

SỞ XÂY DỰNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM QUẢN LÝ ĐƯỜNG THỦY

CÔNG TRÌNH

**KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA PHỤC VỤ CÔNG
TÁC QUẢN LÝ VÀ CÔNG BỐ LUỒNG TUYẾN ĐỊA BÀN
BÀ RỊA – VŨNG TÀU TRƯỚC HỢP NHẤT**

ĐỊA ĐIỂM

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

**NHIỆM VỤ KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY
NỘI ĐỊA VÀ DỰ TOÁN CHI PHÍ**

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VIỆT NAM LONG

Địa chỉ: : Số 01 Đường T4B, Phường Tây Thạnh, Thành phố Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 5 năm 2026

SỞ XÂY DỰNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRUNG TÂM QUẢN LÝ ĐƯỜNG THỦY

SỞ XÂY DỰNG
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

PHÊ DUYỆT

CÔNG TRÌNH

Theo Quyết Định Số: 1506/QĐ - SXD

Ngày 19 Tháng 5 năm 2026

KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA PHỤC VỤ CÔNG
TÁC QUẢN LÝ VÀ CÔNG BỐ LUỒNG TUYẾN ĐỊA BÀN
BÀ RỊA – VŨNG TÀU TRƯỚC HỢP NHẤT

ĐỊA ĐIỂM

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

NHIỆM VỤ KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY
NỘI ĐỊA VÀ DỰ TOÁN CHI PHÍ

<u>CHỦ ĐẦU TƯ:</u>	Ngàytháng.....năm 2026
TRUNG TÂM QUẢN LÝ ĐƯỜNG THỦY	KT.GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC  Trần Minh Tiến
<u>ĐƠN VỊ TƯ VẤN:</u>	Ngàytháng.....năm 2026
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VIỆT NAM LONG	GIÁM ĐỐC  Huỳnh Hoàng Phúc

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 5 năm 2026

THUYẾT MINH NHIỆM VỤ KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA VÀ DỰ TOÁN CHI PHÍ

Công trình : Khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất.

Địa điểm : Thành phố Hồ Chí Minh.

PHẦN I. TỔNG QUÁT

1. GIỚI THIỆU CHUNG.

- **Tên Công trình:** Khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất.

- **Địa điểm:** Thành phố Hồ Chí Minh.

- **Nguồn vốn:** Kinh phí Duy tu giao thông (Duy tu đường thủy) năm 2026.

- **Chủ đầu tư:** Trung tâm Quản lý Đường thủy.

+ Địa chỉ: 314 Cô Bắc, phường Cầu Ông Lãnh, Tp. Hồ Chí Minh

+ Điện thoại: (028) 38 368 196 Fax: (028) 39 205 332

- **Đơn vị tư vấn:** Công ty CP tư vấn đầu tư xây dựng Việt Nam Long

+ Địa chỉ: Số 01, Đường T4B, Phường Tây Thạnh, Tp. Hồ Chí Minh

+ Điện thoại: 028.36066879 Fax: 028.36066879

2. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ.

- Luật Giao thông đường thủy nội địa ngày 15 tháng 6 năm 2004 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giao thông đường thủy nội địa ngày 17 tháng 6 năm 2014;

- Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020;

- Nghị định số 24/2015/NĐ-CP ngày 27 tháng 02 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết và biện pháp thi hành một số điều của Luật Giao thông đường

thủy nội địa và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giao thông đường thủy nội địa;

- Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 28 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ Quy định về quản lý hoạt động đường thủy nội địa;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 12/2025/NĐ-CP ngày 20 tháng 01 năm 2025 của Chính phủ Quy định việc Quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường thủy nội địa;

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ xây dựng Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ xây dựng Ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ xây dựng Hướng dẫn xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Thông tư số 21/2022/TT-BGTVT ngày 22 tháng 8 năm 2022 của Bộ Giao thông vận tải Quy định về quản lý, bảo trì công trình thuộc kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa;

- Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT ngày 22 tháng 12 năm 2021 của Bộ Giao thông vận tải Quy định về khảo sát luồng đường thủy nội địa;

- Thông tư số 46/2016/TT-BGTVT ngày 29 tháng 12 năm 2016 của Bộ Giao thông vận tải Quy định cấp kỹ thuật đường thủy nội địa;

- Thông tư số 10/2021/TT-BGTVT ngày 29 tháng 4 năm 2021 của Bộ Giao thông vận tải Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 46/2016/TT-BGTVT ngày 29 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải quy định cấp kỹ thuật đường thủy nội địa;

- Thông tư số 49/2017/TT-BGTVT ngày 15 tháng 12 năm 2017 của Bộ Giao thông Vận tải về Ban hành định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đường thủy nội địa;

- Thông tư số 01/2026/TT-BXD ngày 07 tháng 01 năm 2026 về công bố vùng nước cảng biển, khu vực hàng hải thuộc địa phận Thành phố Hồ Chí Minh, tỉnh Tây Ninh, tỉnh Đồng Tháp và khu vực quản lý của Cảng vụ Hàng hải Thành phố Hồ Chí Minh;

- Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày 8 tháng 9 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về việc công bố danh mục luồng đường thủy nội địa trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn năm 2025 đến năm 2027;

- Quyết định 2382/QĐ-SXD-QLĐT ngày 29 tháng 12 năm 2025 của Sở Xây dựng thành phố Hồ Chí Minh về việc phê duyệt Kế hoạch bảo trì kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa năm 2026; Quyết định số 666/QĐ-SXD-QLĐT ngày 12 tháng 02 năm 2026 của Sở Xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh về việc phê duyệt Kế hoạch bảo trì kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa năm 2026 (điều chỉnh lần 1);

- Quyết định số 2308/QĐ-SXD-TC ngày 22 tháng 12 năm 2025 của Sở Xây dựng thành phố Hồ Chí Minh về việc giao dự toán ngân sách nhà nước năm 2026; Quyết định số 776/QĐ-SXD-TC ngày 05 tháng 3 năm 2026 của Sở Xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh về việc giao dự toán ngân sách nhà nước năm 2026 (điều chỉnh lần 2);

- Công văn số 5333/SXD-QLĐT ngày 10 tháng 02 năm 2026 của Sở Xây dựng về việc ý kiến về số liệu khảo sát đã thực hiện để phục vụ cho các công trình khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ quản lý và công bố luồng tuyến năm 2026;

- Công văn số 11473/SXD-QLĐT ngày 08 tháng 4 năm 2026 của Sở Xây dựng về ý kiến nhiệm vụ khảo sát luồng đường thủy nội địa để phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến địa bàn đặc khu Côn Đảo;

- Hợp đồng 403/2026/HĐTV-TTQLĐT-VNL ngày 09 tháng 3 năm 2026 giữa Trung tâm Quản lý đường thủy và Công ty CP tư vấn đầu tư xây dựng Việt Nam Long về việc thực hiện gói thầu Tư vấn lập nhiệm vụ khảo sát luồng đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu thuộc công trình Khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất;

- Và các văn bản pháp lý khác có liên quan.

3. MỤC TIÊU ĐẦU TƯ.

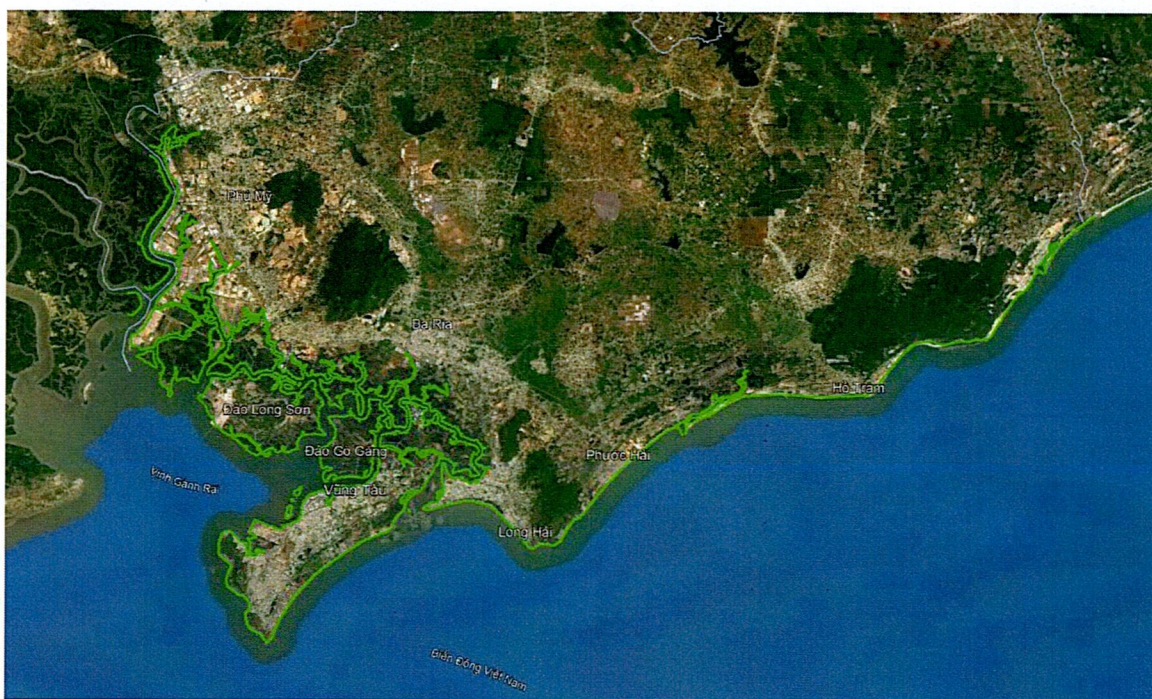
- Khảo sát, lập bình đồ, số hóa bình đồ, lập, duy trì và cung cấp cơ sở dữ liệu khảo sát, bình đồ tuyến đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất để phục vụ quản lý, thông báo và khai thác luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố.

- Cung cấp kết quả khảo sát cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành thông báo luồng để phục vụ quản lý và cung cấp thông tin, chỉ dẫn cho thuyền viên, người lái phương tiện và tổ chức, cá nhân liên quan nhằm bảo đảm an toàn giao thông.

- Làm cơ sở để xây dựng kế hoạch đầu tư, nâng cấp, bảo trì các công trình thuộc kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa một các hợp lý và đồng bộ.

4. ĐỊA ĐIỂM THỰC HIỆN.

- Các tuyến đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất thuộc địa phận Thành phố Hồ Chí Minh.



Hình 1: Các tuyến đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất

5. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.

- Hệ thống sông kênh, rạch tại Thành phố Hồ Chí Minh với quy mô lớn thuộc vùng thấp trũng, chịu ảnh hưởng mạnh của triều biển Đông - bán nhật triều không đều, biên độ lớn, hình dáng sông thường là cong cua liên tục cộng với mật độ phương tiện lưu thông lớn. Do đó dòng sông thường bị xói sâu tại các vị trí lòng sông cong, dòng chảy chuyển hướng thu hẹp lòng dẫn, tạo chế độ thủy lực phức tạp và trực tiếp làm xói mòn đáy lòng dẫn, địa hình lòng sông thay đổi liên tục theo thời gian gây

ảnh hưởng đến giao thông đường thủy, tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây mất an toàn cho các phương tiện thủy.

- Tốc độ đô thị hoá quá nhanh nên rất nhiều các khu nhà mới, các kho tàng, bến bãi, cơ sở hạ tầng mọc lên rất nhanh dọc theo hai bên bờ các sông, kênh, rạch. Do việc xây dựng các công trình hạ tầng lấn chiếm lòng hành lang an toàn bảo vệ luồng, ảnh hưởng đến giao thông đường thủy.

- Theo quy định tại khoản 1 Điều 12 Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 21/01/2021 của Chính Phủ Quy định về quản lý hoạt động đường thủy nội địa: “Luồng đường thủy nội địa trong quá trình khai thác phải được khảo sát thường xuyên, khảo sát định kỳ và khảo sát đột xuất”.

- Hiện nay, trên địa bàn Thành phố có 124 tuyến đường thủy nội địa địa phương, với tổng chiều dài 1141,1 km hiện trạng đang có chức năng giao thông thủy theo Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày 8 tháng 9 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về công bố danh mục luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh, giai đoạn năm 2025 đến năm 2027, khu vực đất liền gồm 108 tuyến với tổng chiều dài 707,5 km và khu vực Côn Đảo là 16 tuyến với 433,6km. Khu vực Bà Rịa – Vũng Tàu (khu vực đất liền) có 24 tuyến, trong đó 23 tuyến đã được công bố tuyến đường thủy nội địa tại Quyết định số 2347/QĐ-UBND ngày 14 tháng 8 năm 2020 về công bố tuyến đường thủy nội địa và bổ sung các cảng thủy nội địa vào quy hoạch tổng thể giao thông vận tải trên địa bàn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Ngày 10 tháng 02 năm 2026, Sở Xây dựng đã có văn bản số 5333/SXD-QLĐT về cơ sở dữ liệu về địa hình của các tuyến luồng đường thủy nội địa khu vực đất liền thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (giai đoạn trước sát nhập). Tuy nhiên các số liệu này đã được thực hiện từ năm 2022 nên hiện trạng về địa hình hiện nay đã có thay đổi nhiều do nhiều yếu tố tác động (xây dựng, sa bồi...) vì thế các số liệu này không còn phù hợp để phục vụ cho công trình Khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất. Đồng thời số liệu bình đồ của các dự án Rà soát, điều chỉnh, bổ sung quy hoạch tổng thể ngành giao thông vận tải thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quy hoạch tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quy hoạch chi tiết phát triển vùng đất, vùng nước cảng biển Bà Rịa - Vũng Tàu (trước đây) thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 tại các Quyết định số 1629/QĐ-BXD ngày 16 tháng 12 năm 2023; Quyết định số 1922/QĐ-BXD ngày 31 tháng 10 năm 2025 của Bộ Xây dựng... đều có tỷ lệ bình đồ 1/10.000 nên các số liệu này không phù hợp để phục vụ cho công tác quản lý và công bố luồng tuyến đường thủy nội địa trên địa bàn Bà Rịa - Vũng Tàu. Từ những lý do trên cho thấy cần phải tổ chức khảo sát lại 24 tuyến luồng, phạm vi khảo sát theo Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày

08 tháng 9 năm 2025 về công bố danh mục luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh, giai đoạn năm 2025 đến năm 2027 để có số liệu chính xác, đầy đủ phục vụ cho công tác quản lý và công bố theo Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT ngày 22 tháng 12 năm 2021 của Bộ Giao thông vận tải.

- Tại mục 3 khoản VII Điều 1 Quyết định số 1829/QĐ-TTg ngày 31 tháng 10 năm 2021 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Quy hoạch kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 có đưa giải pháp thực hiện quy hoạch bằng tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý, khai thác kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa, quản lý hoạt động vận tải thủy nội địa, đẩy mạnh triển khai và hoàn thành việc số hóa hệ thống cơ sở dữ liệu chuyên ngành.

- Với mục tiêu cung cấp kết quả khảo sát cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành thông báo luồng để phục vụ quản lý và cung cấp thông tin, chỉ dẫn cho thuyền viên, người lái phương tiện và tổ chức, cá nhân liên quan nhằm bảo đảm an toàn giao thông . Việc thực hiện công trình **Khảo sát luồng đường thủy nội địa phục vụ công tác quản lý và công bố luồng tuyến trên địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất** là rất cấp thiết, góp phần ổn định tình hình an ninh, trật tự, an toàn giao thông đường thủy trên địa bàn Thành phố.

PHẦN II. KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA

1. MỤC ĐÍCH KHẢO SÁT:

- Khảo sát, lập bình đồ, số hóa bình đồ, lập, duy trì và cung cấp cơ sở dữ liệu khảo sát, bình đồ các tuyến đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất để phục vụ quản lý, thông báo và khai thác luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố để phục vụ quản lý, thông báo và khai thác luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố.

- Cung cấp kết quả khảo sát cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành thông báo luồng để phục vụ quản lý và cung cấp thông tin, chỉ dẫn cho thuyền viên, người lái phương tiện và tổ chức, cá nhân liên quan nhằm bảo đảm an toàn giao thông.

- Làm cơ sở để xây dựng kế hoạch đầu tư, nâng cấp, bảo trì các công trình thuộc kết cấu hạ tầng đường thủy nội địa một các hợp lý và đồng bộ.

2. PHẠM VI KHẢO SÁT:

Khảo sát 24 luồng đường thủy nội địa dài 110.8km trên địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu trước hợp nhất (trừ địa bàn đặc khu Côn Đảo - theo Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày 08 tháng 9 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố).

(Chi tiết xem phần phụ lục bản vẽ và bảng khối lượng kèm theo).

❖ ĐỊA BÀN BÀ RIJA – VŨNG TÀU TRƯỚC SÁP NHẬP

STT	Tên Tuyến	Phạm vi		Chiều dài (km)	Cấp kỹ thuật		Ghi chú
		Điểm đầu (hạ lưu)	Điểm cuối (thượng lưu)		Quy hoạch	Khai thác	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sông Sao	Sông Thị Vải	Thượng nguồn	3.59			
	Đoạn 1	Sông Thị Vải	Cầu Rạch Mương	0.95	II	III	
	Đoạn 2	Cầu Rạch Mương	Thượng nguồn	2.64	IV	IV	
2	Rạch Bàn Thạch	Sông Thị Vải	Thượng nguồn	2.80			
	Đoạn 1	Sông Thị Vải	Cầu Bàn Thạch	0.72	II	IV	
	Đoạn 2	Cầu Bàn Thạch	Thượng nguồn	2.08	IV	V	
3	Sông Mô Nhát	Cửa Ông Biển	Thượng nguồn	10.63			

STT	Tên Tuyến	Phạm vi		Chiều dài (km)	Cấp kỹ thuật		Ghi chú
		Điểm đầu (hạ lưu)	Điểm cuối (thượng lưu)		Quy hoạch	Khai thác	
	Đoạn 1	Cửa Ông Bền	Cầu Mỏ Nhát 1	2.80	I	II	
	Đoạn 2	Cầu Mỏ Nhát 1	Cầu Mỏ Nhát 2	4.65	II	II	
	Đoạn 3	Cầu Mỏ Nhát 2	Ngã 3 S. Mỏ Nhát - Giếng Muối	1.07	II	IV	
	Đoạn 4	Ngã 3 S. Mỏ Nhát - Giếng Muối	Thượng Nguồn	2.11	IV		
4	Rạch Giếng Muối	Ngã 3 S. Mỏ Nhát	Thượng nguồn	1.20	VI		
5	Sông Tắc Lớn	Sông Thị Vải	Rạch Vàm Treo Gũi	1.40	II	III	
6	Rạch Vàm Treo Gũi	Cầu Vàm Gũi (Sông Thị Vải)	Rạch Ông	1.80	II	VI	
7	Rạch Ông	Rạch Vàm Treo Gũi	Ngã 3 sông Mỏ Nhát	5.80			
	Đoạn 1	Rạch Vàm Treo Gũi	Cầu Rạch Ông	3.32	III	IV	
	Đoạn 2	Cầu Rạch Ông	Ngã 3 sông Mỏ Nhát	2.48	IV	IV	
8	Rạch Ngã Tư	Sông Thị Vải	Ngã 3 Rạch Ông	5.81			
	Đoạn 1	Sông Thị Vải	Cầu Rạch Ngã Tư	0.96	III	II	
	Đoạn 2	Cầu Rạch Ngã Tư	Ngã 3 Mỏ Nhát	3.84	IV	IV	
	Đoạn 3	Ngã 3 Rạch Ngã Tư	Ngã 3 Rạch Ông	1.01	IV	V	
9	Sông Rạng	Ngã 3 Sông Mũi Giui	Ngã 3 sông Mỏ Nhát (tiếp giáp vùng nước cảng biển)	6.61			
	Đoạn 1	Ngã 3 Sông Mũi Giui	Cầu Bà Nanh	2.42	III	V	
	Đoạn 2	Cầu Bà Nanh	Gần Ngã 3 S. Mỏ Nhát	4.19	II	III	
10	Rạch Tre	Sông Rạng	Thượng nguồn	3.84			
	Đoạn 1	Sông Rạng	KM 1+980	1.98	IV	V	
	Đoạn 2	KM 1+980	Thượng lưu	1.86	V	V	
11	Sông Rạch Ván	Sông Rạng	Thượng nguồn	2.00	V	VI	

STT	Tên Tuyến	Phạm vi		Chiều dài (km)	Cấp kỹ thuật		Ghi chú
		Điểm đầu (hạ lưu)	Điểm cuối (thượng lưu)		Quy hoạch	Khai thác	
12	Sông Long Hòa	Sông Rạng	Thượng nguồn	2.29	IV	V	
	Đoạn 1	Sông Rạng	Thượng lưu	1.80	IV	V	
	Đoạn 2	Ngã 3 S. Long Hòa	Thượng lưu	0.49	IV	V	
13	Sông Chà Và	Cửa Biển	Ngã 3 Sông Mũi Giui	3.72			
	Đoạn 1	Cửa Biển	Cầu Chà Và	3.11	I	I	
	Đoạn 2	Cầu Chà Và	Ngã 3 Sông Mũi Giui	0.61	II	II	
14	Sông Mũi Giui	Ngã 3 Sông Ba Cội	Ngã 3 Sông Rạng	8.39			
	Đoạn 1	Ngã 3 Sông Ba Cội	Ngã 3 Sông Chà Và	6.05	III	IV	
	Đoạn 2	Ngã 3 Sông Chà Và	Ngã 3 Sông Rạng	2.34	II	IV	
15	Sông Bà Tim	Ngã 3 Sông Mũi Giui	Thượng nguồn	2.50	III	V	
16	Rạch Bến Đình	Cửa Bến Đình	Thượng nguồn (Bến cầu Quan)	3.00	III	V	
17	Rạch Bà	Sông Dinh	Cầu Rạch Bà	1.20	IV	V	
18	Sông Dinh	Cầu Gò Găng	Thượng nguồn (Cửa nhà máy điện Bà Rịa)	9.17			
	Đoạn 1	Cầu Gò Găng	Ngã 3 S. Cỏ May	5.09	II	II	
	Đoạn 2	Ngã 3 S. Cỏ May	Ngã 3 S. Ba Cội	1.21	III	III	
	Đoạn 3	Ngã 3 S. Ba Cội	Thượng nguồn	2.87	VI	VI	
19	Sông Ba Cội	Ngã 3 Sông Dinh	Ngã 3 Bến Súc	4.00	III	IV	
20	Sông Cỏ May - Cửa Lấp	Cửa Biển	Ngã 3 Sông Dinh	17.63			
	Đoạn 1	Cửa Biển	Cầu Cửa Lấp	3.60	II	V	
	Đoạn 2	Cầu Nổi (Phước Tỉnh)	Chân cầu Cửa Lấp	1.77	V	V	

STT	Tên Tuyến	Phạm vi		Chiều dài (km)	Cấp kỹ thuật		Ghi chú
		Điểm đầu (hạ lưu)	Điểm cuối (thượng lưu)		Quy hoạch	Khai thác	
	Đoạn 3	Cầu Cửa Lấp	Cầu Cỏ May	12.06	III	IV	
	Đoạn 4	Cầu Cỏ May	Ngã 3 Sông Dinh	0.20	II	V	
21	Rạch Cây Khế	Đoạn 3 Sông Cỏ May - Cửa Lấp	Quốc lộ 51	3.90	V	VI	
22	Sông Vững Vắn	Đoạn 4 Sông Cỏ May - Cửa Lấp	Thượng nguồn	2.80	V	VI	
23	Sông Ray (Cửa Lộc An) (Rạch Lộc An)	Cửa Lộc An	Cầu Sông Ray (Bến cây xăng)	5.42			
	Đoạn 1	Cửa Lộc An	Bến cây xăng	3.66	IV	VI	
	Đoạn 2	Bến cây xăng	Cầu Sông Ray	1.76	IV	VI	
24	Sông Bến Lội	Cửa Bến Lội	Ngã 3 Sông Bằng Chua	1.30	IV	V	

3. TIÊU CHUẨN KHẢO SÁT CHỦ YẾU ĐƯỢC ÁP DỤNG.

Stt	Tên mã tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã hiệu
1	Thông tư của Tổng cục địa chính về việc áp dụng Hệ qui chiếu và Hệ tọa độ Quốc gia VN2000	973/2001/TT-TCĐC ngày 20 tháng 6 năm 2001
2	Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN 02:2009/BXD
3	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11:2008/BTNMT
4	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới tọa độ	QCVN 04:2009/BTNMT
5	Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về đo địa hình và xác định tim kênh, công trình trên kênh	TCVN 8223:2009
6	Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới không chế mặt bằng địa hình	TCVN 8224:2009

Stt	Tên mã tiêu chuẩn, quy chuẩn	Mã hiệu
7	Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới không chế cao độ địa hình	TCVN 8225:2009
8	Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về khảo sát mặt cắt và bình đồ địa hình các tỷ lệ từ 1/200 đến 1/5000	TCVN 8226:2009
9	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung	TCVN 9398:2012
10	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GNSS trong trắc địa công trình	TCVN 9401:2024
11	Công trình Thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế	TCVN 8478:2018
12	Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000 và 1:5000 - Tổng Cục Địa chính năm 1994	
	Và các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn khác có liên quan	

4. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH.

4.1. Lưới không chế tọa độ:

a. Cấp hạng lưới không chế tọa độ

Hệ tọa độ sử dụng trong đo vẽ là hệ tọa độ Quốc gia VN-2000, sử dụng đo bằng công nghệ GPS để xác định tọa độ điểm khống chế mặt bằng. Mốc Quốc gia làm mốc gốc đo nối nhà thầu khảo sát phải mua đảm bảo đầy đủ pháp lý theo quy định hiện hành.

Căn cứ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia QCVN 04:2009/BTNMT do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành về xây dựng lưới tọa độ. Tại mục 1. Quy định chung về lưới tọa độ quốc gia quy định lưới tọa độ hạng III là lưới tọa độ làm cơ sở để phát triển các lưới khống chế đo vẽ được phân bố với mật độ khoảng $5\text{km}^2 - 15\text{km}^2/\text{điểm}$ đối với khu vực đồng bằng. Khoảng cách trung bình giữa các điểm trong lưới tọa độ hạng III là 2km-4km đối với khu vực đồng bằng.

Phạm vi lập tài liệu mới của dự án theo đoạn sông, kênh, rạch thường nhỏ. Bởi vậy khối lượng đo vẽ mới với diện tích nhỏ chỉ cần xây dựng lưới ở dạng lưới cấp 1, cấp 2 (đường chuyên cấp 1, 2; giải tích cấp 1, 2).

Trên cơ sở mục đích khảo sát nhằm phục vụ quản lý, thông báo và khai thác luồng đường thủy nội địa địa phương trên địa bàn Thành phố; Tham khảo mục 9.3 TCVN 8478:2010 xây dựng lưới đường chuyên cấp 2 cho diện tích đo $F <$

1km². Phù hợp với các quy chuẩn, quy định về xây dựng lưới tọa độ đơn vị tư vấn đề xuất xây lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2.

Cấp địa hình

Cấp địa hình: **Cấp III** (tại Phụ lục 07 của Phụ lục I kèm theo Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng - Phần khảo sát xây dựng: Vùng đồng bằng dân cư đông, địa hình bị chia cắt nhiều bởi kênh rạch, sông suối, hướng ngắm khó thông suốt, phải chặt phát...).

b. Khối lượng lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2

Lưới đường chuyên cấp 2 được thiết lập đo nối hệ thống tọa độ quốc gia VN-2000 vào khu vực công trình nhằm phục vụ đo đạc bản đồ địa hình và mặt cắt ngang. Với yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của lưới đường chuyên cấp 2 theo TCVN 8224:2009 có sai số tương đối đo cánh 1/5000 tương đương lưới khảo sát công trình thành lập bằng công nghệ GNSS là lưới đo vẽ cấp 2 theo bảng 2 TCVN 9401:2024 nên sẽ thành lập lưới khảo sát công trình bằng công nghệ GNSS tĩnh.

Chỉ tiêu kỹ thuật	Lưới cơ sở		Lưới đo vẽ	
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 1	Cấp 2
1. Khoảng cách giữa các điểm lưới, km	1 ÷ 5 (tùy thuộc vào hình dạng khu đo và điều kiện địa hình)	Tăng dày điểm khống chế	Tăng dày điểm khống chế	Tăng dày điểm khống chế
2. Sai số trung phương vị trí điểm yếu nhất, m	0,02	0,02	0,03	0,03
3. Sai số trung phương độ cao điểm yếu nhất, m	0,03	0,03	0,04	0,04
4. Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất	1/100 000	1/20 000	1/10 000	1/5 000
5. Giá trị trung bình số lần đo lặp tại các điểm của mạng lưới	≥ 1,6	≥ 1,6	-	-
6. Số lượng cạnh trong vòng đo độc lập và tuyến phù hợp	6	8	10	10
7. Số điểm khống chế tọa độ tối thiểu	03 điểm gốc là điểm tọa độ quốc gia	03 điểm gốc thuộc lưới cơ sở cấp 1 trở lên ^{a)}	03 điểm gốc tọa độ thuộc lưới cơ sở cấp 2 trở lên ^{a)}	03 điểm gốc tọa độ thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên ^{a)}

Chỉ tiêu kỹ thuật	Lưới cơ sở		Lưới đo vẽ	
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 1	Cấp 2
8. Số điểm khống chế độ cao tối thiểu	03 điểm gốc độ cao hạng IV trở lên	03 điểm gốc độ cao hạng IV trở lên	02 điểm có độ cao cấp kỹ thuật trở lên ^{b)}	02 điểm gốc độ cao là điểm thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên ^{b)}
a) Trong trường hợp lưới có số điểm mới không lớn hơn 3 được phép sử dụng 02 điểm gốc tọa độ hạng cao.				
b) Trong trường hợp lưới có số điểm mới không lớn hơn 3 được phép sử dụng 01 điểm gốc độ cao hạng cao.				

Đặc điểm tuyến luồng đường thủy nội địa địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu là hai bên bờ sông rậm rạp, bị chia cắt nhiều rạch nhỏ, nhiều đoạn ngập nước thường xuyên khi thủy triều lên việc lựa chọn vị trí bố trí mốc khó khăn, điều kiện đo vẽ hạn chế.

Khoảng cách các điểm khống chế ngoài mục đích phục vụ công tác khảo sát bằng công nghệ GNSS còn phục vụ cho việc xác định phạm vi luồng (tim luồng, hành lang bảo vệ luồng, công tác đo đạc độ sâu luồng, mực nước...) trong quá trình quản lý do đó ưu tiên bố trí các mốc khống chế tại vị trí cầu kiên cố.

Bên cạnh đó, tại các vị trí cần thiết nhằm xác định các thông số hình học các công trình vượt sông, công trình trên tuyến đường thủy nội địa, cần phải thiết kế lưới khống chế cao tọa độ sao cho chiều dài cạnh các điểm khống chế tại các vị trí này đảm bảo thực hiện công tác khảo sát đo vẽ hiện trạng các công trình vượt sông, công trình trên tuyến đường thủy nội địa.

Trên cơ sở những phân tích trên, lưới khống chế xây dựng (i) đảm bảo tăng dày theo cấp lưới, (ii) xem xét đến điều kiện tự nhiên xây dựng lưới khống chế khó khăn của khu vực dự án (iii) đảm bảo chất lượng trong quá trình đo vẽ bình đồ luồng tuyến tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m. Đơn vị tư vấn đề xuất chọn chiều dài cạnh trung bình là 2,5 km xây dựng 01 điểm đường chuyền cấp 2 ngoài các điểm vị trí cầu kiên cố phải bố trí.

- Khối lượng đường chuyền cấp 2 được xác định theo từng tuyến, số điểm đường chuyền cấp 2 cần phải xây dựng: **55 điểm** (36 điểm thuộc vùng I khu vực thành phố Vũng Tàu, thị xã Phú Mỹ cũ; 19 điểm thuộc vùng III các huyện Bà Rịa Vũng Tàu cũ - xem bảng khối lượng kèm theo).

4.2. Lưới khống chế cao độ:

a. Cấp hạng lưới khống chế cao độ:

Hệ cao độ sử dụng là hệ cao độ Quốc gia, điểm gốc là điểm Hòn Dấu – Hải Phòng. Mốc Quốc gia làm mốc gốc đo nối nhà thầu khảo sát phải mua 02 mốc gốc đảm bảo đầy đủ pháp lý theo quy định hiện hành.

Phân hạng lưới độ cao phụ thuộc vào 2 yếu tố: độ phức tạp địa hình căn cứ vào độ dốc địa hình, lòng sông, dòng chảy....., và chiều dài tuyến giữa hai điểm

hạng cao quốc gia.

Tham khảo mục 3.5 - TCVN 8225:2009: “*Lưới thủy chuẩn kỹ thuật xác định cao độ các điểm trạm nghiệm triều, khống chế đo vẽ, các điểm trạm máy, cắt dọc công trình, tìm kênh có độ dốc $i > 1/2000$, các hố khoan đào, điểm lộ địa chất...*”. Trên cơ sở mục đích khảo sát địa hình đơn vị tư vấn đề xuất chọn lưới khống chế cao độ là lưới thủy chuẩn kỹ thuật được dẫn truyền trực tiếp từ các mốc cao độ cơ sở Quốc Gia.

Tham khảo bảng 1 mục 3.6 TCVN 8225:2009 Quy định chiều dài đường thủy chuẩn hạng 3, 4, kỹ thuật như sau:

Cấp hạng Đường	Vùng Đồng bằng		
	Hạng 3	Hạng 4	Kỹ thuật
Giữa hai điểm gốc	65-70	16-20	8-10
Giữa điểm gốc đến điểm nút	40-45	9-15	4-7
Giữa hai điểm nút	25-30	6-10	3-5

Các mốc cao độ Quốc Gia này đa phần nằm xa các tuyến sông kênh rạch dự kiến khảo sát cộng với chiều dài tuyến đường thủy sẽ vượt quá quy định về chiều dài đường thủy chuẩn kỹ thuật theo bảng 1 TCVN 8225:2009. Do đó cần xây dựng các điểm thủy chuẩn hạng IV (dẫn từ mốc độ cao độ Quốc gia hạng I, II, III) để làm các điểm gốc thành lập lưới thủy chuẩn kỹ thuật phù hợp theo quy định nêu trên. **Cấp địa hình**

Cấp địa hình: **Cấp III** (theo quy định tại PL08-Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021: *Tuyến thủy chuẩn đo trong khu dân cư, làng mạc, tầm nhìn bị vướng, phải chặt phát...*).

b. Khối lượng lưới khống chế cao độ

Các điểm mốc độ cao hạng III, hạng IV và độ cao kỹ thuật được bố trí dọc theo tuyến, do đặc điểm về địa hình của công trình cũng như tiện cho việc bảo quản và khai thác nên Đơn vị tư vấn đề xuất bố trí các điểm mốc độ cao trùng vào các điểm mốc tọa độ đường chuyên cấp 2 và không xây dựng mốc độ cao độc lập. Khối lượng lưới khống chế cao độ như sau:

c1. Khối lượng lưới khống chế cao độ thủy chuẩn hạng IV

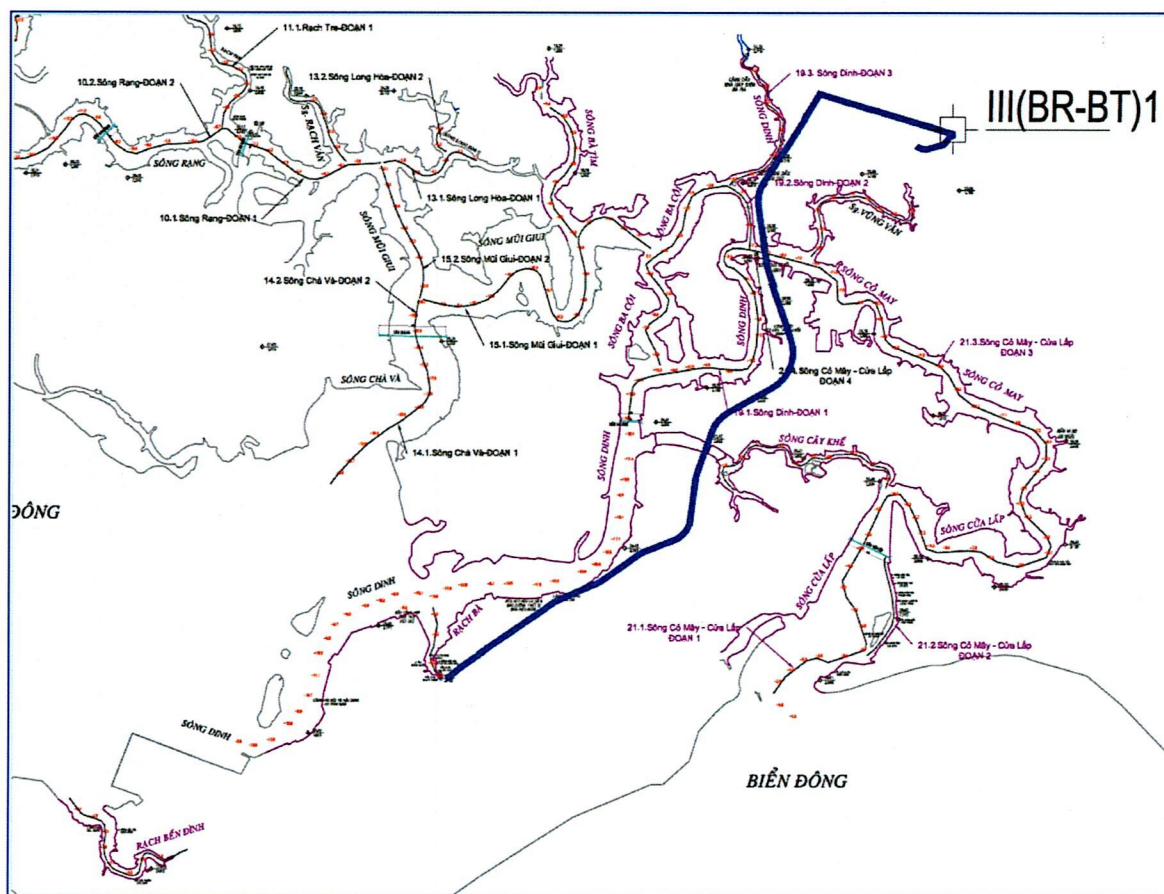
Chiều dài tuyến cao độ hạng IV được dẫn truyền từ mốc cao độ cơ sở (cao độ Quốc gia) về vị trí các tuyến đường thủy. Tuyến thủy chuẩn hạng IV được dẫn qua các cụm tuyến trên nguyên tắc chiều dài tuyến phù hợp hoặc khép kín và đi qua nhiều tuyến sông kênh rạch nhất. Đối với các tuyến độc lập, điểm bố trí mốc cao độ hạng IV được phân tích lựa chọn sao cho chiều dài tuyến thủy chuẩn hạng IV ngắn nhưng vẫn đảm bảo việc thành lập lưới thủy chuẩn kỹ thuật phù hợp theo TCVN 8225:2009. Tổng khối lượng thủy chuẩn hạng IV là **43km** (26 km thuộc

vùng I khu vực thành phố Vũng Tàu, thị xã Phú Mỹ cũ; 17 km thuộc vùng III các huyện Bà Rịa Vũng Tàu cũ - xem bảng khối lượng kèm theo), cụ thể như sau:

❖ **Địa bàn Bà Rịa-Vũng Tàu trước sáp nhập**

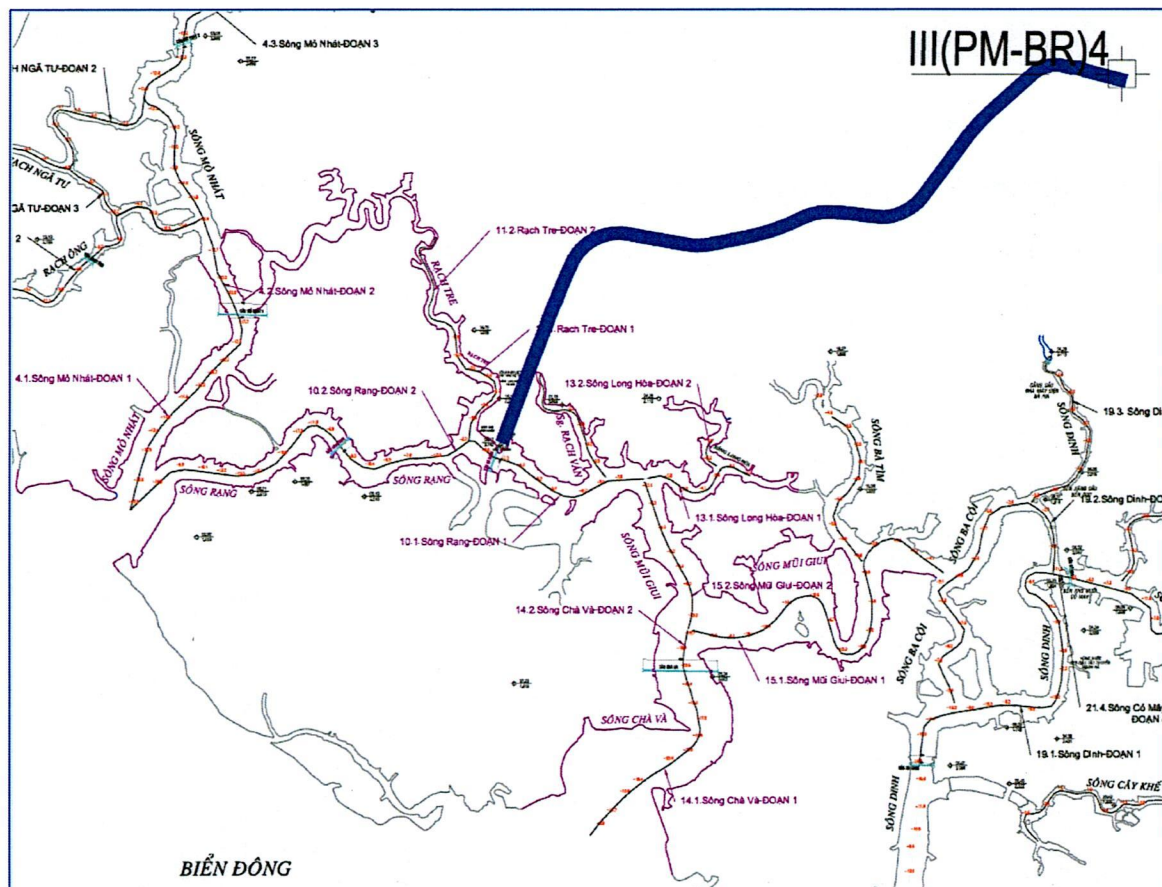
Thành lập các tuyến thủy chuẩn hạng IV cho 24 tuyến như sau:

- Thủy chuẩn hạng IV được dẫn truyền từ mốc cao độ quốc gia III(BR-BT)1 tại (Phường Long Toàn - Thị xã Bà Rịa - Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũ) nay là Phường Bà Rịa, thành phố Hồ Chí Minh đến cầu Rạch Bà chiều dài tuyến thủy chuẩn dự kiến khoảng 16km. Tuyến phục vụ khảo sát Sông Bà Tim (15), rạch Bến Đình (16), rạch Bà (17), sông Dinh (18), sông Ba Cội (19), sông Cỏ May-Cửa Lấp (20), rạch Cây Khế (21), sông Vũng Vằn (22).



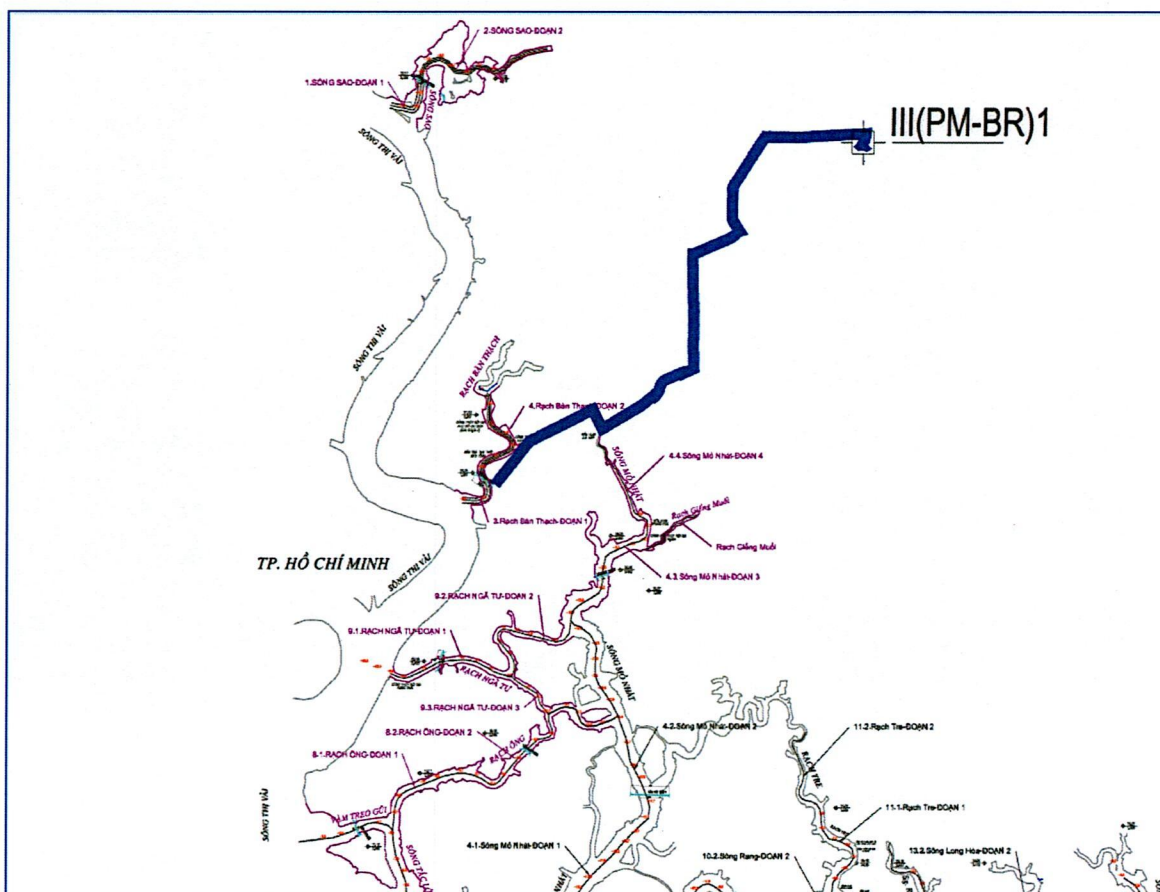
Hình 2: Sơ họa tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(BR-BT)1 về cầu Rạch Bà

- Thủy chuẩn hạng IV được dẫn truyền từ mốc cao độ quốc gia III(PM-BR)4 tại (Phường Phước Hưng - Thị xã Bà Rịa - Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũ) nay là Phường Bà Rịa, thành phố Hồ Chí Minh đến cầu Bà Nanh chiều dài tuyến thủy chuẩn dự kiến khoảng 10km. Tuyến phục vụ sông Mỏ Nhát (3) gồm Đoạn 1 và Đoạn 2, sông Rạng (9), rạch Tre (10), sông Rạch Vằn (11), sông Long Hòa (12), sông Chà Và (13), sông Mũi Giui (14).



Hình 3: Sơ họa tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(PM-BR)4 về cầu Bà Nanh

- Thủy chuẩn hạng IV được dẫn truyền từ mốc cao độ quốc gia III(PM-BR)1 tại (Xã Tóc Tiên - Huyện Tân Thành - Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũ) nay là Xã Châu Pha, thành phố Hồ Chí Minh đến cầu Bàn Thạch chiều dài tuyến thủy chuẩn dự kiến khoảng 10km. Tuyến phục vụ khảo sát Sông Sao (1), Rạch Bàn Thạch (2), Sông Mỏ Nhát (3) gồm đoạn 3 và đoạn 4, rạch Giếng Muối (4), sông Tắc Lớn (5), rạch Vàm Treo Gủi (6), Rạch Ông (7), rạch Ngã Tư (8).



Hình 4: Sơ họa tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(PM-BR)1 về cầu Bàn Thạch

- Thủy chuẩn hạng IV được dẫn truyền từ mốc cao độ quốc gia III(BR-BT)5 tại (Xã Phước Long Thọ - Huyện Đất Đỏ - Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũ) nay là Xã Đất Đỏ, TPHCM đến rạch Lộc An chiều dài tuyến thủy chuẩn dự kiến khoảng 7km.



Hình 5: Sơ họa tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(BR-BT)5 về rạch Lộc An

c2. Khối lượng lưới không chế cao độ thủy chuẩn kỹ thuật

Chiều dài tuyến thủy chuẩn kỹ thuật được bố trí dọc các tuyến sông kênh rạch để phục vụ công tác khảo sát. Tổng khối lượng thủy chuẩn kỹ thuật là **126,3 km** (83,1 km thuộc vùng I khu vực tp Vũng Tàu, thị xã Phú Mỹ cũ; 43,2 km thuộc vùng III các Huyện Bà Rịa Vũng Tàu cũ- xem bảng khối lượng kèm theo).

- Tuyến thủy chuẩn kỹ thuật Sông Sao (1), Rạch Bàn Thạch (2), Sông Mỏ Nhát (3) gồm đoạn 3 và đoạn 4, rạch Giếng Muối (4), sông Tắc Lớn (5), rạch Vàm Treo Gủi (6), rạch Ông (7), rạch Ngã Tư (8) đo nối từ tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(PM-BR)1 về cầu Bàn Thạch.
- Tuyến thủy chuẩn kỹ thuật sông Mỏ Nhát (3) gồm Đoạn 1 và Đoạn 2, sông Rạng (9), Rạch Tre (10), Rạch Vần (11), sông Long Hòa (12), sông Chà Và (13), sông Mũi Giúi (14) đo nối từ tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(PM-BR)4 về cầu Bà Nanh.
- Tuyến thủy chuẩn kỹ thuật Sông Bà Tim (15), rạch Bến Đình (16), Rạch Bà (17), Sông Dinh (18), sông Ba Cội (19), sông Cỏ May-Cửa Lấp (20), rạch Cây Khế (21), sông Vũng Vần (22) đo nối từ tuyến thủy chuẩn hạng IV từ III(BR-BT)1 về Rạch Bà.

RTK: Áp dụng cho khảo sát bàn giao mặt bằng và nghiệm thu công trình nạo vét bảo trì đường thủy nội địa hàng năm, chiều dài tuyến khảo sát < 5 km;

+ *Phương pháp đo sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK: Áp dụng với tất cả các loại đối tượng khảo sát thỏa mãn điều kiện có độ sâu lớn hơn 5 m hoặc chiều dài tuyến khảo sát ≥ 5 km hoặc khảo sát đo sâu lần đầu để công bố thông báo luồng đường thủy nội địa.*

- *Các quy định trong định mức này là mức cao nhất có thể áp dụng để đảm bảo chất lượng công tác khảo sát đường thủy nội địa. Tuy nhiên các cơ quan, đơn vị cần nâng cao năng suất chất lượng, tiết kiệm chi phí để có thể áp dụng mức thấp hơn.*

Việc khảo sát luồng đường thủy nội địa thuộc phạm vi dự án là đo sâu lần đầu để công bố thông báo luồng đường thủy nội địa nên việc sử dụng Phương pháp đo sâu bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK cho tất cả các luồng là phù hợp với quy định. Tuy nhiên căn cứ vào đặc thù của từng phương pháp đo sâu, cụ thể như sau:

- Hệ thống đo sâu đơn tia là hệ thống các thiết bị, phần mềm sử dụng một chùm tia để xác định độ sâu mực nước tại một điểm trên sông, biển, hồ và tọa độ của điểm đó. Phương pháp được sử dụng khảo sát địa hình đáy với độ phân giải thấp, quy mô nhỏ, đối với hệ thống 2 tần số, xác định thêm được sự tồn tại của thảm thực vật ở đáy, hoặc lớp vật chất có mật độ thấp như bùn loãng, phù sa lắng đọng...nhưng không xác định được loại vật chất cũng như bề dày chính xác của lớp này. Hệ thống đồng bộ, đơn giản và dễ vận hành. linh động, nhỏ gọn phù hợp cho việc lắp đặt với mọi phương tiện khảo sát.

- Hệ thống đo sâu đa tia là hệ thống các thiết bị, phần mềm sử dụng nhiều chùm tia để xác định độ sâu mực nước sông, hồ, biển. Khảo sát địa hình đáy với độ phân giải cao, độ phủ cao hơn đơn tia, phù hợp với các khu vực rộng đòi hỏi địa hình chi tiết, kiểm soát những đối tượng chướng ngại vật kích thước nhỏ, đánh giá tình trạng các công trình ngầm ở cầu cảng, đường ống nổi, nghiên cứu đáy sông, biển, thảm thực vật...Có thể tiến hành khảo sát độ sâu với mức độ bao phủ 200% diện tích mặt đáy, có nghĩa mặt đáy được kiểm soát toàn bộ bởi máy đo sâu đa tia. Thành lập bản đồ địa hình đáy sông, hồ biển với tỉ lệ bản lớn. Tiết kiệm thời gian thực hiện dự án. Hệ thống đo sâu đa tia giúp giải quyết khối lượng công việc lớn hơn, độ chính xác cao hơn so với thiết bị đo sâu đơn tia, đánh giá địa hình đáy chính xác hơn, trực quan hơn.

Từ đặc thù của từng phương pháp đo sâu và yêu cầu kỹ thuật cho các tuyến khảo sát lần đầu và trên cơ sở tính toán đến hiệu quả kinh tế - kỹ thuật, phương pháp đo sâu được áp dụng để đo vẽ bình đồ là **Khảo sát đo sâu bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS cho các tuyến có chiều dài khảo sát < 5 km. Khảo sát đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK cho các tuyến có chiều dài khảo sát ≥ 5 km.**

a. Phạm vi chiều dài, chiều rộng khảo sát

*** Phạm vi chiều dài khảo sát:**

Chiều dài khảo sát của các tuyến luồng đường thủy nội địa địa phương (trừ địa bàn đặc khu Côn Đảo) theo Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày 08 tháng 9 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố).

*** Phạm vi chiều rộng khảo sát:**

Theo quy định tại điểm b Khoản 1 Điều 5 Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT: *“Phạm vi khảo sát luồng đường thủy nội địa định kỳ theo chiều rộng gồm chiều rộng luồng đường thủy nội địa và phạm vi hành lang bảo vệ luồng đường thủy nội địa về hai phía nhưng không vượt quá đường mép bờ sông, kênh, rạch, hồ, đầm, phá, vụng, vịnh”*. Do đó đơn vị tư vấn đề xuất chiều rộng phạm vi khảo sát như sau:

- Phạm vi thực hiện:

(i) Các tuyến có chiều rộng sông kênh rạch đảm bảo theo quy hoạch phạm vi lấy bằng phạm vi quy định tại điểm b Khoản 1 Điều 5 Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT;

(ii) Các tuyến có chiều rộng sông kênh rạch không đạt theo quy hoạch phạm vi xác định là giao mực nước giờ tần suất lũy tích giờ 5% và mặt đất tự nhiên các tuyến sông, kênh, rạch. Phạm vi này sơ bộ xác định từ Mép bờ cao hoặc cao độ tự nhiên lấy ra phía sông đến mực nước giờ tần suất 5% với hệ số mái trung bình 3, cụ thể:

- + Đối với các sông, kênh, rạch đã xây dựng kè hoàn chỉnh hai bên bờ.
- + Các trường hợp còn lại phạm vi tính từ Mép bờ cao tự nhiên.
- + Có cập nhật số liệu theo ảnh vệ tinh.

Tuy nhiên, Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu (trước đây) đã có Quyết định số 2347/QĐ-UBND ngày 14 tháng 8 năm 2020 về công bố tuyến đường thủy nội địa và bổ sung các cảng thủy nội địa vào quy hoạch tổng thể giao thông vận tải trên địa bàn tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Do đó chiều rộng phạm vi khảo sát của các tuyến sông trên địa bàn Bà Rịa – Vũng Tàu sẽ thực hiện theo quy định tại điểm b Khoản 1 Điều 5 Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT và Khoản 1 Điều 33 Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 28 tháng 01 năm 2021.

Khối lượng dự kiến (chi tiết xem phụ lục bảng khối lượng đính kèm).

Khối lượng nghiệm thu theo thực tế thực hiện ngoài hiện trường.

b. Tỷ lệ bình đồ khảo sát

Theo quy định tại Khoản 2 Điều 5 Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT:

- “Tỷ lệ bình đồ khảo sát 1:1.000 áp dụng đối với chiều rộng phạm vi khảo sát đến 50 m;

- Tỷ lệ bình đồ khảo sát 1:2.000 áp dụng đối với chiều rộng phạm vi khảo sát từ trên 50 m đến 300 m;

- Tỷ lệ bình đồ khảo sát 1:5.000 áp dụng đối với chiều rộng phạm vi khảo sát từ trên 300 m trở lên.”

Vì vậy, tùy chiều rộng trung bình của từng tuyến đường thủy nội địa để lựa chọn tỷ lệ bình đồ khảo sát phù hợp: 1:1.000; 1:2.000 và 1:5.000.

Tham khảo mục 9.3.3 - TCVN 8478:2018 [Công trình thủy lợi yêu cầu về Thành phần khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập báo cáo kinh tế kỹ thuật và thiết kế công trình thủy lợi] và mục 5.1.7 TCVN 9398:2012 [Công tác trắc địa trong xây dựng công trình], tỷ lệ đo vẽ bình đồ 1/1000; 1/2000 thì đường đồng mức 0,5m đến 1m; tỷ lệ đo vẽ bình đồ 1/5000 thì đường đồng mức 2m. Vì vậy, Đơn vị tư vấn đề xuất đo bình đồ tỷ lệ 1/1000; 1/2000, đường đồng mức 1m; bình đồ tỷ lệ 1/5000 đường đồng mức 2m.

c. Cấp địa hình

Theo Phụ lục 01 [Bảng phân cấp địa hình cho công tác khảo sát thành lập bình đồ đo sâu và định vị điểm dưới nước] trong Định mức kinh tế - kỹ thuật khảo sát đường thủy nội địa ban hành kèm theo Thông tư số 49/2017/TT-BGTVT. Cấp địa hình khảo sát bình đồ luồng đường thủy nội địa được xác định trên cơ sở chiều rộng (B) tuyến sông, kênh, rạch hiện trạng, cụ thể như sau:

- Cấp I: $B < 50\text{m}$;
- Cấp II: $50\text{m} \leq B < 100\text{m}$;
- Cấp III: $100\text{m} \leq B < 300\text{m}$;
- Cấp IV: $300\text{m} \leq B < 500\text{m}$;
- Cấp V: $500\text{m} \leq B < 1000\text{m}$.
- Cấp VI: $B > 1000\text{m}$.

d. Khối lượng đo vẽ bình đồ luồng đường thủy nội địa

Trên cơ sở những nội dung phân tích nêu trên về phạm vi chiều rộng khảo sát, tỷ lệ bình đồ khảo sát và cấp địa hình; khối lượng đo vẽ bình đồ luồng đường thủy nội địa được phân chia thành các hạng mục trên cơ sở chiều rộng (B) tuyến sông, kênh, rạch hiện trạng, cụ thể như sau:

- Đối với tuyến có chiều rộng trung bình hiện trạng $B < 50\text{m}$: Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/1000, đường đồng mức 1m, cấp địa hình I, khối lượng: $693.230 \text{ m}^2 = \mathbf{69,323 \text{ ha}}$.

- Đối với tuyến có chiều rộng trung bình hiện trạng $50\text{m} \leq B < 100\text{m}$: Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m, cấp địa hình II; khối lượng: $4.554.350 \text{ m}^2 = \mathbf{455,440 \text{ ha}}$.

- Đối với tuyến có chiều rộng trung bình hiện trạng $100\text{m} \leq B < 300\text{m}$: Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m, cấp địa hình III; khối lượng: $3.770.250 \text{ m}^2 = \mathbf{377,030 \text{ ha}}$.

(Chi tiết khối lượng từng tuyến xem bảng đính kèm)

4.4. Đo vẽ cắt ngang công trình ngang sông:

a. Phạm vi đo vẽ cắt ngang

Tại các vị trí có các công trình ngang sông hiện nay như cầu, cống...chưa có số liệu đầy đủ (cao độ đáy, tĩnh không, bề rộng thông thủy...) để đánh giá quy mô luồng tuyến theo cấp kỹ thuật. Vì vậy, để bổ sung dữ liệu cung cấp cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành thông báo luồng để phục vụ quản lý và cung cấp thông tin, chỉ dẫn cho thuyền viên, người lái phương tiện và tổ chức, cá nhân liên quan nhằm bảo đảm an toàn giao thông. Đơn vị tư vấn đề xuất tại mỗi vị trí có công trình ngang sông đo 1 mặt cắt đặc trưng nhất của công trình. Tỷ lệ vẽ mặt cắt ngang theo tỷ lệ 1/200. Phạm vi đo vẽ cắt ngang như sau:

- Số lượng mặt cắt: tại mỗi vị trí có công trình ngang sông đo 1 mặt cắt đặc trưng nhất của công trình, số lượng công trình ngang sông theo số liệu quản lý luồng tuyến.

- Đo vẽ cắt ngang dưới nước: Đo hết bề rộng lòng sông, kênh, rạch tại vị trí có công trình ngang sông. Khối lượng đo vẽ cắt ngang dưới nước được xác định theo chiều rộng trung bình hiện trạng từng tuyến.

- Đo vẽ cắt ngang trên cạn: tại mỗi vị trí có công trình ngang sông đo phủ ra hai bên bờ. Đối với các cầu ngang tuyến chiều rộng đo trên cạn đo đến hai bên móng cầu và đo phủ mỗi bên 10m.

+ Cầu Rạch Mương:	Chiều dài cầu	320m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 340m
+ Cầu Bàn Thạch	Chiều dài cầu	360m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 380m
+ Cầu Mỏ Nhát 1	Chiều dài cầu	700m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 720m
+ Cầu Mỏ Nhát 2	Chiều dài cầu	210m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 230m
+ Cầu Vàm Gũi	Chiều dài cầu	280m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 300m
+ Cầu Rạch Ngã Tư	Chiều dài cầu	380m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 400m
+ Cầu sông Rạng	Chiều dài cầu	360m	Đo phủ mỗi bên 10m,	tổng: 380m
+ Cầu Bà Nanh	Chiều dài cầu	380m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 400m
+ Cầu Chà Và	Chiều dài cầu	1.100m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 1.120m
+ Cầu Gò Găng	Chiều dài cầu	350m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 370m
+ Cầu Cửa Lấp	Chiều dài cầu	720m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 740m
+ Cầu Cỏ May	Chiều dài cầu	250m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 270m
+ Cầu Sông Ray	Chiều dài cầu	250m	Đo phủ mỗi bên 10m	tổng: 270m



Hình 7: Cầu Rạch Mương qua Sông Sao có bề rộng sông 220m _chiều dài cầu 320m



Hình 8: Cầu Bàn Thạch qua rạch Bàn Thạch có bề rộng rạch 220m, chiều dài cầu 360m



Hình 9: Cầu Mỏ Nhát 1 qua sông Mỏ Nhát có bề rộng sông 370m, chiều dài cầu 700m



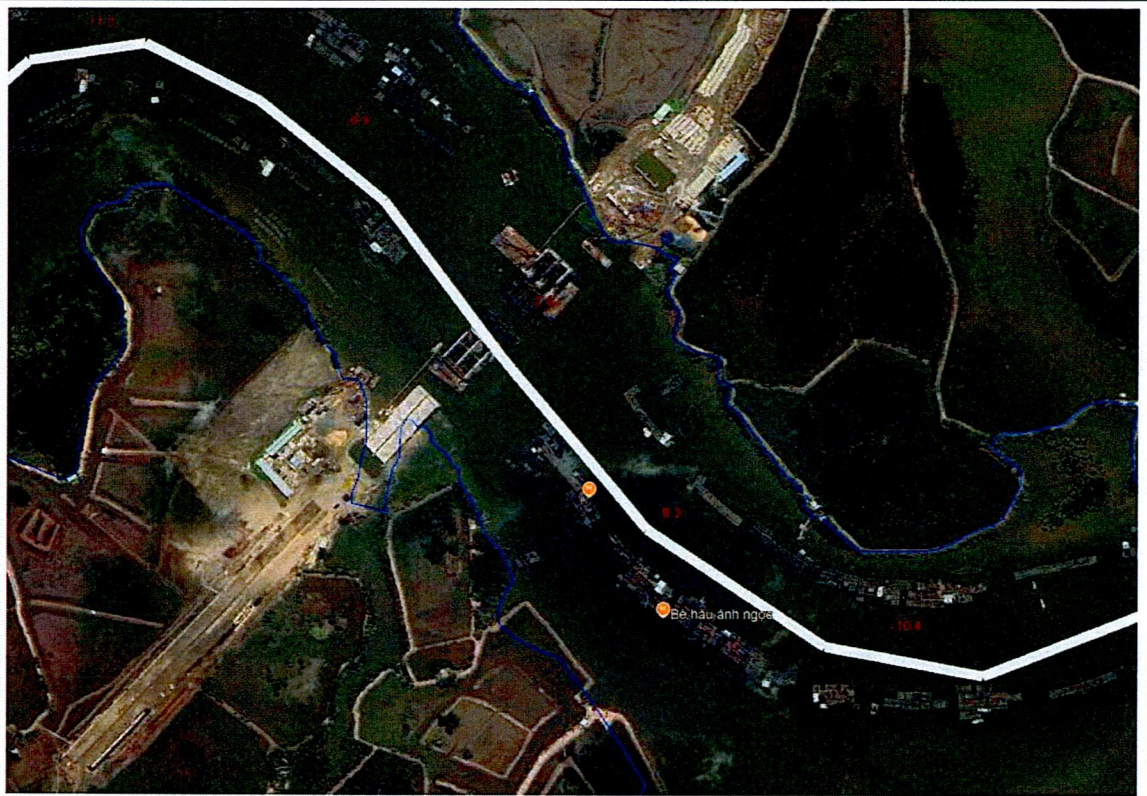
Hình 10: Cầu Mỏ Nhát 2 qua sông Mỏ Nhát có bề rộng sông 200m, chiều dài cầu 210m



Hình 11: Cầu Vàm Gỏi qua sông Vàm Treo Gỏi có bề rộng sông 180m, chiều dài cầu 280m



Hình 12: Cầu rạch Ngã Tư qua rạch Ngã Tư có bề rộng rạch 100m, chiều dài cầu 380m



Hình 13: Cầu Sông Rạng qua Sông Rạng có bề rộng sông 360m, chiều dài cầu 360m



Hình 14: Cầu Bà Nanh qua Sông Rạng có bề rộng sông 220m chiều dài cầu 380m





- Đo vẽ mặt cắt ngang dưới nước, địa hình cấp III: 1.170 m
- Đo vẽ mặt cắt ngang dưới nước, địa hình cấp IV: 1.380 m
- Đo vẽ mặt cắt ngang trên cạn, địa hình cấp III: 5.920 m

(Chi tiết khối lượng từng vùng, tuyến xem bảng đính kèm)

Bảng 1: Tổng hợp khối lượng khảo sát

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
1	Mua mốc tọa độ nhà nước	Mốc	2,000
2	Mua mốc cao độ nhà nước	Mốc	5,000
3	Đo lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2, cấp địa hình III (Bộ thiết bị GPS - 3 máy)	điểm	55,000
4	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn hạng IV, cấp địa hình III	km	43,000
5	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn kỹ thuật, cấp địa hình III	km	126,300
6	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/1000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình I	100ha	0,693
7	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình II	100ha	3,106
8	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình III	100ha	3,236
9	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK, Cấp địa hình II	100ha	1,449
10	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK, Cấp địa hình III	100ha	0,534
11	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình I	100m	1,800
12	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình II	100m	10,000
13	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình III	100m	11,700
14	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình IV	100m	13,800
15	Đo vẽ mặt cắt ngang tuyến ở trên cạn, cấp địa hình III	100m	59,200

5. PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KHẢO SÁT

5.1. Lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2

Lưới đường chuyên cấp 2 được thiết lập nhằm mục đích chính là đo nối hệ thống tọa độ quốc gia VN-2000 vào khu vực công trình nhằm phục vụ công tác đo đạc bản đồ địa hình và mặt cắt ngang. Với yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của lưới đường chuyên cấp 2 theo TCVN 8225:2009 có sai số tương đối đo cạnh 1/5000 tương đương lưới khảo sát công trình thành lập bằng công nghệ GNSS là lưới đo vẽ cấp 2. Do đó phương pháp phát triển lưới tọa độ là sử dụng công nghệ đo GNSS tĩnh hoặc kỹ thuật đo GNSS động theo TCVN 9401:2024.

5.1.1. Chọn điểm đường chuyên cấp 2 đo bằng GNSS

Các điểm được chọn tại vị trí có địa chất vững chắc đảm bảo ổn định và sử dụng lâu dài. Do các điểm được đo bằng công nghệ GNSS được chọn cách đường điện cao thế và các cột thu phát sóng vô tuyến truyền hình >200m để tránh nhiễu tín hiệu điện từ.

Các điểm được chọn thành từng cặp điểm để thuận tiện cho việc đo vẽ và làm các công tác trắc địa sau này.

Lưới đường chuyên cấp 2 được đo bằng công nghệ GNSS, đo nối với các mốc cấp nhà nước cao theo đồ hình tam giác.

Kích thước và ký hiệu mốc đường chuyên cấp 2 theo quy định. Trên mặt mốc ghi thời gian xây dựng mốc (tháng, năm).

5.1.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với máy mốc thiết bị

Việc lựa chọn máy thu GNSS được thực hiện theo quy định sau:

Dạng lưới khống chế	Loại máy thu	Số lượng máy thu	
1. Lưới khảo sát công trình	- Thu được trị đo Code và trị đo Phase - Một hoặc đa tần số - Sai số đo cạnh $\leq (10 \text{ mm} + 1 \text{ mm} \times D)$	Lưới cơ sở các cấp 1 và 2	≥ 3
		Lưới đo vẽ các cấp 1 và 2	≥ 2

Các máy mốc đưa vào sử dụng đo đạc vẫn còn trong thời hạn kiểm định.

5.1.3. Công tác đo ngắm

Lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2 được tiến hành qua nhiều ca đo đảm bảo theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9401 như sau:

5.3.1.1. Đo đạc lưới khảo sát công trình bằng công nghệ GNSS tĩnh

Lưới khảo sát công trình phải được đo đạc đảm bảo các quy định sau:

Chỉ tiêu kỹ thuật		Lưới đo vẽ	
		Cấp 1	Cấp 2
1. Góc ngưỡng thu tín hiệu cài đặt trong máy thu (độ)	Tĩnh	15	15
	Tĩnh nhanh	15	15
2. Số vệ tinh tối thiểu trong thời gian đo	Tĩnh	≥ 4	≥ 4
	Tĩnh nhanh	≥ 5	≥ 5
3. Thời gian thu tín hiệu (min)	Máy thu 1 tần số	Tĩnh	≥ 45
		Tĩnh nhanh	≥ 30
	Máy thu 2 tần số trở lên	Tĩnh	≥ 30
		Tĩnh nhanh	≥ 20
4. Tần suất thu tín hiệu vệ tinh (s)	Tĩnh	1, 5, 15	1, 5, 15
	Tĩnh nhanh	1, 5, 15	1, 5, 15
5. Hệ số suy giảm độ chính xác vị trí vệ tinh (PDOP)	Tĩnh	≤ 8	≤ 8
	Tĩnh nhanh	≤ 8	≤ 8
6. Tâm pha ăng-ten máy thu GNSS được định tâm với sai số, mm		≤ 5	≤ 5
7. Đo chiều cao ăng-ten ^{a)}		Đọc số 2 lần	Đọc số 2 lần
^{a)} Đọc số đến milimét, chênh lệch giữa hai lần đọc số không quá 2 mm.			

Nếu ca đo có cạnh dài lớn hơn nhiều lần cạnh trung bình thì phải kéo dài thời gian ca đo có cạnh đó thêm 10 min cho mỗi 5 km kéo dài so với cạnh trung bình. Không sử dụng máy thu tín hiệu vệ tinh loại 1 tần số đo cạnh có chiều dài lớn hơn 15 km

5.1.3.2. Công tác đo GSNN động

Khi đo lưới đo vẽ cấp 2 bằng kỹ thuật đo GNSS động phải sử dụng thiết bị do các hãng chuyên dụng chế tạo và được kiểm nghiệm thực tế ở Việt Nam. Bộ thiết bị đo bao gồm các máy thu tín hiệu vệ tinh GNSS loại thu được trị đo Code và trị đo Phase, 1 tần số hoặc đa tần số, có sai số đo cạnh nhỏ hơn hoặc bằng $(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times D)$, D là chiều dài cạnh đo tính bằng kilômét (km) và các thiết bị điều khiển có chức năng đo GNSS động.

Kỹ thuật đo GNSS động xử lý sau tại mỗi trạm đo yêu cầu phải sử dụng 2 máy thu tín hiệu vệ tinh tại 02 trạm gốc để cùng với các điểm trạm động tại các điểm đo mới tạo thành các tam giác khép kín.

Kỹ thuật đo GNSS động thời gian thực sử dụng 1 trạm gốc, trong quá trình đo tại mỗi trạm phải đo nối vào ít nhất 2 điểm gốc tọa độ và độ cao thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên, phân bố cân đối ở vị trí khống chế khu vực trạm đo theo chế độ đo điểm khống chế ít nhất 20 trị đo trong điều kiện được phép đo để quy chuẩn về hệ tọa độ địa phương nếu không có trước các tham số tính chuyển chính xác giữa hệ tọa độ thế giới (WGS-84) và hệ tọa độ địa phương.

Điểm trạm gốc phải là điểm tọa độ, độ cao có độ chính xác từ điểm lưới đo vẽ cấp 1 trở lên, có điều kiện thông thoáng bầu trời đảm bảo có khả năng thu được tín hiệu của hầu hết các vệ tinh có tại thời điểm đo tại khu vực đặt trạm gốc.

Nếu không có đủ điểm gốc có điều kiện thu tín hiệu vệ tinh tốt, được phép đặt trạm gốc tại điểm chưa có tọa độ nhưng có điều kiện thu tín hiệu vệ tinh tốt và phải đo trùng vào các điểm gốc trong khu đo để đảm bảo trạm đo có ít nhất 3 điểm gốc thuộc lưới đo vẽ cấp 1 trở lên, phân bố đều ở các vị trí khống chế toàn bộ trạm đo để bình sai lưới (đối với đo động xử lý sau) và để quy chuẩn về hệ thống tọa độ địa phương (đối với đo động thời gian thực). Việc đo tại các điểm phải được tiến hành trong điều kiện được phép đo, theo chế độ đo điểm khống chế ít nhất 20 trị đo. Ăng-ten tại trạm gốc và ăng-ten trạm động phải được định tâm có sai số nhỏ hơn hoặc bằng 5 mm, chiều cao ăng-ten xác định đến milimét.

Khoảng cách lớn nhất từ trạm gốc đến điểm lưới đo vẽ cấp 2 không quá 5 km đối với đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:500, 1:1 000 và không quá 10 km đối với đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2 000, 1:5 000. Chỉ được phép tiến hành đo trong điều kiện được phép đo và đo theo chế độ đo điểm khống chế ít nhất 20 trị đo.

Sau khi hoàn thành việc đo đạc thực địa, kết quả đo lưới đo vẽ cấp 2 bằng kỹ thuật đo GNSS động xử lý sau được xử lý, tính toán bình sai với các chỉ tiêu kỹ thuật như đối với lưới đo vẽ cấp 2 sử dụng kỹ thuật đo GNSS tĩnh. Kết quả đo lưới đo vẽ cấp 2 bằng kỹ thuật đo GNSS động thời gian thực được lập thành báo cáo trong đó bao gồm danh mục điểm, các thông số chính của trạm đo: điểm trạm gốc, các điểm quy chuẩn, sai số tại các điểm quy chuẩn phục vụ cho việc lập báo cáo kỹ thuật.

5.1.4. Xử lý số liệu nội nghiệp

- Xử lý tính toán kết quả đo theo quy định TCVN 9401:2024 bao gồm và không hạn chế các nội dung sau:

- + Tính toán véc-tơ cạnh.
- + Kiểm tra kết quả tính toán véc-tơ cạnh
- + Đo bổ sung và đo lại
- + Bình sai lưới GNSS được tiến hành bởi phần mềm chuyên dụng và tuân thủ theo mục 12.4 TCVN 9401:2024.
- + Một số bước quá trình bình sai như sau:

- Lên đồ hình lưới đo GNSS;

- Lập lưới GNSS từ các kết quả khái lược;
- Xử lý giải các cạnh đo;
- Biên tập lại số liệu điểm theo đúng sơ đồ thiết kế;
- Fix các điểm gốc tọa độ hệ tọa độ VN-2000.

5.1.5. Trong kết quả bình sai phải đầy đủ thông tin sau

Thông tin về các vectơ cạnh (baselines) ΔX , ΔY , ΔZ ;

Sai số khép hình và sai số khép hình yếu nhất;

Các phương vị cạnh, chiều dài cạnh, hiệu số độ cao và các số hiệu chỉnh tương ứng;

Tọa độ vuông góc không gian XYZ;

Tọa độ và độ cao trắc địa B,L,H;

Tọa độ vuông góc phẳng và độ cao thủy chuẩn sau bình sai;

Đánh giá sai số cạnh, sai số tương đối cạnh và sai số phương vị cạnh sau bình sai.

5.2. Lưới khống chế cao độ thủy chuẩn hạng IV

5.2.1. Máy, mìa

Máy thủy chuẩn dùng để đo chênh cao thủy chuẩn kỹ thuật hiện nay là các máy cân bằng tự động và các loại máy có độ chính xác tương đương, phải thỏa mãn những điều kiện sau:

Hệ số phóng đại ống ngắm $V > 24$ lần;

Giá trị khoảng chia trên ống thủy dài để cân bằng máy $\delta i \leq 15''/2$ mm. Nếu là bọt nước tiếp xúc thì $\delta i \leq 20''/2$ mm;

Mĩa dùng đo thủy chuẩn hạng 4 mĩa phải là mĩa có 2 mặt đen, đỏ, dài 3 m có khoảng chia nhỏ nhất 1cm (bằng gỗ hay nhôm rút). Sai số ngẫu nhiên của khoảng chia không được vượt quá 1mm. Trường hợp đặc biệt có thể dùng mĩa dài 4 m một mặt số, nhưng không dùng mĩa gấp.

5.2.2. Thứ tự đo trong trạm máy như sau

- Đọc số mặt đen (hoặc thang chính với máy có bộ đo cực nhỏ - gọi tắt là thang chính) của mĩa sau;
- Đọc số mặt đen (thang chính) của mĩa trước;
- Đọc số mặt đỏ (thang phụ) của mĩa trước;
- Đọc số mặt đỏ (thang phụ) của mĩa sau.

Tại một trạm đo: Mĩa sau A dựng trên mốc cao độ gốc còn trên mĩa B dựng trên điểm trung gian ta đọc được số đọc trên mĩa A và B từ số đọc này ta tính được chênh cao giữa điểm A và điểm B, cứ tiếp tục như vậy ta sẽ đo được tất cả các

chênh cao vào đầu cọc tạo thành đường chuyền đơn hoặc nút. Từ kết quả đo cho chênh cao và khoảng cách ta đưa vào bình sai cho kết quả độ cao các cọc.

5.2.3. Đo chênh lệch độ cao hạng 4

Đường đo phải gồi đầu lên 2 điểm hạng cao, hoặc tạo thành vòng khép kín chỉ đo theo 1 chiều. Chiều dài tia ngắm từ máy đến mìa < 120 m với máy có hệ số phóng đại > 20 lần. Nếu máy có hệ số phóng đại > 24 lần, có thể kéo dài tia ngắm đến 200m. Khoảng cách từ máy đến mìa đo trực tiếp qua dây chỉ trên dưới của máy. Khoảng cách chênh trong một trạm < 5m. Tổng chênh khoảng cách cả tuyến < 50 m. Chênh cao lập mốc được đo theo đường chuyền phù hợp và khép kín, sai số đạt độ chính xác thủy chuẩn hạng IV.

$$f_h \leq \pm 20\sqrt{L} \text{ mm}$$

L là chiều dài tuyến thủy chuẩn, tính bằng kilômét.

Nếu sai số vượt hạn sai phải đo lại toàn tuyến.

5.3. Lưới khống chế cao độ thủy chuẩn kỹ thuật

Thủy chuẩn kỹ thuật xuất phát và khép về từ các điểm hạng 4. Tuyến thủy chuẩn kỹ thuật thường xác định cao độ cho các điểm lưới khống chế đo vẽ, điểm trạm máy vẽ bình đồ, các điểm nghiệm triều....

5.3.1. Máy, mìa

Thủy chuẩn kỹ thuật đo bằng các loại máy, mìa như thủy chuẩn hạng 4.

Giá trị khoảng chia trên ống thủy dài để cân bằng máy $\delta i \leq 15''/2 \text{ mm}$. Nếu là bọt nước tiếp xúc thì $\delta i \leq 25''/2 \text{ mm}$;

5.3.2. Thứ tự đo trong trạm máy như sau (đọc qua dây giữa)

- Đọc mặt đen mìa sau;
- Đọc mặt đỏ mìa sau;
- Đọc mặt đen mìa trước;
- Đọc mặt đỏ mìa trước.
- Khi dùng mìa một mặt số, đọc theo thứ tự:
- Đọc số mìa sau;
- Đọc số mìa trước;
- Thay chiều cao máy $\geq 10 \text{ cm}$;
- Đọc số mìa trước;
- Đọc số mìa sau.

5.3.3. Đo chênh lệch độ cao thủy chuẩn kỹ thuật

Chiều dài ngắm từ máy đến mìa trung bình 120 m, dài nhất không quá 200 m. Chênh khoảng cách trong một trạm máy ≤ 5 m, chênh khoảng cách toàn tuyến ≤ 50 m

Chênh cao tại một trạm tính theo 2 mặt mìa không quá 5 mm.

Sai số khép tuyến cao độ phải đạt.

$$f_h \leq \pm 50\sqrt{L} \text{ mm}$$

trong đó

L là chiều dài tuyến đo tính bằng kilômét.

Số liệu đo được tính toán bình sai theo phương bình phương cực tiểu trên phần mềm chuyên ngành.

5.4. Lưới thủy chuẩn kỹ thuật đo bằng công nghệ GNSS tĩnh

5.4.1. Phương pháp đo:

Công nghệ GNSS tĩnh sử dụng xác định cao độ chỉ cho các tuyến thủy chuẩn kỹ thuật theo phương pháp đo tương đối dạng đo tĩnh qua các điểm đặt máy đã có cao độ hạng cao.

5.4.2. Các loại máy thu:

Phải sử dụng đồng thời 3 máy thu loại 1 tần số hoặc 2 máy thu loại 2 tần số.

Nếu dùng loại 1 tần số, máy thu đặt ở 2 điểm có cao độ cho trước ở hạng cao hơn một máy thu đặt ở điểm cần xác định cao độ.

Tiến hành cùng thu tín hiệu từ 3 đến 4 vệ tinh trở lên với góc là $\geq 10^\circ$ trong thời gian từ 2 h đến 3 h liên.

Nếu dùng loại 2 tần số, chỉ cần 2 trạm máy thu. Một máy đặt tại điểm đã có cao độ, máy kia đặt tại điểm cần xác định cao độ. Mọi quy định về số vệ tinh, thời gian như đo máy 1 tần.

5.4.3. Quy trình đo tại trạm máy

5.4.3.1. Đặt máy thu và ăng ten

Cân bằng chân máy bằng bọt thủy tròn. Định tâm chân máy bằng bộ định tâm trùng với tâm mốc. Sau đó lắp anten lên chân máy

b) Nối ăng ten với máy thu qua cáp chuyên dùng (máy thu có thể đặt xa ăng ten đến 30 m để tránh nắng, mưa).

c) Đo độ cao ăng ten

d) Dùng nguồn điện từ ắc quy của máy hoặc nối máy thu với nguồn điện bằng dây cáp chuyên dùng.

e) Mở điện của máy thu.

5.4.3.2. Tiến hành thu tín hiệu từ vệ tinh

Khi bật máy tự tiến hành kiểm tra nội bộ. Nếu có trục trặc, màn hình hiển thị lỗi và ngừng hoạt động. Nếu máy tốt.

Về nguyên tắc, sau khi mở, máy tự động đo, ghi theo thứ tự:

- a) Tìm và thu bắt các vệ tinh có thể quan sát;
- b) Thực hiện các phép đo GNSS, tính ra tọa độ, cao độ;
- c) Mở tệp và lưu nạp tất cả dữ kiện đo vào tệp. Khi máy ngừng đo, sẽ tự ghi tệp và bảo vệ số liệu đo vào đĩa ghi.

5.4.3.3. Xử lý kết quả đo

Xử lý số liệu đo GNSS đều theo các phần mềm chuyên dụng của các hãng sản xuất máy. Xử lý theo thứ tự sau:

- Nhập số liệu từ máy thu sang máy tính.
- Xử lý cặp điểm để tính ra hiệu tọa, cao độ giữa chúng.
- Bình sai mạng lưới nhiều cặp điểm đo theo phần mềm chuyên dụng kèm theo.

5.5. Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, đo vẽ mặt cắt ngang dưới nước

5.5.1. Công tác chuẩn bị

- Căn cứ nhiệm vụ và yêu cầu kỹ thuật được giao, tiến hành lập phương án thi công, về tiến độ, nhân lực, thiết bị, vật tư, phương tiện đi lại, lưu trú lán trại;
- Trên cơ sở phương án thi công đã được lập, chuẩn bị đầy đủ các vật tư, thiết bị, dụng cụ cho công trình;
- Kiểm tra phương tiện nổi phục vụ 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 mực nước, máy 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 hệ thống;
- Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh các thiết bị phục vụ khảo sát theo quy định.

5.5.2. Thu thập tài liệu

- Thu thập tài liệu trắc địa: bản đồ/thủy 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

5.5.3. 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 thiết kế kỹ thuật, 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 và phương tiện hộ tống cảnh giới, vị trí cung ứng vật tư phục vụ thi công và nhu yếu phẩm phục vụ sinh hoạt trong thời gian thi công.

5.5.4. 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 quốc tế WGS-84 sang hệ tọa độ VN-2000 cho khu vực Tp HCM (VN-2000, $L_0=105^\circ45'$ múi chiếu 3°);

- Thiết kế tuyến đo: Căn cứ vào yêu cầu cụ thể hoặc tỷ lệ của bình đồ, tuyến mặt cắt ngang trong từng công trình, dự án, điều kiện địa hình mặt đáy của khu vực khảo sát, dựa trên các tài liệu bản đồ, thủy 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.

5.5.5. Thực hiện đo đạc bình đồ

5.5.5.1. Di chuyển nhân công, thiết bị, phương tiện đến vị trí thi công

- Di chuyển nhân lực, phương tiện, thiết bị từ vị trí tập kết đến khu vực thi công theo phương án thi công đã xây dựng;

- Bố trí vị trí neo đậu của phương tiện khảo sát.

5.5.5.2. 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 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 thu tĩnh;

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

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

5.5.5.3. 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, 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 khống chế độ cao tới vạch “0” thước nước và điểm đầu đầu đo của máy triều ký;

- Cài đặt các tham số hoạt động cho máy triều ký qua máy 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.

Khi thu thập dữ liệu để cải chính dữ liệu độ sâu, việc quan trắc thủy triều phải tiến hành đồng thời với việc khảo sát độ sâu. Khoảng thời gian khảo sát độ sâu luôn nằm trong phạm vi của khoảng thời gian quan trắc thủy triều. Ví dụ: Khoảng thời gian khảo sát trong ngày từ 8 giờ đến 16 giờ thì khoảng thời gian quan trắc thủy triều phải bắt đầu trước 8 giờ, ít nhất một khoảng thời gian quy định cho 2 lần đọc số (thường là 20 phút, tức 7 giờ 40 phút) và kết thúc sau 16 giờ ít nhất một khoảng thời gian quy định cho 1 lần đọc số (tức 16 giờ 10 phút).

Quan trắc mực nước phục vụ đo đạc thành lập bình đồ độ sâu, khoảng thời gian giữa 2 lần đọc số liên tiếp nhau tối thiểu 10 phút một lần.

5.5.5.4. Bố trí phương tiện hộ tống, cảnh giới

- Phương tiện cảnh giới làm nhiệm vụ quan sát, cảnh giới và sẵn sàng thực hiện hoạt động hỗ trợ, cứu nạn cho phương tiện thực hiện nhiệm vụ khảo sát khi bị sự cố;

- Bố trí nhân công trực quan sát bằng mắt, ống nhòm, trực máy thông tin đối với phương tiện thực hiện khảo sát trong suốt quá trình đo đạc tại hiện trường;

- Thường xuyên di chuyển gần khu vực thi công nhất để có khả năng ứng cứu kịp thời.

5.5.5.5. 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 biển ở mạn tàu, hoặc ở dưới đáy tàu, xác định độ ngập của cần phát biển (từ mặt dưới của cần phát biển đến mặt nước yên tĩnh) và đưa 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 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 biển máy đo sâu, đưa vào phần mềm khảo sát để cải chính độ lệch tâm giữa antenna GPS với bộ phận phát biển máy đo sâu.

5.5.5.6. Kiểm nghiệm máy định vị

- Theo quy định tại Thông tư số 27/2011/TT-BTNMT ngày 20 tháng 7 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị đo đạc bản đồ biển (sau đây gọi chung là Thông tư số 27/2011/TT-BTNMT).

5.5.5.7. Kiểm nghiệm máy đo sâu

- Theo quy định kiểm nghiệm và hiệu chỉnh thiết bị tại Thông tư số 27/2011/TT-BTNMT.

5.5.5.8. 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 đường thủy nội địa, các công trình đường thủy nội địa, 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, RTK bằng cách sử dụng máy toàn đạc điện tử hoặc máy định vị DGPS, RTK kết hợp mìn địa hình, sào, hoặc dọi.

5.5.6. 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.

5.5.7. Xử lý dữ liệu đo

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

- Cài 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.

5.5.8. 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, thủy 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 dùng;

- 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, các vùng nước, cảng biển, các khu neo đậu, chuyển tải, tránh bão, kiểm dịch động vật, các hệ thống báo hiệu đường thủy nội địa;

- Biên tập các ghi chú;

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

5.5.9. Kiểm tra chất lượng sản phẩm

5.5.9.1. 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 đĩa mềm hoặc 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; so sánh dáng địa hình từ bằng đo sâu với kết quả mặt cắt trong phần mềm khảo sát.

5.5.9.2. Lập báo cáo khảo sát

- Đánh giá kết quả của hoạt động đo vẽ trên cơ sở giải pháp kỹ thuật thi công đã được phê duyệt;

- Những vấn đề kỹ thuật phát sinh, không theo giải pháp kỹ thuật thi công, 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.

5.5.9.3. Yêu cầu máy móc, thiết bị

Các máy móc đưa vào sử dụng đo đạc vẫn còn trong thời hạn kiểm định.

5.6. Đo vẽ mặt cắt ngang ở trên cạn

Máy đo được sử dụng là máy toàn đạc điện tử và máy thủy bình cùng các thiết bị đồng bộ kèm theo. Số liệu đo, được tính toán kiểm tra, thống kê theo khoảng cách và cao độ sau đó mới vẽ bằng phần mềm chuyên dụng trên máy tính điện tử đảm bảo độ chính xác địa hình tại các vị trí có các công trình ngang sông hiện nay như cầu, cống...chưa có số liệu đầy đủ (cao độ đáy, tính không, bề rộng thông thủy...) để đánh giá quy mô luồng tuyến theo cấp kỹ thuật.

Mặt cắt ngang thể hiện các vị trí có địa hình thay đổi, điểm độ cao trắc ngang mô tả rõ dáng đất và mặt đất tự nhiên tuyến công trình.

Các điểm mìn đo mặt cắt ngang cách nhau từ 2÷5m;

Số liệu đo, được tính toán kiểm tra, thống kê theo khoảng cách và cao độ sau đó mới vẽ bằng phần mềm chuyên dụng trên máy tính điện tử.

- Các điểm đo chi tiết đo bằng máy toàn đạc điện tử, trị số khoảng cách đọc được phải có độ chính xác $AD/D = 1/200$.

- Khi chuyển trạm máy trong tuyến mặt cắt ngang, phải đo cao độ lại điểm đứng máy trước, sau số phải nhỏ hơn hạn sai: $fh < 50mm\sqrt{D}$ (Mục 7.3.2 TCVN 8223:2009).

5.7. Bảng dự trù thiết bị khảo sát

Căn cứ khối lượng yêu cầu, phương án và kỹ thuật khảo sát dự kiến máy móc, thiết bị chính tối thiểu phục vụ khảo sát như sau:

Bảng 2: Bảng yêu cầu máy móc, thiết bị chính tối thiểu phục vụ khảo sát

STT	Thiết bị, máy móc	Số lượng	Đơn vị
1	Bộ thiết bị không chế mặt bằng GPS (3 máy)	1	Bộ
2	Máy Thủy chuẩn	1	Cái
3	Máy Toàn đạc điện tử	1	Cái
4	Máy định vị vệ tinh DGPS	1	Cái
5	Máy đo sâu hồi âm đơn tia	1	Cái
6	Hệ thống máy đo sâu đa tia	1	Bộ
7	Bộ máy định vị vệ tinh RTK (2 máy)	1	Bộ
8	Tàu công tác thủy nội địa, công suất 33 CV	1	Chiếc
9	Tàu công tác thủy nội địa, công suất 190 CV	1	Chiếc

6. BIỆN PHÁP BẢO ĐẢM AN TOÀN CHO NGƯỜI, THIẾT BỊ, CÁC CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG KHÁC TRONG KHU VỰC KHẢO SÁT; BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, GIỮ GÌN CẢNH QUAN TRONG KHU VỰC KHẢO SÁT VÀ PHỤC HỒI HIỆN TRẠNG SAU KHI KẾT THÚC KHẢO SÁT.

6.1. Biện pháp bảo vệ an toàn cho người, thiết bị, các công trình hạ tầng kỹ thuật và các công trình xây dựng khác trong khu vực khảo sát

6.1.1. Tổ chức

Trước khi tiến hành khảo sát: Nhà thầu tư vấn đề nghị CĐT liên hệ với chính quyền địa phương để bàn giao vị trí, mặt bằng khảo sát theo đúng đề cương tham chiếu và hồ sơ mời thầu của CĐT để nắm rõ vị trí khu vực khảo sát.

Tại công trường các tổ trưởng, nhóm trưởng thi công có nhiệm vụ tuyên truyền, hướng dẫn an toàn lao động và phòng chống cháy nổ cho công nhân tham gia thực hiện.

Các tổ trưởng, nhóm trưởng thi công có trách nhiệm kiểm tra, đôn đốc công tác an toàn, bảo hộ lao động cho công trường hàng ngày.

6.1.2. Công tác đảm bảo an toàn cho nhân lực và qui trình tuân thủ pháp luật về an toàn, VSLĐ

Công trường phải có bảng nội quy công trường và bảng quy định an toàn lao động. Tại văn phòng công trường phải có danh bạ điện thoại cần liên lạc như: Bệnh viện, PCCC, 113, công an...

Cấm người không có nhiệm vụ vào hoặc làm việc trong khu vực thi công.

Mặt bằng thi công phải được thu dọn gọn gàng, vệ sinh. Vật liệu thải, chướng ngại vật được thu dọn sạch sẽ, thuận tiện trong việc đi lại và di chuyển máy móc thiết bị.

Các thiết bị được sử dụng trong quá trình khảo sát đều được kiểm tra độ an toàn và có các biện pháp bảo vệ tránh các tác động gây hư hỏng trong quá trình khảo sát.

Trong quá trình khảo sát tất cả các cán bộ và công nhân có trách nhiệm bảo quản cũng như không làm ảnh hưởng đến các hạng mục công trình khác.

Tất cả cán bộ công nhân viên đều phải tuân thủ về an toàn, vệ sinh lao động mới được phép làm việc trên công trường

6.2. Biện pháp bảo vệ môi trường, giữ gìn cảnh quan trong khu vực khảo sát và phục hồi hiện trường sau khi kết thúc khảo sát

Do các thiết bị cũng như nguyên vật liệu sử dụng cho dự án có mức độ gây ô nhiễm môi trường không đáng kể nên kế hoạch và biện pháp đảm bảo môi trường khá đơn giản. Trong công tác khảo sát, cần chú trọng các công tác sau:

- Tổ chức:

+ Cán bộ phụ trách thi công sẽ phụ trách công tác đảm bảo an toàn vệ sinh môi trường tại công trường. Cán bộ này có trách nhiệm phổ biến, tuyên truyền đến các cán bộ công nhân tham gia dự án về ý thức và trách nhiệm phải giữ gìn vệ sinh môi trường.

+ Là người kiểm tra, giám sát công tác thực hiện an toàn vệ sinh môi trường. Phổ biến cho những công nhân mới vào công trường biết để thực hiện.

- Thực hiện công tác vệ sinh môi trường:

+ Trước khi thi công cần dọn dẹp mặt bằng công trường ngăn nắp, sạch sẽ. Loại bỏ những chướng ngại vật cản trở quá trình thi công.

+ Trong quá trình thi công phải đặt máy móc thiết bị cũng như vật liệu một cách gọn gàng, không gây ảnh hưởng đến các hoạt động xung quanh.

+ Rác thải, phế thải trong quá trình thi công cần tập kết gọn gàng đúng nơi quy định. Không vứt rác bừa bãi ra môi trường xung quanh.

+ Trong quá trình thi công không được gây ảnh hưởng xấu tới hệ thống công trình, kỹ thuật hạ tầng hiện có như tuyến đường ống, đường công vụ.

+ Cung cấp sơ đồ chỉ dẫn cần thiết và thỏa thuận các biện pháp tạm thời để duy trì các điều kiện bình thường cho sinh hoạt và sản xuất của khu vực xung quanh.

+ Trước khi kết thúc công việc phải thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm, sửa chữa những chỗ hư hỏng của hệ thống hạ tầng xung quanh do quá trình thi công gây ra.

7. SẢN PHẨM KHẢO SÁT.

Yêu cầu, nội dung và hồ sơ công tác khảo sát phải tuân thủ theo quy định tại Điều 7, Điều 8 Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT và các quy định khác có liên quan.

7.1. Nội dung Báo cáo kết quả khảo sát

Nội dung báo cáo kết quả khảo sát xây dựng phải tuân thủ quy định tại Điều 75 của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 và Điều 33 của Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng, đã bao gồm yêu cầu và nội dung theo quy định tại Điều 7 của Thông tư số 36/2021/TT-BGTVT. Gồm các nội dung chính:

- Căn cứ thực hiện khảo sát xây dựng.
- Quy trình và phương pháp khảo sát xây dựng.
- Khái quát về vị trí và điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát xây dựng, đặc điểm, quy mô, tính chất của công trình.
- Khối lượng khảo sát xây dựng đã thực hiện.

- Kết quả, số liệu khảo sát xây dựng sau phân tích.
- Các ý kiến đánh giá, lưu ý, đề xuất (nếu có).
- Kết luận và kiến nghị.
- Các phụ lục kèm theo.

Ngoài ra, kết quả khảo sát phải lưu ý thực hiện đúng và đầy đủ một số nội dung sau:

- Bình đồ thể hiện tọa độ, cao độ đáy luồng đường thủy nội địa, phạm vi luồng, tim luồng và hành lang bảo vệ luồng đường thủy nội địa, lý trình và hệ thống báo hiệu trên luồng (nếu có); cao độ mực nước tại thời điểm đo; các thông tin về địa hình, địa giới hành chính, địa danh, lý trình, công trình trên đường thủy nội địa.

- Đối với kết cấu hạ tầng đường thủy, công trình vượt tuyến:

- + Đối với kè hiện hữu: phải xác định được cao độ, tọa độ tim tuyến kè.

- + Đối với công trình vượt sông: phải xác định được tọa độ vị trí công trình (chiều rộng, khoảng cách nhịp, khoảng thông thuyền, trụ chống va....), riêng đối với công trình cầu phải xác định được cao độ dầm thấp nhất và khẩu độ nhỏ nhất để phục vụ đánh giá quy mô luồng tuyến theo cấp kỹ thuật theo thực tế.

- + Đối với hệ thống báo hiệu đường thủy trên bờ, trên cầu, các phao báo hiệu trên luồng phải đo đạc, cập nhật thông tin, vị trí, tọa độ, cao độ theo hệ quốc gia để phục vụ công tác quản lý.

- + Đối với các công trình bến, cảng trên các tuyến đường thủy nội địa địa phương: phải cập nhật được vị trí, quy mô, kết cấu, tọa độ VN 2000 và lý trình trên tuyến.

- Các sản phẩm dự án đảm bảo yêu cầu về dữ liệu để số hóa kết quả khảo sát và tích hợp vào hệ thống thông tin quản lý đường thủy nội địa của Thành phố để phục vụ cung cấp thông tin và quản lý.

7.2. Báo cáo tổng hợp luồng đường thủy nội địa

Báo cáo tổng hợp luồng đường thủy nội địa cần trình bày đầy đủ các nội dung phục vụ công bố và thông báo luồng theo quy định tại khoản 2 Điều 13 Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 28 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ Quy định về quản lý hoạt động đường thủy nội địa. Trong đó bao gồm các nội dung như: Tên luồng, chiều dài, chiều rộng, chiều sâu, bán kính cong, cấp kỹ thuật của luồng; tọa độ điểm đầu, điểm cuối, các điểm tim luồng; bãi cạn và cao độ đại diện của bãi cạn trên luồng; tên vật chướng ngại và công trình vượt sông trên luồng; cao độ của vật chướng ngại, công trình vượt sông trên luồng không đảm bảo kích thước đường thủy theo cấp kỹ thuật; mực nước tại thời điểm khảo sát; các tình huống ảnh hưởng đến hoạt động vận tải; cảnh báo cần thiết khác và một số vấn đề khác cần lưu ý.

7.3. Đề xuất giải pháp phục vụ công tác quản lý

Trên cơ sở kết quả khảo sát, Nhà thầu tính toán, thiết kế, phân tích, lựa chọn và đề xuất các giải pháp phục vụ công tác quản lý đường thủy nội địa theo Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 28 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ. Trong đó, gồm có các nội dung sau nhưng không giới hạn:

- Thiết kế luồng đạt chuẩn tắc theo cấp kỹ thuật khai thác hiện trạng và cấp kỹ thuật quy hoạch theo Quyết định số 1329/QĐ-UBND ngày 8 tháng 9 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh. Đề xuất các biện pháp công trình (nạo vét, chỉnh trị, nâng cấp các công trình vượt sông trên luồng không đảm bảo kích thước đường thủy theo cấp kỹ thuật khai thác hiện trạng và cấp kỹ thuật quy hoạch) và các biện pháp phi công trình (thông báo, báo hiệu...) nhằm đảm bảo an toàn trong quá trình khai thác theo hiện trạng và tương lai theo quy hoạch.

- Thiết kế phương án thiết lập báo hiệu đường thủy nội địa theo quy định tại Điều 28 Nghị định số 08/2021/NĐ-CP ngày 28 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ. Trên cơ sở kết quả khảo sát hiện trạng và phương án thiết lập báo hiệu, đề xuất điều chỉnh, bổ sung, thay thế nhằm hoàn chỉnh hệ thống báo hiệu đường thủy nội địa. Đồng thời, đề xuất thiết kế mẫu cảnh quan kè trên từng tuyến đường thủy nội địa.

- Khái toán kinh phí và suất đầu tư đối với từng giải pháp đề xuất.

8. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN.

Với khối lượng thực hiện lớn, trên phạm vi rộng các công tác có tuần tự, có thể thực hiện song song từ vấn đề xuất tiến độ thực hiện như sau:

Bố trí 1 tổ khảo hiện trường với nhân sự gồm:

STT	Chức danh bố trí	Trình độ chuyên môn	Nhiệm vụ
1	Chủ nhiệm khảo sát địa hình	Kỹ sư (01 người)	- Phụ trách chung công tác khảo sát địa hình. - Phân công công tác khảo sát địa hình theo đề cương duyệt, giám sát chất lượng khảo sát ngoài hiện trường. - Tổ chức tác nghiệp trong phòng, tổng hợp xử lý số liệu và lập báo cáo kết quả thực hiện.
2	Tổ trưởng khảo sát	Kỹ sư (01 người)	- Phụ trách trực tiếp công tác khảo sát đo đạc địa hình ngoài hiện trường, đo đạc địa hình, xử lý số liệu và lập báo cáo kết quả thực hiện - Xử lý số liệu nội nghiệp.
3	Tham gia khảo sát	Công nhân khảo sát (6 người)	Tham gia khảo sát hiện trường

Thời gian thực hiện là 60 ngày trong đó:

- Thời gian khảo sát hiện trường là: 50 ngày.
- Thời gian xử lý nội nghiệp hoàn thiện hồ sơ là: 10 ngày (không kể thời gian nội nghiệp trùng thời gian khảo sát hiện trường).

Dự kiến thời gian khảo sát chính bao gồm:

- Vận chuyển quân và thiết bị máy móc tổng thời gian 2 ngày
- Lập lưới khống chế mặt bằng - Đường chuyền cấp 2 cho 55 điểm với trung bình 6 điểm đo trên thời gian đo 8 tiếng/ngày, dự trừ hệ số thời gian $k=2$ (Thời tiết, đi lại, sửa chữa máy móc thiết bị...). Sử dụng 1 bộ 3 máy GPS.
- Lập lưới khống chế cao độ - Thủy chuẩn hạng IV cho 43 km dự kiến trung bình đo 8 km trên thời gian đo 8 tiếng/ngày, dự trừ hệ số thời gian $k=2$ (Thời tiết, đi lại, sửa chữa máy móc thiết bị...). Sử dụng 1 đội khảo sát.
- Lưới khống chế cao độ - Thủy chuẩn kỹ thuật cho 126,3 km dự kiến trung bình đo 24 km trên thời gian đo 8 tiếng/ngày, dự trừ hệ số thời gian $k=2$ (Thời tiết, đi lại, sửa chữa máy móc thiết bị...). Sử dụng 1 đội khảo sát.

- Đo vẽ các loại bình đồ dưới nước cho 703,5 ha sử dụng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS trung bình dự kiến đo 48 ha trên thời gian đo 8 tiếng/ngày (vận tốc tàu trung bình 6 km/h bề rộng băng đo 10m), dự trừ hệ số thời gian k=2 (Thời tiết, đi lại, sửa chữa máy móc thiết bị...). Sử dụng 1 đội khảo sát.

- Đo vẽ các loại bình đồ dưới nước cho 198,3 ha bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK trung bình dự kiến đo 96 ha trên thời gian đo 8 tiếng/ngày (vận tốc tàu trung bình 6 km/h bề rộng băng đo 20m), dự trừ hệ số thời gian k=2 (Thời tiết, đi lại, sửa chữa máy móc thiết bị...). Sử dụng 1 đội khảo sát.

- Đo vẽ cắt ngang trên cạn, Đo vẽ cắt ngang dưới nước thực hiện đồng thời cùng khảo sát bình đồ.

Chi tiết xem sơ đồ bảng tiến độ dự kiến.

TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN CÔNG VIỆC															
STT	Nội dung công việc	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	Tổng	
1	Vận chuyển quần thiết bị máy móc	■												3	
2	Lập lưới khống chế mặt bằng - Đường chuyên cấp II	■	■	■	■									20	
3	Lập lưới khống chế cao độ - Thủy chuẩn hạng III, IV			■	■									10	
4	Lưới khống chế cao độ - Thủy chuẩn kỹ thuật				■	■								10	
5	Đo vẽ các loại bình đồ dưới nước				■	■	■	■	■	■	■	■		30	
6	Đo vẽ cắt ngang trên cạn				■	■	■	■	■	■	■	■		30	
7	Đo vẽ cắt ngang dưới nước				■	■	■	■	■	■	■	■		30	
8	Nội nghiệp											■	■	7	
9	Hoàn thiện hồ sơ												■	5	

Bảng: Phụ lục khối lượng khảo sát chi tiết

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
I	KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH KHU VỰC THỊ XÃ PHÚ MỸ, THÀNH PHỐ VŨNG TÀU CŨ		
1	Mua mốc tọa độ nhà nước	Mốc	2,000
2	Mua mốc cao độ nhà nước	Mốc	3,000
3	Đo lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2, cấp địa hình III (Bộ thiết bị GPS - 3 máy)	điểm	36,000
4	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn hạng IV, cấp địa hình III	km	26,000
5	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn kỹ thuật, cấp địa hình III	km	83,100
6	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/1000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình I	100ha	0,479
7	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình II	100ha	1,584
8	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình III	100ha	1,837
9	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK, Cấp địa hình II	100ha	1,449
10	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đa tia sử dụng phương pháp định vị RTK, Cấp địa hình III	100ha	0,534
11	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình II	100m	6,200
12	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình III	100m	8,000
13	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình IV	100m	13,800
14	Đo vẽ mặt cắt ngang ở trên cạn, cấp địa hình III	100m	40,000
II	KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH KHU VỰC CÁC HUYỆN – TỈNH BÀ RỊA VŨNG TÀU CŨ		
1	Mua mốc cao độ nhà nước	Mốc	2,000
2	Đo lưới khống chế mặt bằng đường chuyên cấp 2, cấp địa hình III (Bộ thiết bị GPS - 3 máy)	điểm	19,000

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG
3	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn hạng IV, cấp địa hình III	km	17,000
4	Đo khống chế độ cao thủy chuẩn kỹ thuật, cấp địa hình III	km	43,200
5	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/1000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình I	100ha	0,215
6	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình II	100ha	1,522
7	Đo vẽ chi tiết bản đồ địa hình dưới nước, bản đồ tỷ lệ 1/2000, đường đồng mức 1m bằng máy đo sâu đơn tia sử dụng phương pháp định vị DGPS, cấp địa hình III	100ha	1,399
8	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình I	100m	1,800
9	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình II	100m	3,800
10	Đo vẽ mặt cắt ngang ở dưới nước, cấp địa hình III	100m	3,700
11	Đo vẽ mặt cắt ngang ở trên cạn, cấp địa hình III	100m	19,200

SƠ ĐỒ TUYẾN KHẢO SÁT LUỒNG ĐƯỜNG THỦY NỘI ĐỊA PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ VÀ CÔNG BỐ LUỒNG ĐỊA BÀN BÀ RỊA - VŨNG TÀU

đường vĩ tuyến $10^{\circ}38'45,00''\text{N}$

đường vĩ tuyến $10^{\circ}35'00,00''\text{N}$

đường vĩ tuyến $10^{\circ}26'12,50''\text{N}$

