

CHƯƠNG V. ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU

I. Giới thiệu:

1. Giới thiệu tóm tắt về dự án và gói thầu:

- Tên dự án: Quy hoạch phân khu xây dựng (tỷ lệ 1/2000) Khu sinh thái núi Tây Vạn Giã (Phân khu 10), huyện Vạn Ninh.

- Tên gói thầu: Gói thầu số 02: Tư vấn Lập đồ án quy hoạch phân khu xây dựng (tỷ lệ 1/2000) Khu sinh thái núi Tây Vạn Giã (Phân khu 10)

- Địa điểm: Huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa

- Chủ đầu tư: BAN QUẢN LÝ KHU KINH TẾ VÀ KHU CÔNG NGHIỆP TỈNH KHÁNH HÒA

- Đại diện Chủ đầu tư: Ban Quản lý Khu Kinh tế và Khu Công nghiệp tỉnh Khánh Hòa

- Giá gói thầu: 2.113.924.262 đồng;

- Nguồn vốn: Ngân sách tỉnh (Vốn sự nghiệp)

- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 45 ngày;

- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV/2025;

- Hình thức, phương thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước, qua mạng; một giai đoạn hai túi hồ sơ;

- Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói;

- Thời gian thực hiện gói thầu: 120 ngày;

- Tùy chọn mua thêm: Không.

- Phạm vi ranh giới của của gói thầu:

Cơ sở xác định phạm vi và ranh giới lập quy hoạch phân khu xây dựng (tỷ lệ 1/2000) Khu sinh thái núi Tây Vạn Giã (phân khu 10), huyện Vạn Ninh trong Đồ án Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt. Theo đó, khu vực lập quy hoạch là toàn bộ diện tích Phân khu 10 trong đồ án Điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050 với tổng diện tích khoảng 16.288 ha bao gồm một phần đất các xã Vạn Bình, Vạn Phú, Vạn Lương, huyện Vạn Ninh. Khu vực nghiên cứu lập quy hoạch phân khu có phạm vi ranh giới giáp tứ cận như sau:

+ Phía Bắc giáp: tỉnh Đắk Lắk và Khu du lịch sinh thái núi Tây Vạn Giã (phân khu 09);

+ Phía Nam giáp: xã Vạn Hưng tỉnh Khánh Hòa;

+ Phía Đông giáp: Khu đô thị Vạn Giã và vùng phụ cận (Phân khu 11);
Phía Tây giáp: tỉnh Đắk Lắk.

- Quy mô:

- **Diện tích nghiên cứu lập quy hoạch:** với tổng diện tích khoảng 16.288 ha bao gồm một phần đất các xã Vạn Bình, Vạn Phú, Vạn Lương, huyện Vạn Ninh

- **Phân tích các diện tích để khảo sát đo đạc:**

Với phạm vi lập quy hoạch 16.288 ha, chia làm 02 phần cụ thể như

+ **Khu vực khảo sát đặc:** tổng diện tích cần khảo sát đo đạc địa hình trên cạn: 2.641,97 ha.:

+ **Khu vực không khảo sát đo đạc:** Phần diện tích khu vực rừng núi giữ lại khoảng 13.646,03 ha không xây dựng công trình (theo điều chỉnh quy hoạch chung), **nhằm tiết kiệm ngân sách Nhà nước**, địa hình được tận dụng địa hình đã được khảo sát tỷ lệ 1/10.000 đã được triển khai thực hiện và đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch chung Khu kinh tế Vân Phong tại Quyết định 298/QĐ-TTg ngày 27/3/2023 biên tập, tiếp biên với phần diện tích 2.641,97 ha đo đạc lập bản đồ địa hình với tỷ lệ 1/2000 đường đồng mức 1,0m (phần diện tích này không in ấn bản đồ, chỉ giao nộp file cho chủ đầu tư, không tính chi phí thực hiện)

2. Mục đích tuyển chọn nhà thầu tư vấn

Lựa chọn được nhà thầu tư vấn có đủ năng lực, kinh nghiệm để thực hiện gói thầu đảm bảo chất lượng, khối lượng, tiến độ và tuân thủ pháp luật về đấu thầu.

II. Phạm vi công việc:

1. Xác định khối lượng từng hạng mục khảo sát đo đạc

1.1. Lưới chế toa độ, cao độ

Căn cứ theo quy mô diện tích khảo sát đo đạc trên cạn: 190,8 ha, theo Khoản 7, Điều 7, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường lập mới 02 cơ sở (cơ sở cấp 1,2) với số lượng 105 điểm ($2.641,97\text{ha} * 4 \text{đ}/1\text{km}^2 = 105 \text{điểm}$) - áp dụng mật độ điểm lưới không chế mức 4 điểm/1km² vì khu vực khảo sát các điểm dân cư nhà cửa, giao thông, mương thoát nước xây dựng nhiều xen lẫn giữa các khu vực trồng lúa, cây hàng năm và cây lâu năm, mật độ điểm trung bình áp dụng cho toàn khu vực khảo sát, cụ thể như sau:

- Lưới cơ sở cấp 1: 26 điểm

- Lưới cơ sở cấp 2: 79 điểm

(Lưới cơ sở được đo bằng công nghệ GNSS tĩnh)

Đối với cấp lưới đo vẽ (đo vẽ 1,2) kiến nghị xây dựng 158 điểm, chiều dài cạnh trung bình của lưới đo vẽ cấp 1, cấp 2 lần lượt là: 300m và 150m tương ứng với

diện tích phủ rộng của của lưới đo vẽ cấp 1, cấp 2 ($A = \frac{\pi r^2}{10.000}$ (ha) lần lượt là:

28,26ha/điểm và 7,06ha/điểm. Do vậy với diện tích khảo sát 2.641,97ha thì số lượng điểm đo vẽ cấp 1 và cấp 2 cụ thể như sau:

- Lưới đo vẽ cấp 1: 79 điểm.

- Lưới đo vẽ cấp 2: 79 điểm.

(Lưới đo vẽ cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh, Lưới đo vẽ cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS động thời gian thực)

Lưới khống chế độ cao: căn cứ theo Điều b, Khoản 2, Điều 7, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: xây dựng 01 cấp lưới gọi là Lưới độ cao kỹ thuật. Khối lượng khảo sát cần phải đo: 25,0km.

Căn cứ theo Mục 1, Phần II: Định mức kinh tế kỹ thuật, Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16/8/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đối với lưới khống chế tọa độ, độ cao áp dụng mức khó khăn loại 02: Khu vực đồng bằng nhiều cây. Khu vực đồi thưa cây vùng trung du, giao thông tương đối thuận tiện.

1.2. Đo đạc địa hình

Quy mô khu vực khảo sát đo đạc lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1,0m: 2.641,97ha. Căn cứ theo Khoản 8, phần I: Quy định chung, Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16/8/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường: quy định diện tích thực địa một mảnh bản đồ tỷ lệ 1/2000 là 125ha. Do vậy, tương ứng số mảnh của khu vực cần khảo sát đo đạc tỷ lệ 1/2000 tại thực địa (ngoại nghiệp): $2.641,97ha / 125ha = 21,136$ mảnh (trong đó cấp khó khăn 1: 14,736 mảnh, cấp khó khăn 2: 5,635 mảnh, cấp khó khăn 3: 0,765 mảnh). Ngoài ra, với phạm vi ranh giới khảo sát thì cần phải phân mảnh biên tập bản đồ theo danh pháp được quy định tại Mục 1.4.2, Phần II. Quy định kỹ thuật, QCVN 72:2023/BTNMT cần phải phân thành 38 mảnh với số hiệu lần lượt: D-49-75-(119-k), D-49-75-(120-g), D-49-75-(120-h), D-49-75-(135-a), D-49-75-(135-b), D-49-75-(135-c), D-49-75-(136-a), D-49-75-(136-a), D-49-75-(136-b), D-49-75-(134-f), D-49-75-(135-d), D-49-75-(135-e), D-49-75-(135-f), D-49-75-(136-d), D-49-75-(136-e), D-49-75-(134-h), D-49-75-(134-k), D-49-75-(135-g), D-49-75-(135-h), D-49-75-(135-k), D-49-75-(136-g), D-49-75-(136-h), D-49-75-(150-b), D-49-75-(150-c), D-49-75-(151-a), D-49-75-(151-b), D-49-75-(151-c), D-49-75-(150-e), D-49-75-(150-f), D-49-75-(151-d), D-49-75-(151-e), D-49-75-(150-h), D-49-75-(150-k), D-49-75-(151-g), D-49-75-(166-a), D-49-75-(166-b), D-49-75-(166-c), D-49-75-(166-e), D-49-75-(166-f).

Về phân loại khó khăn cho công tác đo đạc địa hình bằng phương pháp toàn đạc điện tử: Căn cứ theo Mục 2, Phần II: Định mức kinh tế kỹ thuật, Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16/8/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường,

+ Áp dụng mức khó khăn loại 1 (14,736 mảnh – 1.841,94ha): vùng đồng quang đăng, đồng ruộng quy hoạch; vùng đồi thấp, thoải; vùng cáo cấu trúc nông thôn đơn giản, ít địa vật, dân cư chiếm dưới 20% diện tích. Đi lại thuận tiện.

+ Áp dụng mức khó khăn loại 2 (5,635 mảnh – 704,4ha): vùng có địa hình lượn sóng, đồi chỗ bị chia cắt bởi khe, suối, thực phủ thoáng, đều. Đi lại dễ dàng.

+ Áp dụng mức khó khăn loại 3 (0,765 mảnh – 95,63ha): vùng đồi dốc san sát. Tầm nhìn hạn chế, đi lại khó khăn.

(Chi tiết xem sơ đồ ranh giới khu vực khảo sát đính kèm)

1.3. Tổng hợp khối lượng hạng mục khảo sát đo đạc

Bảng tổng hợp khối lượng hạng mục khảo sát đo đạc

T T	Hạng mục công việc	Mức khó khăn	ĐVT	Khối lượng	Ghi chú
I	Khảo sát đo đạc lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000				
A	Công tác ngoại nghiệp				
1	Lưới cơ sở cấp 1	2	điểm	26	
1.1	Chọn điểm, chôn mốc	2	điểm	26	
1.2	Tìm điểm gốc tọa độ	2	điểm	4	
1.3	Đo GNSS	2	điểm	26	
2	Lưới cơ sở cấp 2	2	điểm	79	
2.1	Chọn điểm, chôn mốc	2	điểm	79	
2.2	Đo GNSS	2	điểm	79	
3	Lưới đo vẽ cấp 1	2	điểm	79	
3.1	Chọn điểm, chôn mốc	2	điểm	79	
3.2	Đo GNSS	2	điểm	79	
4	Lưới đo vẽ cấp 2	2	điểm	79	
4.1	Chọn điểm, chôn mốc	2	điểm	79	
4.2	Đo GNSS	2	điểm	79	
5	Lưới độ cao kỹ thuật	2	km	25	
5.1	Tìm điểm gốc độ cao	2	điểm	2	
5.2	Đo cao thủy chuẩn hình học	2	km	25	
6	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	1	mảnh h	14,74	
6.1	Đo vẽ chi tiết	1	mảnh	14,74	
7	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	2	mảnh h	5,635	
7.1	Đo vẽ chi tiết	2	mảnh	5,635	
8	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	3	mảnh h	0,765	
8.1	Đo vẽ chi tiết	3	mảnh	0,765	
B	Công tác nội nghiệp				
1	Lưới cơ sở cấp 1	2	điểm	26	
1.1	Tính toán bình sai	2	điểm	26	
2	Lưới cơ sở cấp 2	2	điểm	79	
2.1	Tính toán bình sai	2	điểm	79	
3	Lưới đo vẽ cấp 1	2	điểm	79	
3.1	Tính toán bình sai	2	điểm	79	
4	Lưới đo vẽ cấp 2	2	điểm	79	
4.1	Tính toán bình sai	2	điểm	79	
5	Lưới độ cao kỹ thuật	2	km	25	
5.1	Tính toán bình sai	2	km	25	

T T	Hạng mục công việc	Mức khó khăn	ĐVT	Khối lượng	Ghi chú
6	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	1	mảnh	14,74	
6.1	Lập bản vẽ	1	mảnh	14,74	
7	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	2	mảnh	5,635	
7.1	Lập bản vẽ	2	mảnh	5,635	
8	Đo đạc địa hình tỷ lệ 1/2000, KCD 1,0m	3	mảnh	0,765	
8.1	Lập bản vẽ	3	mảnh	0,765	
II	Khớp nối bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000, KCD 5,0m		ha	13.646,0 3	Không tính chi phí, không in mảnh bản đồ phạm vi này

- Hạng mục công việc: Lưới cơ sở cấp 1, lưới cơ sở cấp 2, lưới đo vẽ cấp 1, lưới đo vẽ cấp 2, lưới độ cao kỹ thuật. Căn cứ theo Mục 1, Phần II: Định mức kinh tế kỹ thuật, Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16/8/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đối với lưới khống chế tọa độ, độ cao áp dụng mức khó khăn loại 02: Khu vực đồng bằng nhiều cây. Khu vực đồi thưa cây vùng trung du, giao thông tương đối thuận tiện.

- Hạng mục đo đạc địa hình bằng phương pháp toàn đạc điện tử: Căn cứ theo Mục 2, Phần II: Định mức kinh tế kỹ thuật, Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16/8/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường,

+ Áp dụng mức khó khăn loại 1 (14,736 mảnh – 1.841,94ha): vùng đồng quang đăng, đồng ruộng quy hoạch; vùng đồi thấp, thoải; vùng cáo cấu trúc nông thôn đơn giản, ít địa vật, dân cư chiếm dưới 20% diện tích. Đi lại thuận tiện.

+ Áp dụng mức khó khăn loại 2 (5,635 mảnh – 704,4ha): vùng có địa hình lượn sóng, đồi chỗ bị chia cắt bởi khe, suối, thực phủ thoáng, đều. Đi lại dễ dàng.

+ Áp dụng mức khó khăn loại 3 (0,765 mảnh – 95,63ha): vùng đồi dốc san sát. Tầm nhìn hạn chế, đi lại khó khăn.

1. Giải pháp kỹ thuật thực hiện:

1.4. Tài liệu mốc lưới khống chế tọa độ, cao độ nhà nước

1.4.1. Mốc khống chế tọa độ nhà nước

Xung quanh khu vực khảo sát đo đạc có một số mốc địa chính cơ sở: 911441, 911443, 911442, 911444, 911447, 923454, 911448.

Sử dụng 04 mốc trên để đo nối tọa độ về các mốc cơ sở đã xây dựng trong khu vực khảo sát.

1.4.2. Mốc khống chế độ cao nhà nước

Xung quanh khu vực khảo sát đo đạc có một số mốc độ cao hạng I nhà nước: I(VL-HT)148, I(VL-HT)150.

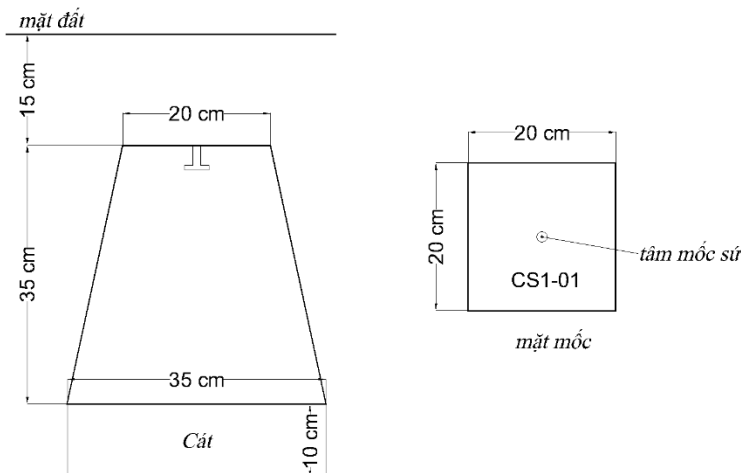
Sử dụng 02 mốc trên để đo dẫn độ cao về các mốc cơ sở đã xây dựng trong khu vực khảo sát.

1.5. Lưới khống chế tọa độ, độ cao

1.5.1. Lưới cơ sở cấp 1

a. Xây dựng mốc khống chế

Căn cứ tại Khoản 6, Điều 10, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: Điểm của lưới cơ sở cấp 1 phải được chôn mốc bê tông, có gắn tâm mốc, phải được chôn chìm dưới mặt đất hoặc gắn trên đá, trên vật kiến trúc. Đối với dự án này không áp dụng xây dựng tường vây, mốc được xây dựng theo quy cách mốc quy định tại Phụ lục 1, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường:



Hình 1: Quy cách xây dựng mốc cơ sở cấp 1

Ghi chú: khoảng cách từ mặt đất đến mặt mốc hình 1 đang áp dụng 15cm, tùy vào trường hợp thực tế thì khoảng cách này có thể tăng hoặc giảm phù hợp với địa hình vị trí chọn.

b. Sơ đồ lưới khống chế

Dựa vào các điểm địa chính cơ sở, lập lưới cơ sở cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh.

Lưới cơ sở cấp 1 có 26 điểm làm mốc. Các điểm được ký hiệu CS1-01, CS1-02, ..., CS1-26.

Sơ đồ bố trí lưới cơ sở cấp 1 phải đảm bảo một số yêu cầu chính quy định tại Điều 10, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường như sau:

- Khoảng cách giữa các điểm từ 1 đến 5 km tùy thuộc vào hình dạng khu đo và điều kiện địa hình.

- Lưới cơ sở cấp 1 được thiết kế dạng lưới tam giác dày đặc, chuỗi tam giác, chuỗi tứ giác phủ kín khu đo. Lưới cơ sở cấp 1 được nối với ít nhất 03 điểm gốc là điểm tọa độ quốc gia tại các vị trí khống chế và phân bố đều toàn lưới.
- Vị trí điểm lưới cơ sở cấp 1 phải được chọn ở vị trí có nền đất vững chắc, ổn định, thuận lợi cho việc thu tín hiệu vệ tinh, có góc quan sát bầu trời không bị che chắn, ổn định, thuận lợi, cho việc thu tín hiệu vệ tinh, có góc quan sát bầu trời không bị che chắn không nhỏ hơn 150° . Trường hợp đặc biệt thì cũng phải có góc quan sát bầu trời không nhỏ hơn 120° và chỉ được phép che khuất về một phía. Vị trí điểm chọn phải cách xa trạm phát sóng ít nhất 500m, cách các vật có khả năng làm nhiễu tín hiệu vệ tinh như đường dây điện cao thế, mái nhà kim loại ... 50m trở lên

c. Đo lưới khống chế

Lưới cơ sở cấp 1 đo bằng phương pháp GNSS tĩnh.

Quá trình đo theo hướng dẫn sử dụng máy, các tiêu chuẩn kỹ thuật theo Điều 11, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường quy định một số nội dung chính như sau:

- Thiết bị sử dụng: Máy thu tín hiệu vệ tinh sử dụng cho đo lưới cơ sở cấp 1 là loại máy thu được trị đo Code và trị đo Phase, một hoặc đa tần số, có sai số danh định đo cạnh $\leq 10\text{mm} + 1\text{mm} \cdot D$ (D là chiều dài cạnh đo, tính bằng km).

- Quy định về cách thức đo lưới:

- + Thời gian thu tín hiệu vệ tinh chung của 2 máy tại một cạnh không ít hơn 60 phút đối với máy thu 2 tần số trở lên, 90 phút đối với máy 1 tần số

- + Số vệ tinh khỏe liên tục tối thiểu 4 vệ tinh; giá trị PDOP tối đa là 4; giãn cách thu tín hiệu vệ tinh (Epoch) của các máy thu phải cùng giá trị (thông thường sử dụng giá trị 15 giây, 5 giây, 1 giây); góc ngưỡng thu tín hiệu là 15° .

- + Khi sử dụng máy thu tín hiệu vệ tinh loại 1 tần số thì chiều dài cạnh đo không quá 15km. Trường hợp đặc biệt ca đo có cạnh dài hơn nhiều lần cạnh trung bình của lưới phải tăng thời gian đo thêm 20 phút cho mỗi 10km vượt quá chiều dài cạnh trung bình.

- + Ăng ten máy thu tín hiệu vệ tinh phải được đặt cố định, chắc chắn, tâm thu ăng ten phải dọi chính xác vào tâm mốc với sai số cho phép $\leq 2\text{mm}$; chiều cao ăng ten được đo 2 lần trước và sau ca đo bằng thước thép, đọc số đến milimet.

- + Thông số trạm đo phải được thu thập chính xác, ghi bằng bút mực vào sổ đo GNSS tại thực địa bao gồm: ngày đo, thời gian đo, số máy, số hiệu điểm, loại ăng ten, kiểu đo ăng ten, sơ đồ điểm đo, thời tiết, người đo và các thông tin đặc biệt khác nếu có.

d. Xử lý số liệu, tính toán, bình sai lưới cơ sở cấp 1

Lưới cơ sở cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh được xử lý số liệu, tính toán, bình sai tuân thủ theo quy định tại Điều 12, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường một số nội dung chính như sau:

Việc xử lý số liệu đo lưới đường chuyên cấp 1 (lưới cơ sở cấp 1) phải thực hiện theo phương pháp xử lý tương đối từng cạnh đo với số liệu thu đồng thời từ hai máy thu tín hiệu vệ tinh như sau:

+ Trước khi xử lý khái lược cạnh phải kiểm tra kỹ toàn bộ số liệu đo, số đo, kiểm tra sự phù hợp giữa tên điểm, loại ăng ten, kiểu đo ăng ten, độ cao ăng ten, thời gian đo.

+ Tận dụng tối đa số lượng trị đo trong các tệp số liệu đo GNSS khi tính toán. Không được tự ý loại bỏ trị đo khi kết quả tính vẫn đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật mà phần mềm chấp nhận. Trong trường hợp đặc biệt được phép loại bỏ tối đa 25% tổng số trị đo GNSS thu nhận được, bao gồm loại bỏ một phần hoặc hoàn toàn số liệu của một hay một số vệ tinh, hạn chế khoảng thời gian, nâng cao góc ngưỡng loại bỏ tín hiệu thu được ở vệ tinh thấp nhưng không được sử dụng góc ngưỡng quá 20°.

+ Được phép loại bỏ một số cạnh sau tính toán khái lược trong trường hợp có các chỉ tiêu không đảm bảo độ tin cậy theo quy định riêng của phần mềm. Cạnh bị loại bỏ phải là cạnh không làm mất tính liên kết chặt chẽ của đồ hình lưới.

+ Sau khi xử lý khái lược cạnh phải tiến hành kiểm tra sai số khép hình, khép độ cao trắc địa của lưới thông qua các số gia tọa độ ΔX , ΔY , ΔZ và độ chênh cao trắc địa ΔH của các cạnh sau xử lý quy định trong bảng sau:

Tổng chiều dài vòng khép	Sai số khép		
	Khép tương đối tọa độ fs/[S]	Khép độ cao trắc địa (mm)	
		Độ dốc giữa các điểm $\leq 20^\circ$	Độ dốc giữa các điểm $>20^\circ$
<5km	$fs \leq 5\text{cm}$	$\leq 30\sqrt{[S(km)]}$	$\leq 40\sqrt{[S(km)]}$
5km-10km	$\leq 1/70.000$	$\leq 30\sqrt{[S(km)]}$	$\leq 40\sqrt{[S(km)]}$
10km-25km	$\leq 1/100.000$	$\leq 30\sqrt{[S(km)]}$	$\leq 40\sqrt{[S(km)]}$
25km-50km	$\leq 1/150.000$	$\leq 20\sqrt{[S(km)]}$	$\leq 30\sqrt{[S(km)]}$
50km	$\leq 1/300.000$	$\leq 20\sqrt{[S(km)]}$	$\leq 30\sqrt{[S(km)]}$

Trong đó:

$$fs = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n \Delta X\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n \Delta Y\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^n \Delta Z\right)^2}, \quad [S] = \sum_{i=1}^n \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2}$$

(Các giá trị ΔX , ΔY , ΔZ là các giá trị nhận được từ việc giải các cạnh tham gia vào vòng khép)

Việc bình sai lưới cơ sở cấp 1) chỉ thực hiện sau khi tính khái lược cạnh và kiểm tra sai số khép cho toàn bộ mạng lưới đạt hạn sai. Trường hợp một trong các chỉ tiêu vượt hạn sai hoặc kết quả tính khép không đạt yêu cầu như bảng trên phải tiến hành xác định cạnh yếu, xử lý lại cạnh, thay thế bằng cạnh khác hoặc loại bỏ cạnh. Số cạnh được phép loại bỏ không được vượt quá 2% tổng số cạnh trong lưới.

Phải tiến hành bình sai sơ bộ bằng việc xác định tọa độ và độ cao của tất cả các điểm trong lưới dựa vào 1 điểm gốc khởi tính về tọa độ và 1 điểm gốc khởi tính về độ cao ở khu vực trung tâm nhất của lưới. So sánh giá trị tọa độ, độ cao nhận

được sau bình sai sơ bộ tại các điểm gốc khác còn lại với giá trị tọa độ, độ cao gốc của các điểm đó để tìm ra các điểm có giá trị sai khác bất thường.

Trường hợp khi bình sai sơ bộ phát hiện tồn tại các điểm có sự sai khác bất thường về tọa độ, độ cao phải thực hiện tiếp các bước sau cho đến khi xác định được nguyên nhân:

- + Kiểm tra và xác minh lại gốc về tính chính xác của số liệu gốc.
- + Thay thế điểm gốc được dùng làm khởi tính bằng một điểm gốc khác.
- + Xử lý lại các cạnh trong lưới có liên quan;
- + Kiểm tra lại hiện trạng điểm gốc ở thực địa để tránh trường hợp mốc bị

biến động.

- Trong trường hợp đặc biệt, khi đã tiến hành các biện pháp trên nhưng không đạt yêu cầu thì được phép loại bỏ điểm gốc khi bình sai lưới nếu số điểm gốc còn lại trong lưới vẫn thỏa mãn yêu cầu quy định về số lượng điểm gốc tối thiểu.

- Một số chỉ tiêu về độ chính xác lưới cơ sở cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tính như sau:

- + Sai số trung phương vị trí điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,02\text{m}$
- + Sai số trung phương độ cao điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,03\text{m}$;
- + Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất không vượt quá: 1:100.000;
- + Sai số phương vị không vượt quá: $\pm 5''$.
- + Sai số khép tam giác không vượt quá: $\pm 0,05\text{m}$.

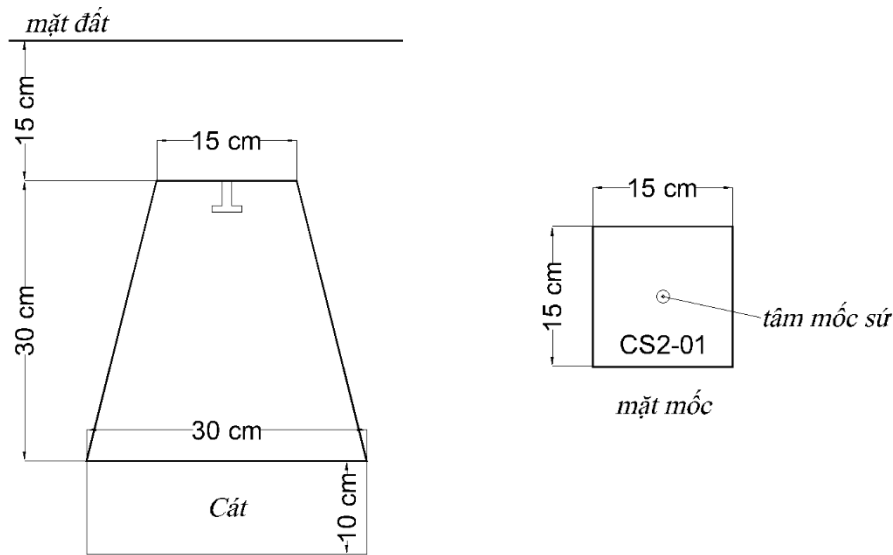
- Báo cáo kết quả bình sai lưới cơ sở cấp 1 được phép sử dụng mẫu các báo cáo của các phần mềm xử lý GNSS sử dụng hoặc được biên tập, tổ chức thành các nhóm thông tin:

- + Các thông số cơ bản về lưới.
- + Kết quả xử lý cạnh.
- + Sai số khép hình.
- + Kết quả bình sai chiều dài cạnh, phương vị, chênh cao.
- + Kết quả bình sai tọa độ, độ cao.

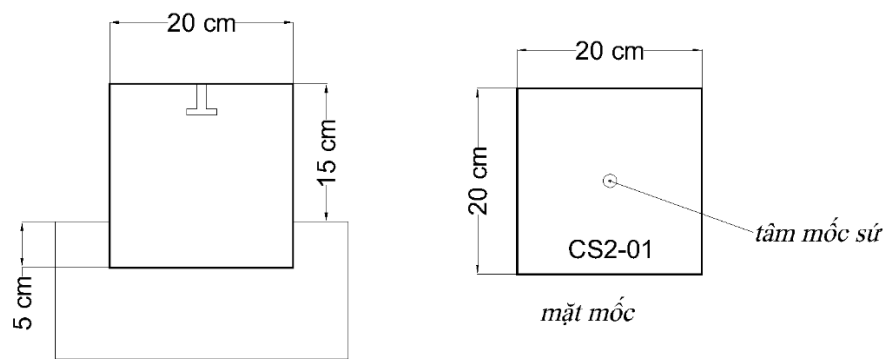
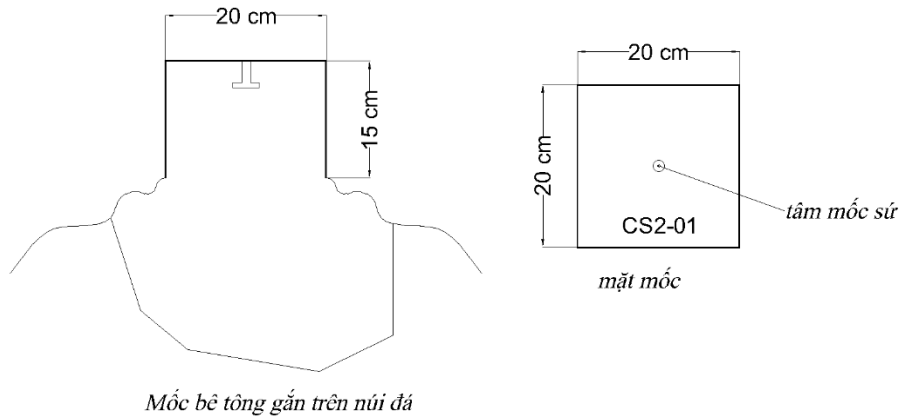
1.5.2. Lưới cơ sở cấp 2

a. Xây dựng lưới không chế

Căn cứ tại Khoản 2, Điều 16, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: Điểm lưới cơ sở cấp 2 phải được chôn mốc bê tông, có gắn tâm mốc, phải được chôn chìm dưới mặt đất hoặc gắn trên đá, trên vật kiến trúc. Mốc được xây dựng theo quy cách mốc quy định tại Phụ lục 1, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường:



Móc đục



Móc gắn

Hình 2: Quy cách xây dựng mốc cơ sở cấp 2

Ghi chú: đối với mốc đục khoảng cách từ mặt đất đến mặt mốc hình 2 đang áp dụng 15cm, tương tự với mốc gắn đang áp dụng 15cm. Tùy vào trường hợp thực tế thì khoảng cách này có thể tăng hoặc giảm cho phù hợp với địa hình vị trí chọn.

b. Sơ đồ lưới khống chế

Dựa vào các điểm cơ sở cấp 1, lập lưới cơ sở cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh.

Lưới cơ sở cấp 2 có 79 điểm làm mới. Các điểm được ký hiệu CS2-01, CS2-02, ..., CS2-79.

Sơ đồ bố trí lưới cơ sở cấp 2 phải đảm bảo một số yêu cầu chính quy định tại Điều 17, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường như sau:

- Lưới được thiết kế dạng lưới tam giác, tứ giác, chuỗi tam giác phủ kín khu đo, được đo nội ít nhất 03 điểm gốc thuộc lưới cơ sở cấp 1 trở lên (sử dụng lưới địa chính cơ sở). Các điểm gốc cần chọn ở vị trí khống chế, phân bố đều, gần lưới nhất.

- Ngoài ra, các điểm cơ sở cấp 2 phải được chọn tạo thành các cặp điểm thông hướng ngang hoặc thông hướng ngang với 01 điểm cấp cao hơn để phát triển lưới khống chế đo vẽ và đo đạc chi tiết địa hình.

c. Đo lưới khống chế

Lưới cơ sở cấp 2 đo bằng phương pháp GNSS tĩnh.

Quá trình đo theo hướng dẫn sử dụng máy, các tiêu chuẩn kỹ thuật theo Điều 17, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường quy định một số nội dung chính như sau:

- Thiết bị sử dụng: Máy thu tín hiệu vệ tinh sử dụng cho đo lưới cơ sở cấp 2 là loại máy thu được trị đo Code và trị đo Phase, một hoặc đa tần số, có sai số danh định đo cạnh $\leq 10\text{mm} + 1\text{mm} \cdot D$ (D là chiều dài cạnh đo, tính bằng km).

- Quy định về cách thức đo lưới:

+ Thời gian thu tín hiệu vệ tinh chung của 2 máy tại một cạnh không ít hơn 45 phút đối với máy thu 2 tần số trở lên và 60 phút đối với máy thu 1 tần số.

+ Số vệ tinh khỏe liên tục tối thiểu 4 vệ tinh; giá trị PDOP tối đa là 4; giãn cách thu tín hiệu vệ tinh (Epoch) của các máy thu phải cùng giá trị (thông thường sử dụng giá trị 15 giây, 5 giây, 1 giây); góc ngưỡng thu tín hiệu là 15° .

+ Khi sử dụng máy thu tín hiệu vệ tinh loại 1 tần số thì chiều dài cạnh đo không quá 15km. Trường hợp đặc biệt ca đo có cạnh dài hơn nhiều lần cạnh trung bình của lưới phải tăng thời gian đo thêm 10 phút cho mỗi 5km vượt quá chiều dài cạnh trung bình.

+ Ăng ten máy thu tín hiệu vệ tinh phải được đặt cố định, chắc chắn, tâm thu ăng ten phải đối chính xác vào tâm mốc với sai số cho phép $\leq 2\text{mm}$; chiều cao ăng ten được đo 2 lần trước và sau ca đo bằng thước thép, đọc số đến milimet.

+ Thông số trạm đo phải được thu thập chính xác, ghi bằng bút mực vào sổ đo GNSS tại thực địa bao gồm: ngày đo, thời gian đo, số máy, số hiệu điểm, loại ăng ten, kiểu đo ăng ten, sơ đồ điểm đo, thời tiết, người đo và các thông tin đặc biệt khác nếu có.

d. Xử lý số liệu, tính toán, bình sai lưới cơ sở cấp 2

Việc xử lý số liệu, tính toán bình sai lưới cơ sở cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh được thực hiện tương tự như đã trình bày ở cấp lưới cơ sở cấp 1.

- Một số chỉ tiêu về độ chính xác lưới cơ sở cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh như sau:

+ Sai số trung phương vị trí điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,02\text{m}$

+ Sai số trung phương độ cao điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,03\text{m}$

- + Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất không vượt quá: 1:20.000;
- + Sai số phương vị không vượt quá: $\pm 10''$.
- + Sai số khép tam giác không vượt quá: $\pm 0,05m$.

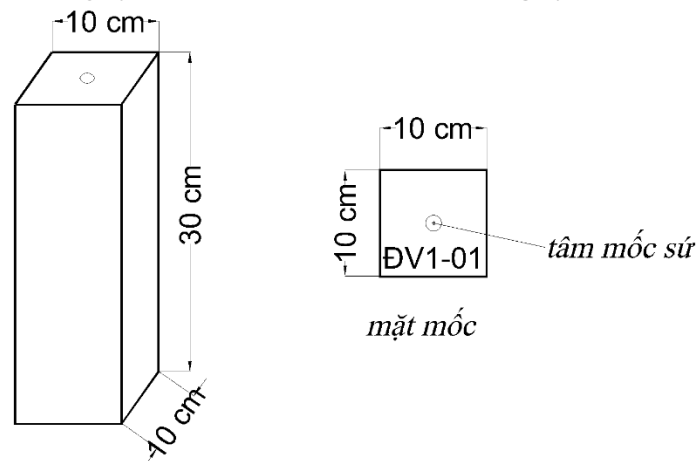
- Báo cáo kết quả bình sai lưới cơ sở cấp 2 được phép sử dụng mẫu các báo cáo của các phần mềm xử lý GNSS sử dụng hoặc được biên tập, tổ chức thành các nhóm thông tin:

- + Các thông số cơ bản về lưới.
- + Kết quả xử lý cạnh.
- + Sai số khép hình.
- + Kết quả bình sai chiều dài cạnh, phương vị, chênh cao.
- + Kết quả bình sai tọa độ, độ cao.
- + Các thông số cơ bản về lưới.

1.5.3. Lưới đo vẽ cấp 1

a. Xây dựng lưới khống chế

Căn cứ tại Khoản 4, Điều 22, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: Điểm lưới đo vẽ cấp 1 được chôn cố định. Mốc được xây dựng theo quy cách mốc quy định tại Phụ lục 1, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường:



Hình 3: Quy cách xây dựng mốc lưới đo vẽ cấp 1

b. Sơ đồ lưới khống chế

Dựa vào các điểm cơ sở cấp 1 và cấp 2, lập lưới đo vẽ cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh.

Lưới đo vẽ cấp 1 có 79 điểm làm mới. Các điểm được ký hiệu ĐV1-01, ĐV1-02, ..., ĐV1-79.

Sơ đồ bố trí lưới đo vẽ cấp 2 phải đảm bảo một số yêu cầu chính quy định tại Điều 24, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường như sau:

- Lưới được thiết kế dạng lưới tam giác, tứ giác, chuỗi tam giác phủ kín khu đo, được đo nối ít nhất 03 điểm góc thuộc lưới cơ sở cấp 2 trở lên và 02 điểm có độ cao cấp kỹ thuật trở lên. Trong trường hợp khu đo nhỏ, có số lượng điểm cần xây dựng mới ≤ 3 được phép thiết kế dạng lưới tam giác nối 02 điểm góc tọa độ và 01

điểm độ cao. Các điểm góc tọa độ, độ cao cần chọn ở vị trí không chế, phân bố đều, gần lưới nhất.

- Ngoài ra, các điểm đo vẽ cấp 1 phải được chọn tạo thành các cặp điểm thông hướng ngang hoặc thông hướng ngang với 01 điểm cấp cao hơn, không bị khống chế chặt chẽ về chiều dài cạnh và hình dạng lưới.

c. Đo lưới không chế

Quá trình đo theo hướng dẫn sử dụng máy, các tiêu chuẩn kỹ thuật theo Điều 24, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường quy định một số nội dung chính như sau:

- Thiết bị sử dụng: Máy thu tín hiệu vệ tinh sử dụng cho đo lưới đo vẽ cấp 1 là loại máy thu được trị đo Code và trị đo Phase, một hoặc đa tần số, có sai số danh định đo cạnh $\leq 10\text{mm} + 1\text{mm.D}$ (D là chiều dài cạnh đo, tính bằng km).

- Quy định về cách thức đo lưới:

+ Thời gian thu tín hiệu vệ tinh chung của 2 máy tại một cạnh không ít hơn 30 phút đối với máy thu 2 tần số trở lên và 45 phút đối với máy thu 1 tần số.

+ Số vệ tinh khỏe liên tục tối thiểu 4 vệ tinh; giá trị PDOP tối đa là 4; giãn cách thu tín hiệu vệ tinh (Epoch) của các máy thu phải cùng giá trị (thông thường sử dụng giá trị 15 giây, 5 giây, 1 giây); góc ngưỡng thu tín hiệu là 15° .

+ Khi sử dụng máy thu tín hiệu vệ tinh loại 1 tần số thì chiều dài cạnh đo không quá 15km. Trường hợp đặc biệt ca đo có cạnh dài hơn nhiều lần cạnh trung bình của lưới phải tăng thời gian đo thêm 10 phút cho mỗi 5km vượt quá chiều dài cạnh trung bình.

+ Ăng ten máy thu tín hiệu vệ tinh phải được đặt cố định, chắc chắn, tâm thu ăng ten phải dọi chính xác vào tâm mốc với sai số cho phép $\leq 5\text{mm}$; chiều cao ăng ten được đo 2 lần trước và sau ca đo bằng thước thép, đọc số đến milimet.

+ Thông số trạm đo phải được thu thập chính xác, ghi bằng bút mực vào sổ đo GNSS tại thực địa bao gồm: ngày đo, thời gian đo, số máy, số hiệu điểm, loại ăng ten, kiểu đo ăng ten, sơ đồ điểm đo, thời tiết, người đo và các thông tin đặc biệt khác nếu có.

d. Xử lý số liệu, tính toán bình sai lưới đo vẽ cấp 1

Việc xử lý số liệu, tính toán bình sai lưới đo vẽ cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh được thực hiện tương tự như đã trình bày ở cấp lưới cơ sở cấp 1.

- Một số chỉ tiêu về độ chính xác lưới đo vẽ cấp 1 đo bằng công nghệ GNSS tĩnh như sau:

+ Sai số trung phương vị trí điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,03\text{m}$

+ Sai số trung phương độ cao điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,04\text{m}$;

+ Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất không vượt quá: 1:10.000;

+ Sai số phương vị không vượt quá: $\pm 20''$.

+ Sai số khép tam giác không vượt quá: $\pm 0,05\text{m}$.

- Báo cáo kết quả bình sai lưới đo vẽ cấp 1 được phép sử dụng mẫu các báo cáo của các phần mềm xử lý GNSS sử dụng hoặc được biên tập, tổ chức thành các nhóm thông tin:

+ Các thông số cơ bản về lưới.

- + Kết quả xử lý cạnh.
- + Sai số khép hình.
- + Kết quả bình sai chiều dài cạnh, phương vị, chênh cao.
- + Kết quả bình sai tọa độ, độ cao.
- + Các thông số cơ bản về lưới.

1.5.4. Lưới đo vẽ cấp 2

a. Xây dựng lưới khống chế

Căn cứ tại Khoản 8, Điều 28, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: Điểm lưới đo vẽ cấp 2 được đánh dấu bằng cọc gỗ, đóng đinh, sơn trên vật cứng để đảm bảo nhận dạng, định tâm chính xác khi sử dụng đo chi tiết bằng máy toàn đạc điện tử và phục vụ cho công tác kiểm tra, nghiệm thu. Mốc được xây dựng theo quy cách mốc quy định tại Phụ lục 1, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường:

b. Sơ đồ lưới khống chế

Dựa vào các điểm lưới cơ sở cấp 1, cấp 2 và đo vẽ cấp 1, lập lưới đo vẽ cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS động thời gian thực.

Lưới đo vẽ cấp 2 có 79 điểm làm mới. Các điểm được ký hiệu ĐV2-01, ĐV2-02, ..., ĐV2-79.

Sơ đồ bố trí lưới đo vẽ cấp 2 phải đảm bảo yêu cầu chính quy định tại Điều 28, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường: Các điểm đo vẽ cấp 2 được thiết kế từng cặp thông hướng hoặc thông hướng với điểm cấp cao hơn, có quy tắc đặt tên điểm, có vị trí điểm phù hợp về khoảng cách để đảm bảo đo đạc chi tiết bằng phương pháp toàn đạc hiệu quả nhất. *Chi tiết xem sơ đồ lưới khống chế mặt bằng, độ cao đính kèm.*

c. Đo lưới khống chế

Lưới đo vẽ cấp 2: Đo bằng công nghệ GNSS động thời gian thực. Các chỉ tiêu kỹ thuật tuân thủ theo quy định tại Điều 28 của Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, một số yêu cầu kỹ thuật chính như sau:

- Thiết bị sử dụng: Bộ thiết bị đo bao gồm các máy thu tín hiệu vệ tinh GNSS loại thu được trị đo Code và trị đo Phase, 1 tần số hoặc đa tần số, có sai số danh định đo cạnh $\leq 10\text{mm} + 1\text{mm.D}$ (D là chiều dài cạnh đo tính bằng kilomet) và thiết bị có chức năng đo GNSS động thời gian thực.

- Quy định về cách thức đo lưới:

+ Đối với mỗi trạm đo, sử dụng 01 trạm gốc (Base), được đặt trên điểm gốc tọa độ, độ cao thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên, có điều kiện thông thoáng bầu trời cho phép thu được tín hiệu của tất cả các vệ tinh có tại mọi thời giờ điểm đo tại khu vực đặt trạm gốc và các trạm động (Rover) tiếp cận các điểm đo mới.

+ Trong quá trình đo tại mỗi trạm đo nối vào ít nhất 02 điểm gốc tọa độ và độ cao thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên, phân bố cân đối ở vị trí khống chế khu vực trạm đo theo chế độ đo điểm khống chế (Control point) ít nhất 20 trị đo trong điều kiện được phép đo (Fixed) để quy chuẩn về tọa độ địa phương nếu không có

trước các tham số tính chuyển chính xác giữa hệ tọa độ thế giới (WGS84) và hệ tọa độ địa phương.

+ Nếu không có điểm gốc có điều kiện thu tín hiệu vệ tinh tốt, được phép đặt trạm gốc tại điểm chưa có tọa độ nhưng có điều kiện thu tín hiệu vệ tinh tốt nhất và phải tiến hành đo trùng vào ít nhất 03 điểm gốc tọa độ, độ cao thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên ở vị trí khống chế trạm đo theo chế độ đo điểm khống chế (Control point) với ít nhất 20 trị đo trong điều kiện cho phép đo (Fixed) để quy chuẩn về hệ thống tọa độ địa phương.

+ Độ chính xác lưới đo vẽ cấp 2 đo bằng công nghệ GNSS động thời gian thực: sai số trung phương vị trí điểm yếu nhất không vượt quá: $\pm 0,05\text{m}$.

1.5.5. Lưới độ cao kỹ thuật

a. Xây dựng lưới khống chế

Thiết kế lưới trùng toàn bộ các điểm lưới cơ sở cấp 1, cấp 2. Trong quá trình đo vẽ tùy vào điều kiện địa hình khu vực khảo sát có thể lập thêm mốc riêng để thuận lợi phục vụ truyền độ cao đến lưới khống chế đo vẽ và sử dụng trực tiếp đo chi tiết địa hình.

b. Sơ đồ lưới khống chế

Sơ đồ bố trí lưới độ cao kỹ thuật phải đảm bảo một số yêu cầu chính quy định tại Điều 19, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường như sau: Lưới độ cao kỹ thuật theo phương pháp thủy chuẩn hình học được thiết kế để truyền độ cao kỹ thuật cho một số hoặc tất cả các mốc thuộc lưới cơ sở cấp 1 và cấp 2.

Lưới độ cao kỹ thuật theo phương pháp thủy chuẩn hình học được thiết kế lưới dạng tuyến đơn hoặc tuyến có một hay nhiều điểm nút, có điểm gốc là các điểm độ cao quốc gia hạng IV trở lên (đối với dự án này điểm gốc là các điểm độ cao quốc gia hạng I như đã trình bày ở mục 4.1.2). Trong trường hợp đặc biệt khó khăn được phép thiết kế tuyến treo. Độ dài tuyến đo treo không quá 4km và phải đo đi, đo về hoặc đo một chiều với hai chiều cao máy khác nhau ít nhất 10cm và lấy kết quả trung bình 2 lần đo.

Chiều dài tuyến đơn áp dụng khoảng cao đều cơ bản cần đo vẽ 1,0m thì chiều dài tuyến đơn, giữa điểm gốc và điểm nút và giữa hai điểm nút không vượt quá lần lượt là: 16km, 12km và 8km.

Tổng chiều dài của lưới độ cao kỹ thuật là 25,0km.

c. Đo lưới khống chế

Lưới độ cao kỹ thuật: Đo bằng phương pháp thủy chuẩn hình học. Các chỉ tiêu kỹ thuật tuân thủ theo quy định tại Điều 28 của Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, một số yêu cầu kỹ thuật chính như sau:

- Thiết bị sử dụng: Máy đo là máy thủy chuẩn hình học, có độ phóng đại 20x trở lên, trị giá vạch chia ống bọt nước lớn nhất là 45'' tương ứng với 2mm, sử dụng mia gỗ một hoặc hai mặt, trị khắc vạch là 1cm. Nếu sử dụng máy thủy chuẩn điện tử với mia mã vạch thì phải sử dụng máy và mia có độ chính xác tương đương trở lên.

- Quá trình đo lưới độ cao, các chỉ tiêu kỹ thuật tuân theo quy định của quy phạm cụ thể như sau:

+ Tuyến độ cao thủy chuẩn kỹ thuật được đo một chiều, mìa phải đặt trên đế mìa hoặc trên cọc đóng chặt xuống nền đất. Chênh cao đọc theo chỉ giữa của ống kính đến milimet, khoảng cách đọc số chẵn đến mét trực tiếp trên mìa. Khi dùng mìa hai mặt số, phải đọc số theo thứ tự như sau:

- Đọc số mặt đen, mặt đỏ mìa sau;
- Đọc số mặt đen, mặt đỏ mìa trước;

+ Khi dùng mìa một mặt số:

- Đọc số mìa sau;
- Đọc số mìa trước;
- Thay đổi chiều cao máy ít nhất 10cm;
- Đọc số mìa trước;
- Đọc số mìa sau.

+ Khoảng cách đo từ máy đến mìa trung bình là 120m, dài nhất không quá 200m; chiều cao tia ngắm so với mặt đất $\geq 0,2\text{m}$; chênh khoảng cách từ máy đến 2 mìa không quá 5m, chênh tích lũy khoảng cách trong tuyến đo không quá 50m. Chênh lệch độ cao trên trạm tính theo 2 mặt mìa hoặc theo 2 độ cao máy không quá 5mm. Phải bố trí tổng số trạm đo trong tuyến đo là số chẵn. Kết quả không quá 5mm. Phải bố trí tổng số trạm đo trong tuyến đo là số chẵn.

Nếu sử dụng máy thủy chuẩn điện tử với mĩa mã vạch thì quy trình đo, khoảng cách, quy định các chỉ tiêu kỹ thuật tuân thủ theo quy định của máy

d. Xử lý số liệu, tính toán, bình sai

Lưới độ cao kỹ thuật đo bằng phương pháp thủy chuẩn hình học được xử lý số liệu, tính toán, bình sai tuân thủ theo quy định tại Điều 19, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT ngày 22/12/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi Trường một số nội dung chính như sau:

- Lưới độ cao phải được tiến hành bình sai chặt chẽ theo nguyên lý số bình phương nhỏ nhất.

- Sai số khép tuyến độ cao kỹ thuật không vượt giá trị $F_h = \pm 50\text{mm} \cdot \sqrt{L}$, trong đó L là chiều dài của tuyến đo, tính bằng kilomet. Nếu số trạm đo trên 1km lớn hơn 25 trạm, sai số khép tính theo công thức $F_h = \pm 10\text{mm} \cdot \sqrt{n}$, trong đó n là số trạm đo

1.6. Đo vẽ chi tiết khu đo

1.6.1. Đo vẽ chi tiết khu đo bằng phương pháp máy toàn đạc

Căn cứ theo Điều 30, Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường: Quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, sản phẩm bản đồ cần phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Nội dung bản đồ cần thể hiện đầy đủ theo đúng quy định quy phạm, bao gồm các yếu tố sau: Điểm khống chế trắc địa cao cấp (các điểm khống chế tọa độ - cao độ nhà nước, các điểm khống chế cơ sở, các điểm khống chế đo vẽ chỉ thể hiện trên flie bản đồ số); điểm dân cư; địa vật kinh tế xã hội; đường giao thông và thiết

bị phụ thuộc; thủy hệ và các công trình phụ thuộc; đường mép nước; dáng địa hình; thực vật; ranh giới và tường rào; địa danh và các ghi chú cần thiết khác;...

- Các đối tượng dân cư kinh tế - xã hội như trụ sở ủy ban, trường học, cơ sở y tế, vật định hướng, ... biểu thị dưới dạng ký hiệu, ghi chú địa danh. Ranh giới tường rào biểu thị trong trường hợp chiều dài từ 1cm trở lên trong tỷ lệ bản đồ. Địa danh dân cư sử dụng theo Danh mục địa danh Quốc gia, điều tra bổ sung theo các tài liệu pháp lý của địa phương tại thời điểm đo đạc thực địa, điểm dân cư (thôn, xóm, khu đô thị ...) thể hiện dưới dạng ghi chú tên, số hộ và đồ hình. Đồ hình điểm dân cư được thể hiện dưới dạng ghi chú tên, số hộ và đồ hình. Đồ hình điểm dân cư được thể hiện thông qua mật độ nhà, công trình kiến trúc và ranh giới thực vật liên quan, trong đó nhà vẽ theo tỷ lệ phải ghi chú số tầng khi có 2 tầng trở lên.

- Các đối tượng giao thông theo tỷ lệ, ngoài việc đo vẽ viền đường phải ghi chú các thông tin về độ rộng, chất liệu trải mặt và tên gọi theo giãn cách 15cm đến 20cm trong tỷ lệ bản đồ. Biểu thị các đường giao thông liên xã, liên thôn, đường làng ngõ phố trong các khu vực nông thôn, bờ vùng, bờ thửa ổn định trong các khu canh tác và các tuyến đường liên thông với mạng lưới giao thông chính. Các công trình gia cố giao thông được thể hiện bằng ký hiệu bờ trái taluy theo đúng hướng dốc địa hình với tỷ cao khi đạt từ 0,3m trở lên. Trường hợp bờ trái taluy rộng 0,3mm trong tỷ lệ bản đồ trở lên phải đo biểu thị cả đường chân. Công trình giao thông phụ thuộc như cầu, cống, hầm, đường trên cao, nhà ga, sân bay, ... thể hiện phù hợp với mạng lưới đường bộ và đường sắt.

- Loại đối tượng thủy hệ điển hình là ranh giới nước mặt, trong đó phân biệt đường bờ nước (là giới hạn lòng, chứa nước cao nhất của mặt nước) với đường mép nước (được xác định tại thời điểm đo vẽ thực địa) trong trường hợp khoảng cách giữa chúng từ 0,3mm trở lên. Căn cứ vào địa hình và thực tế đo vẽ để thể hiện hướng dòng chảy theo quy định ký hiệu bản đồ. Đo vẽ các đối tượng ao, hồ, kênh mương, công trình thủy lợi như đê, đập, cống, điều tiết nước, trạm bơm theo quy định của loại bản đồ địa hình cần thành lập.

- Các lớp thực vật cần phải được thể hiện phân biệt bằng đường ranh giới giữa các vùng thực vật hoặc giữa vùng thực vật với các vùng chất đất, thổ nhưỡng hoặc hiện trạng sử dụng đất khác kết hợp với các ký hiệu tương ứng với loại thực vật theo hiện trạng đo đạc.

- Yếu tố biên giới địa giới được chuyển vẽ từ các hồ sơ biên giới, địa giới hành chính do cơ quan thẩm quyền công bố và điều tra, xác minh, chỉnh sửa tại thực địa theo hiện trạng tài liệu pháp lý của địa phương tại thời điểm đo đạc bản đồ. Đối với bản đồ dạng số, yếu tố địa giới đi theo đối tượng hình tuyến phải trùng tuyệt đối. Đối với bản đồ in trên giấy biên tập theo quy định ký hiệu bản đồ.

- Trong trường hợp địa hình chưa có sự biến đổi, tuân theo quy luật tự nhiên, điểm đo địa hình đối với thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000 đường đồng mức 1,0m: Mật độ điểm: 15m, Khoảng cách đo bằng máy toàn đạc điện tử (sai số đo góc $\leq 30''$, sai số đo cạnh $\leq 0,1m$) đối với đo địa hình: 500m và đối với đo ranh giới địa vật: 500m. Biểu thị chi tiết dáng đất bằng các đường đồng mức. Đường đồng mức được nội suy từ các điểm độ cao chi tiết bằng phương pháp thủ công hoặc tự động qua các phần mềm chuyên dụng.

- Ngoài ra cần đo thể hiện độ cao khác tại các vị trí đặc trưng địa hình như đỉnh núi, yên ngựa, điểm lồi, điểm lõm, điểm thay đổi độ dốc, các đường phân thủy, đường tụ thủy điểm mực nước, ngã ba đường ... Mật độ đo phải đảm bảo có số lượng 25điểm/1dm² trong tỷ lệ bản đồ. Trường hợp địa hình như đường chân, đường vai các vách, địa hình đắp cao, xẻ sâu, để thể hiện bằng các dạng ký hiệu như bờ dốc, bờ taluy, tỷ cao.

- Quy định về đo đạc tại điểm trạm đo

+ Khi đo đạc phục vụ thành lập bản đồ và xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý, độ cao điểm mia được tính toán và thể hiện lên bản đồ đến 0,01m đối với tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000 và 0,1m đối với loại tỷ lệ 1:5000.

+ Tại mỗi trạm đo phải định hướng thêm đến 2 điểm rõ nét, trong quá trình đo phải thường xuyên kiểm tra định hướng, sai lệch không quá $\pm 1'30''$ và phải đo ít nhất 02 điểm đo chung với mỗi trạm kề bên để kiểm tra.

+ Trước khi đo vẽ phải sao biên với các khu vực xung quanh (nếu có) và thực hiện tiếp biên sơ bộ.

1.6.2. Biên tập bản đồ địa hình

a. Cơ sở toán học

Căn cứ theo Mục 1, Phần II của QCVN 72:2023/BTNMT ban hành đính kèm Thông tư 03/2023/TT-BTNMT ngày 27/6/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, cơ sở toán học bản đồ địa hình quy định một số điểm chính như sau:

- Bản đồ được thành lập trong hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000, hệ cao độ quốc gia.

- Áp dụng phép chiếu hình trụ ngang đồng góc với múi chiếu 3° có hệ số điều chỉnh biến dạng chiều dài $k_0 = 0,9999$.

- Phân mảnh bản đồ và đặt phiên hiệu mảnh bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:2000 theo đúng quy định.

b. Nội dung bản đồ địa hình

Căn cứ theo Mục 2, Phần II của QCVN 72:2023/BTNMT ban hành đính kèm Thông tư 03/2023/TT-BTNMT ngày 27/6/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, nội dung bản đồ địa hình quy định một số điểm chính như sau:

- Tổ chức các nhóm dữ liệu của bản đồ địa hình, bao gồm các nhóm lớp dữ liệu sau:

+ Nhóm lớp dữ liệu biên giới quốc gia, địa giới hành chính.

+ Nhóm lớp cơ sở toán học.

+ Nhóm lớp dữ liệu dân cư.

+ Nhóm lớp dữ liệu địa hình.

+ Nhóm lớp dữ liệu giao thông.

+ Nhóm lớp dữ liệu phủ thực vật.

+ Nhóm lớp dữ liệu thủy văn.

Ngoài các nhóm lớp trên, tùy thuộc vào yêu cầu của bản địa hình phục vụ cho công tác lập quy hoạch sẽ có thêm một số nhóm lớp khác.

- Yêu cầu kỹ thuật thể hiện các yếu tố nội dung bản đồ địa hình tuân thủ theo yêu cầu được quy định tại mục 2.2, Phần II của QCVN 72:2023/BTNMT.

c. Ký hiệu bản đồ địa hình

Căn cứ theo Mục 3, Phần II của QCVN 72:2023/BTNMT ban hành đính kèm Thông tư 03/2023/TT-BTNMT ngày 27/6/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, ký hiệu bản đồ địa hình quy định một số điểm chính như sau:

- Ký hiệu bản đồ địa hình được quy định chi tiết tại phụ lục B của QCVN 72:2023/BTNMT.

- Cỡ chữ quy định trong ký hiệu là cỡ chữ khi in ra giấy theo đúng tỷ lệ bản đồ, đơn vị tính cỡ chữ là point (pt).

2.2. Hồ sơ sản phẩm:

Căn cứ Phụ lục 2, Thông tư 19/2024/TT-BTNMT ngày 31/10/2024, sản phẩm giao nộp bao gồm như sau:

- Bản đồ địa hình dạng số và thư viện ký hiệu dạng số kèm theo
- Bản đồ địa hình in trên giấy
- Tài liệu kiểm định, hiệu chuẩn phương tiện đo có liên quan (nếu có).
- Sơ đồ phân mảnh, sơ đồ lưới đo vẽ (nếu có).
- Các loại sổ đo, dữ liệu đo gồm: đo nối tọa độ, độ cao, đo lưới khống chế đo vẽ.
- Thành quả tính toán bình sai lưới tọa độ, cao độ.
- Thành quả tính toán tọa độ điểm chi tiết mặt phẳng, độ cao.
- Báo cáo tổng kết kỹ thuật.
- Hồ sơ quản lý chất lượng cấp thi công.
 - Nhật ký thi công.

3. Dự kiến thời gian chuyên gia bắt đầu thực hiện DVTV : Đơn vị tư vấn bắt đầu thực hiện dịch vụ tư vấn ngay sau khi Hợp đồng tư vấn có hiệu lực.

III. Báo cáo và thời gian thực hiện:

Các báo cáo phải nộp và tiến độ nộp báo cáo: Theo yêu cầu của Chủ đầu tư trong thời gian thực hiện gói thầu.

IV. Kinh nghiệm và nhân sự của nhà thầu:

Yêu cầu về nhân sự cần thiết cho gói thầu và cho từng vị trí .

V. Trách nhiệm của chủ đầu tư:

Chủ đầu tư sẽ cùng hợp tác với nhà thầu trong quá trình thực hiện gói thầu đảm bảo công việc đúng tiến độ và chất lượng theo quy định

- Chủ đầu tư sẽ cung cấp cho nhà thầu tài liệu, hồ sơ liên quan đến việc thực hiện hợp đồng.

- Nghiệm thu sản phẩm sau khi nhà thầu hoàn thiện

- Thanh toán cho Nhà thầu theo đúng Điều khoản trong hợp đồng