

**ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT KHẢO SÁT ĐO SÂU TRONG
LĨNH VỰC HÀNG HẢI SỬ DỤNG NGUỒN VỐN NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC**
(Ban hành kèm theo Thông tư số...../2026/TT-BXD ngày.....tháng.....năm 2026
của Bộ trưởng Bộ Xây dựng)

Phần I
QUY ĐỊNH CHUNG

Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải sử dụng nguồn vốn ngân sách Nhà nước quy định mức hao phí về vật liệu, nhân công và máy thi công để hoàn thành một đơn vị khối lượng công tác khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải từ khi chuẩn bị đến khi kết thúc công tác khảo sát đo sâu theo quy chuẩn, tiêu chuẩn khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải, yêu cầu kỹ thuật, quy trình, quy phạm quy định.

1. Nội dung định mức

a) Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu được lập trên cơ sở tiêu chuẩn khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải; yêu cầu quản lý kỹ thuật, thi công, nghiệm thu; mức độ trang bị máy thi công; biện pháp thi công và tiến bộ khoa học kỹ thuật trong khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải.

b) Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu bao gồm: mã hiệu, tên công tác, đơn vị tính, thành phần công việc, quy định áp dụng (nếu có) và bảng các hao phí định mức. Trong đó:

- Thành phần công việc quy định nội dung các bước công việc từ khi chuẩn bị đến khi hoàn thành công tác khảo sát đo sâu theo điều kiện kỹ thuật, phương án kỹ thuật khảo sát và phạm vi thực hiện công việc.

- Bảng các hao phí định mức gồm:

+ *Mức hao phí vật liệu*: Là số lượng vật liệu chính, vật liệu khác cần thiết cho việc hoàn thành một đơn vị khối lượng công tác khảo sát chuyên ngành hàng hải. Mức hao phí vật liệu chính được tính bằng số lượng phù hợp với đơn vị tính của vật liệu. Mức hao phí vật liệu khác được tính bằng tỷ lệ % trên chi phí vật liệu chính.

+ *Mức hao phí lao động*: Là số lượng ngày công lao động của kỹ sư, công nhân cần thiết (gồm cả nhân công điều khiển, sử dụng máy và thiết bị khảo sát) để hoàn thành một đơn vị khối lượng công tác khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải từ khi chuẩn bị đến khi kết thúc công tác khảo sát. Mức hao phí lao động được tính bằng số ngày công của kỹ sư, nhân công.

+ *Mức hao phí máy thi công*: Là số ca sử dụng máy thi công trực tiếp thi công, máy phục vụ cần thiết (nếu có) để hoàn thành một đơn vị khối lượng công tác khảo sát chuyên ngành hàng hải. Mức hao phí máy thi công trực tiếp thi công được tính bằng số lượng ca máy sử dụng. Mức hao phí máy phục vụ được tính bằng tỷ lệ % trên chi phí máy thi công trực tiếp thi công.

2. Kết cấu định mức

Tập định mức được trình bày theo nhóm, loại công tác và được đánh mã hiệu, gồm 02 Phần và 03 Phụ lục:

- Phần I: Quy định chung
- Phần II: Định mức kinh tế - kỹ thuật

Chương I: Công tác định vị điểm đặc trưng dưới nước

Chương II: Công tác khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS

Chương III: Công tác khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị RTK

Chương IV: Công tác khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị DGPS

Chương V: Công tác khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK

Chương VI: Công tác thành lập hải đồ giấy vùng nước cảng biển và luồng hàng hải

Chương VII: Công tác thành lập hải đồ điện tử vùng nước cảng biển và luồng hàng hải

- Các Phụ lục

Phụ lục I: Bảng cấp địa hình các tuyến luồng hàng hải công cộng, vùng đón trả hoa tiêu

Phụ lục II: Quan hệ giữa độ chính xác đo sâu với khoảng cách từ trạm tĩnh (Base) đến trạm động (Rover)

Phụ lục III: Bảng phân cấp mức độ khó khăn cho công tác thành lập hải đồ giấy và hải đồ điện tử

3. Hướng dẫn áp dụng

- Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu được áp dụng để xác định đơn giá khảo sát, làm cơ sở lập dự toán chi phí công tác khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải.

- Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu đã bao gồm hao phí lập phương án kỹ thuật khảo sát và lập báo cáo kết quả khảo sát.

- Đối với định mức kinh tế - kỹ thuật của công tác đo lưới không chế mặt bằng và công tác đo lưới không chế độ cao thực hiện theo quy định tại Thông tư số 38/2026/TT-BXD của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

- Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đo sâu không bao gồm công tác di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện đến vị trí tập kết.

- Căn cứ vào đặc điểm địa hình và yêu cầu kỹ thuật của mỗi công trình mà lựa chọn phương pháp đo sâu cho phù hợp.

Phần II

ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT

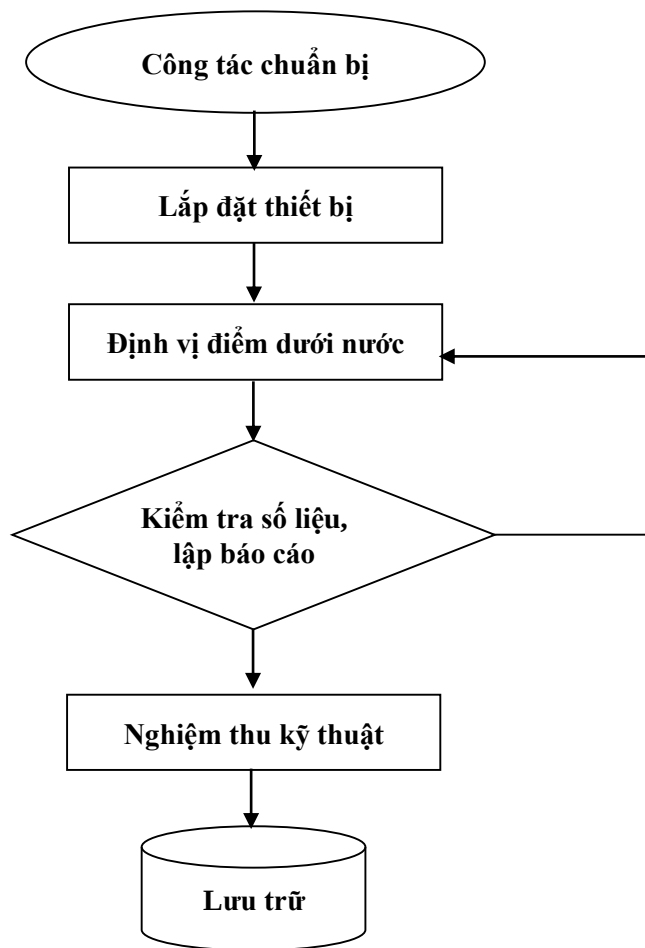
Chương I

CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ ĐIỂM ĐẶC TRƯNG DƯỚI NƯỚC

Công tác định vị điểm đặc trưng dưới nước bao gồm:

- Định vị điểm phục vụ thả, điều chỉnh phao báo hiệu hàng hải;
- Định vị xác định vị trí chương ngại vật dưới nước.

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

2.1.1. Lập phương án thi công

Căn cứ nhiệm vụ hoặc yêu cầu kỹ thuật được giao, đơn vị thi công tiến hành lập phương án kỹ thuật khảo sát bao gồm: nhân lực, thiết bị, phương tiện và vật tư phục vụ thi công, tiến độ thi công, vị trí thi công.

2.1.2. Chuẩn bị dụng cụ, vật tư trang thiết bị

- Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ phục vụ thi công công trình;

- Kiểm tra phương tiện khảo sát: số lượng, tình trạng các trang thiết bị được quy định tại Giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường của phương tiện; nhiên liệu, nước phục vụ sinh hoạt; các điều kiện đảm bảo an toàn lao động và an toàn hàng hải, đường thủy,...;

- Kiểm tra tình trạng hoạt động các thiết bị khảo sát gồm: máy định vị, máy đo sâu hồi âm, máy vi tính, phần mềm khảo sát,...;

- Cài đặt các tham số cho thiết bị đo đạc (định vị, hồi âm, máy vi tính).

2.1.3. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát

Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công di chuyển nhân công, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát.

2.2. Lắp đặt thiết bị

2.2.1. Bố trí, lắp đặt trạm tĩnh

- Lắp đặt antenna GNSS trên điểm tọa độ, định tâm, cân bằng; độ lệch tâm ≤ 5 mm;

- Lắp đặt trạm tĩnh GNSS, antenna máy thu và thiết bị phát sóng vô tuyến RadioLink;

- Cài đặt các tham số cho trạm tĩnh GNSS được thực hiện trực tiếp trên máy thông qua máy vi tính có phần mềm tương thích, đồng bộ. Các tham số cài đặt gồm:

- + Tọa độ, độ cao của điểm khống chế dưới dạng tọa độ trắc địa trong hệ tọa độ WGS-84 (B, L, H);

- + Khai báo tên trạm: tên trạm được lấy theo ký hiệu điểm khống chế tọa độ được sử dụng để bố trí lắp đặt trạm tĩnh GNSS;

- + Khai báo kênh, tần số phát tín hiệu cải chính của trạm tĩnh GNSS;

- + Khai báo các tham số liên quan tới việc truyền phát tín hiệu cải chính từ trạm tĩnh GNSS tới các máy thu GNSS di động.

- Chuyển thiết bị sang chế độ hoạt động của trạm tĩnh GNSS (Reference Station);

- Theo dõi hoạt động của thiết bị và nguồn điện trong suốt quá trình đo.

2.2.2. Lắp đặt các thiết bị đo trên tàu khảo sát

- Lắp đặt các thiết bị trên tàu khảo sát theo sơ đồ lắp đặt thiết bị, các thiết bị lắp đặt đều phải được cố định trên các bàn lắp thiết bị có sẵn trên tàu;
- Lắp đặt cần phát biến ở mạn tàu hoặc ở dưới đáy tàu, xác định độ ngập của cần phát biến (từ mặt dưới của cần phát biến đến mặt nước yên tĩnh) và cài đặt thông số vào máy;
- Lắp đặt antenna máy thu GNSS, thu tín hiệu cải chính của trạm tĩnh, phải chọn vị trí lắp đặt trên tàu có khả năng thu tín hiệu tốt nhất từ vệ tinh và trạm tĩnh;
- Lắp đặt máy vi tính, kết nối với các thiết bị đo đạc (máy đo sâu, máy định vị, màn hình dẫn đường...);
- Cài đặt tham số tương quan vị trí giữa antenna GNSS với cần phát biến máy đo sâu; vào phần mềm khảo sát để cải chính độ lệch tâm giữa antenna GNSS với bộ phận phát biến máy đo sâu.

2.3. Định vị điểm dưới nước

2.3.1. Định vị điểm phục vụ thả, điều chỉnh phao báo hiệu hàng hải

- Phương tiện khảo sát chạy theo hướng tuyến đã thiết kế đến điểm cần định vị, sử dụng máy đo sâu xác định độ sâu tại điểm cần định vị;
- Phương tiện khảo sát di chuyển tới điểm cần định vị với sự hỗ trợ của phần mềm khảo sát dẫn đường cài đặt trên máy vi tính;
- Khi tàu di chuyển đến đúng vị trí thiết kế, dùng hiệu lệnh tiến hành thả phao dấu.

2.3.2. Định vị xác định vị trí chướng ngại vật dưới nước

- Công tác định vị vị trí chướng ngại vật nhô lên khi thủy triều xuống thấp thì được thực hiện độc lập;
- Điều khiển phương tiện khảo sát chạy theo các tuyến đã thiết kế đến điểm cần định vị;
- Sử dụng máy đo sâu xác định độ sâu;
- Điều khiển tàu khảo sát di chuyển tiếp cận tới vị trí cần định vị với sự hỗ trợ của phần mềm khảo sát dẫn đường cài đặt trên máy vi tính;
- Khi tàu di chuyển đến đúng vị trí cần xác định, tiến hành ghi dữ liệu định vị vào máy vi tính.

2.4. Kiểm tra số liệu, lập báo cáo

- Kiểm tra lại độ chính xác của điểm được định vị;
- Lập bảng báo cáo kết quả công việc.

2.5. Nghiệm thu kỹ thuật

Lập biên bản nghiệm thu kỹ thuật, khối lượng, tiến độ thực hiện.

2.6. Lưu trữ

Giao nộp và tiến hành lưu trữ hồ sơ theo quy định.

3. Điều kiện áp dụng

- Cấp địa hình: theo Phụ lục I của Định mức này. Trường hợp chưa quy định tại Phụ lục I thì Cục Hàng hải và Đường thủy Việt Nam căn cứ vào Phụ lục số 13 định mức dự toán khảo sát xây dựng công trình tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư số 38/2026/TT-BXD ngày 26 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng để xác định cấp địa hình và báo cáo Bộ Xây dựng quyết định.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.01100 - Định vị điểm phục vụ thả, điều chỉnh phao báo hiệu hàng hải (tính cho điểm đầu tiên)

Đơn vị tính: 1 điểm

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.01100	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Cờ khảo sát	cái	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	- Dọi đo sâu	bộ	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010
	- Rùa neo BTCT 50 kg	cái	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Phao nhựa tròn Φ 40 cm	cái	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Dây nilông Φ 14 mm	m	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,006	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	2,28	2,38	2,58	2,68	2,78	2,88
	- Kỹ sư	công	1,63	1,69	1,75	1,81	1,87	1,93
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm đơn tia	ca	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
	- Máy định vị DGPS	ca	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
	- Máy vi tính	ca	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,38	0,40	0,42	0,44		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,46	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,48
			1	2	3	4	5	6

4.2. Định mức KS.01200 - Định vị điểm phục vụ thả, điều chỉnh phao báo hiệu hàng hải (tính cho điểm tiếp theo nếu thực hiện trong cùng một ca làm việc)

Đơn vị tính: 1 điểm

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.01200	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Cờ khảo sát	cái	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	- Dọi đo sâu	bộ	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006
	- Rùa neo BTCT 50 kg	cái	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Phao nhựa tròn Φ 40 cm	cái	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Dây nilông Φ 14 mm	m	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,004	0,004	0,006	0,006
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	0,88	0,98	1,08	1,18	1,28	1,38
	- Kỹ sư	công	0,53	0,59	0,65	0,71	0,77	0,83
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm đơn tia	ca	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
	- Máy định vị DGPS	ca	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
	- Máy vi tính	ca	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,18	0,20	0,22	0,24		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,26	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,28
			1	2	3	4	5	6

4.3. Định mức KS.01300 - Định vị điểm xác định vị trí chướng ngại vật dưới nước (tính cho điểm đầu tiên)

Đơn vị tính: 1 điểm

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.01300	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Cờ khảo sát	cái	0,026	0,027	0,028	0,029	0,031	0,033
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	2,07	2,10	2,13	2,16	2,24	2,33
	- Kỹ sư	công	1,52	1,54	1,56	1,58	1,62	1,66
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm đơn tia	ca	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33
	- Máy định vị DGPS	ca	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33
	- Máy vi tính	ca	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,26	0,27	0,28	0,29		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,31	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,33
			1	2	3	4	5	6

4.4. Định mức KS.01400 - Định vị điểm xác định vị trí chướng ngại vật dưới nước (tính cho điểm tiếp theo nếu thực hiện trong cùng một ca làm việc)

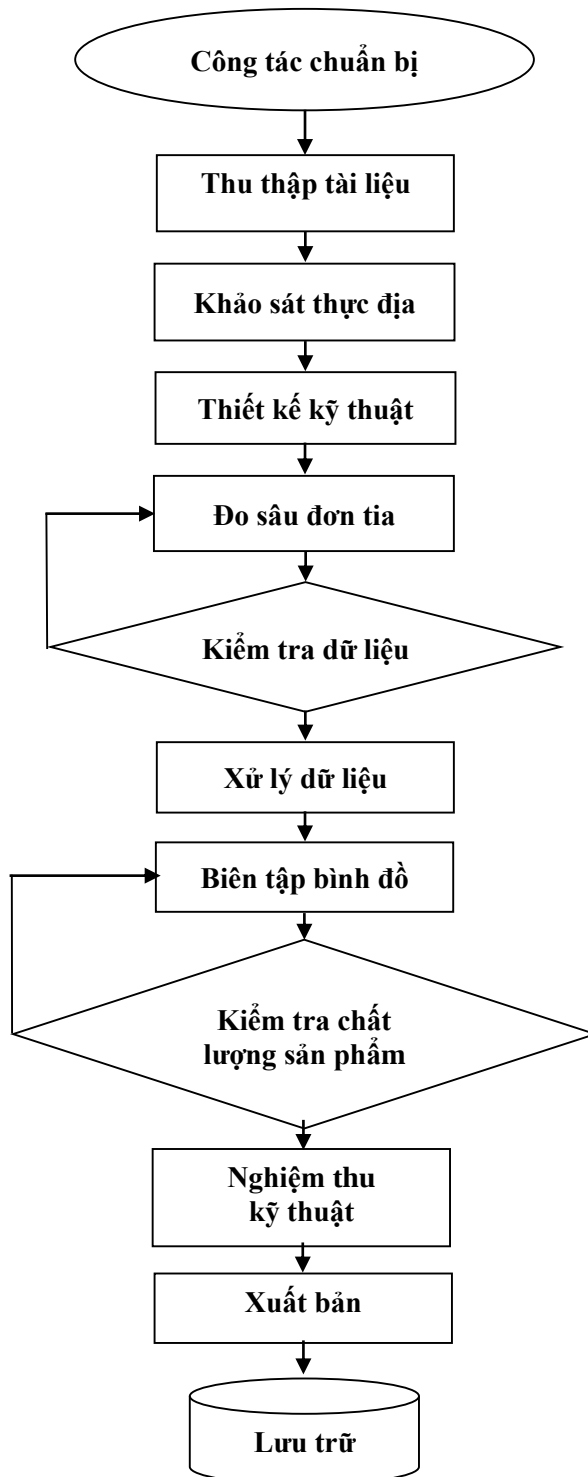
Đơn vị tính: 1 điểm

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.01400	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Cờ khảo sát	cái	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	0,12	0,16	0,20	0,24	0,31	0,40
	- Kỹ sư	công	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm đơn tia	ca	0,032	0,041	0,050	0,059	0,078	0,100
	- Máy định vị DGPS	ca	0,032	0,041	0,050	0,059	0,078	0,100
	- Máy vi tính	ca	0,032	0,041	0,050	0,059	0,078	0,100
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,032	0,041	0,050	0,059	0,078	0,100
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,032	0,041	0,050	0,059		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,078	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,100
			1	2	3	4	5	6

Chương II

CÔNG TÁC KHẢO SÁT, LẬP BÌNH ĐỒ ĐỘ SÂU BẰNG MÁY ĐO SÂU ĐƠN TIA SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ DGPS

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

- Căn cứ nhiệm vụ hoặc yêu cầu kỹ thuật được giao, đơn vị thi công tiến hành lập phương án kỹ thuật khảo sát về tiến độ, nhân lực, thiết bị, vật tư, phương tiện đi lại, lưu trú, lán trại...;

- Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ cho công trình;

- Kiểm tra phương tiện khảo sát (tàu, ca nô) chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu;

- Kiểm tra tình trạng hoạt động các thiết bị phục vụ công tác đo sâu, bao gồm máy định vị, máy đo sâu hồi âm, máy đo triều ký tự ghi, máy vi tính, phần mềm khảo sát,...;

- Cài đặt cấu hình trên thiết bị đo;

- Cài đặt chế độ thu thập dữ liệu;

- Cài đặt các tham số;

- Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh máy thủy bình theo quy định.

2.2. Thu thập tài liệu

- Thu thập tài liệu trắc địa: bản đồ hoặc hải đồ sẵn có (phần dưới nước và trên đất liền), tài liệu về khí tượng thủy văn trong khu vực khảo sát, tình hình giao thông, dân cư, các yếu tố có liên quan đến nhiệm vụ thi công;

- Các tài liệu khác có liên quan.

2.3. Khảo sát thực địa

- Khảo sát khu vực thi công: tìm trên thực địa các điểm khống chế tọa độ, độ cao dự kiến sử dụng trong phương án kỹ thuật khảo sát, khảo sát tình hình đặc điểm thời tiết khí hậu, chế độ sóng gió, chế độ thủy hải văn, tình hình giao thông, đặc điểm các đối tượng chướng ngại vật trên bờ, dưới nước trong khu vực cần đo vẽ;

- Khảo sát vị trí dự kiến là nơi neo đậu của phương tiện đo, vị trí cung ứng vật tư phục vụ thi công và nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt trong thời gian thi công.

2.4. Thiết kế kỹ thuật

- Căn cứ vào các yêu cầu về kỹ thuật và độ chính xác của công tác đo sâu để lựa chọn thiết bị đo, phương pháp đo và ước tính tổng các nguồn sai số của toàn bộ hệ thống, bao gồm các sai số ngẫu nhiên của từng thiết bị thành phần và các yếu tố khác như thủy triều, mớn nước phương tiện đo,... Các sai số hệ thống còn tồn tại phải được ước tính và đưa vào tính toán tổng sai số;

- Xây dựng cơ sở toán học phép đo: chọn Ellipsoid tham chiếu, phép chiếu, kinh tuyến trục (hoặc vĩ tuyến chuẩn), hệ số tỷ lệ, các tham số chuyển đổi từ hệ tọa độ WGS-84 sang hệ tọa độ VN-2000 hoặc các hệ tọa độ khác theo yêu cầu cụ thể đối với công trình đo vẽ;

- Thiết kế tuyến đo: căn cứ vào yêu cầu cụ thể hoặc tỷ lệ của bình đồ trong từng công trình, dự án, điều kiện địa hình mặt đáy của khu vực khảo sát, dựa trên

các tài liệu bản đồ, hải đồ hiện có và tính năng kỹ thuật của hệ thống thiết bị sẽ sử dụng để thiết kế các tuyến đo và các tuyến đo kiểm tra.

2.5. Đo sâu đơn tia

2.5.1. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát

Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công di chuyển nhân công, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát.

2.5.2. Bố trí, lắp đặt trạm tĩnh

- Lắp đặt antenna GNSS trên điểm tọa độ, định tâm, cân bằng; độ lệch tâm $\leq 5\text{mm}$;
- Lắp đặt trạm tĩnh GNSS, antenna máy thu và thiết bị phát sóng vô tuyến RadioLink;

- Cài đặt các tham số cho trạm tĩnh GNSS được thực hiện trực tiếp trên máy thông qua máy vi tính có phần mềm tương thích, đồng bộ. Các tham số cài đặt gồm:

- + Tọa độ, độ cao của điểm không chế dưới dạng tọa độ trắc địa trong hệ tọa độ WGS-84 (B, L, H);

- + Khai báo tên trạm: tên trạm được lấy theo ký hiệu điểm không chế tọa độ được sử dụng để bố trí lắp đặt trạm tĩnh GNSS;

- + Khai báo kênh, tần số phát tín hiệu cải chính của trạm tĩnh GNSS;

- + Khai báo các tham số liên quan tới việc truyền phát tín hiệu cải chính từ trạm tĩnh GNSS tới các máy thu GNSS di động.

- Chuyển thiết bị sang chế độ hoạt động của trạm tĩnh GNSS (Reference Station);

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của thiết bị và nguồn điện trong suốt quá trình đo.

2.5.3. Bố trí, lắp đặt trạm quan trắc mực nước

- Chọn vị trí đặt thước đọc mực nước, vị trí đặt đầu đo của máy triều ký;

- Lắp đặt đầu đo của máy triều ký, thước quan trắc mực nước. Gia cố đảm bảo tính ổn định và an toàn cho thiết bị, dụng cụ;

- Chuyển dẫn độ cao từ mốc không chế độ cao tới vạch “0” thước nước và điểm dấu đầu đo của máy triều ký;

- Cài đặt các tham số hoạt động cho máy triều ký qua máy vi tính và phần mềm tương thích;

- Thường xuyên kiểm tra số liệu giữa kết quả máy đo và số liệu quan trắc trên thước đo mực nước bảo đảm sai lệch trong phạm vi cho phép;

- Lắp đặt thiết bị, gia cố bảo vệ dụng cụ, thiết bị;

- Tiến hành quan trắc thu thập dữ liệu độ cao mực nước;

- Ghi chép dữ liệu quan trắc vào sổ đo.

2.5.4. Lắp đặt các thiết bị đo trên tàu khảo sát

- Lắp đặt các thiết bị trên tàu khảo sát theo sơ đồ lắp đặt thiết bị, các thiết bị lắp đặt đều phải được cố định trên các bàn lắp thiết bị có sẵn trên tàu;
- Lắp đặt cần phát biến ở mạn tàu hoặc ở dưới đáy tàu, xác định độ ngập của cần phát biến (từ mặt dưới của cần phát biến đến mặt nước yên tĩnh) và cài đặt thông số này vào máy;
- Lắp đặt antenna máy thu GNSS, thu tín hiệu cải chính của trạm tĩnh, phải chọn vị trí lắp đặt trên tàu có khả năng thu tín hiệu tốt nhất từ vệ tinh cũng như từ trạm tĩnh;
- Lắp đặt máy vi tính, kết nối với các thiết bị đo đạc (máy đo sâu, máy định vị, màn hình dẫn đường);
- Cài đặt tham số tương quan vị trí giữa antenna GNSS với cần phát biến máy đo sâu vào phần mềm khảo sát để cải chính độ lệch tâm giữa antenna GNSS với bộ phận phát biến máy đo sâu.

2.5.5. Kiểm nghiệm máy định vị

Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.6. Kiểm nghiệm máy đo sâu

Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.7. Khảo sát độ sâu

- Điều khiển phương tiện khảo sát chạy theo các tuyến đo đã thiết kế, thông qua phần mềm khảo sát tổ hợp trạm đo di động gồm máy thu GNSS và máy đo sâu hồi âm thực hiện thu thập dữ liệu tọa độ, độ sâu;
- Định vị các điểm đặc trưng có trong khu vực như: các báo hiệu hàng hải, các công trình hàng hải, các đăng đáy cá, chương ngại vật...;
- Đo bổ sung: đo các điểm đặc trưng, tầng đáy, điểm đột biến, đo độ sâu những vị trí tàu không vào được, các chương ngại vật nguy hiểm, khu vực mất tín hiệu DGPS... bằng cách sử dụng máy toàn đạc điện tử hoặc máy định vị DGPS kết hợp mìn địa hình, sào hoặc dọi.

2.6. Kiểm tra dữ liệu

Kiểm tra các số liệu đo đạc hiện trường: số liệu mực nước, file số liệu độ sâu, băng đo sâu, số liệu định vị điểm...

2.7. Xử lý dữ liệu

- Dùng các chức năng trong phần mềm khảo sát để xử lý, loại bỏ các trị đo bất thường, chất lượng kém;
- Cải chính các số liệu quan trắc mực nước, dữ liệu tốc độ sóng âm, độ trễ thời gian và các dữ liệu khác có liên quan vào dữ liệu đo;
- In bản thảo độ sâu phục vụ công tác kiểm tra số liệu ngoại nghiệp;

- Kết quả kiểm tra nằm trong hạn sai cho phép thì kết quả đo được chấp nhận. Ngược lại phải tiến hành đo lại các vị trí không đạt yêu cầu.

2.8. Biên tập bình đồ

- Xác định số lượng mảnh, kích thước mỗi mảnh, tiêu đề bình đồ;
- Xây dựng cơ sở toán học bình đồ độ sâu: khung bình đồ, lưới tọa độ, tỷ lệ bình đồ;
- Biên tập các đối tượng sẵn có trên các bản đồ, hải đồ, tài liệu thu thập được trong phạm vi khảo sát;
- Chuyển các dữ liệu độ sâu đo được lên bản đồ qua các phần mềm biên tập, số hóa bản đồ chuyên ngành;
- Chính lý số liệu độ sâu, vẽ đường đồng mức độ sâu;
- Chuyển các yếu tố, đối tượng chuyên ngành lên bình đồ: giới hạn luồng hàng hải, các bến cảng, cầu cảng, các vùng nước, các khu chuyển tải, khu neo đậu, khu tránh, trú bão, các hệ thống báo hiệu hàng hải và các đối tượng khác có liên quan;
- Biên tập các ghi chú;
- Vẽ bình đồ bằng phần mềm chuyên ngành khảo sát (hoặc phần mềm khác có tính năng tương tự), bảo đảm độ chính xác theo quy định.

2.9. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

2.9.1. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

- Kiểm tra tài liệu kiểm nghiệm máy các loại; các loại sổ đo; ghi chú điểm; tài liệu hồ sơ bàn giao mốc; bảng tính toán; đồ thị quan trắc mực nước; các loại tệp số liệu đo ngoại nghiệp ghi trên USB và bình đồ độ sâu.
- Tiến hành đo kiểm tra một số tuyến đo sâu tại thực địa, so sánh kết quả đo kiểm tra và kết quả đo sâu; kiểm tra bằng đo sâu, so sánh hình dáng địa hình từ bằng đo sâu với kết quả mặt cắt trong phần mềm khảo sát.

2.9.2. Lập báo cáo khảo sát

- Đánh giá kết quả của hoạt động đo vẽ trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát đã được lập;
- Những vấn đề kỹ thuật phát sinh, không theo phương án kỹ thuật khảo sát, biện pháp xử lý, khắc phục hoặc thay thế;
- Tổng hợp kết quả của hoạt động đo vẽ theo yêu cầu kỹ thuật của hạng khảo sát tương ứng và các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành;
- Lập báo cáo kết quả khảo sát.

2.10. Nghiệm thu kỹ thuật

Lập biên bản nghiệm thu, xác nhận khối lượng thực hiện, đánh giá, đề xuất, kiến nghị.

2.11. Xuất bản

In ấn bình đồ độ sâu, tài liệu liên quan đóng thành bộ, bàn giao đưa vào sử dụng.

2.12. Lưu trữ

Lập hồ sơ, đưa vào lưu trữ hồ sơ theo quy định.

3. Điều kiện áp dụng

- Cấp địa hình: theo Phụ lục I của Định mức này. Trường hợp chưa quy định tại Phụ lục I thì Cục Hàng hải và Đường thủy Việt Nam căn cứ vào Phụ lục số 13 định mức dự toán khảo sát xây dựng công trình tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư số 38/2026/TT-BXD ngày 26 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng để xác định cấp địa hình và báo cáo Bộ Xây dựng quyết định.

- Đối với trường hợp đo sâu đơn tia DGPS sử dụng máy đo sâu 02 tần số (200kHz và 33kHz) thì thay thế máy đo sâu một tần số thành máy đo sâu 02 tần số và giữ nguyên thành phần hao phí tại định mức.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.02100 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/200

Đơn vị tính: 1 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02100	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,26	0,35	0,44	0,53	0,57	0,66
	- Cờ khảo sát	cái	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,26	0,35	0,44	0,53	0,57	0,66
	- Giấy A4	ram	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	- Dọi thử máy	bộ	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007
	- Mía đọc mực nước	cái	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,004	0,004	0,006	0,006
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	1,05	1,84	2,63	3,42	5,00	6,84
	- Kỹ sư	công	3,78	6,61	9,45	12,29	17,96	24,58
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy vi tính	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy thủy bình	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,14	0,18	0,22	0,26		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,28	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,33
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: Đối với phạm vi khảo sát < 2 ha thì được tính bằng 2 ha.

4.2. Định mức KS.02200 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/500

Đơn vị tính: 1 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02200	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,13	0,18	0,23	0,28	0,30	0,35
	- Cờ khảo sát	cái	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,13	0,18	0,23	0,28	0,30	0,35
	- Giấy A4	ram	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	- Dội thử máy	bộ	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003
	- Mía đọc mực nước	cái	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	0,98	1,72	2,43	3,16	4,61	6,31
	- Kỹ sư	công	2,08	3,65	5,16	6,71	9,80	13,41
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy vi tính	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy thủy bình	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,08	0,10	0,12	0,14		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,15	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,17
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: Đối với phạm vi khảo sát < 3 ha thì được tính bằng 3 ha.

4.3. Định mức KS.02300 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/1.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02300	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	3,82	5,10	6,38	7,66	8,30	9,58
	- Cờ khảo sát	cái	0,38	0,51	0,64	0,77	0,83	0,96
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	3,82	5,10	6,38	7,66	8,30	9,58
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dọi thử máy	bộ	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,10
	- Mía đọc mực nước	cái	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,10
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	10,35	18,11	25,87	33,63	49,15	67,26
	- Kỹ sư	công	51,51	90,15	128,80	167,44	244,72	334,88
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy vi tính	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Phần mềm khảo sát	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy thủy bình	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	1,91	2,55	3,19	3,83		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					4,15	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						4,79
			1	2	3	4	5	6

**4.4. Định mức KS.02400 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/2.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 20m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02400	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	2,17	2,89	3,61	4,33	4,69	5,41
	- Cờ khảo sát	cái	0,22	0,29	0,36	0,43	0,47	0,54
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	2,17	2,89	3,61	4,33	4,69	5,41
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dội thử máy	bộ	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
	- Mía đọc mực nước	cái	0,010	0,014	0,018	0,022	0,023	0,027
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,020	0,028	0,036	0,044	0,046	0,054
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	7,43	13,01	18,58	24,16	35,31	48,31
	- Kỹ sư	công	31,80	55,56	79,52	103,38	151,09	206,76
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy vi tính	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Phần mềm khảo sát	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy thủy bình	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	1,08	1,44	1,80	2,16		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					2,34	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						2,70
			1	2	3	4	5	6

**4.5. Định mức KS.02500 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/2.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 50m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02500	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,16	1,55	1,94	2,33	2,52	2,91
	- Cờ khảo sát	cái	0,11	0,15	0,19	0,23	0,25	0,29
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	1,16	1,55	1,94	2,33	2,52	2,91
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dội thử máy	bộ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	- Mía đọc mực nước	cái	0,01	0,01	0,010	0,012	0,013	0,015
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,02	0,020	0,024	0,026	0,030
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	6,26	10,96	15,65	20,35	29,74	40,70
	- Kỹ sư	công	26,98	47,22	67,46	87,70	128,18	175,40
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy vi tính	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy thủy bình	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,59	0,78	0,97	1,16		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					1,26	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						1,46
			1	2	3	4	5	6

**4.6. Định mức KS.02600 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/5.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 75m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.02600	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,71	0,95	1,19	1,43	1,55	1,79
	- Cờ khảo sát	cái	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,71	0,95	1,19	1,43	1,55	1,79
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dội thử máy	bộ	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018
	- Mía đọc mực nước	cái	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	3,48	6,09	8,70	11,30	16,53	22,62
	- Kỹ sư	công	11,13	19,48	27,85	36,20	52,91	72,40
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy vi tính	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy thủy bình	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	10	10	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,36	0,48	0,60	0,72		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,78	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,90
			1	2	3	4	5	6

4.7. Định mức KS.02700 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/10.000 (khoảng cách giữa các tuyến đo 100m)

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình			
			III	IV	V	VI
KS.02700	<i>Vật liệu</i>					
	- Sổ đo	quyển	1,02	1,22	1,33	1,53
	- Cờ khảo sát	cái	0,10	0,12	0,13	0,15
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	1,02	1,22	1,33	1,53
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dọi thử máy	bộ	0,010	0,012	0,013	0,015
	- Mì đo mực nước	cái	0,005	0,006	0,007	0,008
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,010	0,012	0,014	0,016
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Nhân công nhóm 3	công	4,14	5,39	7,87	10,77
	- Kỹ sư	công	10,12	13,16	19,22	26,30
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy vi tính	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy thủy bình	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,51	0,61		
	- Tàu công suất 150 cv	ca			0,66	
	- Tàu công suất 190 cv	ca				0,77
			1	2	3	4

**4.8. Định mức KS.02800 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/10.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 150m)**

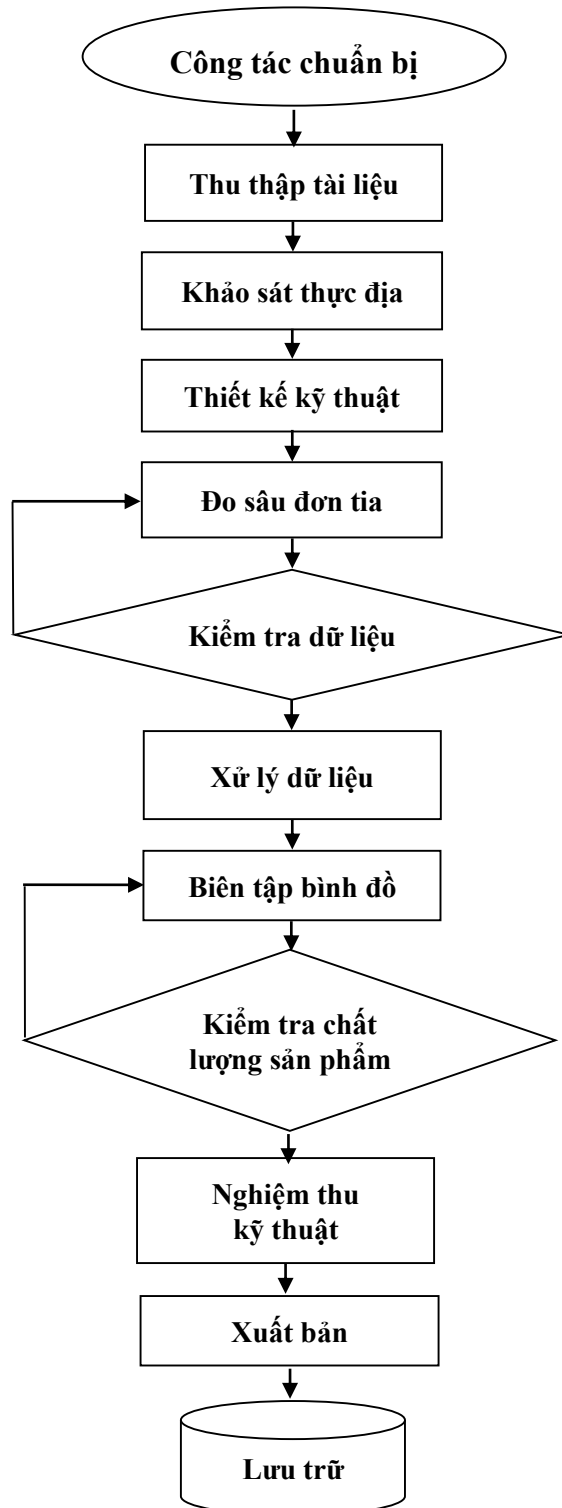
Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình			
			III	IV	V	VI
KS.02800	<i>Vật liệu</i>					
	- Sổ đo	quyển	0,86	1,04	1,12	1,30
	- Cờ khảo sát	cái	0,09	0,10	0,11	0,13
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,86	1,04	1,12	1,30
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dọi thử máy	bộ	0,009	0,010	0,011	0,013
	- Mì đo mực nước	cái	0,004	0,005	0,006	0,006
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,008	0,010	0,012	0,012
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Nhân công nhóm 3	công	3,31	4,31	6,29	8,61
	- Kỹ sư	công	9,06	11,79	17,22	23,56
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy vi tính	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy thủy bình	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	10	10	10	10
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,43	0,52		
	- Tàu công suất 150 cv	ca			0,56	
	- Tàu công suất 190 cv	ca				0,65
			1	2	3	4

Chương III

CÔNG TÁC KHẢO SÁT, LẬP BÌNH ĐỒ ĐỘ SÂU BẰNG MÁY ĐO SÂU ĐƠN TIA SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ RTK

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

- Căn cứ nhiệm vụ hoặc yêu cầu kỹ thuật được giao, đơn vị thi công tiến hành lập phương án kỹ thuật khảo sát về tiến độ, nhân lực, thiết bị, vật tư, phương tiện đi lại, lưu trú, lán trại...;

- Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ cho công trình;

- Kiểm tra phương tiện khảo sát (tàu, ca nô) chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu;

- Kiểm tra tình trạng hoạt động các thiết bị phục vụ công tác đo sâu, bao gồm máy định vị, máy đo sâu hồi âm, máy đo triều ký tự ghi, máy vi tính, phần mềm khảo sát...;

- Cài đặt cấu hình trên thiết bị đo;

- Cài đặt chế độ thu thập dữ liệu;

- Cài đặt các tham số;

- Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh máy thủy bình theo quy định.

2.2. Thu thập tài liệu

- Thu thập tài liệu trắc địa: bản đồ hoặc hải đồ sẵn có (phần dưới nước và trên đất liền), tài liệu về khí tượng thủy văn trong khu vực khảo sát, tình hình giao thông, dân cư, các yếu tố có liên quan đến nhiệm vụ thi công;

- Các tài liệu khác có liên quan.

2.3. Khảo sát thực địa

- Khảo sát khu vực thi công: tìm trên thực địa các điểm khống chế tọa độ, độ cao dự kiến sử dụng trong phương án kỹ thuật khảo sát, khảo sát tình hình đặc điểm thời tiết khí hậu, chế độ sóng gió, chế độ thủy hải văn, tình hình giao thông, đặc điểm các đối tượng chướng ngại vật trên bờ, dưới nước trong khu vực cần đo vẽ;

- Khảo sát vị trí dự kiến là nơi neo đậu của phương tiện đo, vị trí cung ứng vật tư phục vụ thi công và nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt trong thời gian thi công.

2.4. Thiết kế kỹ thuật

- Căn cứ vào các yêu cầu về kỹ thuật và độ chính xác của công tác đo sâu để lựa chọn thiết bị đo, phương pháp đo và ước tính tổng các nguồn sai số của toàn bộ hệ thống, bao gồm các sai số ngẫu nhiên của từng thiết bị thành phần và các yếu tố khác như thủy triều, mớn nước phương tiện đo,... Các sai số hệ thống còn tồn tại phải được ước tính và đưa vào tính toán tổng sai số;

- Xây dựng cơ sở toán học phép đo: chọn Ellipsoid tham chiếu, phép chiếu, kinh tuyến trục (hoặc vĩ tuyến chuẩn), hệ số tỷ lệ, các tham số chuyển đổi từ hệ tọa độ WGS-84 sang hệ tọa độ VN-2000 hoặc các hệ tọa độ khác theo yêu cầu cụ thể đối với công trình đo vẽ;

- Thiết kế tuyến đo: căn cứ vào yêu cầu cụ thể hoặc tỷ lệ của bình đồ trong từng công trình, dự án, điều kiện địa hình mặt đáy của khu vực khảo sát, dựa trên các tài liệu bản đồ, hải đồ hiện có và tính năng kỹ thuật của hệ thống thiết bị sẽ sử dụng để thiết kế các tuyến đo và các tuyến đo kiểm tra.

2.5. Đo sâu đơn tia

2.5.1. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát

Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công di chuyển nhân công, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát.

2.5.2. Bố trí, lắp đặt trạm tĩnh

- Trạm tĩnh được đặt tại mốc không chế tọa độ và cao độ, (độ lệch tâm ≤ 5 mm). Khoảng cách từ trạm tĩnh (Base) đến trạm động (Rover) phải căn cứ vào yêu cầu độ chính xác độ sâu được quy định tại Phụ lục II của Định mức này nhưng không vượt quá 20km;

- Lắp đặt trạm tĩnh GNSS, antenna máy thu và thiết bị phát sóng vô tuyến RadioLink;

- Cài đặt các tham số cho trạm tĩnh GNSS được thực hiện trực tiếp trên máy thông qua máy vi tính có phần mềm tương thích, đồng bộ. Các tham số cài đặt gồm:

+ Tọa độ, độ cao của điểm không chế dưới dạng tọa độ trắc địa trong hệ tọa độ WGS-84 (B, L, H);

+ Khai báo tên trạm: tên trạm được lấy theo ký hiệu điểm không chế tọa độ được sử dụng để bố trí lắp đặt trạm tĩnh GNSS;

+ Khai báo kênh, tần số phát tín hiệu cải chính của trạm tĩnh GNSS;

+ Khai báo các tham số liên quan tới việc truyền phát tín hiệu cải chính từ trạm tĩnh GNSS tới các máy thu GNSS di động.

- Chuyển thiết bị sang chế độ hoạt động của trạm tĩnh GNSS (Reference Station);

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của thiết bị và nguồn điện trong suốt quá trình đo.

2.5.3. Bố trí, lắp đặt trạm quan trắc mực nước

- Chọn vị trí đặt thước đọc mực nước, vị trí đặt đầu đo của máy triều ký;

- Lắp đặt đầu đo của máy triều ký, thước quan trắc mực nước. Gia cố đảm bảo tính ổn định và an toàn cho thiết bị, dụng cụ;

- Chuyển dẫn độ cao từ mốc không chế độ cao tới vạch “0” thước nước và điểm dấu đầu đo của máy triều ký;

- Cài đặt các tham số hoạt động cho máy triều ký qua máy vi tính và phần mềm tương thích;

- Thường xuyên kiểm tra số liệu giữa kết quả máy đo và số liệu quan trắc trên thước đo mực nước bảo đảm sai lệch trong phạm vi cho phép;
- Lắp đặt thiết bị, gia cố bảo vệ dụng cụ, thiết bị;
- Tiến hành quan trắc thu thập dữ liệu độ cao mực nước;
- Ghi chép dữ liệu quan trắc vào sổ đo;
- Kiểm tra cao độ mực nước của trạm quan trắc mực nước với cao độ mực nước của phương pháp đo RTK ở thời điểm bắt đầu và kết thúc đo tại vị trí lân cận trạm quan trắc mực nước.

2.5.4. Lắp đặt các thiết bị đo trên tàu khảo sát

- Lắp đặt các thiết bị trên tàu khảo sát theo sơ đồ lắp đặt thiết bị, các thiết bị lắp đặt đều phải được cố định trên các bàn lắp thiết bị có sẵn trên tàu;
- Lắp đặt cần phát biến ở mạn tàu, hoặc ở dưới đáy tàu, xác định độ ngập của cần phát biến (từ mặt dưới của cần phát biến đến mặt nước yên tĩnh) và cài đặt thông số này vào máy;
- Lắp đặt antenna máy thu GNSS, thu tín hiệu cải chính của trạm tĩnh, phải chọn vị trí lắp đặt trên tàu có khả năng thu tín hiệu tốt nhất từ vệ tinh cũng như từ trạm tĩnh;
- Lắp đặt máy vi tính, kết nối với các thiết bị đo đạc (máy đo sâu, máy định vị, màn hình dẫn đường);
- Cài đặt tham số tương quan vị trí giữa antenna GNSS với cần phát biến máy đo sâu vào phần mềm khảo sát để cải chính độ lệch tâm giữa antenna GNSS với bộ phận phát biến máy đo sâu.

2.5.5. Kiểm nghiệm máy định vị

- Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.
- Kiểm tra cao độ của máy định vị RTK như sau:
 - + Bố trí 3 điểm mốc cách nhau không quá 5 km, cao độ liên kết giữa các mốc được dẫn chuyển bằng thủy chuẩn hạng IV;
 - + Đặt trạm tĩnh tại một trong ba mốc, cài đặt các tham số và phát tín hiệu; giá trị độ cao tính đến mm;
 - + Lần lượt đặt trạm động tại 2 mốc còn lại, đo đạc và so sánh cao độ đo được từ trạm động với cao độ gốc. Sai số đo này phải nằm trong phạm vi $\leq 50 \times \sqrt{L}$ mm (L là khoảng cách từ trạm tĩnh đến trạm động, được tính bằng km).

2.5.6. Kiểm nghiệm máy đo sâu

- Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.7. Khảo sát độ sâu

- Điều khiển phương tiện khảo sát chạy theo các tuyến đo đã thiết kế, thông qua phần mềm khảo sát tổ hợp trạm đo di động gồm máy thu GNSS và máy đo sâu hồi âm thực hiện thu thập dữ liệu tọa độ, độ sâu;

- Định vị các điểm đặc trưng có trong khu vực như: các báo hiệu hàng hải, các công trình hàng hải, các đăng đáy cá, chướng ngại vật...;

- Đo bổ sung: đo các điểm đặc trưng, tầng đáy, điểm đột biến, đo độ sâu những vị trí tàu không vào được, các chướng ngại vật nguy hiểm, khu vực mất tín hiệu DGPS...bằng cách sử dụng máy toàn đạc điện tử hoặc máy định vị DGPS kết hợp mìn địa hình, sào hoặc dọi.

2.6. Kiểm tra dữ liệu

Kiểm tra các số liệu đo đạc hiện trường: số liệu mực nước, file số liệu độ sâu, bảng đo sâu, số liệu định vị điểm...

2.7. Xử lý dữ liệu

- Dùng các chức năng trong phần mềm khảo sát để xử lý, loại bỏ các trị đo bất thường, chất lượng kém;

- Cải chính các số liệu quan trắc mực nước, dữ liệu tốc độ sóng âm, độ trễ thời gian và các dữ liệu khác có liên quan vào dữ liệu đo;

- In bản thảo độ sâu phục vụ công tác kiểm tra số liệu ngoại nghiệp;

- Kết quả kiểm tra nằm trong hạn sai cho phép thì kết quả đo được chấp nhận. Ngược lại phải tiến hành đo lại các vị trí không đạt yêu cầu.

2.8. Biên tập bình đồ

- Xác định số lượng mảnh, kích thước mỗi mảnh, tiêu đề bình đồ;

- Xây dựng cơ sở toán học bình đồ độ sâu: khung bình đồ, lưới tọa độ, tỷ lệ bình đồ;

- Biên tập các đối tượng sẵn có trên các bản đồ, hải đồ tư liệu thu thập được trong phạm vi khảo sát;

- Chuyển các dữ liệu độ sâu đo được lên bản đồ qua các phần mềm biên tập, số hóa bản đồ chuyên ngành;

- Chỉnh lý số liệu độ sâu, vẽ đường đồng mức độ sâu;

- Chuyển các yếu tố, đối tượng chuyên ngành lên bình đồ: giới hạn luồng hàng hải, các bến cảng, cầu cảng, các vùng nước, các khu chuyển tải, khu neo đậu, khu tránh, trú bão, các hệ thống báo hiệu hàng hải và các đối tượng khác có liên quan;

- Biên tập các ghi chú;

- Vẽ bình đồ bằng phần mềm chuyên ngành khảo sát (hoặc phần mềm khác có tính năng tương tự), bảo đảm độ chính xác theo quy định.

2.9. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

2.9.1. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

- Kiểm tra tài liệu kiểm nghiệm máy các loại; các loại sổ đo; ghi chú điểm; tài liệu hồ sơ bàn giao mốc; bảng tính toán; đồ thị quan trắc mực nước; các loại tệp số liệu đo ngoại nghiệp ghi trên USB và bình đồ độ sâu;

- Tiến hành đo kiểm tra một số tuyến đo sâu tại thực địa, so sánh kết quả đo kiểm tra và kết quả đo sâu; kiểm tra bằng đo sâu, so sánh hình dáng địa hình từ bằng đo sâu với kết quả mặt cắt trong phần mềm khảo sát.

2.9.2. *Lập báo cáo khảo sát*

- Đánh giá kết quả của hoạt động đo vẽ trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát đã được lập;

- Những vấn đề kỹ thuật phát sinh, không theo phương án kỹ thuật khảo sát, biện pháp xử lý, khắc phục hoặc thay thế;

- Tổng hợp kết quả của hoạt động đo vẽ theo yêu cầu kỹ thuật của hạng khảo sát tương ứng và các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành.

- Lập báo cáo kết quả khảo sát.

2.10. **Nghiệm thu kỹ thuật**

Lập biên bản nghiệm thu, xác nhận khối lượng thực hiện, đánh giá, đề xuất, kiến nghị.

2.11 **Xuất bản**

In ấn bình đồ độ sâu, tài liệu liên quan đóng thành bộ, bàn giao đưa vào sử dụng.

2.12. **Lưu trữ**

Lập hồ sơ, đưa vào lưu trữ hồ sơ theo quy định.

3. **Điều kiện áp dụng**

- Cấp địa hình: theo Phụ lục I của Định mức này. Trường hợp chưa quy định tại Phụ lục I thì Cục Hàng hải và Đường thủy Việt Nam căn cứ vào Phụ lục số 13 định mức dự toán khảo sát xây dựng công trình tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư số 38/2026/TT-BXD ngày 26 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng để xác định cấp địa hình và báo cáo Bộ Xây dựng quyết định.

- Đối với trường hợp đo sâu đơn tia RTK sử dụng máy đo sâu 02 tần số (200kHz và 33kHz) thì thay thế máy đo sâu một tần số thành máy đo sâu 02 tần số và giữ nguyên thành phần hao phí tại định mức.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.03100 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/200

Đơn vị tính: 1 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03100	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,26	0,35	0,44	0,53	0,57	0,66
	- Cờ khảo sát	cái	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,26	0,35	0,44	0,53	0,57	0,66
	- Giấy A4	ram	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	- Dội thử máy	bộ	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007
	- Mía đọc mực nước	cái	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003
	- Ấc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,004	0,006	0,006	0,006
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	0,84	1,47	2,10	2,73	3,99	5,46
	- Kỹ sư	công	3,72	6,50	9,28	12,06	17,63	24,13
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy đo bù sóng	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy vi tính	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy thủy bình	ca	0,14	0,18	0,22	0,26	0,28	0,33
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,14	0,18	0,22	0,26		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,28	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,33
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: Đối với phạm vi khảo sát < 2 ha thì được tính bằng 2 ha.

4.2. Định mức KS.03200 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/500

Đơn vị tính: 1 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03200	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,13	0,18	0,23	0,28	0,30	0,35
	- Cờ khảo sát	cái	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,13	0,18	0,23	0,28	0,30	0,35
	- Giấy A4	ram	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	- Dội thử máy	bộ	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003
	- Mía đọc mực nước	cái	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	0,92	1,61	2,30	2,99	4,37	5,98
	- Kỹ sư	công	2,05	3,59	5,14	6,68	9,76	13,35
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy đo bù sóng	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy vi tính	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy thủy bình	ca	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,08	0,10	0,12	0,14		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,15	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,17
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: Đối với phạm vi khảo sát < 3 ha thì được tính bằng 3 ha.

4.3. Định mức KS.03300 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/1.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03300	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	3,82	5,10	6,38	7,66	8,30	9,58
	- Cờ khảo sát	cái	0,38	0,51	0,64	0,77	0,83	0,96
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	3,82	5,10	6,38	7,66	8,30	9,58
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dội thử máy	bộ	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,10
	- Mía đọc mực nước	cái	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,04	0,06	0,08	0,08	0,10
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	6,94	12,14	17,35	22,55	32,96	45,10
	- Kỹ sư	công	50,14	87,76	125,40	163,03	238,27	326,05
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy đo bù sóng	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy vi tính	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Phần mềm khảo sát	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy thủy bình	ca	1,91	2,55	3,19	3,83	4,15	4,79
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	1,91	2,55	3,19	3,83		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					4,15	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						4,79
			1	2	3	4	5	6

4.4. Định mức KS.03400 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/2.000 (khoảng cách giữa các tuyến đo 20m)

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03400	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	2,17	2,89	3,61	4,33	4,69	5,41
	- Cờ khảo sát	cái	0,22	0,29	0,36	0,43	0,47	0,54
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	2,17	2,89	3,61	4,33	4,69	5,41
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dội thử máy	bộ	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
	- Mía đọc mực nước	cái	0,010	0,014	0,018	0,022	0,023	0,027
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	binh	0,020	0,028	0,036	0,044	0,046	0,054
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	5,58	9,77	13,95	18,14	26,51	36,28
	- Kỹ sư	công	31,10	54,44	77,79	101,13	147,80	202,25
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy đo bù sóng	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy vi tính	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Phần mềm khảo sát	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy thủy bình	ca	1,08	1,44	1,80	2,16	2,34	2,70
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	1,08	1,44	1,80	2,16		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					2,34	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						2,70
			1	2	3	4	5	6

**4.5. Định mức KS.03500 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/2.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 50m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03500	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	1,16	1,55	1,94	2,33	2,52	2,91
	- Cờ khảo sát	cái	0,11	0,15	0,19	0,23	0,25	0,29
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	1,16	1,55	1,94	2,33	2,52	2,91
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	- Dội thử máy	bộ	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	- Mía đọc mực nước	cái	0,01	0,01	0,010	0,012	0,013	0,015
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,02	0,020	0,024	0,026	0,030
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	5,33	9,34	13,34	17,34	25,34	34,68
	- Kỹ sư	công	26,67	46,69	66,71	86,72	126,74	173,44
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy đo bù sóng	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy vi tính	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy thủy bình	ca	0,59	0,78	0,97	1,16	1,26	1,46
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	- Máy in khổ A4	ca	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,59	0,78	0,97	1,16		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					1,26	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						1,46
			1	2	3	4	5	6

**4.6. Định mức KS.03600 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/5.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 75m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.03600	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	0,71	0,95	1,19	1,43	1,55	1,79
	- Cờ khảo sát	cái	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,71	0,95	1,19	1,43	1,55	1,79
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dội thử máy	bộ	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018
	- Mía đọc mực nước	cái	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,080	0,010	0,012	0,012	0,016	0,018
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	2,91	5,10	7,28	9,46	13,83	18,92
	- Kỹ sư	công	10,94	19,16	27,38	35,60	52,02	71,19
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy đo bù sóng	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy vi tính	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy thủy bình	ca	0,36	0,48	0,60	0,72	0,78	0,90
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,36	0,48	0,60	0,72		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					0,78	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						0,90
			1	2	3	4	5	6

**4.7. Định mức KS.03700 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/10.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 100m)**

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình			
			III	IV	V	VI
KS.03700	<i>Vật liệu</i>					
	- Sổ đo	quyển	1,02	1,22	1,33	1,53
	- Cờ khảo sát	cái	0,10	0,12	0,13	0,15
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	1,02	1,22	1,33	1,53
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dọi thử máy	bộ	0,010	0,012	0,013	0,015
	- Mía đọc mực nước	cái	0,005	0,006	0,007	0,008
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,010	0,012	0,014	0,016
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Nhân công nhóm 3	công	2,92	3,80	5,55	7,59
	- Kỹ sư	công	9,72	12,63	18,47	25,27
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy đo bù sóng	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy vi tính	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy thủy bình	ca	0,51	0,61	0,66	0,77
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,51	0,61		
	- Tàu công suất 150 cv	ca			0,66	
	- Tàu công suất 190 cv	ca				0,77
			1	2	3	4

**4.8. Định mức KS.03800 - Khảo sát thành lập bình đồ độ sâu tỷ lệ 1/10.000
(khoảng cách giữa các tuyến đo 150m)**

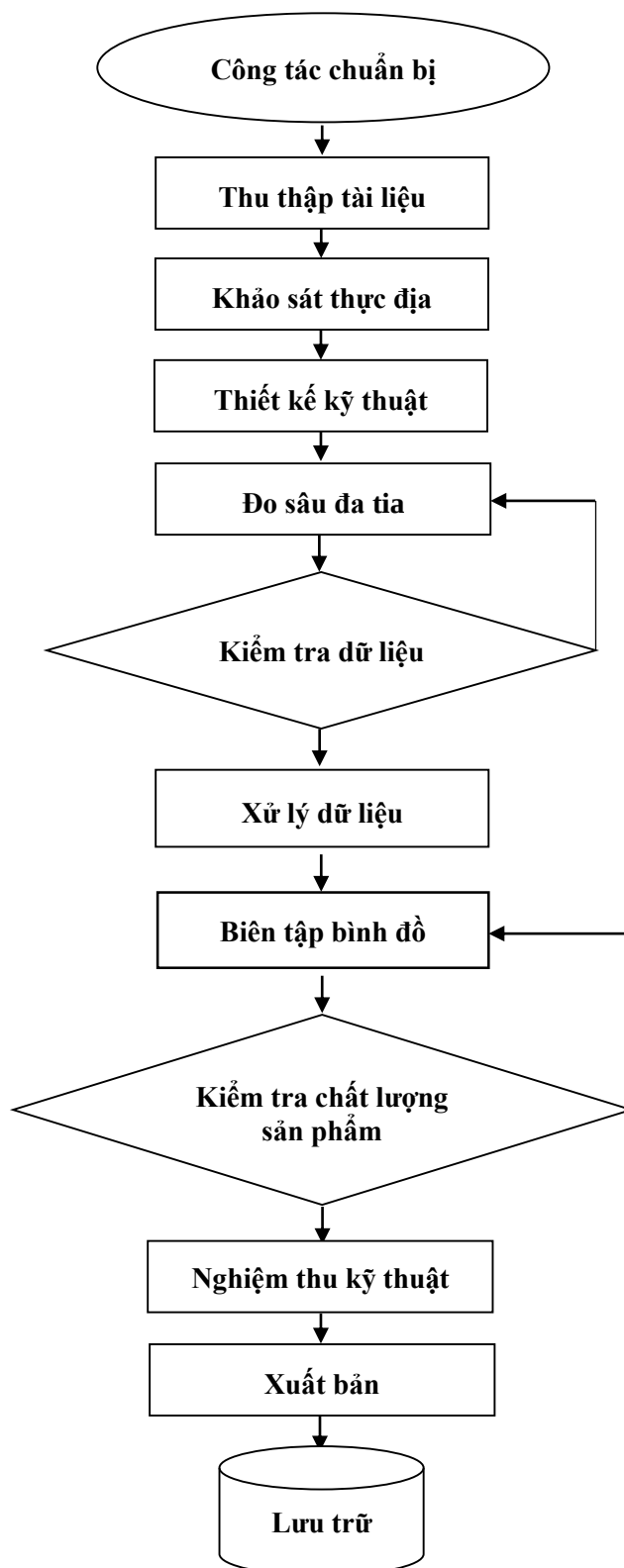
Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình			
			III	IV	V	VI
KS.03800	<i>Vật liệu</i>					
	- Sổ đo	quyển	0,86	1,04	1,12	1,30
	- Cờ khảo sát	cái	0,09	0,10	0,11	0,13
	- Giấy vẽ bản đồ (khổ A0)	tờ	3,00	3,00	3,00	3,00
	- Bảng đo sâu	cuộn	0,86	1,04	1,12	1,30
	- Giấy A4	ram	1,50	1,50	1,50	1,50
	- Mực máy vẽ (khổ A0)	bộ	0,002	0,002	0,002	0,002
	- Mực máy in (khổ A4)	hộp	0,30	0,30	0,30	0,30
	- Dọi thử máy	bộ	0,009	0,010	0,011	0,013
	- Mía đọc mực nước	cái	0,004	0,005	0,006	0,006
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,008	0,010	0,012	0,012
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Nhân công nhóm 3	công	2,28	2,97	4,34	5,93
	- Kỹ sư	công	8,72	11,34	16,58	22,68
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy đo sâu hồi âm	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy đo bù sóng	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy vi tính	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Phần mềm khảo sát	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy thủy bình	ca	0,43	0,52	0,56	0,65
	- Máy vẽ khổ A0	ca	0,04	0,04	0,04	0,04
	- Máy in khổ A4	ca	0,18	0,18	0,18	0,18
	- Máy khác	%	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,43	0,52		
	- Tàu công suất 150 cv	ca			0,56	
	- Tàu công suất 190 cv	ca				0,65
			1	2	3	4

Chương IV

CÔNG TÁC KHẢO SÁT, LẬP BÌNH ĐỒ ĐỘ SÂU BẰNG MÁY ĐO SÂU ĐA TIA SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ DGPS

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

- Căn cứ nhiệm vụ hoặc yêu cầu kỹ thuật được giao, đơn vị thi công tiến hành lập phương án kỹ thuật khảo sát về tiến độ, nhân lực, thiết bị, vật tư, phương tiện đi lại, lưu trú, lán trại...;

- Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ cho công trình;

- Kiểm tra phương tiện khảo sát (tàu, ca nô) và chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu;

- Kiểm tra tình trạng hoạt động các thiết bị phục vụ công tác đo sâu, bao gồm máy định vị, máy đo sâu hồi âm, máy đo triều ký tự ghi, máy vi tính, phần mềm khảo sát...;

- Cài đặt cấu hình trên thiết bị đo;

- Cài đặt chế độ thu thập dữ liệu;

- Cài đặt các tham số;

- Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh, máy thủy bình và các thiết bị khác theo quy định.

2.2. Thu thập tài liệu

- Thu thập tài liệu trắc địa: bản đồ sẵn có (phần dưới nước và trên đất liền), tài liệu về khí tượng thủy văn trong khu vực khảo sát;

- Các tài liệu khác có liên quan.

2.3. Khảo sát thực địa

Công tác khảo sát khu vực thi công ngoài thực địa nhằm tìm các điểm khống chế tọa độ, độ cao dự kiến sử dụng trong phương án kỹ thuật khảo sát, khảo sát tình hình khí hậu, đặc điểm chế độ sóng gió trong khu vực cần đo vẽ; khảo sát vị trí neo đậu của phương tiện đo, vị trí vận chuyển, cung ứng vật tư phục vụ thi công và nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt trong thời gian thi công.

2.4. Thiết kế kỹ thuật

- Căn cứ yêu cầu về độ chính xác của công tác đo sâu để thiết kế và ước tính tổng các nguồn sai số của toàn bộ hệ thống, bao gồm các sai số ngẫu nhiên của từng thiết bị thành phần và các yếu tố khác như thủy triều, phương tiện đo,... Các sai số hệ thống còn tồn tại phải được ước tính và đưa vào tính toán tổng sai số;

- Tạo cơ sở toán học phép đo: chọn Ellipsoid tham chiếu, phép chiếu, kinh tuyến trục, hệ số tỷ lệ múi chiếu, các tham số chuyển đổi giữa hai hệ tọa độ WGS-84 và hệ tọa độ VN-2000;

- Thiết kế lập phân vùng giới hạn khu đo - matrix (nếu có), thiết kế các tuyến đo: căn cứ vào các yêu cầu cụ thể trong từng công trình, dự án như tỷ lệ bình đồ cần thành lập, điều kiện địa hình của khu đo theo các tài liệu bản đồ, hải đồ hiện có và các tính năng kỹ thuật của hệ thống thiết bị sẽ sử dụng. Từ đó thiết kế các vùng giới hạn khu đo các tuyến đo thiết kế trong từng phân vùng đó.

2.5. Đo sâu đa tia

2.5.1. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát

Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công di chuyển nhân công, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát.

2.5.2. Bố trí, lắp đặt trạm tĩnh

- Lắp đặt antenna GNSS trên điểm tọa độ, định tâm, cân bằng; độ lệch tâm ≤ 5 mm;
- Lắp đặt máy thu GNSS và antenna RadioLink;
- Cài đặt các tham số cho trạm tĩnh được thực hiện trực tiếp trên máy hoặc trên phần mềm tương ứng, đồng bộ với máy, các tham số cài đặt gồm:
 - + Tham số tọa độ, độ cao của điểm khống chế dưới dạng tọa độ trắc địa trong hệ tọa độ WGS-84 (B, L, H);
 - + Khai báo tên trạm: tên trạm được lấy theo ký hiệu điểm khống chế tọa độ được sử dụng để bố trí lắp đặt trạm tĩnh;
 - + Khai báo kênh sóng, tần số phát tín hiệu cải chính của trạm tham chiếu;
 - + Khai báo các tham số liên quan của việc truyền phát tín hiệu cải chính từ trạm tham chiếu tới các máy thu di động.

- Chuyển thiết bị sang chế độ đo Reference Station;

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của máy và nguồn điện trong suốt quá trình đo.

2.5.3. Bố trí, lắp đặt trạm quan trắc mực nước

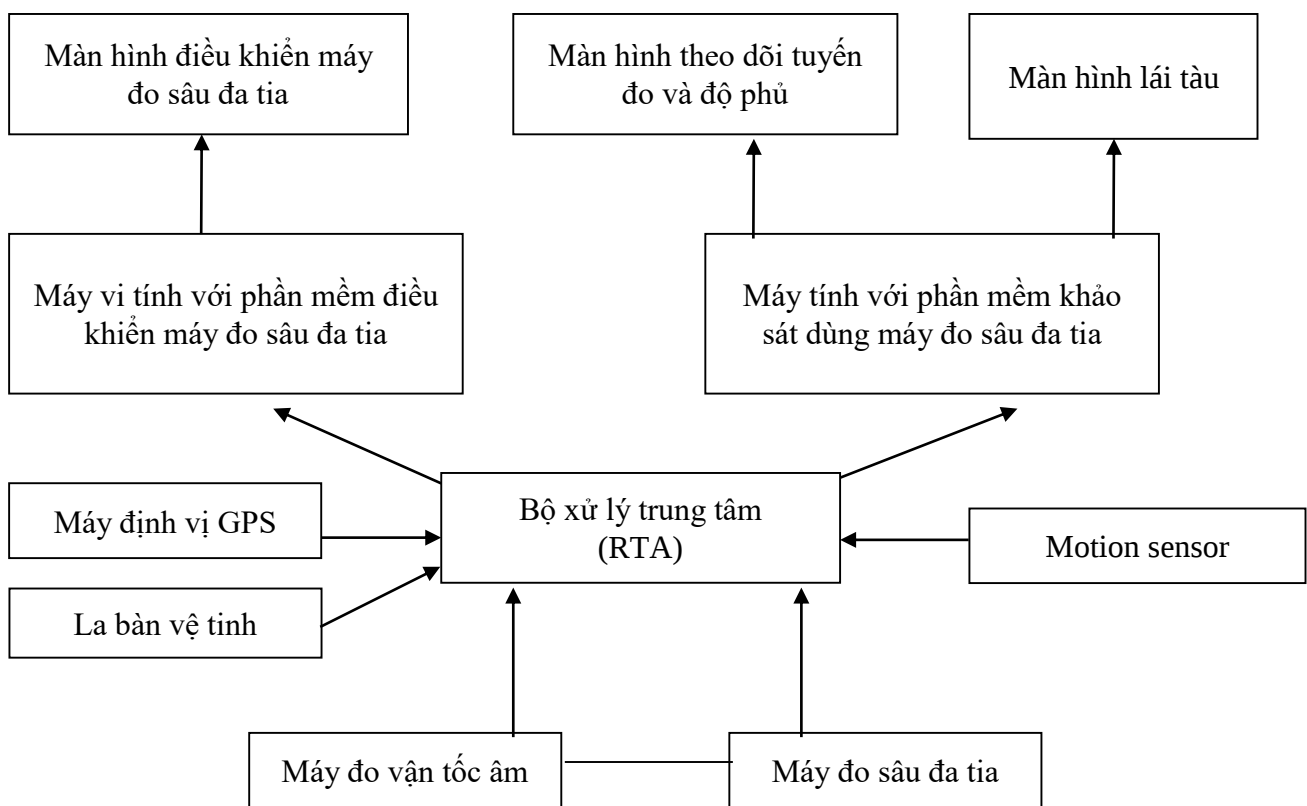
- Chọn vị trí đặt thước đo mực nước, vị trí đặt đầu đo của máy triều ký;
- Lắp đặt đầu đo của máy triều ký, cố định thước đo mực nước để đảm bảo tính ổn định;
- Chuyển cao độ cho vạch “0” thước nước, tâm đầu đo của máy triều ký;
- Cài đặt giá trị có liên quan cho máy triều ký;
- Khi sử dụng đồng thời cả 2 phương pháp đo thủy triều dùng mia nước kết hợp với máy đo triều ký, phải tiến hành kiểm tra số liệu giữa kết quả máy đo và số liệu quan trắc trên thước đo mực nước bảo đảm sai lệch trong phạm vi cho phép;
- Lắp đặt thiết bị, gia cố bảo vệ dụng cụ, thiết bị;
- Tiến hành quan trắc thu thập dữ liệu độ cao mực nước;
- Ghi chép dữ liệu quan trắc vào sổ đo.

2.5.4. Lắp đặt hệ thống thiết bị đo sâu trên tàu khảo sát

- Lắp đặt các thiết bị trên các bàn lắp thiết bị có sẵn trên tàu khảo sát theo sơ đồ lắp đặt thiết bị;

- Lắp đặt cần phát biến, xác định độ ngập của cần phát biến (từ mặt dưới của cần phát biến đến mặt nước yên tĩnh);
- Lắp đặt hệ thống antenna máy thu GNSS để thu tín hiệu cải chính của trạm tĩnh, trên vị trí có khả năng thu tín hiệu tốt nhất từ vệ tinh trên tàu;
- Lắp đặt máy vi tính, kết nối với các thiết bị đo (máy đo sâu đa tia, máy định vị GNSS, thiết bị cảm biến chuyển động (Motion sensor), máy đo vận tốc âm, các màn hình theo dõi...);
- Cài đặt các tham số tương quan vị trí giữa antenna GNSS với các thiết bị khác như cần phát biến của máy đo sâu, thiết bị cảm biến chuyển động ... các giá trị này phải đưa vào phần mềm khảo sát để cải chính số hiệu chỉnh cho các giá trị đo đạc.

Sơ đồ kết nối các thiết bị như sau:



2.5.5. Kiểm nghiệm máy định vị

Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.6. Kiểm nghiệm đồng bộ đồng hồ

Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.7. Kiểm nghiệm hệ thống đo sâu đa tia

Sau khi lắp đặt, đo đặc độ lệch tâm, độ lệch góc và các góc nghiêng do lắp đặt của các thiết bị trong hệ thống, tiến hành kiểm nghiệm toàn hệ thống bằng cách đo chỉnh, như sau:

- Cài đặt hoàn chỉnh các thông số cần thiết cho hệ thống. Các độ lệch do lắp đặt đã đo được và số liệu đo tốc độ âm thanh ở khu vực đo kiểm tra phải được đưa vào hệ thống;

- Sử dụng máy DGPS có độ chính xác theo quy định hoặc dựa vào tỷ lệ bản đồ cần lập kết hợp các yếu tố khác để đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu;

- Trên tàu đo phải có máy vi tính có cài đặt phần mềm xử lý số liệu kiểm nghiệm, số liệu khảo sát và các phần mềm có liên quan khác. Phần mềm này có các tính năng tính số hiệu chỉnh cho độ trễ định vị, độ lệch nghiêng dọc, độ lệch nghiêng ngang, độ lệch phương vị của hệ thống còn tồn tại trong số liệu đo bằng phương pháp tính lập, giới hạn tính phụ thuộc vào các hạn sai (định vị, đo sâu, cải chính sóng, ...) được khai báo trong phần cài đặt;

- Xác định độ trễ định vị, độ lệch nghiêng dọc, độ lệch nghiêng ngang, độ lệch phương vị của hệ thống (Theo quy định do cơ quan có thẩm quyền ban hành);

- Cài đặt các thông số độ lệch trung bình được xác định trong quá trình kiểm nghiệm vào hệ thống để hiệu chỉnh kịp thời vào số liệu trong quá trình đo sâu.

2.5.8. Khảo sát độ sâu thu thập số liệu

- Kiểm tra các tham số cài đặt cấu hình và hiệu chuẩn cho tàu đo trước khi tiến hành công tác khảo sát;

- Điều khiển phương tiện khảo sát chạy theo các tuyến đo đã được thiết kế thông qua phần mềm khảo sát chuyên ngành kết nối với hệ thống máy đo sâu đa tia, thực hiện quá trình đo đạc và thu thập dữ liệu tọa độ, độ sâu và các yếu tố khác có liên quan;

- Giám sát trực tuyến quá trình thu thập số liệu thông qua màn hình điều khiển máy đo sâu, màn hình theo dõi tuyến đo cũng như độ quét phủ của chùm tia;

- Điều chỉnh các thông số trong phần mềm điều khiển máy đo sâu phù hợp với độ sâu khu vực khảo sát khi cần thiết;

- Các tuyến đo phải đảm bảo độ quét phủ theo quy định hoặc theo yêu cầu kỹ thuật của công trình;

- Khoảng cách giữa các tuyến đo phụ thuộc vào độ sâu khu vực khảo sát, được khuyến cáo như sau:

STT	Độ sâu trung bình (m)	Khoảng cách trung bình giữa các tuyến đo (m)	STT	Độ sâu trung bình (m)	Khoảng cách trung bình giữa các tuyến đo (m)
1	3	7,8	10	12	31,0
2	4	10,3	11	13	33,6
3	5	12,9	12	14	36,2
4	6	15,5	13	15	38,8
5	7	18,1	14	16	41,4
6	8	20,7	15	17	43,9
7	9	23,3	16	18	46,5
8	10	25,8	17	19	49,1
9	11	28,4	18	20	51,7

- Tiến hành xử lý số liệu sơ bộ ngay sau khi đo. Khi phát hiện ra những vùng thiếu độ sâu hoặc dữ liệu chưa hoàn chỉnh phải tiến hành đo bổ sung ngay trong kỳ khảo sát;

- Định vị các điểm đặc trưng có trong khu vực như: các báo hiệu hàng hải, các công trình hàng hải, các đăng đáy cá, chướng ngại vật,...;

- Đo bổ sung: sử dụng máy toàn đạc điện tử hoặc máy định vị DGPS kết hợp mia địa hình, dọi,... tiến hành đo các vị trí mà tàu khảo sát không thể vào được như bãi cạn, khu vực có nhiều ghe thuyền neo đậu, chướng ngại vật có độ sâu nguy hiểm, khu vực mất tín hiệu DGPS, khu vực độ sâu bị nhiễu.

2.6. Kiểm tra dữ liệu

Kiểm tra các số liệu đo đặc hiện trường: số liệu mực nước, file số liệu độ sâu, số liệu định vị điểm,...

2.7. Xử lý dữ liệu

- Dùng các chức năng (Option) trong phần mềm khảo sát chuyên ngành để xử lý, loại bỏ hoặc điều chỉnh các trị đo bất thường;

- Cải chỉnh các số liệu mực nước, độ trễ thời gian và các dữ liệu khác có liên quan vào kết quả đo.

2.8. Biên tập bình đồ

2.8.1. Biên tập bình đồ

- In bản thảo độ sâu phục vụ công tác kiểm tra số liệu ngoại nghiệp. Kết quả kiểm tra đạt yêu cầu nếu số liệu đo nằm trong hạn sai cho phép. Ngược lại phải tiến hành đo lại các vị trí không đạt yêu cầu. Nếu khối lượng cần đo lại trên 30% khối lượng công trình thì phải hủy kết quả đo trước đó và tiến hành đo lại toàn bộ;

- Xác định số lượng mảnh, kích thước mỗi mảnh, tiêu đề bình đồ;

- Xây dựng cơ sở toán học bình đồ độ sâu: khung bình đồ, lưới tọa độ, tỷ lệ bình đồ và các yếu tố khác có liên quan cần hiển thị;

- Biên tập các đối tượng sẵn có trên các bản đồ, hải đồ tư liệu thu thập được trong phạm vi khảo sát;

- Chuyển các dữ liệu độ sâu đo được lên bản đồ qua các phần mềm biên tập, số hóa bản đồ chuyên ngành;

- Chỉnh lý số liệu độ sâu, vẽ đường đồng mức độ sâu;

- Chuyển các yếu tố, đối tượng chuyên ngành lên bình đồ: giới hạn luồng hàng hải, các bến cảng, cầu cảng, các vùng nước, các khu chuyển tải, khu neo đậu, khu tránh, trú bão, các hệ thống báo hiệu hàng hải và các đối tượng khác có liên quan;

- Biên tập các ghi chú;

- Vẽ bình đồ bằng các phần mềm chuyên dụng.

2.8.2. Lập báo cáo khảo sát

- Đánh giá kết quả khảo sát trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát đã được xây dựng;

- Những vấn đề kỹ thuật phát sinh, biện pháp xử lý, khắc phục hoặc thay thế;
- Tổng hợp kết quả của hoạt động đo vẽ theo yêu cầu kỹ thuật của hạng khảo sát tương ứng và các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành;
- Lập báo cáo kết quả khảo sát.

2.9. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

Kiểm tra tài liệu kiểm nghiệm máy các loại, các loại sổ đo, ghi chú điểm, bản giao mốc, bảng tính toán; đồ thị quan trắc mực nước; các file số liệu đo ngoại nghiệp ghi trên USB và bình đồ độ sâu.

2.10. Nghiệm thu kỹ thuật

Lập biên bản nghiệm thu, xác nhận khối lượng thực hiện, đánh giá, đề xuất, kiến nghị.

2.11. Xuất bản

In ấn bình đồ độ sâu, đóng gói hồ sơ tài liệu liên quan, bàn giao đưa vào sử dụng.

2.12. Lưu trữ

Lập hồ sơ, đưa vào lưu trữ hồ sơ theo quy định.

3. Điều kiện áp dụng

- Cấp địa hình: theo Phụ lục I của Định mức này. Trường hợp chưa quy định tại Phụ lục I thì Cục Hàng hải và Đường thủy Việt Nam căn cứ vào Phụ lục số 13 định mức dự toán khảo sát xây dựng công trình tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư số 38/2026/TT-BXD ngày 26 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng để xác định cấp địa hình và báo cáo Bộ Xây dựng quyết định.

- Mức hao phí vật liệu, nhân công, máy thi công được xây dựng đối với độ sâu trung bình là 5 m, vì vậy đối với các độ sâu trung bình lớn hơn 5 m phải nhân với hệ số điều chỉnh theo công thức tổng quát:

$$+ \text{Số nhân công quy đổi} = \text{Số nhân công} \times (K_{NC})^n$$

$$+ \text{Số ca máy thi công quy đổi} = \text{Số ca máy} \times (K_{MTC})^n$$

Trong đó:

K_{NC} , K_{MTC} : là hệ số quy đổi nhân công, máy thi công từ độ sâu trung bình 5m sang các độ sâu trung bình khác;

n: số bậc thay đổi độ sâu trung bình từ 5 m đến các độ sâu trung bình khác (làm tròn đến dm), ví dụ khảo sát ở độ sâu trung bình là 15,5 m, thì $n = 15,5 - 5 = 10,5$.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.04100 - Khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị DGPS - Độ sâu trung bình 5 m

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.04100	<i>Vật liệu</i>							
	- Sỏ đo	quyển	2,14	2,84	3,54	4,24	4,60	5,30
	- Cờ khảo sát	cái	0,21	0,28	0,35	0,42	0,46	0,53
	- Dây thép ly	kg	0,62	0,70	0,88	1,06	1,15	1,33
	- Giấy vẽ bản đồ A0	tờ	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Dọi thử máy	bộ	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
	- Mía đọc mực nước	cái	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	11,06	19,37	27,66	35,96	52,56	71,93
	- Kỹ sư	công	45,54	79,71	113,88	148,05	216,38	296,10
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	1,37	1,82	2,27	2,72	2,95	3,40
	- Máy đo sâu đa tia	ca	3,42	4,27	4,27	5,12	5,55	6,40
	- Máy bù sóng	ca	1,97	2,62	3,27	3,92	4,25	4,90
	- La bàn vệ tinh	ca	1,97	2,62	3,27	3,92	4,25	4,90
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,37	1,82	2,27	2,72	2,95	3,40
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	1,28	1,71	2,14	2,57	2,79	3,21
	- Máy thủy bình	ca	0,24	0,31	0,38	0,45	0,49	0,56
	- Máy tính chuyên dụng	ca	12,53	16,71	20,89	25,07	27,16	31,34
	- Phần mềm khảo sát phục vụ đo sâu đa tia	ca	12,53	16,71	20,89	25,07	27,16	31,34
	- Máy tính văn phòng	ca	17,19	22,91	28,63	34,35	37,21	42,94
	- Máy in màu A0	ca	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,38
	- Máy in A4	ca	0,30	0,40	0,50	0,60	0,65	0,75
	- Máy scanner A3	ca	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,38
	- Máy phát điện 3,75 kVA	ca	1,13	1,51	2,77	3,32	3,60	4,15
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	2,87	3,82				
	- Tàu công suất 90 cv	ca			4,77	5,72		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					6,20	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						7,15
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: đối với phạm vi khảo sát < 10 ha thì được tính bằng 10 ha; độ sâu khảo sát trung bình < 5 m thì được tính bằng mức hao phí độ sâu khảo sát trung bình 5 m.

4.2. Định mức KS.04200 - Hệ số quy đổi vật liệu, nhân công, máy thi công khi độ sâu trung bình tăng 1 m

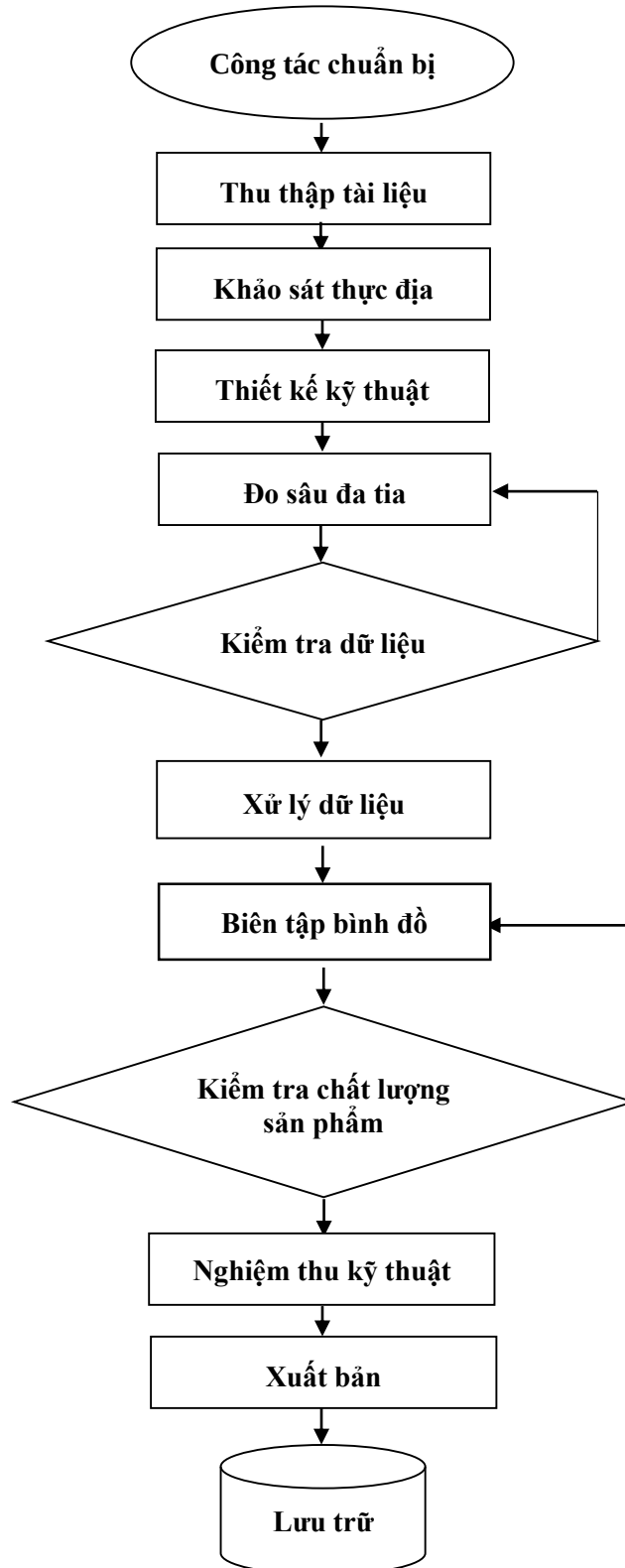
STT	Thành phần hao phí	Đơn vị	Hệ số quy đổi
1	<i>Vật liệu</i>		
	- Sổ đo	quyển	1,0
	- Cờ khảo sát	cái	1,0
	- Dây thép ly	kg	1,0
	- Giấy vẽ bản đồ A0	tờ	1,0
	- Giấy A4	ram	1,0
	- Dội thử máy	bộ	1,0
	- Mía đọc mực nước	cái	1,0
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	1,0
	- Vật liệu khác	%	1,0
2	<i>Nhân công</i>		
	- Nhân công nhóm 3	công	0,97
	- Kỹ sư	công	0,97
3	<i>Máy thi công</i>		
	- Máy định vị vệ tinh DGPS	ca	0,86
	- Máy đo sâu đa tia	ca	0,86
	- Máy bù sóng	ca	0,86
	- La bàn vệ tinh	ca	0,86
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,86
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,86
	- Máy thủy bình	ca	0,86
	- Máy tính chuyên dụng	ca	0,86
	- Phần mềm khảo sát phục vụ đo sâu đa tia	ca	0,86
	- Máy tính văn phòng	ca	1,0
	- Máy in màu A0	ca	1,0
	- Máy in A4	ca	1,0
	- Máy scanner A3	ca	1,0
	- Máy phát điện 3,75kVA	ca	1,0
	- Máy khác	%	1,0
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 90 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 190 cv	ca	0,96

Ghi chú:

- Tổng số nhân công sau quy đổi nếu < 130 công lấy bằng 130 công.
- Tổng số ca máy có hệ số quy đổi k = 0,86 sau quy đổi nếu < 8,73 ca lấy bằng 8,73 ca.
- Tổng số ca tàu sau quy đổi nếu < 4,89 ca lấy bằng 4,89 ca.

Chương V
CÔNG TÁC KHẢO SÁT, LẬP BÌNH ĐỒ ĐỘ SÂU BẰNG MÁY ĐO SÂU
ĐA TIA SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH VỊ RTK

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

- Căn cứ nhiệm vụ hoặc yêu cầu kỹ thuật được giao, đơn vị thi công tiến hành lập phương án kỹ thuật khảo sát về tiến độ, nhân lực, thiết bị, vật tư, phương tiện đi lại, lưu trú, lán trại...;

- Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ cho công trình;

- Kiểm tra phương tiện khảo sát (tàu, ca nô) và chuẩn bị đầy đủ nhiên liệu;

- Kiểm tra tình trạng hoạt động các thiết bị phục vụ công tác đo sâu, bao gồm máy định vị, máy đo sâu hồi âm, máy đo triều ký tự ghi, máy vi tính, phần mềm khảo sát...;

- Cài đặt cấu hình trên thiết bị đo;

- Cài đặt chế độ thu thập dữ liệu;

- Cài đặt các tham số;

- Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh, máy thủy bình và các thiết bị khác theo quy định.

2.2. Thu thập tài liệu

- Thu thập tài liệu trắc địa: bản đồ sẵn có (phần dưới nước và trên đất liền), tài liệu về khí tượng thủy văn trong khu vực khảo sát;

- Các tài liệu khác có liên quan.

2.3. Khảo sát thực địa

Công tác khảo sát khu vực thi công ngoài thực địa nhằm tìm các điểm khống chế tọa độ, độ cao dự kiến sử dụng trong phương án kỹ thuật khảo sát, khảo sát tình hình khí hậu, đặc điểm chế độ sóng gió trong khu vực cần đo vẽ; khảo sát vị trí neo đậu của phương tiện đo, vị trí vận chuyển, cung ứng vật tư phục vụ thi công và nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt trong thời gian thi công.

2.4. Thiết kế kỹ thuật

- Căn cứ yêu cầu về độ chính xác của công tác đo sâu để thiết kế và ước tính tổng các nguồn sai số của toàn bộ hệ thống, bao gồm các sai số ngẫu nhiên của từng thiết bị thành phần và các yếu tố khác như thủy triều, phương tiện đo,... Các sai số hệ thống còn tồn tại phải được ước tính và đưa vào tính toán tổng sai số;

- Tạo cơ sở toán học phép đo: chọn Ellipsoid tham chiếu, phép chiếu, kinh tuyến trục, hệ số tỷ lệ múi chiếu, các tham số chuyển đổi giữa hai hệ tọa độ WGS-84 và hệ tọa độ VN-2000;

- Thiết kế lập phân vùng giới hạn khu đo - matrix (nếu có), thiết kế các tuyến đo: căn cứ vào các yêu cầu cụ thể trong từng công trình, dự án như tỷ lệ bình đồ cần thành lập, điều kiện địa hình của khu đo theo các tài liệu bản đồ, hải đồ hiện có và các tính năng kỹ thuật của hệ thống thiết bị sẽ sử dụng. Từ đó thiết kế các vùng giới hạn khu đo các tuyến đo thiết kế trong từng phân vùng đó.

2.5. Đo sâu đa tia

2.5.1. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát

Trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát, đơn vị thi công di chuyển nhân công, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến vị trí khảo sát.

2.5.2. Bố trí, lắp đặt trạm tĩnh

- Trạm tĩnh được đặt tại mốc không chế tọa độ và cao độ (độ lệch tâm ≤ 5 mm). Khoảng cách từ trạm tĩnh (Base) đến trạm động (Rover) phải căn cứ vào yêu cầu độ chính xác độ sâu được quy định tại Phụ lục II của Định mức này nhưng không vượt quá 20 km;

- Lắp đặt máy thu GNSS và antenna RadioLink;

- Cài đặt các tham số cho trạm tĩnh được thực hiện trực tiếp trên máy hoặc trên phần mềm tương ứng, đồng bộ với máy, các tham số cài đặt gồm:

+ Tham số tọa độ, độ cao của điểm không chế dưới dạng tọa độ trắc địa trong hệ tọa độ WGS-84 (B, L, H);

+ Khai báo tên trạm: tên trạm được lấy theo ký hiệu điểm không chế tọa độ được sử dụng để bố trí lắp đặt trạm tĩnh;

+ Khai báo kênh sóng, tần số phát tín hiệu cải chính của trạm tham chiếu;

+ Khai báo các tham số liên quan của việc truyền phát tín hiệu cải chính từ trạm tham chiếu tới các máy thu di động.

- Chuyển thiết bị sang chế độ đo Reference Station;

- Thường xuyên theo dõi hoạt động của máy và nguồn điện trong suốt quá trình đo.

2.5.3. Bố trí, lắp đặt trạm quan trắc mực nước

- Chọn vị trí đặt thước đo mực nước, vị trí đặt đầu đo của máy triều ký;

- Lắp đặt đầu đo của máy triều ký, cố định thước đo mực nước để đảm bảo tính ổn định;

- Chuyển cao độ cho vạch “0” thước nước, tâm đầu đo của máy triều ký;

- Cài đặt giá trị có liên quan cho máy triều ký;

- Khi sử dụng đồng thời cả 2 phương pháp đo thủy triều dùng mìn nước kết hợp với máy đo triều ký, phải tiến hành kiểm tra số liệu giữa kết quả máy đo và số liệu quan trắc trên thước đo mực nước bảo đảm sai lệch trong phạm vi cho phép;

- Lắp đặt thiết bị, gia cố bảo vệ dụng cụ, thiết bị;

- Tiến hành quan trắc thu thập dữ liệu độ cao mực nước;

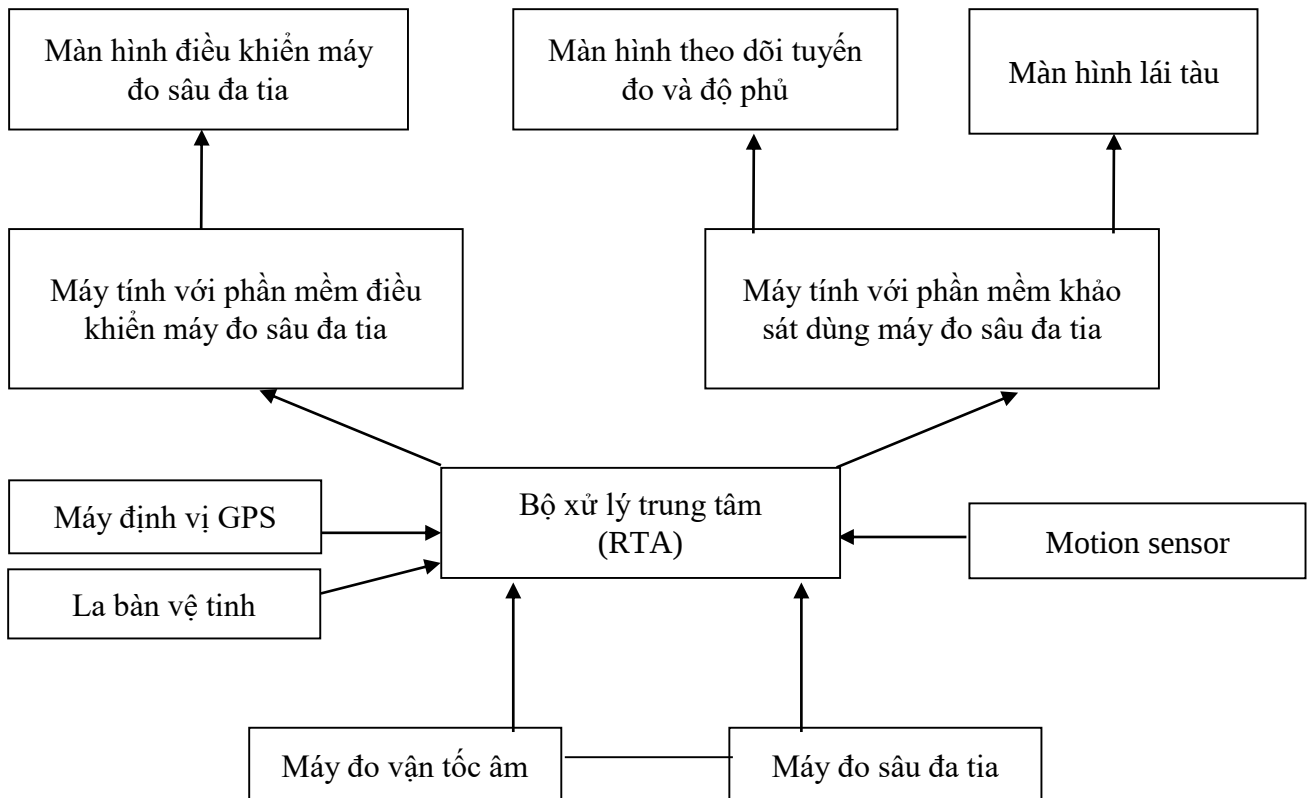
- Ghi chép dữ liệu quan trắc vào sổ đo;

- Kiểm tra cao độ mực nước của trạm quan trắc mực nước với cao độ mực nước của phương pháp đo RTK ở thời điểm bắt đầu và kết thúc đo tại vị trí lân cận trạm quan trắc mực nước.

2.5.4. Lắp đặt hệ thống thiết bị đo sâu trên tàu khảo sát

- Lắp đặt các thiết bị trên các bàn lắp thiết bị có sẵn trên tàu khảo sát theo sơ đồ lắp đặt thiết bị;
- Lắp đặt cần phát biển, xác định độ ngập của cần phát biển (từ mặt dưới của cần phát biển đến mặt nước yên tĩnh);
- Lắp đặt hệ thống antenna máy thu GNSS để thu tín hiệu cải chính của trạm tĩnh, trên vị trí có khả năng thu tín hiệu tốt nhất từ vệ tinh trên tàu;
- Lắp đặt máy vi tính, kết nối với các thiết bị đo (máy đo sâu đa tia, máy định vị GNSS, thiết bị cảm biến chuyển động (Motion sensor), máy đo vận tốc âm, các màn hình theo dõi...);
- Cài đặt các tham số tương quan vị trí giữa antenna GNSS với các thiết bị khác như cần phát biển của máy đo sâu, thiết bị cảm biến chuyển động,...; các giá trị này phải đưa vào phần mềm khảo sát để cải chính số hiệu chỉnh cho các giá trị đo đạc.

Sơ đồ kết nối các thiết bị như sau:



2.5.5. Kiểm nghiệm máy định vị

- Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.
- Kiểm tra cao độ của máy định vị RTK như sau:
 - + Bố trí 3 điểm mốc cách nhau không quá 5 km, cao độ liên kết giữa các mốc được dẫn chuyển bằng thủy chuẩn hạng IV;
 - + Đặt trạm tĩnh tại một trong ba mốc, cài đặt các tham số và phát tín hiệu; giá trị độ cao tính đến mm;

+ Lần lượt đặt trạm động tại 2 mốc còn lại, đo đạc và so sánh cao độ đo được từ trạm động với cao độ gốc. Sai số đo này phải nằm trong phạm vi $\leq 50 \times \sqrt{L}$ mm (L là khoảng cách từ trạm tĩnh đến trạm động, được tính bằng km).

2.5.6. Kiểm nghiệm, đồng bộ đồng hồ

Theo quy định về kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

2.5.7. Kiểm nghiệm hệ thống đo sâu đa tia

Sau khi lắp đặt, đo đạc độ lệch tâm, độ lệch góc và các góc nghiêng do lắp đặt của các thiết bị trong hệ thống, tiến hành kiểm nghiệm toàn hệ thống bằng cách đo chỉnh, như sau:

- Cài đặt hoàn chỉnh các thông số cần thiết cho hệ thống. Các độ lệch do lắp đặt đã đo được và số liệu đo tốc độ âm thanh ở khu vực đo kiểm tra phải được đưa vào hệ thống;

- Sử dụng máy RTK có độ chính xác theo quy định hoặc dựa vào tỷ lệ bản đồ cần lập kết hợp các yếu tố khác để đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu;

- Trên tàu đo phải có máy vi tính có cài đặt phần mềm xử lý số liệu kiểm nghiệm, số liệu khảo sát và các phần mềm có liên quan khác. Phần mềm này có các tính năng tính số hiệu chỉnh cho độ trễ định vị, độ lệch nghiêng dọc, độ lệch nghiêng ngang, độ lệch phương vị của hệ thống còn tồn tại trong số liệu đo bằng phương pháp tính lập, giới hạn tính phụ thuộc vào các hạn sai (định vị, đo sâu, cải chính sóng,...) được khai báo trong phần cài đặt;

- Xác định độ trễ định vị, độ lệch nghiêng dọc, độ lệch nghiêng ngang, độ lệch phương vị của hệ thống (theo quy định do cơ quan có thẩm quyền ban hành.);

- Cài đặt các thông số độ lệch trung bình được xác định trong quá trình kiểm nghiệm vào hệ thống để hiệu chỉnh kịp thời vào số liệu trong quá trình đo sâu.

2.5.8. Khảo sát độ sâu thu thập số liệu

- Kiểm tra các tham số cài đặt cấu hình và hiệu chuẩn cho tàu đo trước khi tiến hành công tác khảo sát;

- Điều khiển phương tiện khảo sát chạy theo các tuyến đo đã được thiết kế thông qua phần mềm khảo sát chuyên ngành kết nối với hệ thống máy đo sâu đa tia, thực hiện quá trình đo đạc và thu thập dữ liệu toạ độ, độ sâu và các yếu tố khác có liên quan;

- Giám sát trực tuyến quá trình thu thập số liệu thông qua màn hình điều khiển máy đo sâu, màn hình theo dõi tuyến đo cũng như độ quét phủ của chùm tia;

- Điều chỉnh các thông số trong phần mềm điều khiển máy đo sâu phù hợp với độ sâu khu vực khảo sát khi cần thiết;

- Các tuyến đo phải đảm bảo độ quét phủ theo quy định hoặc theo yêu cầu kỹ thuật của công trình;

- Khoảng cách giữa các tuyến đo phụ thuộc vào độ sâu khu vực khảo sát, được khuyến cáo như sau:

STT	Độ sâu trung bình (m)	Khoảng cách trung bình giữa các tuyến đo (m)	STT	Độ sâu trung bình (m)	Khoảng cách trung bình giữa các tuyến đo (m)
1	3	7,8	10	12	31,0
2	4	10,3	11	13	33,6
3	5	12,9	12	14	36,2
4	6	15,5	13	15	38,8
5	7	18,1	14	16	41,4
6	8	20,7	15	17	43,9
7	9	23,3	16	18	46,5
8	10	25,8	17	19	49,1
9	11	28,4	18	20	51,7

- Tiến hành xử lý số liệu sơ bộ ngay sau khi đo. Khi phát hiện ra những vùng thiếu độ sâu hoặc dữ liệu chưa hoàn chỉnh phải tiến hành đo bổ sung ngay trong kỳ khảo sát;

- Định vị các điểm đặc trưng có trong khu vực như: các báo hiệu hàng hải, các công trình hàng hải, các đăng đáy cá, chướng ngại vật,...;

- Đo bổ sung: sử dụng máy toàn đạc điện tử hoặc máy định vị RTK kết hợp mia địa hình, dọi,... tiến hành đo các vị trí mà tàu khảo sát không thể vào được như bãi cạn, khu vực có nhiều ghe thuyền neo đậu, chướng ngại vật có độ sâu nguy hiểm, khu vực mất tín hiệu RTK, khu vực độ sâu bị nhiễu.

2.6. Kiểm tra dữ liệu

Kiểm tra các số liệu đo đặc hiện trường: số liệu mực nước, file số liệu độ sâu, số liệu định vị điểm,...

2.7. Xử lý dữ liệu

- Dùng các chức năng (Option) trong phần mềm khảo sát chuyên ngành để xử lý, loại bỏ hoặc điều chỉnh các trị đo bất thường;

- Cải chính các số liệu mực nước, độ trễ thời gian và các dữ liệu khác có liên quan vào kết quả đo.

2.8. Biên tập bình đồ

2.8.1. Biên tập bình đồ độ sâu

- In bản thảo độ sâu phục vụ công tác kiểm tra số liệu ngoại nghiệp. Kết quả kiểm tra đạt yêu cầu nếu số liệu đo nằm trong hạn sai cho phép. Ngược lại phải tiến hành đo lại các vị trí không đạt yêu cầu. Nếu khối lượng cần đo lại trên 30% khối lượng công trình thì phải hủy kết quả đo trước đó và tiến hành đo lại toàn bộ;

- Xác định số lượng mảnh, kích thước mỗi mảnh, tiêu đề bình đồ;

- Xây dựng cơ sở toán học bình đồ độ sâu: khung bình đồ, lưới tọa độ, tỷ lệ bình đồ và các yếu tố khác có liên quan cần hiển thị;

- Biên tập các đối tượng sẵn có trên các bản đồ, hải đồ tư liệu thu thập được trong phạm vi khảo sát;

- Chuyển các dữ liệu độ sâu đo được lên bản đồ qua các phần mềm biên tập, số hóa bản đồ chuyên ngành;

- Chính lý số liệu độ sâu, vẽ đường đồng mức độ sâu;

- Chuyển các yếu tố, đối tượng chuyên ngành lên bình đồ: giới hạn luồng hàng hải, các bến cảng, cầu cảng, các vùng nước, các khu chuyển tải, khu neo đậu, khu tránh, trú bão, các hệ thống báo hiệu hàng hải và các đối tượng khác có liên quan;

- Biên tập các ghi chú;

- Vẽ bình đồ bằng các phần mềm chuyên dụng.

2.8.2. Lập báo cáo khảo sát

- Đánh giá kết quả khảo sát trên cơ sở phương án kỹ thuật khảo sát đã được xây dựng;

- Những vấn đề kỹ thuật phát sinh, biện pháp xử lý, khắc phục hoặc thay thế;

- Tổng hợp kết quả của hoạt động đo vẽ theo yêu cầu kỹ thuật của hạng khảo sát tương ứng và các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành.

- Lập báo cáo kết quả khảo sát.

2.9. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

Kiểm tra tài liệu kiểm nghiệm máy các loại, các loại sổ đo, ghi chú điểm, bản giao mốc, bảng tính toán; đồ thị quan trắc mực nước; các file số liệu đo ngoại nghiệp ghi trên USB và bình đồ độ sâu.

2.10. Nghiệm thu kỹ thuật

Lập biên bản nghiệm thu, xác nhận khối lượng thực hiện, đánh giá, đề xuất, kiến nghị.

2.11. Xuất bản

In ấn bình đồ độ sâu, đóng gói hồ sơ tài liệu liên quan, bàn giao đưa vào sử dụng.

2.12. Lưu trữ

Lập hồ sơ, đưa vào lưu trữ hồ sơ theo quy định.

3. Điều kiện áp dụng

- Cấp địa hình: theo Phụ lục I của Định mức này. Trường hợp chưa quy định tại Phụ lục I thì Cục Hàng hải và Đường thủy Việt Nam căn cứ vào Phụ lục số 13 định mức dự toán khảo sát xây dựng công trình tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư số 38/2026/TT-BXD ngày 26 tháng 6 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng để xác định cấp địa hình và báo cáo Bộ Xây dựng quyết định.

- Mức hao phí vật liệu, nhân công, máy thi công được xây dựng đối với độ sâu trung bình là 5 m, vì vậy đối với các độ sâu trung bình lớn hơn 5 m phải nhân với hệ số điều chỉnh theo công thức tổng quát:

- + Số nhân công quy đổi = Số nhân công x $(K_{NC})^n$

- + Số ca máy thi công quy đổi = Số ca máy x $(K_{MTC})^n$

Trong đó:

K_{NC} , K_{MTC} : là hệ số quy đổi nhân công, máy thi công từ độ sâu trung bình 5m sang các độ sâu trung bình khác;

n : số bậc thay đổi độ sâu trung bình từ 5 m đến các độ sâu trung bình khác (làm tròn đến dm), ví dụ khảo sát ở độ sâu trung bình là 15,5 m, thì $n = 15,5 - 5 = 10,5$.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.05100 - Khảo sát, lập bình đồ độ sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK - Độ sâu trung bình 5 m

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Cấp địa hình					
			I	II	III	IV	V	VI
KS.05100	<i>Vật liệu</i>							
	- Sổ đo	quyển	2,14	2,84	3,54	4,24	4,60	5,30
	- Cờ khảo sát	cái	0,21	0,28	0,35	0,42	0,46	0,53
	- Dây thép ly	kg	0,62	0,70	0,88	1,06	1,15	1,33
	- Giấy vẽ bản đồ A0	tờ	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
	- Giấy A4	ram	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	- Dọi thử máy	bộ	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
	- Mía đọc mực nước	cái	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>							
	- Nhân công nhóm 3	công	10,51	18,41	26,30	34,19	49,97	68,38
	- Kỹ sư	công	47,01	79,71	112,41	146,14	213,59	292,27
	<i>Máy thi công</i>							
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	1,37	1,82	2,27	2,72	2,95	3,40
	- Máy đo sâu đa tia	ca	3,42	4,27	4,27	5,12	5,55	6,40
	- Máy bù sóng	ca	1,97	2,62	3,27	3,92	4,25	4,90
	- La bàn vệ tinh	ca	1,97	2,62	3,27	3,92	4,25	4,90
	- Máy triều ký tự ghi	ca	1,37	1,82	2,27	2,72	2,95	3,40
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	1,28	1,71	2,14	2,57	2,79	3,21
	- Máy thủy bình	ca	0,24	0,31	0,38	0,45	0,49	0,56
	- Máy tính chuyên dụng	ca	12,53	16,71	20,89	25,07	27,16	31,34
	- Phần mềm khảo sát phục vụ đo sâu đa tia	ca	12,53	16,71	20,89	25,07	27,16	31,34
	- Máy tính văn phòng	ca	17,19	22,91	28,63	34,35	37,21	42,94
	- Máy in màu A0	ca	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,38
	- Máy in A4	ca	0,30	0,40	0,50	0,60	0,65	0,75
	- Máy scanner A3	ca	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,38
	- Máy phát điện 3,75kVA	ca	1,13	1,51	2,77	3,32	3,60	4,15
	- Máy khác	%	5	5	5	5	5	5
	- Tàu công suất 33 cv	ca	2,87	3,82				
	- Tàu công suất 90 cv	ca			4,77	5,72		
	- Tàu công suất 150 cv	ca					6,20	
	- Tàu công suất 190 cv	ca						7,15
			1	2	3	4	5	6

Ghi chú: Đối với phạm vi khảo sát < 10 ha thì được tính bằng 10 ha; độ sâu khảo sát trung bình < 5 m thì được tính bằng mức hao phí độ sâu khảo sát trung bình 5 m.

4.2. Định mức KS.05200 - Hệ số quy đổi vật liệu, nhân công, máy thi công khi độ sâu trung bình tăng 1 m

STT	Thành phần hao phí	Đơn vị	Hệ số quy đổi
1	<i>Vật liệu</i>		
	- Sổ đo	quyển	1,0
	- Cờ khảo sát	cái	1,0
	- Dây thép ly	kg	1,0
	- Giấy vẽ bản đồ A0	tờ	1,0
	- Giấy A4	ram	1,0
	- Dọi thử máy	bộ	1,0
	- Mía đọc mực nước	cái	1,0
	-Ắc quy khô 12V - 75Ah	bình	1,0
	- Vật liệu khác	%	1,0
2	<i>Nhân công</i>		
	- Nhân công nhóm 3	công	0,97
	- Kỹ sư	công	0,97
3	<i>Máy thi công</i>		
	- Máy định vị vệ tinh RTK	ca	0,86
	- Máy đo sâu đa tia	ca	0,86
	- Máy bù sóng	ca	0,86
	- La bàn vệ tinh	ca	0,86
	- Máy triều ký tự ghi	ca	0,86
	- Máy đo tốc độ sóng âm	ca	0,86
	- Máy thủy bình	ca	0,86
	- Máy tính chuyên dụng	ca	0,86
	- Phần mềm khảo sát phục vụ đo sâu đa tia	ca	0,86
	- Máy tính văn phòng	ca	1,0
	- Máy in màu A0	ca	1,0
	- Máy in A4	ca	1,0
	- Máy scanner A3	ca	1,0
	- Máy phát điện 3,75kVA	ca	1,0
	- Máy khác	%	1,0
	- Tàu công suất 33 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 90 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,96
	- Tàu công suất 190 cv	ca	0,96

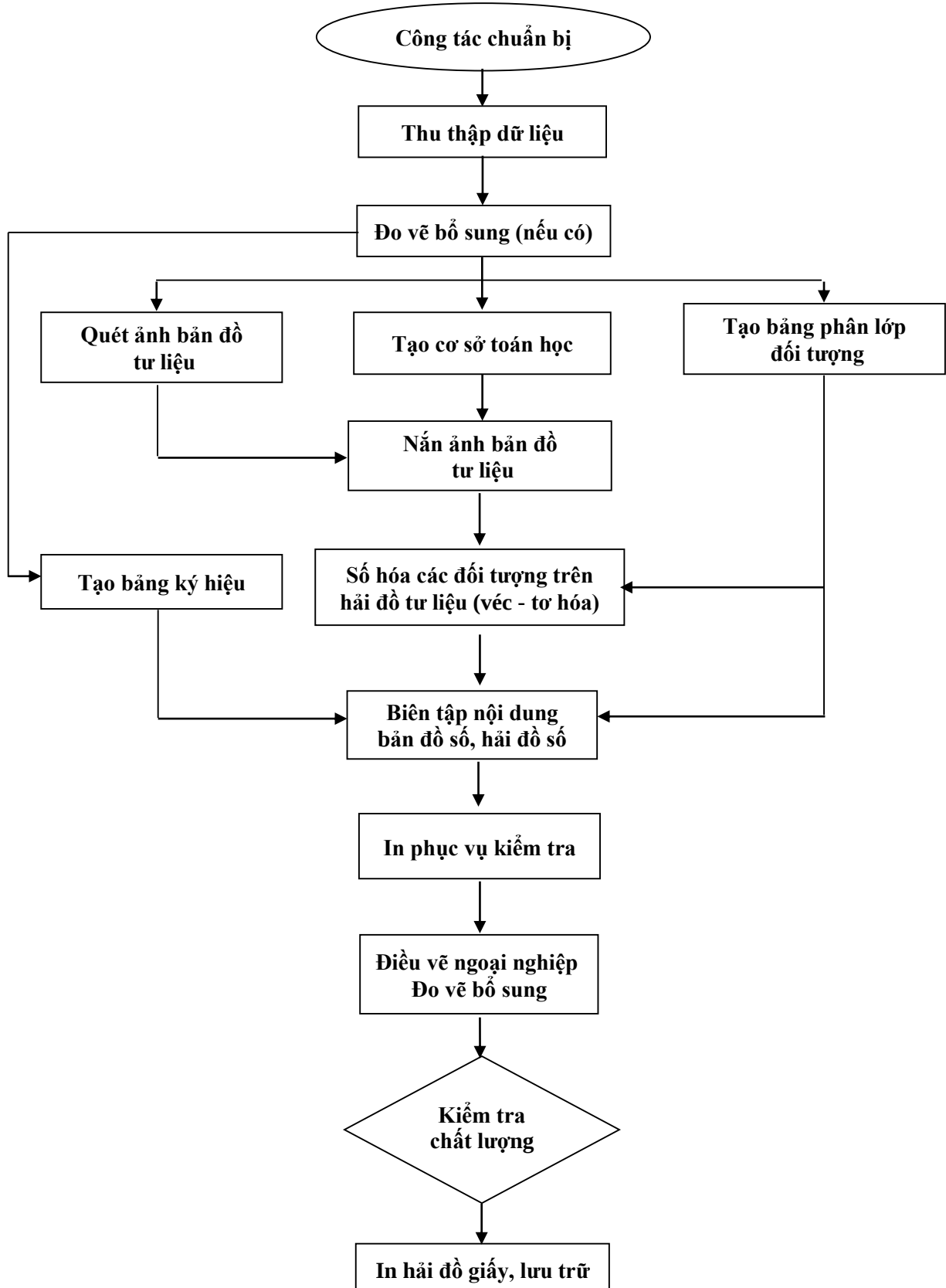
Ghi chú:

- Tổng số nhân công sau quy đổi nếu < 130 công lấy bằng 130 công.
- Tổng số ca máy có hệ số quy đổi k = 0,86 sau quy đổi nếu < 8,73 ca lấy bằng 8,73 ca.
- Tổng số ca tàu sau quy đổi nếu < 4,89 ca lấy bằng 4,89 ca.

Chương VI

CÔNG TÁC THÀNH LẬP HẢI ĐỒ GIẤY VÙNG NƯỚC CẢNG BIỂN VÀ LUỒNG HÀNG HẢI

1. Lưu đồ quy trình thành lập



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

- Lập đề cương chi tiết, xác định vùng thành lập hải đồ (lập sơ đồ, vị trí khu vực thi công, sơ đồ bảng chấp,...);
- Xác định chủ đề của hải đồ, tỷ lệ, tên hải đồ, các chỉ tiêu thể hiện nội dung, bố cục nội dung, định dạng hải đồ sản phẩm;
- Xác định nguồn tư liệu thành lập hải đồ. Viết kế hoạch biên tập chi tiết các nội dung cần thể hiện trên hải đồ.

2.2. Thu thập dữ liệu

Trên cơ sở đề cương chi tiết đã được phê duyệt, thu thập thông tin tư liệu cần thiết phục vụ cho công tác thành lập hải đồ, phân tích đánh giá thông tin tư liệu thu thập.

2.3. Đo vẽ bổ sung (nếu có)

Đo vẽ bổ sung những khu vực trên bản đồ, hải đồ tư liệu bị mờ, mất hình ảnh hoặc đã có sự thay đổi lớn địa hình, địa vật, hay các yếu tố địa vật quan trọng mới xuất hiện sau thời điểm thành lập bản đồ, hải đồ tư liệu tại thực địa.

2.4. Quét ảnh bản đồ tư liệu

Chuyển các bản đồ, hải đồ giấy thành các tập tin dữ liệu dưới dạng ảnh (raster) thông qua máy quét (Scanner).

2.5. Tạo cơ sở toán học

Xây dựng cơ sở toán học cho hải đồ được thực hiện trên phần mềm chuyên ngành gồm: chọn mặt ellipsoid tham chiếu, chọn phép chiếu, chọn kinh tuyến trục hoặc vĩ tuyến chuẩn, chọn tỷ lệ hải đồ, tạo khung hải đồ,...

2.6. Tạo bảng phân lớp đối tượng

Phân lớp các đối tượng nhằm tạo ra sự thống nhất chung và thuận tiện phục vụ quá trình biên tập dựa trên đặc điểm địa lý của đối tượng, nội dung của tờ hải đồ, khả năng lưu trữ và tổ chức dữ liệu của phần mềm chuyên ngành sản xuất hải đồ.

2.7. Nắn ảnh bản đồ tư liệu

Chuyển đổi ảnh bản đồ tư liệu đã quét từ tọa độ hàng - cột của các điểm ảnh (pixel) về tọa độ thực (tọa độ địa lý hoặc tọa độ phẳng).

2.8. Tạo bảng ký hiệu

Các ký hiệu thể hiện các đối tượng, yếu tố trên hải đồ được thiết kế theo Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về hải đồ vùng nước cảng biển và luồng hàng hải - yêu cầu kỹ thuật cho hải đồ giấy hiện hành.

2.9. Số hóa các đối tượng trên hải đồ tư liệu (véc-tơ hóa)

Biến đổi dữ liệu raster thành dữ liệu vector, là quá trình vẽ lại hải đồ giấy trên máy vi tính hoặc bản số hóa trên cơ sở ảnh quét bản đồ tư liệu đã qua công đoạn nắn ảnh nhằm tạo một bản vẽ dạng số của hải đồ đó.

2.10. Biên tập nội dung bản đồ số, hải đồ số

- Các đối tượng trên hải đồ sau khi số hóa và các đối tượng thu thập được trong quá trình thu thập dữ liệu được kiểm tra, thay đổi ký hiệu phù hợp theo quy định và bố trí vị trí các đối tượng nhằm đảm bảo tính tương quan về địa hình cũng như tính thẩm mỹ của hải đồ, lọc bỏ điểm dư thừa, làm trơn đường, loại bỏ các đối tượng trùng nhau, sửa các điểm cuối tự do và tạo các điểm giao;

- Tạo các polygon cho các đối tượng dạng vùng; chuyển đổi dữ liệu hải đồ số hóa sang phần mềm biên tập, gán thuộc tính cho các ký hiệu dạng đường, dạng điểm, dạng diện tích, chữ ghi chú, trình bày khung hải đồ và các yếu tố nội dung ngoài khung.

2.11. In phục vụ kiểm tra

- Tạo file điều khiển in, in hải đồ trên giấy bằng máy in phun màu phục vụ kiểm tra sản phẩm;

- Kiểm tra, sửa chữa hoàn thiện sản phẩm hải đồ số.

2.12. Điều vẽ ngoại nghiệp, đo vẽ bổ sung

- Sử dụng phần mềm thủy đạc kết hợp hải đồ số làm nền (Background) để thực hiện điều vẽ tại thực địa, phát hiện những biến đổi của địa hình địa vật có liên quan trong khu vực đo vẽ, tham chiếu giữa tư liệu hiện có và thực tế để kiểm tra xác định đối tượng cần đo đạc bổ sung;

- Dùng máy ảnh chụp hình ảnh các đối tượng trên phạm vi khảo sát sau đó phân tích hình ảnh, tham chiếu với Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về hải đồ vùng nước cảng biển và luồng hàng hải - yêu cầu kỹ thuật cho hải đồ giấy hiện hành;

- Đo vẽ bổ sung những khu vực trên bản đồ, hải đồ tư liệu bị mờ, mất hình ảnh hoặc đã có sự thay đổi lớn địa hình, địa vật, hay các yếu tố địa vật quan trọng mới xuất hiện sau thời điểm thành lập bản đồ, hải đồ tư liệu tại thực địa.

2.13. Kiểm tra chất lượng

Kiểm tra việc trình bày khung hải đồ, nội dung hải đồ, sự đầy đủ của các đối tượng, sự đúng đắn thể hiện các đối tượng theo tiêu chuẩn ký hiệu, ghi chú hải đồ, màu sắc thể hiện các đối tượng theo tiêu chuẩn, độ chính xác trong quá trình số hóa biên tập, tỷ lệ và lưới tọa độ hải đồ... theo quy trình quy phạm.

2.14. In hải đồ giấy và lưu trữ

Chỉnh sửa và hoàn thiện hải đồ sau kiểm tra và đo vẽ bổ sung. In ra giấy trên máy in phun để giao nộp và lưu trữ theo quy định.

3. Điều kiện áp dụng

Mức độ khó khăn: theo Phụ lục III của Định mức này.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.06100- Thành lập hải đồ giấy tỷ lệ 1/10.000

Đơn vị tính: mảnh

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.06100	<i>Vật liệu</i>					
	- Sổ ghi chép	quyển	1,60	1,60	1,60	1,60
	- Giấy A4	ram	0,25	0,25	0,25	0,25
	- Giấy A0	tờ	6,00	6,00	6,00	6,00
	- Mực in laser	hộp	0,15	0,15	0,15	0,15
	- Mực in phun	hộp	0,25	0,25	0,25	0,25
	- Vật liệu khác	%	5	5	5	5
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	378,00	441,00	504,00	567,00
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	326,75	381,21	435,67	490,13
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,32	0,32	0,32	0,32
	- Máy in laser	ca	0,79	0,79	0,79	0,79
	- Máy vẽ	ca	0,79	0,79	0,79	0,79
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	266,75	311,21	355,67	400,13
	- Máy khác	%	2	2	2	2
			1	2	3	4

Ghi chú: quy định kích thước đối với mỗi mảnh hải đồ thống nhất cho tất cả các tỷ lệ là 0,7 m x 0,9 m (tương đương với vùng diện tích 0,063 x mẫu số tỷ lệ bản đồ (km²) ngoài thực địa).

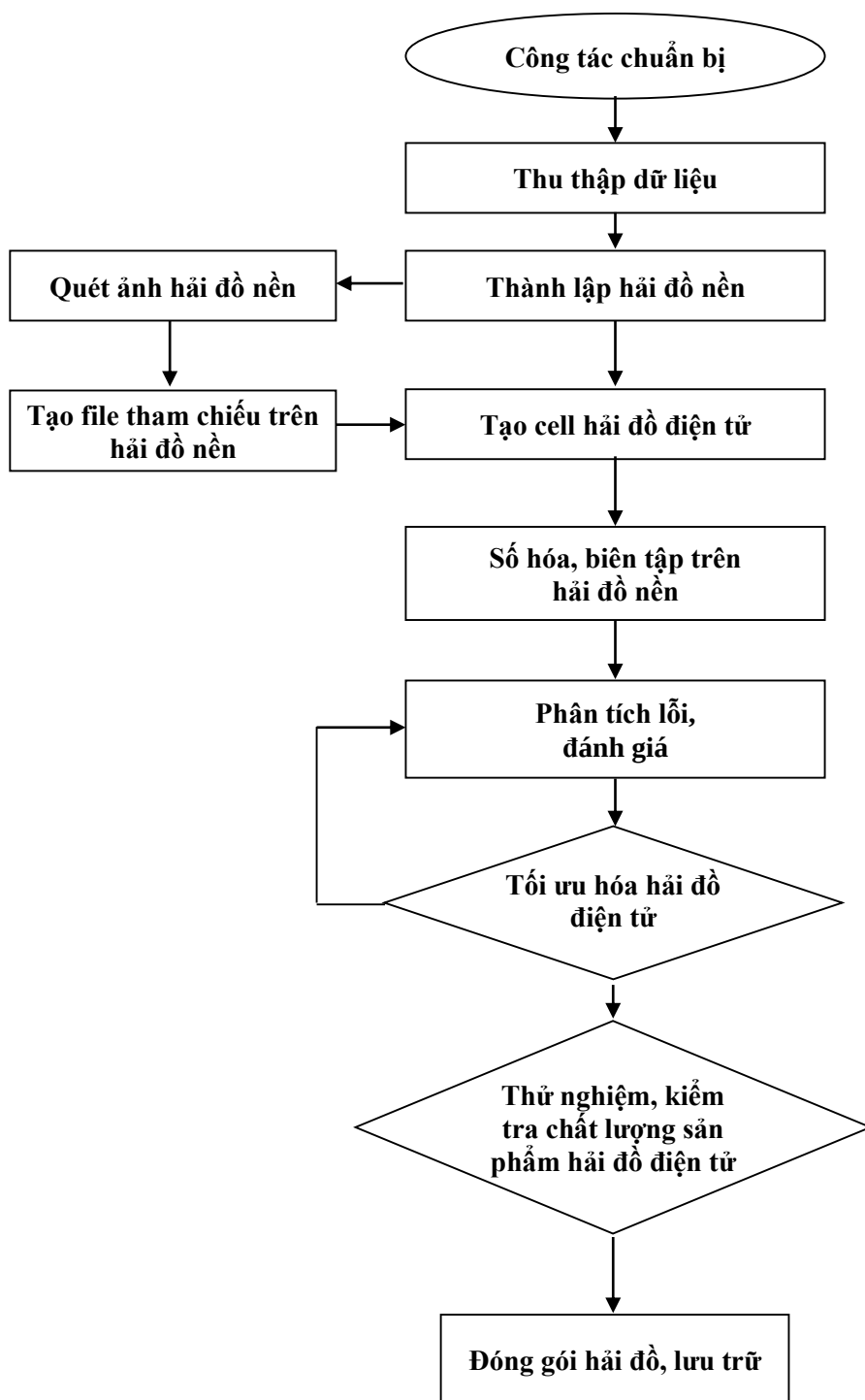
4.2. Định mức KS.06200 - Hệ số quy đổi định mức nhân công, máy thi công đối với các loại tỷ lệ khác

STT	Tỷ lệ hải đồ	Hệ số quy đổi
1	1:5.000	0,4
2	1:10.000	1,0
3	1:25.000	1,1
4	1:50.000	1,4

Chương VII

CÔNG TÁC THÀNH LẬP HẢI ĐỒ ĐIỆN TỬ VÙNG NƯỚC CẢNG BIỂN VÀ LUỒNG HÀNG HẢI

1. Lưu đồ quy trình thực hiện



2. Thành phần công việc

2.1. Công tác chuẩn bị

Xác định vị trí, phạm vi vùng nước cảng biển, luồng hàng hải cần thành lập; xác định mục đích hoặc cấp độ sử dụng của hải đồ điện tử; lập đề cương chi tiết; lập kế hoạch triển khai công tác thành lập.

2.2. Thu thập dữ liệu

Thu thập thông tin, tư liệu của phạm vi cần thành lập hải đồ điện tử. Chọn lọc, phân tích, đánh giá dữ liệu đã thu thập được.

2.3. Thành lập hải đồ nền

Biên tập lại nội dung bản đồ theo mảnh mới (các yếu tố nội dung trong và ngoài khung, nội dung tại phần ghép giữa các mảnh).

2.4. Quét ảnh hải đồ nền

Chuyển các hải đồ nền dưới dạng giấy thành các tập tin dữ liệu dưới dạng ảnh (raster) thông qua máy quét ảnh (Scanner).

2.5. Tạo cell hải đồ điện tử

Định nghĩa cell, xác định giới hạn của cell bằng các điểm tọa độ địa lý trong hệ tọa độ quy ước. Khai báo cấp độ ứng dụng cho cell trên cơ sở yêu cầu của nhiệm vụ thành lập và theo bảng phân cấp độ ứng dụng. Đặt các tham số cho cell.

2.6. Tạo file tham chiếu trên hải đồ nền

Sử dụng các phần mềm chuyên ngành để đưa file ảnh quét hải đồ nền dưới dạng ảnh (*.tif, *.png, *.jpg, *.bmp) để nắn chuyển tọa độ ảnh về đúng tọa độ địa lý cell hải đồ điện tử cần thành lập.

2.7. Số hóa, biên tập trên hải đồ nền

Sử dụng các phần mềm chuyên dùng để biến đổi dữ liệu raster thành dữ liệu vector (vẽ lại trên máy vi tính) dựa trên cơ sở ảnh quét hải đồ nền đã qua công đoạn nắn ảnh nhằm tạo một bản vẽ dạng số của hải đồ.

Các đối tượng trên hải đồ nền sau khi số hóa, các đối tượng đã được thu thập, chọn lọc và kiểm tra sẽ được mã hóa theo tiêu chuẩn của Tổ chức Thủy đạc quốc tế (IHO).

- Biên tập các đối tượng dạng:

+ Điểm;

+ Đường;

+ Vùng.

- Gán thuộc tính cho các đối tượng.

- Biên tập đối tượng Meta.

2.8. Phân tích lỗi, đánh giá

- Phân tích và đánh giá sự sắp xếp hình học của các đối tượng;

- Phân tích và đánh giá tính logic của các đối tượng;
- Phân tích và đánh giá mối quan hệ của các đối tượng.

2.9. Tối ưu hóa hải đồ điện tử

- Loại bỏ các đối tượng hình học bị trùng lặp, các đối tượng không được gán thuộc tính, các ký tự không có ý nghĩa;
- Hoàn thiện sản phẩm hải đồ điện tử vừa được số hóa, biên tập. Giảm tối thiểu kích thước bộ nhớ máy vi tính đối với một sản phẩm hải đồ điện tử. Tăng hiệu suất hiển thị thông tin tối đa trên hệ thống ECDIS.

2.10. Thử nghiệm, kiểm tra chất lượng sản phẩm hải đồ điện tử

- Kiểm tra chất lượng và thử nghiệm sản phẩm nhằm đánh giá lại mức độ chuẩn xác và tính đúng đắn của sản phẩm hải đồ điện tử sau khi hoàn thành;
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm, so sánh sản phẩm với hải đồ nền để đánh giá lại việc số hóa và biên tập;
- Việc thử nghiệm sản phẩm hải đồ điện tử được tiến hành ngoài thực địa. Việc kiểm tra xem độ chính xác của sản phẩm so với hiện trạng thực tế được thực hiện thông qua hệ thống định vị vệ tinh và các thiết bị, phần mềm chuyên dùng. Trường hợp phát hiện sai sót hoặc chưa phù hợp, thực hiện chỉnh sửa, cập nhật và kiểm tra lại trước khi đóng gói sản phẩm.

2.11. Đóng gói hải đồ, lưu trữ

Dùng phần mềm chuyên dùng để chuyển đổi thành dạng tập tin mà hệ thống ECDIS hiển thị được.

3. Điều kiện áp dụng

- Mức độ khó khăn: theo Phụ lục III của Định mức này;
- Quy trình thành lập hải đồ điện tử chưa có hải đồ nền.

4. Định mức

4.1. Định mức KS.07100 - Thành lập Hải đồ điện tử tỷ lệ 1/2.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.07100	<i>Vật liệu</i>					
	- Giấy A4	ram	0,16529	0,19835	0,23140	0,26446
	- Giấy A0	mét	3,306	3,967	4,628	5,289
	- Giấy Can	mét	1,653	1,983	2,314	2,645
	- Sổ ghi chép	quyển	4,132	4,132	4,132	4,132
	- Mực in laser	hộp	0,2479	0,2975	0,3471	0,3967
	- Mực in phun	hộp	0,2479	0,2975	0,3471	0,3967
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	52,69	63,22	73,76	84,30
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	24,680	29,616	34,552	39,488
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,120	0,120	0,120	0,120
	- Máy vẽ	ca	2,000	2,000	2,000	2,000
	- Máy in	ca	2,000	2,000	2,000	2,000
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	20,661	24,793	28,926	33,058
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,413	0,413	0,413	0,413
	- Máy khác	%	5	5	5	5
			1	2	3	4

4.2. Định mức KS.07200 - Thành lập Hải đồ điện tử tỷ lệ 1/5.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.07200	<i>Vật liệu</i>					
	- Giấy A4	ram	0,02645	0,03174	0,03702	0,04231
	- Giấy A0	mét	0,529	0,635	0,740	0,846
	- Giấy Can	mét	0,264	0,317	0,370	0,423
	- Sổ ghi chép	quyển	0,661	0,661	0,661	0,661
	- Mực in laser	hộp	0,0661	0,0793	0,0926	0,1058
	- Mực in phun	hộp	0,0661	0,0793	0,0926	0,1058
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	14,55	17,46	20,38	23,29
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	5,139	6,166	7,194	8,222
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,150	0,150	0,150	0,150
	- Máy vẽ	ca	0,300	0,300	0,300	0,300
	- Máy in	ca	0,300	0,300	0,300	0,300
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	4,165	4,998	5,831	6,664
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,132	0,132	0,132	0,132
	- Máy khác	%	5	5	5	5
			1	2	3	4

4.3. Định mức KS.07300 - Thành lập Hải đồ điện tử tỷ lệ 1/10.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.07300	<i>Vật liệu</i>					
	- Giấy A4	ram	0,00661	0,00793	0,00926	0,01058
	- Giấy A0	mét	0,132	0,159	0,185	0,212
	- Giấy Can	mét	0,066	0,079	0,093	0,106
	- Sổ ghi chép	quyển	0,165	0,165	0,165	0,165
	- Mực in laser	hộp	0,0165	0,0198	0,0231	0,0264
	- Mực in phun	hộp	0,0165	0,0198	0,0231	0,0264
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	7,74	9,28	10,83	12,38
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	1,435	1,722	2,009	2,296
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,005	0,005	0,005	0,005
	- Máy vẽ	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Máy in	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	1,140	1,369	1,597	1,825
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,066	0,066	0,066	0,066
	- Máy khác	%	5	5	5	5
			1	2	3	4

4.4. Định mức KS.07400 - Thành lập Hải đồ điện tử tỷ lệ 1/25.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.07400	<i>Vật liệu</i>					
	- Giấy A4	ram	0,00106	0,00127	0,00148	0,00169
	- Giấy A0	mét	0,021	0,025	0,030	0,034
	- Giấy Can	mét	0,011	0,013	0,015	0,017
	- Sổ ghi chép	quyển	0,026	0,026	0,026	0,026
	- Mực in laser	hộp	0,0026	0,0032	0,0037	0,0042
	- Mực in phun	hộp	0,0026	0,0032	0,0037	0,0042
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	1,27	1,53	1,78	2,04
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	0,287	0,344	0,401	0,458
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,005	0,005	0,005	0,005
	- Máy vẽ	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Máy in	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	0,206	0,248	0,289	0,330
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,005	0,005	0,005	0,005
	- Máy khác	%	5	5	5	5
			1	2	3	4

4.5. Định mức KS.07500 - Thành lập Hải đồ điện tử tỷ lệ 1/50.000

Đơn vị tính: 100 ha

Mã hiệu	Thành phần hao phí	Đơn vị	Mức độ khó khăn			
			I	II	III	IV
KS.07500	<i>Vật liệu</i>					
	- Giấy A4	ram	0,00026	0,00032	0,0003 7	0,00042
	- Giấy A0	mét	0,005	0,006	0,007	0,008
	- Giấy Can	mét	0,003	0,003	0,004	0,004
	- Sổ ghi chép	quyển	0,007	0,007	0,007	0,007
	- Mực in laser	hộp	0,0007	0,0008	0,0009	0,0011
	- Mực in phun	hộp	0,0007	0,0008	0,0009	0,0011
	- Vật liệu khác	%	10	10	10	10
	<i>Nhân công</i>					
	- Kỹ sư	công	0,32	0,39	0,45	0,52
	<i>Máy thi công</i>					
	- Máy vi tính	ca	0,099	0,119	0,139	0,159
	- Máy quét ảnh (scanner)	ca	0,005	0,005	0,005	0,005
	- Máy vẽ	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Máy in	ca	0,013	0,013	0,013	0,013
	- Phần mềm số hóa biên tập	ca	0,058	0,069	0,081	0,092
	- Tàu công suất 150 cv	ca	0,003	0,003	0,003	0,003
	- Máy khác	%	5	5	5	5
			1	2	3	4

Phụ lục I

**BẢNG CẤP ĐỊA HÌNH CÁC TUYẾN LUỒNG HÀNG HẢI CÔNG CỘNG,
VÙNG ĐÓN TRẢ HOA TIÊU**

1. Luồng hàng hải công cộng

Stt	Tên luồng hàng hải	Cấp địa hình
1	Vạn Gia	VI
2	Hòn Gai - Cái Lân	
2.1	Đoạn luồng từ phao 0 đến Hòn Một	VI
2.2	Đoạn luồng từ Hòn Một đến Cái Lân	V
3	Cẩm Phả	VI
4	Sông Chanh	IV
5	Hải Phòng	
5.1	Đoạn Lạch Huyện	VI
5.2	Đoạn kênh Hà Nam	V
5.3	Đoạn Bạch Đằng	V
5.4	Đoạn luồng tránh Bạch Đằng	V
5.5	Đoạn kênh Cái Tráp	IV
5.6	Đoạn sông Cẩm	IV
5.7	Đoạn Vật Cách	III
5.8	Đoạn Nam Triệu	VI
6	Phà Rừng	IV
7	Văn Úc	III
8	Diêm Điền	
8.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 13	VI
8.2	Đoạn từ phao 13 đến Cảng	IV
9	Hải Thịnh	
9.1	Đoạn từ phao 0 đến cặp phao 9, 10	V
9.2	Đoạn từ cặp phao 9, 10 đến hạ lưu cầu Châu Thịnh 200m	IV
10	Lệ Môn	
10.1	Đoạn từ phao 0 đến cặp phao 7, 8	V

Stt	Tên luồng hàng hải	Cấp địa hình
10.2	Đoạn từ cặp phao 7, 8 đến hạ lưu cầu Hoàng Long	III
11	Nghi Sơn	VI
12	Cửa Lò	
12.1	Đoạn từ phao 0 đến kè Nghi Thủy	VI
12.2	Đoạn từ kè Nghi Thủy đến thượng lưu bến 1-2 cảng Cửa Lò 150m	IV
13	Cửa Hội - Bến Thủy	
13.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 8	VI
13.2	Đoạn từ phao 8 đến phao 22	IV
13.3	Đoạn từ phao 22 đến cảng Bến Thủy	III
14	Vũng Áng	VI
15	Cửa Gianh	
15.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 5	VI
15.2	Đoạn từ phao 5 đến thượng lưu	IV
16	Hòn La	VI
17	Cửa Việt	
17.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 5	VI
17.2	Đoạn từ phao 5 đến phao 8	V
18	Thuận An	
18.1	Đoạn từ phao 0 đến Km 2+000	VI
18.2	Đoạn từ Km 2+000 đến cảng Thuận An	IV
19	Chân Mây	VI
20	Đà Nẵng	
20.1	Đoạn từ phao 0 đến (đê) Tiên Sa	VI
20.2	Đoạn từ (đê) Tiên Sa đến Thọ Quang	IV
21	Dung Quất	VI
22	Sa Kỳ	V
23	Kỳ Hà	IV
24	Quy Nhơn	
24.1	Đoạn từ phao 0 vào đến thượng lưu vùng quay tàu cầu cảng số 1 đến cảng Quy Nhơn	VI

Stt	Tên luồng hàng hải	Cấp địa hình
24.2	Đoạn từ thượng lưu vùng quay tàu cầu cảng số 1 - cảng Quy Nhơn đến Hòn Tháp	IV
25	Vũng Rô	VI
26	Đầm Môn	VI
27	Nha Trang	VI
28	Ba Ngòi	V
29	Vũng Tàu - Thị Vải	
29.1	Đoạn từ phao 0 đến Bến cảng Container quốc tế cảng Sài Gòn SSA (SSIT)	VI
29.2	Đoạn từ cảng SSIT đến hết vùng quay trở tàu phía thượng lưu Bến cảng Vedan Phước Thái	IV
30	Sông Dinh	
30.1	Đoạn từ ngoài biển (nối tiếp từ luồng Sài Gòn – Vũng Tàu vào sông Dinh đến Bến cảng Vietsovpetro)	VI
30.2	Đoạn từ Bến cảng Vietsovpetro đến ngã ba sông Cây Khế	IV
31	Đồng Tranh - Gò Gia	IV
32	Sài Gòn - Vũng Tàu	
32.1	Đoạn tiếp nối luồng hàng hải Vũng Tàu – Thị Vải từ cặp phao 9, 10 đến mũi Nước Vặn	VI
32.2	Đoạn từ mũi Nước Vặn đến ngã ba rạch Bến Nghé Thành phố Hồ Chí Minh	IV
33	Sông Dừa	IV
34	Đồng Nai	IV
35	Soài Rạp	
35.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 15	VI
35.2	Đoạn từ phao 15 đến phao 55	V
35.3	Đoạn từ phao 55 đến vùng quay trở tàu (phía trước Bến cảng Container Trung tâm Sài Gòn)	IV
35.4	Đoạn từ vùng quay trở tàu đến phao 67	V
35.5	Đoạn từ phao 67 đến phao 76	IV
35.6	Đoạn từ phao 76 đến ngã ba Bình Khánh (giữa sông Soài Rạp và sông Nhà Bè)	V
36	Sông Tiền	

Stt	Tên luồng hàng hải	Cấp địa hình
36.1	Đoạn từ phao 0 đến cống Vàm Kinh	VI
36.2	Đoạn từ cống Vàm Kinh đến Bến cảng Mỹ Tho 500 m	V
37	Định An - Sông Hậu	
37.1	Đoạn từ phao 0 đến phao 21	VI
37.2	Đoạn từ phao 21 đến phao 101 (hai nhánh)	V
37.3	Đoạn từ phao 101 đến rạch Gòi Lớn (hai nhánh)	IV
38	Năm Căn - Bò Đề	
38.1	Đoạn từ phao 0 đến cửa sông Bò Đề	VI
38.2	Đoạn từ cửa sông Bò Đề vào khu vực tiếp giáp vàm trại lưới (cách Bến cảng Năm Căn 3,5 km về phía thượng lưu)	IV
39	Hà Tiên	
39.1	Đoạn từ phao 0 đến Đăng tiêu sau	VI
39.2	Đoạn từ Đăng tiêu sau đến phao 10	III
40	An Thới	V
41	Phan Thiết	
41.1	Đoạn phía ngoài biển - đê chắn sóng	VI
41.2	Đoạn đê chắn sóng - cảng Phan Thiết	IV
42	Phú Quý	VI
43	Côn Sơn - Côn Đảo	VI
44	Bến Đầm - Côn Đảo	VI
45	Luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào Sông Hậu	
45.1	Đoạn từ phao 0 đến đê chắn sóng	VI
45.2	Đoạn từ đê chắn sóng đến đê biển xã Dân Thành (khu vực cặp đăng tiêu 9, 12)	IV
45.3	Đoạn từ đê biển xã Dân Thành (khu vực cặp đăng tiêu 9, 12) đến ngã ba sông Hậu - kênh Quan Chánh Bó (khu vực phao 58)	III
45.4	Đoạn luồng sông Hậu từ ngã ba sông Hậu - kênh Quan Chánh Bó (khu vực phao 58) đến thượng lưu cặp phao 76, 69 (khu vực giao với luồng Định An - Sông Hậu)	V
46	Rạch Giá	VI
47	Trần Đề	

Stt	Tên luồng hàng hải	Cấp địa hình
47.1	Đoạn từ phao 0 (cửa Trần Đề) đến phao 17 (khu vực thượng lưu Bến cảng biên phòng Trần Đề)	VI
47.2	Đoạn từ phao 17 đến khu vực phao 45 luồng Định An - Sông Hậu	V
47.3	Đoạn luồng nhánh từ thượng lưu rạch Kinh Đào - cù lao Dung khoảng 950m (khu vực phao 29) đến Vàm Nhơn Mỹ nối vào luồng Định An - Sông Hậu (phao 53)	V
48	Liên Chiểu	VI

2. Vùng đón trả hoa tiêu

Stt	Tên vùng đón trả hoa tiêu	Cấp địa hình
1	Vạn Gia	VI
2	Hòn Gai	VI
3	Cầm Phả	VI
4	Lạch Huyện (vị trí 1, vị trí 2)	VI
5	Diêm Điền	VI
6	Hải Thịnh	VI
7	Lệ Môn	VI
8	Nghi Sơn	VI
9	Cửa Lò	VI
10	Cửa Hội	VI
11	Vũng Áng	VI
12	Cửa Gianh	VI
13	Hòn La	VI
14	Cửa Việt	VI
15	Thuận An	VI
16	Chân Mây	VI
17	Đà Nẵng	VI
18	Mỹ Khê – Đà Nẵng	VI
19	Kỳ Hà	VI
20	Dung Quất	VI
21	Sa Kỳ	VI

Stt	Tên vùng đón trả hoa tiêu	Cấp địa hình
22	Ba Ngòi	VI
23	An Thới (vị trí 1, vị trí 2)	VI
24	Năm Căn - Bò Đề	VI
25	Định An - Cần Thơ	VI
26	Đầm Môn	VI
27	Lý Nhơn (luồng Soài Rạp)	VI
28	Vũng Tàu - Thị Vải (vị trí số 2 , 3 , 4)	VI
29	Nha Trang (phía Bắc, phía Nam)	VI
30	Quy Nhơn	VI
31	Vũng Rô	VI
32	Phú Quý	VI
33	Cảng cá Bến Đầm	VI
34	Côn Sơn - Côn Đảo	VI
35	Vịnh Phan Thiết	VI
36	Cho tàu trọng tải lớn vào Sông Hậu	VI
37	Soài Rạp	VI
38	Hà Tiên	VI
39	Vĩnh Tân – Cà Ná	VI
40	Phan Rang	VI
41	Dương Đông (Phú Quốc)	VI

Phụ lục II**QUAN HỆ GIỮA ĐỘ CHÍNH XÁC ĐO SÂU VỚI KHOẢNG CÁCH
TỪ TRẠM TÍNH (BASE) ĐẾN TRẠM ĐỘNG (ROVER)**

Stt	Khoảng cách (km)	Độ chính xác (m)
1	2,5	0,147
2	5	0,160
3	7,5	0,170
4	10	0,178
5	12,5	0,186
6	15	0,192
7	17,5	0,198
8	20	0,204

Phụ lục III**BẢNG PHÂN CẤP MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN CHO CÔNG TÁC
THÀNH LẬP HẢI ĐỒ GIẤY VÀ HẢI ĐỒ ĐIỆN TỬ**

Mức độ khó khăn	Đặc điểm
I	Vùng đồng bằng, trung du (đồi thấp) dân cư thưa (rải rác). Thủy hệ thưa (sông, mương ít, ao hồ rải rác). Hệ thống giao thông thưa thớt. Bình độ thưa, giãn cách trên 1mm. Thực phủ chủ yếu là lúa, màu tập trung từng khu vực. Ghi chú dễ vẽ và ít, trung bình 10-20 ghi chú trong 1 dm ² .
II	Vùng đồng bằng, vùng chuyển tiếp đồng bằng với vùng đồi dân cư tương đối thưa. Mật độ đường sá, sông, mương trung bình. Bình độ đều, giãn cách trên 0,3 mm. Thực phủ gồm nhiều loại thực vật xen lẫn (lúa, màu, cây ăn quả, vườn ươm, rừng non...). Các yếu tố tương đối dày, trung bình 1 dm ² có 15-30 ghi chú.
III	Vùng đồng bằng dân cư tập trung. Vùng đồi, núi cao dân cư thưa (chỉ ở dọc suối, thung lũng). Sông ngòi là loại tự nhiên, đường sá thưa (chủ yếu là đường mòn). Đường bình độ không hoàn chỉnh, ngoằn ngoèo, vụn vặt, cắt xẻ nhiều, vách đứng, núi đá... bình độ dày, dẫn cách dưới 0,3 mm. Thực phủ đơn giản, chủ yếu là rừng già.
IV	Vùng ven biển, cửa sông nhiều bãi sù, vệt và lạch thủy triều. Vùng đồng bằng dân cư tập trung (thành làng lớn), nhà cửa dày đặc. Vùng thành phố, khu công nghiệp lớn. Hệ thống giao thông, thủy hệ dày, phức tạp. Các yếu tố nét quá dày. Ghi chú nhiều, trung bình có trên 35 ghi chú trong 1 dm ² .