vẽ địa hình để lựa chọn phương pháp đo vẽ lập thể hoặc phương pháp đo vẽ phối hợp.

Trong phương pháp đo vẽ lập thể, các yếu tố nội dung địa hình đo đạc vẽ lập thể trên trạm ảnh số, các yếu tố nội dung địa vật được đo vẽ lập thể hoặc véc tơ hoá trên bình đồ ảnh số. Trong phương pháp đo vẽ phối hợp các yếu tố nội dung địa hình được đo vẽ hoàn toàn ở thực địa, nội dung địa vật được đo vẽ như đối với phương pháp đo vẽ lập thể.

1.4. Bản đồ địa hình gốc dạng số được lưu trữ bằng các tập tin có khuôn dạng *.dgn. Dữ liệu số phải bảo đảm độ chính xác hình học, tính đầy đủ, chi tiết của các yếu tố nội dung. Việc chuẩn hoá dữ liệu, phân lớp nội dung, quy tắt đặt tên các tập tin, mã đối tượng và các tập tin nguồn chứa các chuẩn cơ sở phải tuân theo quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật dữ liệu bản đồ địa hình gốc dạng số do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

1.5. Tài liệu phim ảnh và các tài liệu trắc địa, bản đồ khác sử dụng để thành lập bản đồ địa hình phải bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật theo quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

1.6. Số đo, biểu mẫu tính toán sử dụng trong quá trình thành lập bản đồ thực hiện theo mẫu do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành. Việc ghi chép số đo, biểu mẫu tính toán phải đầy đủ, rõ ràng, không được tẩy xóa.

1.7. Mỗi mảnh bản đồ gốc phải có lý lịch bản đồ kèm theo. Lý lịch bản đồ được lập trên giấy và được lưu trữ ở dạng tập tin theo mẫu quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

2. Cơ sở toán học và độ chính xác của bản đồ địa hình

2.1. Bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 25000 và 1: 50000 được thành lập ở múi chiếu 6⁰, bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000 được thành lập ở múi 3⁰ trong hệ quy chiếu và hệ toạ độ quốc gia VN – 2000, hệ toạ độ cao quốc gia Việt Nam.

2.2. Việc chia mảnh, đặt phiên hiệu và tên của mảnh bản đồ địa hình thực hiện theo Thông tư số 973/2001/TT- TCĐC ngày 20 tháng 6 năm 2001 của Tổng cục Địa chính nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường về hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ toạ độ quốc gia VN – 2000.

2.3. Cơ sở khống chế trắc địa bảo đảm việc đo vẽ bản đồ địa hình gồm các điểm toạ độ quốc gia cấp 0, hạng I, II, III, điểm địa chính cơ sở; điểm độ cao quốc gia hạng 1, 2, 3, 4.

2.4. Độ chính xác bản đồ địa hình quy định như sau:

2.4.1. Sai số trung phương vị trí địa vật biểu thị trên bản đồ gốc so với vị trí của điểm khống chế ngoại nghiệp gần nhất tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập không được vượt quá các giá trị sau đây:

0,5 mm khi thành lập bản đồ ở vùng đồng bằng và vùng đồi;

0,7 mm khi thành lập bản đồ ở vùng núi và núi cao.

2.4.2. Sai số trung phương độ cao của đường bình độ, điểm đặc trưng địa hình, điểm ghi chú độ cao biểu thị trên bản đồ gốc so với độ cao điểm khống chế ngoại nghiệp gần nhất tính theo khoảng cao đều đường bình độ cơ bản không vượt quá các giá trị trong bảng:

Khoảng cao đều đường bình độ cơ bản	Sai số trung phương về độ cao		
	1: 10000	1: 25000	1: 50000
1 m	1/4		
2.5 m	1/3	1/3	
5 m	1/3	1/3	1/3
10 m		1/2	1/2
20,40 m			1/2

Đối với khu vực ẩn khuất và đặc biệt khó khăn các sai số được phép tăng lên 1,5 lần.

2.4.3. Sai số trung phương vị trí mặt phẳng của điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, điểm khống chế đo vẽ so với vị trí điểm toạ độ quốc gia gần nhất

sau bình sai tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập không vượt quá 0,1 mm ở vùng quang đẵng và 0,15 mm ở vùng ẩn khuất.

2.4.4. Sai số trung phương độ cao của điểm khống chế ngoại nghiệp, điểm khống chế đo vẽ sau bình sai so với độ cao của điểm độ cao quốc gia gần nhất không vượt quá 1/10 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản ở vùng quang đẵng và 1/5 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản ở vùng ẩn khuất.

2.5. Sai số giới hạn của vị trí địa vật, của độ cao đường bình độ, độ cao điểm đặc trưng địa hình, độ cao điểm ghi chú độ cao, của vị trí mặt phẳng và độ cao điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, điểm khống chế đo vẽ không được vượt quá 2 lần các sai số quy định tại mục 2.4 của Quy định kỹ thuật này. Khi kiểm tra sai số lớn nhất không được vượt quá sai số giới hạn. Số lượng các trường hợp sai số vượt hạn sai nhưng nhỏ hơn sai số giới hạn phải bảo đảm về mặt phẳng không vượt quá 5% tổng số các trường hợp kiểm tra ở vùng quang đẵng và 10% tổng số các trường hợp kiểm tra ở vùng khó khăn, ẩn khuất. Trong mọi trường hợp các sai số đều không được mang tính hệ thống.

3. Nội dung bản đồ

3.1. Nguyên tắc chung thể hiện nội dung bản đồ địa hình gốc dạng số

3.1.1. Các yếu tố nội dung phải thể hiện trên bản đồ địa hình bao gồm:

- Cơ sở toán học;
- Thủy hệ và các đối tượng liên quan;
- Địa hình;
- Đường giao thông và các đối tượng liên quan;
- Dân cư và các đối tượng kinh tế, văn hoá, xã hội;
- Thực vật;
- Biên giới quốc gia, địa giới hành chính;
- Ghi chú địa danh và các ghi chú cần thiết khác.

3.1.2. Các yếu tố nội dung bản đồ địa hình biểu thị theo quy định của ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

3.1.3. Độ chính xác biểu thị các yếu tố nội dung bản đồ phải bảo đảm các quy định tại mục 2.4.1 và 2.4.2 của Quy định kỹ thuật này.

3.1.4. Các yếu tố dạng vùng có diện tích từ 15 mm² trở lên bản đồ đều phải xác định để biểu thị trừ một số yếu tố nội dung có quy định riêng. Các yếu tố dạng đường có độ rộng từ 0.5 mm trở lên trên bản đồ vẽ theo tỷ lệ, độ rộng dưới 0.5 mm vẽ theo quy định của ký hiệu.

3.2. Các yếu tố cơ sở toán học

3.2.1. Các yếu tố cơ sở toán học phải thể hiện trên bản đồ gốc dạng số bao gồm: khung mảnh bản đồ và các yếu tố trình bày ngoài khung (trừ phần giải thích ký hiệu): lưới kilômét (bao gồm cả lưới kilômét của múi kề cận nếu mảnh bản đồ nằm trong độ gói phủ giữa hai múi); lưới kinh, vĩ độ; các điểm

toạ độ và độ cao quốc gia còn tồn tại mốc trên thực địa; các điểm toạ độ và độ cao chuyên dụng được sử dụng khi thành lập bản đồ.

3.2.2. Trên bản đồ gốc dạng số, vị trí điểm góc khung, độ dài cạnh khung, đường chéo khung bản đồ không có sai số so với giá trị lý thuyết. Vị trí điểm toạ độ quốc gia không có sai số so với giá trị toạ độ gốc.

3.2.3. Khi biểu thị độ cao của điểm khống chế trắc địa trừ trường hợp điểm nằm trên vật kiến trúc, đối với tỷ lệ 1: 10000, 1: 25000 nếu chênh cao thực tế giữa mặt đất và mặt mốc vượt quá 0,3 m phải biểu thị cả độ cao mặt đất, độ cao mặt mốc và ghi chú chính xác đến 0,1 m.

3.3. Thủy hệ và các đối tượng liên quan

3.3.1. Các yếu tố thủy hệ phải thể hiện trên bản đồ địa hình bao gồm biển, đảo, hồ, ao, các loại bãi ven bờ; sông, ngòi, suối, mương, máng, kênh rạch; mạch nước khoáng thiên nhiên, giếng nước và các đối tượng khác có liên quan.

3.3.2. Các sông, suối có chiều dài trên bản đồ lớn hơn 1 cm; kênh, mương có độ rộng thực tế từ 1m trở lên và chiều dài trên bản đồ lớn hơn 1cm đều phải thể hiện. Khi sông, suối, kênh, mương trên bản đồ có độ rộng 0,5 mm trở lên phải biểu thị bằng hai nét, dưới 0,5 mm biểu thị bằng một nét theo hướng dẫn của ký hiệu tương ứng. Những sông, suối, kênh, mương có chiều dài ngắn hơn quy định trên nhưng có ý nghĩa đặc biệt quan trọng vẫn phải thể hiện.

3.3.3. Các ao, hồ có diện tích trên bản đồ từ 1 mm² trở lên đối với tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000 và 2 mm² trở lên đối với tỷ lệ 1: 50000 đều phải biểu thị. Ở những vùng hiếm nước, dân cư thưa thớt, các ao, hồ giếng nước phải thể hiện đầy đủ. Đối với những vùng có mật độ ao, hồ dày đặc được lựa chọn để biểu thị theo nguyên tắc ưu tiên các đối tượng có ý nghĩa quan trọng về kinh tế, văn hoá, xã hội đối với vùng dân cư hoặc có ý nghĩa định hướng.

3.3.4. Đối với sông, hồ và bờ biển, khi đường mép nước cách đường bờ trên bản đồ từ 0,3 mm trở lên phải biểu thị cả đường bờ và đường mép nước.

3.3.5. Các loại sông suối có nước theo mùa hoặc khô cạn; đoạn sông suối khó xác định chính xác, đoạn sông suối mất tích, chảy ngầm phân biệt để biểu thị theo quy định của ký hiệu.

3.3.6. Hướng dòng chảy của các đoạn sông, suối, kênh rạch có ảnh hưởng của thủy triều và các sông, suối, kênh rạch khó nhận biết hướng dòng chảy trong phạm vi mảnh bản đồ đều phải thể hiện.

3.3.7. Các loại bờ, bãi, đê, đập và các đối tượng liên quan khác của thủy hệ biểu thị theo hướng dẫn của ký hiệu.

3.4. Địa hình

3.4.1. Địa hình được thể hiện trên bản đồ bằng đường bình độ, hướng chỉ dốc, điểm ghi chú độ cao và các ký hiệu khác. Khoảng cao đều đường bình độ cơ bản được quy định theo độ dốc địa hình trong bảng sau:

Độ dốc địa hình	Khoảng cao đều đường bình độ cơ bản		
	1: 10000	1: 25000	1: 50000
Từ 0 ⁰ đến 2 ⁰	1 m	2,5 m	5 m
Từ 2 ⁰ đến 15 ⁰	2,5 m	2,5 và 5,0 m	10 m
Từ 15 ⁰ đến 25 ⁰	5 m	5 và 10 m	20 m
Lớn hơn 25 ⁰		10 m	20,40 m

3.4.2. Trên một mảnh bản đồ chỉ thể hiện địa hình bằng một khoảng cao đều cơ bản, khi khoảng cao đều cơ bản không mô tả hết được dáng địa hình thì sử dụng thêm đường bình độ nửa khoảng cao đều. Trường hợp phải biểu thị chi tiết cá biệt của dáng đất phải dùng đường bình độ phụ có độ cao thích hợp.

3.4.3. Các điểm ghi chú độ cao phải chọn vào các vị trí đặc trưng của địa hình. Trên một dm² bản đồ phải có từ 10 điểm đến 15 điểm ghi chú độ cao, trường hợp địa hình khu đo bằng phẳng, dáng đất không thể hiện đường bình độ thì phải có từ 25 đến 30 điểm. Ghi chú độ cao chẵn đến 0,1 mét đối với tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000, chẵn đến mét đối với tỷ lệ 1: 50000.

3.4.4. Các dạng đặc biệt của dáng đất gồm khe rãnh xói mòn, sườn dốc đứng, sườn đất sứt, sườn sứt lở, sườn đất trượt, vách đá, vùng núi đá, lũy đá, đá độc lập, dòng đá sỏi, miệng núi lửa, cửa hang, địa hình castơ, gò đồng, các loại hồ, địa hình bậc thang, bãi cát, đầm lầy biểu thị theo quy định của ký hiệu.

3.5. Đường giao thông và các đối tượng liên quan

3.5.1. Các yếu tố giao thông thể hiện trên bản đồ địa hình bao gồm các loại đường sắt, đường ô tô có rải mặt, đường đất, đường mòn, các loại đường khác và các công trình, đối tượng liên quan.

3.5.2. Toàn bộ các tuyến đường sắt hiện có hoặc đang làm, đường sắt trong ga và các công trình, đối tượng liên quan của đường sắt được phân biệt và biểu thị theo quy định của ký hiệu.

3.5.3. Tất cả các tuyến đường ô tô có rải mặt đều phải thể hiện đầy đủ kèm theo ghi chú tên đường và tính chất đường theo quy định của ký hiệu.

3.5.4. Đường đất lớn phải thể hiện đầy đủ trên bản đồ. Đường đất nhỏ và đường mòn biểu thị có lựa chọn và phải đảm bảo thể hiện đặc trưng của hệ thống giao thông.

3.5.5. Hệ thống giao thông trong vùng dân cư tùy từng trường hợp cụ thể có thể lựa chọn lấy bỏ nhưng phải bảo đảm thể hiện đặc trưng chung của vùng và tính hệ thống của mạng lưới giao thông.

3.5.6. Các đối tượng có liên quan của đường giao thông gồm sân bay, bến cảng, âu thuyền, nhà ga, sân bốc dỡ hàng hoá, bến ô tô, cầu, cống, bến đò, phà, ngầm, đèo, hầm, đường đắp cao, xẻ sâu và các đối tượng khác thể hiện trên bản đồ phải bảo đảm các yêu cầu sau:

a) Các đối tượng liên quan của đường sắt, đường ô tô có rải mặt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000 và 1: 50000 phải biểu thị đầy đủ theo khả năng dung nạp của bản đồ và hướng dẫn ký hiệu;

b) Các loại cầu, phà lớn phải thể hiện đầy đủ. Đối với các cầu ô tô qua đước và cầu qua sông vẽ hai nét phải ghi chú tên cầu, chiều dài, chiều rộng, trọng tải, vật liệu, làm cầu. Các cầu đường sắt không cần ghi chú thông số kỹ thuật;

c) Đối với bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000 biểu thị các đoạn đường đắp cao hoặc xẻ sâu dài từ 5 m trở lên trên bản đồ và có tỷ cao hoặc tỷ sâu lớn hơn 1/2 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản với khoảng cao đều 1m và 2,5 m; tỷ cao hoặc tỷ sâu lớn hơn 2m với khoảng cao đều từ 5 m trở lên. Nếu đoạn đường đắp cao hoặc xẻ sâu dài từ 8 m trở lên phải ghi chú tỷ cao hoặc tỷ sâu. Khi tỷ cao hoặc tỷ sâu từ 2 m trở lên phải phân biệt có gia cố hay không có gia cố;

Đối với tỷ lệ 1: 50000 chỉ biểu thị đắp cao hoặc xẻ sâu của đường sắt, đường ô tô có rải mặt khi các đoạn đắp cao, xẻ sâu có chiều dài từ 5 m trở lên bản đồ và có tỷ cao hoặc tỷ sâu từ 2m trở lên; không biểu thị đắp cao hoặc xẻ sâu đối với các loại đường đất.

3.6. Dân cư và các đối tượng kinh tế, văn hoá, xã hội

3.6.1. Đồ hình vùng dân cư và nhà trong vùng dân cư thể hiện theo hướng dẫn của ký hiệu.

3.6.2. Đối với vùng dân cư nông thôn phải thể hiện thực phủ nếu độ che phủ của tán cây lớn hơn 20%. Các mảng thực vật, ô đất trồng, ô đất canh tác trong khu dân cư có diện tích trên bản đồ từ 4 mm² trở lên đều phải thể hiện.

3.6.3. Tên gọi của vùng dân cư là tên chính thức được quy định trong các văn bản quy phạm pháp luật. Trường hợp văn bản quy phạm pháp luật chưa quy định thì thực hiện theo các văn bản quản lý hành chính của UBND cấp có thẩm quyền.

4.6.4. Đối với bản đồ tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000 phải xác định và biểu thị số hộ của đơn vị hành chính cấp xã.

3.6.5. Các đối tượng kinh tế, văn hoá, xã hội được thể hiện theo quy định như sau:

a) Các đối tượng kinh tế, văn hoá, xã hội có đồ hình vẽ được theo tỷ lệ bản đồ phải thể hiện đầy đủ.

b) Các đối tượng không vẽ được theo tỷ lệ bản đồ thì chọn lọc để biểu thị, ưu tiên những đối tượng có ý nghĩa quan trọng về kinh tế, văn hoá, lịch sử đối với vùng dân cư hoặc có ý nghĩa định hướng.

c) Ghi chú tên gọi đối với các đối tượng có tên khi độ dung nạp của bản đồ cho phép.

3.6.6. Đối với các tuyến đường dây, chỉ thể hiện những đường dây truyền tải điện lớn có ý nghĩa liên vùng, quốc gia từ 35 KV trở lên đối với tỷ lệ 1: 50000, từ 380 V trở lên đối với tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000. Các loại đường dây khác thể hiện khi có yêu cầu. Các loại đường ống dẫn trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000 và 1: 25000 thể hiện theo quy định của ký hiệu.

3.6.7. Thành luỹ và tường rào biểu thị theo quy định của ký hiệu.

3.7. Thực vật

3.7.1. Trên bản đồ phải thể hiện các loại thực vật tự nhiên và cây trồng theo phân loại và quy định của ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

3.7.2. Các vùng thực vật có diện tích từ 15 mm² trên bản đồ phải phân biệt để biểu thị theo quy định của ký hiệu.

3.7.3. Trường hợp trên diện tích đo vẽ có nhiều loại thực vật cần phải phối hợp để biểu thị thì cho phép phối hợp không quá 3 loại thực vật đặc trưng nhất. Đối với rừng hỗn hợp chỉ biểu thị hai loại cây chính mà mỗi loại chiếm tỷ lệ từ 40% trở lên.

3.7.4. Các cây và cụm cây độc lập chỉ biểu thị khi có ý nghĩa định hướng.

3.7.5. Ranh giới thực vật đối với tỷ lệ 1: 1000 căn cứ theo thực tế để phân biệt biểu thị là ranh giới chính xác hoặc ranh giới không chính xác, đối với tỷ lệ 1: 25000 và 1: 50000 không cần phân biệt.

3.8. Biên giới quốc gia, địa giới hành chính

3.8.1. Trên bản đồ phải thể hiện đầy đủ đường biên giới quốc gia, địa giới hành chính các cấp theo đúng và thống nhất với các tài liệu pháp lý của Nhà nước về biên giới và địa giới hành chính. Trường hợp các cấp địa giới trùng nhau thì thể hiện địa giới hành chính của cấp cao nhất.

3.8.2. Mốc địa giới hành chính các cấp chỉ thể hiện trên bản đồ tỷ lệ 1: 10000, 1: 25000 và có chọn lọc thể hiện các mốc đặc trưng.

3.9. Ghi chú địa danh và các ghi chú cần thiết khác.

3.9.1. Ghi chú địa danh trên bản đồ thực hiện theo quy định của pháp luật, trường hợp văn bản quy phạm pháp luật chưa quy định thì thực hiện theo các văn bản quản lý hành chính của UBND cấp có thẩm quyền.

3.9.2. Ghi chú tên, ghi chú giải thích, ghi chú số liệu và các ghi chú khác trên bản đồ thực hiện theo quy định của ký hiệu và quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

4. Đo vẽ, thành lập bản đồ

4.1. Tư liệu phim, ảnh

4.1.1. Tỷ lệ ảnh sử dụng được lựa chọn phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ cần thành lập, khoảng cao đều đường bình độ cơ bản và phương pháp đo vẽ bản đồ. Trong điều kiện bay chụp ảnh thực tế hiện nay ở Việt Nam, khi thành lập bản đồ bằng phương pháp đo vẽ ảnh lập thể, với khoảng cao đều 2,5 m tỷ lệ ảnh không nhỏ hơn 1: 25000, với khoảng cao đều 5 m, 10m, 20m tỷ lệ ảnh không cao đều 1m bằng phương pháp phối hợp, tỷ lệ ảnh có thể nhỏ hơn 5 lần so với tỷ lệ bản đồ thành lập.

4.1.2. Độ phủ dọc (P) và độ phủ ngang (Q) của ảnh không được nhỏ hơn 60% và 30%, trường hợp cá biệt cùng phải bảo đảm P không nhỏ hơn 53% và Q không nhỏ hơn 15%. Đối với vùng có chênh cao địa hình lớn, độ phủ dọc và ngang của ảnh không được nhỏ hơn giá trị tính được theo công thức sau:

$$P = 62 + \left(38 \frac{h}{H} \right)$$

$$Q = 30 + \left(70 \frac{h}{H} \right)$$

Trong đó: P là độ che phủ dọc (%);

Q là độ phủ ngang (%);

h là chênh cao lớn nhất so với mặt phẳng trung bình của khu chụp;

H là độ cao bay chụp so với với mặt phẳng trung bình của khu chụp.

4.1.3. Tài liệu phim ảnh phải được cung cấp kèm theo các thông số máy chụp ảnh của lần kiểm định mới nhất, bao gồm:

a) Tiêu cự ống kính máy ảnh với độ chính xác đến $\pm 0,02$ m m;

b) Khoảng cách giữa các dấu khung hoặc tọa độ dấu khung chính xác đến $\pm 0,02$ m m;

c) Tọa độ điểm chính ảnh chính xác đến $\pm 0,01$ m m;

d) Sai số biến hình của ống kính máy ảnh.

4.1.4. Chất lượng phim gốc phải bảo đảm:

a) Trên phim gốc phải thể hiện rõ tất cả các dấu khung tọa độ và các chỉ số ghi nhận tại thời điểm chụp ảnh; không được tồn tại các dấu vết ảnh hưởng

đến quá trình đo đạc và đo vẽ như các vết xước, vết tróc màng, vết ó, vết mốc, vết hình ảnh, chưa hiện hết.

b) Độ tương phản đồng đều, phân biệt rõ hình ảnh các đối tượng trên phim; mật độ quang học trung bình các chi tiết hình ảnh từ 0,7 đến 1,0 lớn nhất không quá 2,0, nhỏ nhất không dưới 0,3; độ nhoè của hình ảnh không quá 0,02 mm; độ không ép phẳng của phim không quá 0,03 mm; độ tương phản của hình ảnh nhỏ hơn 1,5; độ mờ của ảnh không quá 0,2.

4.2. Thiết kế, đo nổi điểm không chế ảnh ngoại nghiệp

4.2.1. Nguyên tắc thiết kế điểm không chế ảnh ngoại nghiệp

a) Các điểm không chế ảnh ngoại nghiệp không chế được toàn bộ diện tích đo vẽ. Điểm không chế ảnh ngoại nghiệp phải bố trí vào các vị trí ít nhất có độ phủ 3 với các điểm nằm trên một tuyến bay, độ phủ 5 với các điểm nằm trên tuyến bay và cách mép ảnh không nhỏ hơn 1cm.

b) Mật độ và vị trí của các điểm không chế ảnh ngoại nghiệp xác định trên cơ sở chương trình tăng dày nội nghiệp được sử dụng phải được tính toán để đảm bảo chính xác về tọa độ mặt phẳng và độ cao của điểm chi tiết trên bản đồ. Đồ hình thiết kế điểm không chế ảnh ngoại nghiệp trong khối tăng dày theo sơ đồ nguyên tắc tại Phụ lục 2 của Quy định kỹ thuật.

c) Điểm kiểm tra ngoại nghiệp được xác định với độ chính xác tương đương điểm không chế ảnh ngoại nghiệp. Điểm kiểm tra phải bố trí vào vị trí yếu nhất và rải đều trong khối tăng dày, mỗi khối tăng dày, mỗi khối phải có ít nhất một điểm, với những khối lớn phải bảo đảm từ 40 đến 60 mô hình có 1 điểm.

4.2.2. Chọn, chích, tu chỉnh điểm không chế ảnh ngoại nghiệp

a) Điểm không chế ảnh ngoại nghiệp được chọn phải tồn tại ở thực địa và có hình ảnh rõ nét trên ảnh, đảm bảo nhận biết và chích trên ảnh với độ chính xác 0,1 mm. Nếu điểm chọn vào vị trí giao nhau của các địa vật hình tuyến thì góc giao nhau phải nằm trong khoảng từ 30^0 đến 150^0 , nếu điểm chọn vào địa vật hình tròn thì đường kính phải nhỏ hơn 0,3mm trên ảnh. Ngoài các yêu cầu trên, điểm không chế ảnh ngoại nghiệp phải chọn vào vị trí thuận tiện cho đo nổi.

b) Điểm không chế ảnh ngoại nghiệp phải đóng cọc gỗ hoặc dùng sơn đánh dấu vị trí ở thực địa, đảm bảo tồn tại ổn định trong thời gian thi công và kiểm tra, nghiệm thu.

c) Các điểm không chế ảnh ngoại nghiệp, điểm kiểm tra phải chích lên ảnh không chế tại thực địa, đường kính lỗ chích không vượt quá 0,15 mm trên ảnh, các điểm tọa độ và độ cao quốc gia được sử dụng làm cơ sở để đo nổi không chế ảnh ngoại nghiệp phải chích lên ảnh như đối với điểm không chế ảnh ngoại nghiệp.

d) Tất cả các điểm chích lên ảnh không chế phải được tu chỉnh lên mặt phải và mặt trái của ảnh. Trên mặt phải ảnh, các điểm được khoanh vị trí, ghi tên điểm; trên mặt trái vẽ sơ đồ ghi chú điểm gồm sơ đồ tổng quan và sơ đồ mô tả chi tiết vị trí điểm. Cách thức tu chỉnh thực hiện theo mẫu quy định tại Phụ lục 1 của Quy định kỹ thuật này. Các điểm tọa độ và độ cao quốc gia được sử dụng làm cơ sở để đo nối không chế ảnh ngoại nghiệp nhưng không đủ điều kiện về vị trí địa vật rõ nét để chích lên ảnh phải tu chỉnh lên mặt phải của ảnh.

4.2.3. Đo nối điểm không chế ảnh ngoại nghiệp

a) Điểm không chế ảnh ngoại nghiệp phải được đo nối với ít nhất 2 điểm tọa độ và độ cao quốc gia.

b) Khi đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 10000 với khoảng cao đều đường bình độ cơ bản là 1 m thì tất cả các điểm không chế ảnh đều phải xác định độ cao với độ chính xác của thủy chuẩn kỹ thuật.

c) Việc đo nối điểm không chế ảnh ngoại nghiệp bằng máy GPS, máy toàn đạc điện tử, máy kinh vĩ phải tuân theo quy định kỹ thuật áp dụng đối với từng loại thiết bị.

d) Lưới không chế ảnh ngoại nghiệp phải được tính toán và bình sai trong hệ tọa độ quốc gia VN- 2000, hệ độ cao quốc gia Việt Nam.

4.3. Đo góc lệch nam châm

4.3.1. Góc lệch nam châm được xác định cho từng mảnh bản đồ và ghi vào lý lịch bản đồ. Điểm đo góc lệch nam châm được xác định tọa độ với sai số không vượt quá 0,35 mm tính theo tỷ lệ bản đồ. Trên mỗi mảnh bản đồ phải đo ít nhất 3 điểm đối với tỷ lệ 1: 10000; 5 điểm đối với tỷ lệ 1: 25000 và 9 điểm đối với tỷ lệ 1: 50000.

4.3.2. Chọn điểm đo góc lệch nam châm

a) Điểm đo góc lệch nam châm phải phân bố đều trên phạm vi mảnh bản đồ. Phải tận dụng các điểm không chế trắc địa, điểm không chế ảnh ngoại nghiệp và các điểm địa vật rõ nét làm điểm đo góc lệch nam châm. Các điểm đặt máy, điểm đo tới được chích và tu chỉnh lên ảnh như đối với điểm không chế ảnh ngoại nghiệp. Trường hợp trong khu đo không có đủ các địa vật rõ nét thì có thể chọn vào vị trí bất kỳ và xác định tọa độ bằng các phương pháp đo đạc ngoại nghiệp.

b) Điểm đo góc lệch nam châm phải cách xa những cột sắt, thép trên 10 m; cách trạm biến thế, đường dây điện hạ thế trên 20 m; cách đường dây điện cao thế, cầu sắt, đường sắt, đường tàu chạy bằng điện trên 50 m. Khoảng cách từ điểm đặt máy đến điểm đo tới không được nhỏ hơn 200 m; góc kẹp giữa hai điểm đo tới không nhỏ hơn 30° .

4.3.3. Giá trị góc lệch nam châm của mảnh bản đồ là giá trị trung bình của góc lệch nam châm tại tất cả các điểm đo góc lệch nam châm trong mảnh

bản đồ. Nếu giá trị góc lệch nam châm của một điểm so với giá trị góc lệch nam châm trung bình khác nhau trên $1^{\circ}30'$ thì góc lệch nam châm phải đo thêm một số điểm xung quanh để khẳng định. Điểm dị thường góc lệch nam châm không được tham gia vào tính giá trị trung bình góc lệch nam châm của mảnh bản đồ và phải ghi vào lý lịch bản đồ kèm theo tọa độ.

4.4. Điều vẽ ảnh và đo vẽ bổ sung ngoại nghiệp

4.4.1. Tư liệu ảnh dùng để điều vẽ có thể là ảnh in tiếp xúc, ảnh phóng hoặc đồ ảnh. Tỷ lệ ảnh điều vẽ phải bằng hoặc xấp xỉ tỷ lệ bản đồ thành lập.

4.4.2. Phương pháp điều vẽ được áp dụng là kết hợp giữa điều vẽ nội nghiệp và điều vẽ ngoại nghiệp. Trong phương pháp này, các yếu tố nội dung rõ nét, có thể nhận biết trên ảnh, bình đồ ảnh với độ tin cậy cao được điều vẽ ở nội nghiệp dựa theo xét đoán trực tiếp trên ảnh, trên mô hình lập thể kết hợp sử dụng các tài liệu bản đồ đã có, các yếu tố không xác định được ở nội nghiệp hoặc còn nghi vấn phải xác minh bằng điều vẽ ngoại nghiệp. Trường hợp khu vực đo vẽ có địa vật phức tạp, hình ảnh không rõ nét phải áp dụng phương pháp điều vẽ hoàn toàn ngoại nghiệp.

4.4.3. Khi điều vẽ trên ảnh phải khoanh diện tích điều vẽ sao cho diện tích điều vẽ trên mỗi tờ ảnh là lớn nhất và không bị trùng lặp cũng như sót, hở diện tích.

4.4.4. Việc tổng hợp, lấy bỏ và xê dịch vị trí để biểu thị nội dung bản đồ trên ảnh điều vẽ phải tuân theo nguyên tắc ưu tiên biểu thị các yếu tố có yêu cầu thể hiện với độ chính xác cao và có ý nghĩa quan trọng.

4.4.5. Quy định ký hiệu thể hiện các đối tượng điều vẽ phải thống nhất trong toàn khu đo, trường hợp xuất hiện những địa vật chưa có trong quy định ký hiệu điều vẽ thì phải vận dụng ký hiệu tương tự để biểu thị kèm theo ghi chú giải thích.

4.4.6. Nội dung điều vẽ phải được thể hiện lên ảnh điều vẽ không chậm quá 1 ngày sau điều vẽ ngoại nghiệp.

4.4.7. Đo vẽ bổ sung ngoại nghiệp

a) Những khu vực chụp sót, chụp hở, mây che, loé sáng hoặc bị mất hình ảnh do khuyết tật của phim gốc, các yếu tố địa vật quan trọng mới xuất hiện sau thời điểm chụp ảnh hoặc có hình ảnh không rõ ràng trên ảnh phải đo vẽ bổ sung tại thực địa.

b) Máy móc, thiết bị sử dụng để đo vẽ bổ sung là các máy GPS, máy toàn đạc điện tử, máy kinh vĩ, thước dây.

c) Các khu vực đo vẽ bổ sung có diện tích lớn hơn 1 dm^2 bản đồ phải xây dựng phương án đo vẽ bổ sung cụ thể trong thiết kế kỹ thuật - dự toán.

d) Các điểm địa vật rõ nét trên ảnh và tồn tại trên thực địa được sử dụng làm điểm trạm đo để đo vẽ bổ sung phải được chích và tu chỉnh trên ảnh như đối với điểm không chế ảnh.

4.5. Tầng dày không chế ảnh nội nghiệp

4.5.1. Độ phân giải quét phim phải lựa chọn phù hợp trên cơ sở đảm bảo độ chính xác của bản đồ cần thành lập và không được thấp hơn 32 μm .

4.5.2. Trên sơ đồ khối tầng dày điểm không chế ảnh nội nghiệp phải thể hiện đầy đủ các thông tin sau:

a) Đường ranh giới khu vực bay chụp ảnh, ranh giới giữa các khối, ranh giới hành chính khu đo;

b) Số hiệu đường bay, hướng của đường bay;

c) Số hiệu của tờ ảnh đầu, tờ ảnh cuối và số hiệu của các tờ ảnh trong tuyến là bội số của 5;

d) Vị trí và số hiệu các điểm tọa độ và độ cao quốc gia, các điểm không chế ảnh ngoại nghiệp, điểm nối dài, điểm kiểm tra;

đ) Các thông số bay chụp cơ bản bao gồm độ cao bay chụp, thời gian bay chụp, tiêu cự máy chụp ảnh, độ phủ trung bình;

e) Phần giải thích các ký hiệu, tên khu đo, người lập và ngày tháng năm lập sơ đồ.

4.5.3. Khi thiết lập môi trường làm việc (lập *project*), phải nhập đầy đủ, chính xác các thông tin cần thiết bao gồm dạng dữ liệu ảnh, khuôn dạng của các tập tin kết quả, hệ tọa độ, đơn vị đo dài, đơn vị đo góc, thông số bán kính trái đất, độ cao bay chụp và độ cao trung bình của khu chụp, các tùy chọn để hiệu chỉnh ảnh hưởng của độ cong trái đất và chiết quang khí quyển, các sai số tiêu chuẩn đo tọa độ điểm ảnh, các ngưỡng giới hạn cho hội tụ của bài toán bình sai theo phương pháp số bình phương nhỏ nhất, các hạn sai của định hướng trong, định hướng tương đối, định hướng tuyệt đối, nhóm thông số của máy chụp ảnh; nhóm các thông số các tuyến bay như hướng bay chụp, số hiệu các tuyến bay, số hiệu các tấm ảnh trong từng tuyến bay.

4.5.4. Định hướng trong phải bảo đảm đo đúng và đủ tất cả các dấu khung tọa độ trên ảnh, chọn mô hình chuyển đổi hệ tọa độ là affine, sai số trung phương định hướng trong không vượt quá 10 μm . Trường hợp đặc biệt cũng như không được vượt quá 15 μm .

4.4.5. Chọn và đo điểm tầng dày

a) Trong mỗi mô hình phải chọn và đo ít nhất 6 điểm định hướng tương đối nên sử dụng 10 điểm theo các sơ đồ sau đây:

Mô hình sử dụng 6 điểm
định hướng

Các mô hình sử dụng 10 điểm
sử dụng định hướng

Hai điểm định hướng ở giữa phải nằm gần tâm ảnh, các điểm ở rìa được bố trí cách đường dây ảnh lớn 4.5 cm đối với phim có kích thước 23 cm x 23 cm và phải cách mép ảnh không ít hơn 1 cm.

b) Các điểm tăng dày phải chọn ở vị trí có hiệu ứng lập thể tốt và là địa vật rõ nét. Không chọn điểm vào vị trí có thay đổi độ dốc đột ngột, các khu vực bóng cây, bóng của địa vật khác, các khu vực khuyết tật của phim ảnh, các địa vật di động ở thời điểm chụp ảnh.

c) Mỗi mô hình phải có ít nhất một điểm nối với mô hình ở tuyến bay kề với nó.

d) Tại biên của 2 khối tăng dày liền kề, mỗi mô hình phải đo trùng ít nhất 1 điểm tăng dày làm điểm kiểm tra tiếp biên giữa 2 khối.

4.5.6. Sai số trung phương định hướng mô hình đơn không được vượt quá mức 10 μm , thị sai dọc còn lại tại điểm tăng dày không vượt quá 15 μm .

4.5.7. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng khối tăng dày

a) Sai số trung phương vị trí của điểm tăng dày nội nghiệp so với vị trí của điểm khống chế trắc địa gần nhất tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập không được vượt quá 0,35 mm đối với vùng đồng bằng và vùng đồi, 0,5 mm đối với vùng núi, vùng núi cao và vùng ẩn khuất.

b) Sai số trung phương về độ cao của điểm tăng dày nội nghiệp so với độ cao của điểm khống chế trắc địa gần nhất tính theo khoảng cao đều đường bình độ cơ bản không được vượt quá các giá trị trong bảng sau:

Khoảng cao đều	Sai số trung phương độ cao của điểm tăng dày nội nghiệp		
	1: 10000	1: 25000	1: 50000
2.5 m	1/ 4	1/ 4	
5 m	1/ 4	1/ 4	1/ 4
10 m		1/ 3	1/ 3
20,40 m			1/ 3

c) Sai số trung phương vị trí mặt phẳng và độ cao của các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp sau bình sai khối tăng dày phải bảo đảm về mặt phẳng không vượt quá 0,2 mm tính theo tỷ lệ bản đồ, về độ cao không vượt quá 1/4 khoảng cao đều cơ bản.

d) Số chênh giữa độ cao, độ cao tăng dày và toạ độ, độ cao đô ngoại nghiệp của các đoàn kiểm tra không vượt quá 0,4 mm trên bản đồ về mặt phẳng và 1/2 khoảng cao đều cơ bản về độ cao.

đ) Sai số giới hạn vị trí mặt phẳng và độ cao của điểm tăng dày nội nghiệp quy định là hai lần các sai số tại khoản 3 mục này. Sai số lớn nhất

không được vượt quá sai số giới hạn và số lượng các sai số có giá trị vượt hạn sai nhưng nhỏ hơn sai số giới hạn không được vượt quá:

Về mặt phẳng: 5% tổng số các trường hợp;

Về độ cao: 5% tổng số các trường hợp đối với vùng đồng bằng, vùng đồi; 10% tổng số các trường hợp đối với vùng núi cao, núi cao và vùng ẩn khuất.

Trong mọi trường hợp, các sai số nêu trên không được mang tính hệ thống.

4.5.8. Sai số tiếp biên khối

Tại các điểm tăng dày nội nghiệp chung của hai khối liền kề số chênh lệch trung bình không được vượt quá 0,4 mm tính theo tỷ lệ bản đồ về mặt phẳng, 1/2 khoảng cao đều đường bình độ cơ bản về độ cao.

4.6. Đo vẽ các yếu tố nội dung bản đồ

4.6.1. Đo vẽ lập thể trên trạm ảnh số

a) Việc đo vẽ lập thể các yếu tố nội dung bản đồ trên trạm ảnh số bảo đảm các nguyên tắc sau:

- Các yếu tố nội dung bản đồ địa hình cần đo vẽ lập thể bao gồm các yếu tố thủy hệ, địa hình, các vật kiến trúc có chiều cao vượt quá giá trị tính theo công thức tại mục 4.6.3 và các yếu tố tham gia lập mô hình số địa hình.

- Các thông tin thuộc tính của đối tượng đo vẽ lập thể được xác định từ kết quả điều vẽ.

- Phạm vi đo vẽ cho mỗi mô hình không được vượt quá vùng không chế của điểm tăng dày 1cm trên ảnh.

- Các yếu tố nội dung bản đồ phải thể hiện theo đúng phân lớp của quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

b) Đo vẽ các yếu tố thủy hệ

- Đường mép nước được đo vẽ theo quan sát lập thể. Trường hợp không phân biệt được đường bờ và đường mép nước phải dựa vào kết quả điều vẽ để xác định.

- Các đoạn sông, suối, bờ biển bị che khuất trên ảnh phải sử dụng kết quả đo vẽ bổ sung ngoại nghiệp để vẽ.

c) Đo vẽ các yếu tố địa hình

- Các yếu tố địa hình cần phải đo vẽ lập thể bao gồm đường bình độ, điểm đặc trưng địa hình, các dạng địa hình đặc biệt, các yếu tố mô tả đặc trưng địa hình khác phục vụ cho lập mô hình số địa hình.

- Căn cứ vào đặc điểm địa hình khu vực đo vẽ, đường bình độ được đo vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể hoặc nội suy từ mô hình số địa hình.

- Đường bình độ đo vẽ trên mô hình lập thể phải phù hợp với thủy hệ và tiếp khớp với mô hình số liền kề.

d) Đo vẽ các yếu tố giao thông

Các loại đường giao thông và các yếu tố liên quan có tỷ cao hoặc tỷ sâu phải biểu thị theo quy định thể hiện nội dung bản đồ đều phải đo vẽ lập thể.

4.6.2. Lập mô hình số địa hình

a) Mô hình số địa hình (viết tắt là DTM) phục vụ nắn ảnh trực giao được thành lập trên cơ sở kết quả đo vẽ các yếu tố mô tả đặc trưng địa hình bao gồm các đường tụ thủy, phân thủy, điểm độ cao đặc trưng, đường bình độ, các dạng địa hình đắp cao, xẻ sâu và các yếu tố khác có liên quan kết hợp với đo lưới độ cao.

b) Đối với những vùng thực phủ dày đặc có độ cao cây vượt quá giá trị tính theo công thức tại mục 4.6.3 thì phải hiệu chỉnh độ cao cây khi lập DTM.

c) Dữ liệu phục vụ thành lập DTM phải lưu trữ ở tệp tin riêng theo từng mảnh bản đồ.

d) Độ chính xác của các yếu tố tham gia xây dựng mô hình số địa hình đảm bảo theo quy định tại mục 2.4 của Quy định kỹ thuật này.

4.6.3. Nắn ảnh, thành lập bình bản đồ ảnh

a) Kích thước pixel của ảnh nắn không được nhỏ hơn kích thước pixel của ảnh quét và không được vượt quá 0,1mm tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập.

b) Ảnh nắn phải đảm bảo đủ các chi tiết như ảnh gốc, tông ảnh đồng đều, độ tương phản trung bình.

c) Căn cứ vào chênh cao địa hình của khu vực để lựa chọn phương pháp nắn ảnh phẳng hoặc nắn ảnh trực giao. Phải sử dụng mô hình số địa hình để nắn ảnh trực giao khi chênh cao địa hình vượt giá trị cho phép tính theo công thức sau:

$$\Delta_h = 0.35 \text{ mm} \times f \times M/r$$

Trong đó: - Δ_h - Chênh cao địa hình cho phép;

- f - Tiêu cự máy chụp ảnh tính bằng mm;

- M - Mẫu số tỷ lệ bản đồ cần thành lập;

- r - Khoảng cách từ điểm chính ảnh đến điểm ảnh xa

nhất tính bằng mm trên ảnh.

d) Khi nắn ảnh trực giao, diện tích phải nằm trong vùng phủ của tệp tin DTM và phải dựa vào độ phủ thực tế của ảnh để chọn khu vực nắn cho từng tờ ảnh sao cho hạn chế tối đa sai số chiếu hình.

đ) Bình độ ảnh số được tạo từ việc cắt ghép các ảnh số đã nắn theo phân mảnh của bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng. Độ chính xác bình độ ảnh quy định như sau:

- Sai số vị trí điểm ảnh trên bình đồ ảnh so với điểm khống chế đo vẽ gần nhất không được vượt quá 0,4mm.

- Sai số tiếp khớp của các địa vật cùng tên giữa các tờ ảnh nắn không được vượt quá 0,4 mm trên bình đồ ảnh;

- Sai số tiếp biên địa vật cùng tên giữa các mảnh bình đồ ảnh kề cận khác khu đo không được vượt quá 0,6 mm trên bình đồ ảnh.

4.7. Véc tơ hoá và biên tập nội dung bản đồ gốc dạng số

4.7.1. Các yếu tố nội dung bản đồ chưa được đo vẽ lập thể phải véc- tơ hoá trên nền bình đồ ảnh số trên cơ sở kết quả điều vẽ theo quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ tương ứng.

4.7.2. Việc biên tập nội dung bản đồ gốc dạng số tuân theo quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật bản đồ địa hình số của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

4.7.3. Các yếu tố nội dung biểu thị theo dạng điểm, dạng đường hoặc dạng vùng trên bản đồ gốc dạng số và phải bảo đảm các nguyên tắc sau:

a) Bảo đảm lựa chọn thể hiện và tổng hợp, khái quát nội dung bản đồ theo quy định tại mục 3 của Quy định kỹ thuật này;

b) Bảo toàn quan hệ không gian và phù hợp với quy luật chung của bề mặt địa hình và địa vật;

c) Vị trí của đối tượng điểm trên bản đồ gốc dạng số xác định theo tâm của ký hiệu dùng để biểu thị;

d) Các yếu tố dạng đường phải đảm bảo tính liên tục, tính đơn nhất về đối tượng và thống nhất về thuộc tính;

đ) Các yếu tố dạng vùng phải khép kín và bảo đảm tương quan hình học với các đối tượng khác.

4.7.4. Dữ liệu nội dung bản đồ gốc dạng số phải bảo đảm theo quy định tại mục 1.4 của Quy định kỹ thuật này.

4.8. Đo vẽ địa hình trong phương pháp đo vẽ phối hợp

4.8.1. Mật độ các điểm khống chế trắc địa cơ sở từ đường chuyền cấp 2 hoặc tương đương trở lên khu đo phải đảm bảo 4 điểm trên 1 km² ở vùng thành phố và khu công nghiệp, 1 điểm trên 1km² ở khu vực chưa xây dựng.

4.8.2. Lưới khống chế đo vẽ phải xây dựng thống nhất trong toàn khu đo với độ chính xác bảo đảm theo quy định tại mục 2.4.3 và 2.4.4 của Quy định kỹ thuật này.

4.8.3. Khi đo chi tiết địa hình được phép sử dụng các điểm địa vật rõ nét trên bình đồ ảnh làm điểm trạm đo.

4.8.4. Vị trí các điểm mia chi tiết khi đo vẽ địa hình phải chọn vào các vị trí đặc trưng của địa hình, vị trí giao cắt của các yếu tố thuỷ hệ, đường giao thông. Mật độ điểm mia phải đảm bảo đủ để đo vẽ chính xác các đường bình đồ hoặc lập mô hình số địa hình.

4.8.5. Máy móc, thiết bị sử dụng để đo vẽ địa hình là các máy GPS, máy toàn đạc điện tử, máy kinh vĩ, máy thuỷ chuẩn.

4.8.6. Kết quả đo vẽ địa hình là tệp tin các điểm mia chi tiết theo từng mảnh bản đồ và có định dạng của tệp tin bản đồ địa hình.

4.9. Tiếp biên nội dung bản đồ

4.9.1. Các yếu tố nội dung bản đồ giữa các mảnh liền kề trong phạm vi một khu đo phải được tiếp khớp tuyệt đối.

4.9.2. Hạn sai tiếp biên giữa các mảnh đồ khác khu đo và xử lý tiếp biên quy định như sau:

a) Giữa các mảnh bản đồ kề cận cùng tỷ lệ độ chênh lệch vị trí của các địa vật chủ yếu, quan trọng cùng tên không được vượt quá 1 mm ở vùng đồng bằng, 1,5 mm ở vùng đồi, núi và núi cao. Với mảnh bản đồ kề cận có tỷ lệ lớn hơn, độ chênh lệch vị trí của địa vật chủ yếu, quan trọng cùng tên không được vượt quá 0,7 mm ở vùng đồng bằng; 1 mm ở vùng đồi, núi và núi cao. Đối với khu vực ẩn khuất và khó khăn các hạn sai trên được phép tăng lên 1,5 lần. Nếu sai số tiếp biên trong hạn sai được xử lý theo nguyên tắc phân đều cho 2 bên, nếu vượt hạn sai phải kiểm tra lại tất cả các công đoạn trong quy trình.

b) Khi tiếp biên đường bình độ có cùng khoảng cao đều cơ bản, độ chênh lệch vị trí của các đường bình độ cùng tên không được vượt quá 1.5 lần giá trị các sai số được quy định tại mục 2.4.2 của Quy định kỹ thuật này. Nếu trong hạn sai, sai số tiếp biên được phân đều cho 2 bên; nếu vượt hạn sai phải kiểm tra lại tất cả các công đoạn trong quy trình.

4.9.3. Trường hợp tiếp biên với bản đồ đã xuất bản mà có nội dung không tiếp biên được thì phải xác định nguyên nhân và có biện pháp xử lý thích hợp.

5. Đóng gói và giao nộp sản phẩm

5.1. Các loại sản phẩm trước khi giao nộp phải đóng gói theo từng hạng mục công việc và theo quy định sau:

5.1.1. Các loại sản phẩm lưu trên vật liệu truyền thống phải có bao bì làm bằng chất liệu bền. Ngoài bao bì ghi rõ các thông tin về tên khu đo, loại sản phẩm; tỷ lệ đo vẽ; số lượng sản phẩm; thời gian thành lập; đơn vị thi công và các ghi chú cần thiết khác.

5.1.2. Đĩa CD – ROM lưu các tập tin sản phẩm bản đồ gốc dạng số và lý lịch bản đồ phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- a) Phải là loại đĩa CD – ROM chất lượng tốt và chỉ ghi được một lần;
- b) Vỏ và nhãn đĩa CD – ROM ghi các thông tin về sản phẩm: số thứ tự đĩa, tên khu đo, tổng số mảnh, phiêu hiệu mảnh, tỷ lệ thành lập, đơn vị thi công, thời gian thi công, ngày ghi đĩa.
- c) Trong mỗi đĩa CD – ROM phải có một thư mục nguồn lưu các tệp tin chuẩn cơ sở đã sử dụng khi thành lập bản đồ.
- d) Mỗi mảnh bản đồ lưu trong đĩa phải kèm theo một tệp tin lý lịch bản đồ.

5.1.3. Đĩa CD – ROM lưu các sản phẩm số khác phải ghi rõ các thông tin kỹ thuật cần thiết trên vỏ và nhãn đĩa phục vụ cho việc lưu trữ và khai thác.

- 5.2. Các sản phẩm phải giao nộp bao gồm:
- 5.2.1. Ảnh không chế;
 - 5.2.2. Sản phẩm điều vẽ;
 - 5.2.3. Sơ đồ bố trí và đo nối điểm không chế ảnh ngoại nghiệp;
 - 5.2.4. Tài liệu kiểm tra, kiểm nghiệm máy, dụng cụ đo;
 - 5.2.5. Sổ đo các loại;
 - 5.2.6. Tài liệu tính toán bình sai lưới không chế ảnh ngoại nghiệp;
 - 5.2.7. Sản phẩm đo góc lệch nam châm;
 - 5.2.8. Kết quả đo vẽ bổ sung ngoại nghiệp;
 - 5.2.9. Tập tin sơ đồ phân mảnh bản đồ của khu đo lưu trên đĩa CD-ROM
 - 5.2.10. Các tập tin ảnh quét ghi trên đĩa CD – ROM;
 - 5.2.11. Kết quả tăng dày không chế ảnh nội nghiệp ghi trên đĩa CD – ROM và in trên giấy gồm kết quả tính toán bình sai khối tăng dày và sơ đồ khối.
 - 5.2.12. 02 bộ đĩa CD – ROM ghi các tập tin dữ liệu phục vụ mô hình số địa hình;
 - 5.2.13. 02 bộ đĩa CD – ROM ghi các tập tin bản đồ ảnh số;
 - 5.2.14. 02 bộ đĩa CD – ROM lưu bản đồ gốc và tập tin lý lịch bản đồ kèm theo;
 - 5.2.15. Bản đồ gốc dạng số in trên giấy loại 100g/m²;
 - 5.2.16. Lý lịch bản đồ;
 - 5.2.17. Luận chứng kinh tế - kỹ thuật hoặc thiết kế kỹ thuật – dự toán công trình;
 - 5.2.18. Hồ sơ kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm.
- 5.3. Các sản phẩm giao nộp phải có biên bản giao nộp.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Đặng Hùng Võ

Phụ lục 1: Sơ đồ tu chỉnh ảnh không chế

1. Tu chỉnh mặt phải ảnh không chế