



Tạp chí

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THỦY LỢI

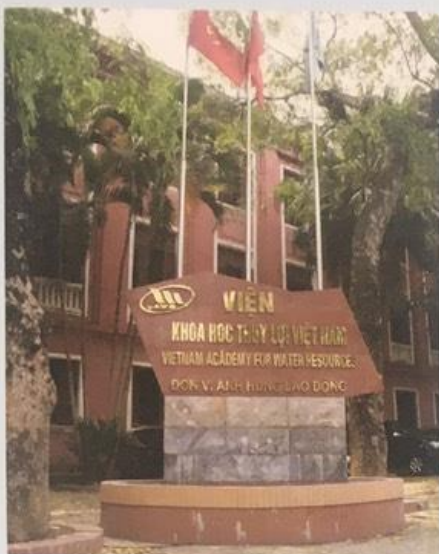
Viện Khoa Học Thủy Lợi Việt Nam

SỐ 65 ISSN: 1859-4255
04 - 2021



Công trình cổng Cái Lớn (Kiên Giang) thuộc Dự án Hệ thống thủy lợi Cái Lớn -
Cái Bé - đang khẩn trương thi công sớm đưa vào khai thác sử dụng.

Journal of Water Resources Science and Technology
VIETNAM ACADEMY FOR WATER RESOURCES



VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM

Tổng biên tập
Nguyễn Vũ Việt

Phó Tổng biên tập
Tăng Đức Thắng
Trần Đình Hòa

Ủy viên thường trực
Nguyễn Thanh Bằng

Hội đồng biên tập
Nguyễn Tùng Phong
Nguyễn Quốc Dũng
Nguyễn Ngọc Quỳnh
Trịnh Văn Hạnh
Đoàn Thế Lợi
Đoàn Doãn Tuấn
Nguyễn Đăng Vỹ
Đặng Hoàng Thanh
Trần Bá Hoàng

Thư ký toà soạn
Vũ Thị Tinh

Giấy phép xuất bản số
1450/GP-BTTTT
ngày 28 tháng 9 năm 2010

In tại:
Công ty TNHH In và Thương mại Mê Linh

[TRONG SỐ NÀY]

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

- T2** Phân bố dòng chảy mùa khô về châu thổ Mê Công giai đoạn 2013-2019
Tăng Đức Thắng, Phạm Văn Giáp
- T8** Nghiên cứu đặc tính phản xạ của kết cấu tiêu sóng đặt tại đỉnh đê biển trên mô hình vật lý
Phan Đình Tuấn
- T16** Sử dụng mô hình số để đánh giá hoạt tính của Pozzolan tự nhiên trong quá trình gia cố đất
Nguyễn Hữu Năm
- T22** Một số giải pháp hoàn thiện hệ thống thủy lợi nội đồng phục vụ sản xuất tôm-lúa vùng ven biển Tây đồng bằng sông Cửu Long
Doãn Văn Huế, Nguyễn Trọng Tuấn, Tô Văn Thanh
- T30** Khả năng cấp nước của hồ Tonle Sap trong mùa khô
Tăng Đức Thắng, Phạm Văn Giáp
- T37** Ứng dụng mô hình nhiệt động lực học để thiết kế hỗn hợp đất gia cố
Nguyễn Hữu Năm
- T48** Nghiên cứu xác định yêu cầu mực nước, lưu lượng phục vụ công tác quản lý và khai thác nguồn nước trên dòng chính sông Cả trong mùa cạn
Lương Ngọc Chung, Phạm Công Thành, Nguyễn Nguyên Hoàn, Phan Tuấn Phong, Ngô Bá Thịnh, Lê Thị Tươi
- T55** Nghiên cứu ứng dụng mã nguồn mở xây dựng phần mềm quản lý và khai thác dữ liệu tài nguyên môi trường biển
Nguyễn Văn Hạnh, Võ Xuân Hùng
- T62** Nghiên cứu xác định lớp bùn loãng trên tuyến luồng bằng thiết bị đo sâu hồi âm đơn tia 2 tần số phục vụ bảo đảm an toàn hàng hải
Nguyễn Việt Hà
- T70** Tác động đến môi trường và xã hội của các dự án thủy điện ở Việt Nam
Đỗ Văn Chính
- T77** Đánh giá hiệu quả vận hành của hệ thống kiểm soát triều cho thành phố Hồ Chí Minh
Đặng Đồng Nguyên, Lê Thị Hòa Bình
- T84** Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp cấp nước phục vụ phát triển kinh tế xã hội vùng ven biển Bắc Trung bộ
Lương Ngọc Chung, Nguyễn Văn Tuấn, Phạm Công Thành, Nguyễn Nguyên Hoàn, Lê Thị Mai
- T92** Thực trạng quản lý cơ sở hạ tầng nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long và định hướng giải pháp
Nguyễn Lê Dũng, Đặng Minh Tuyền, Hà Thị Thu

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LỚP Bùn LỎNG TRÊN TUYẾN LUỒNG BẰNG THIẾT BỊ ĐO SÂU HỒI ÂM ĐƠN TIA 2 TẦN SỐ PHỤC VỤ BẢO ĐẢM AN TOÀN HÀNG HẢI

Nguyễn Việt Hà
Trưởng đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Các tuyến luồng giao thông đường thủy thường xuyên bị bồi lắng, lớp mới bồi lắng này phần lớn đều là lớp phù sa hạt mịn có nồng độ thấp (bùn loãng), lớp bùn loãng này thực chất vẫn có thể sử dụng để chạy tàu ở một mức độ nhất định. Việc tận dụng một phần lớp bùn loãng mới hình thành ở đáy luồng để giảm độ sâu dự trữ dưới sống tàu, tăng lượng hàng chuyên chở hoặc tăng kích cỡ tàu ra vào luồng sẽ có ý nghĩa trong việc nâng cao hiệu quả khai thác luồng tàu[5,6]. Trong bài báo này, tác giả trình bày các kết quả nghiên cứu mới về thực nghiệm đo đạc và xử lý số liệu xác định lớp bùn loãng, đánh giá khả năng ứng dụng thực tế của thiết bị đo sâu hồi âm đơn tia 2 tần số để xác định lớp bùn loãng trên tuyến luồng phục vụ bảo đảm an toàn hàng hải.

Từ khóa: bùn loãng, đo sâu hồi âm, hai tần số, an toàn hàng hải...

Summary: The waterways are often sedimented, this newly deposited layer is mostly a low-concentration fine-grained alluvial layer (fluid mud), this fluid mud layer can still be used to run trains. The use of a new fluid layer of mud formed at the bottom of the channel to reduce the depth of bottom below the ship, increase the volume of cargo carried or increase the size of the vessel entering the channel will be significant in improving the efficiency of channel operation ship. In this paper, the author presents new research results on experimental measurement and data processing to determine the fluid mud layer, evaluating the practical applicability of the 2-frequency single-ray echo sounding apparatus to determine the thin mud layer on the navigational channel to safety.

Keyword: fluid mud, echo sounding, 2-frequency, navigational channel to safety ...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong lĩnh vực giao thông đường thủy, để bảo đảm an toàn hàng hải, nhà nước quan tâm và yêu cầu khảo sát thành lập bình đồ độ sâu các tuyến luồng hàng hải quốc gia phục vụ thông báo hàng hải, đây là nhiệm vụ hết sức quan trọng được thực hiện định kỳ hằng năm nhằm đảm bảo cho các phương tiện tàu thuyền di

chuyển trên các tuyến luồng hành hải an toàn. Các tuyến luồng thường xuyên bị bồi lắng, lớp mới bồi lắng này phần lớn đều là lớp phù sa hạt mịn có nồng độ thấp (bùn loãng), lớp bùn loãng này thực chất vẫn có thể sử dụng để chạy tàu ở một mức độ nhất định. Việc tận dụng một phần lớp bùn loãng mới hình thành ở đáy luồng để giảm độ sâu dự trữ dưới sống tàu, tăng lượng hàng chuyên chở hoặc kích cỡ tàu sẽ có ý nghĩa trong việc nâng cao hiệu quả khai thác luồng tàu. Bởi vậy, việc khảo sát độ sâu xác định lớp bùn loãng trên tuyến luồng là

Ngày nhận bài: 25/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 29/3/2021

Ngày duyệt đăng: 12/4/2021

hết sức cần thiết nhằm cung cấp đầy đủ thông tin độ sâu trên các tuyến luồng đến tàu thuyền, đảm bảo công tác hành hải an toàn của tàu thuyền. Trong bài báo này, tác giả nghiên cứu ứng dụng thiết bị đo sâu hồi âm đơn tia 2 tần số để xác định lớp bùn loãng trên tuyến luồng phục vụ bảo đảm an toàn hàng hải.



Hình 1: Độ sâu luồng được đo bằng thiết bị hồi âm đa tần (hình vẽ minh họa)

Máy đo sâu hồi âm hoạt động trên nguyên lý phát sóng âm thanh từ thiết bị của máy đo xuống đáy biển (sông) và nhận tín hiệu đo phản xạ trở lại. Độ sâu được tính bằng công thức [3,4,7]:

$$D = \frac{1}{2} Vt \quad (1)$$

Trong đó:

V - là tốc độ của âm thanh trong môi trường nước (trung bình giá trị này khoảng 1500m/s, tùy vào môi trường nước giá trị tốc độ sóng âm có thể thay đổi).

t - là thời gian từ khi phát đến khi thu được sóng (bộ phận phát và thu sóng âm của máy đo sâu gọi là cần phát biến).

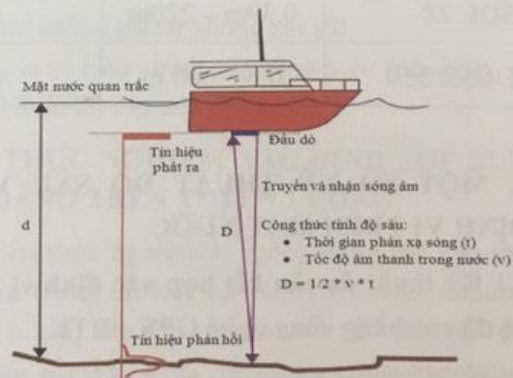
- Nguyên lý được thể hiện như (Hình 2)

Các máy đơn tia có thể làm việc trên 2 tần số cao và thấp, khi hoạt động cùng lúc trên 2 tần số thì có thể cho ta biết được một số

2. NGUYÊN LÝ CỦA ĐO SÂU HỒI ÂM

Thiết bị đo có tín hiệu tần số cao (100-210 kHz) xác định rõ ràng bề mặt giữa nước phía trên bùn loãng trong khi đó với mức tần số thấp (15-33 kHz) có thể xuyên sâu vào lớp bùn và thông thường nó phản hồi đối với đáy cố kết (Hình 1.1).

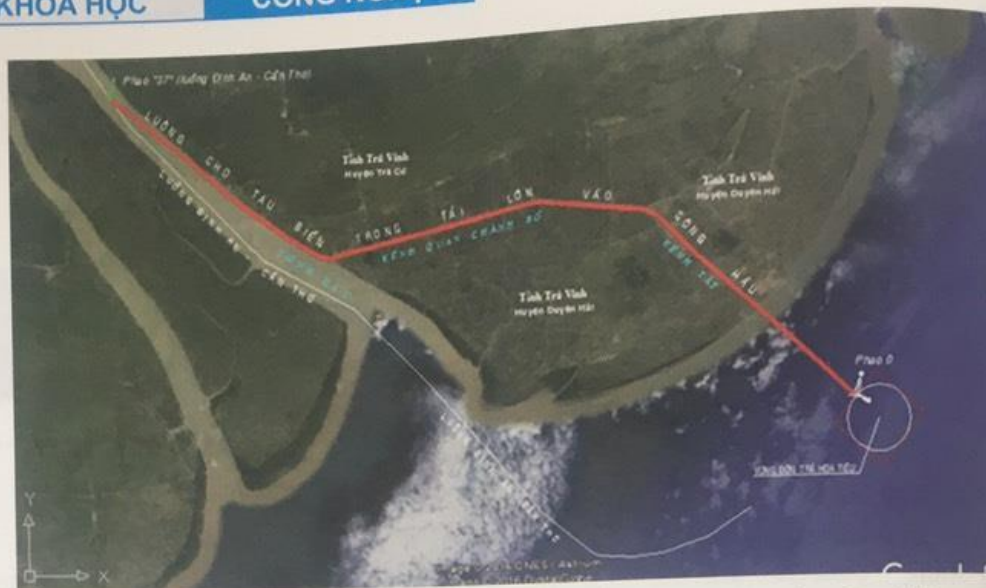
thông tin của chất đáy như độ dày của lớp bùn qua đồ thị ghi trên băng giấy. [3]



Hình 2: Nguyên lý hoạt động đo sâu hồi âm

Hiện nay các máy đo sâu đơn tia như Odom MKIII có thể đo tới độ sâu 5.000m với độ chính xác $m = 1\text{cm} + 0.004 \cdot D$ (D là độ sâu).

- Giới thiệu một số máy đo sâu đơn tia hiện nay [1,2,7].



Hình 6: Vị trí tuyến luồng hàng hải cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu

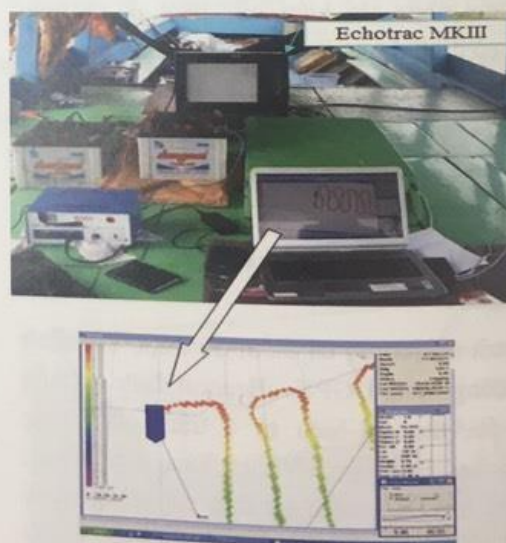
Sử dụng kỹ thuật đo sâu kết hợp quan trắc mực nước, thiết bị sử dụng đo thực nghiệm có: Máy đo sâu hồi âm đơn tia hai tần số Echotrac MKIII-P/E, hãng sản xuất Odom Hydrographic, Mỹ; Máy định vị DGPS Trimble 232; Phần mềm thủy đạc Hypack do

Mỹ sản xuất, dùng trong công tác thu thập và xử lý dữ liệu khảo sát bằng máy đo sâu và các dụng cụ đi kèm.

Kỹ thuật đo này cần có trạm quan trắc mực nước được theo dõi tại thời điểm đo.

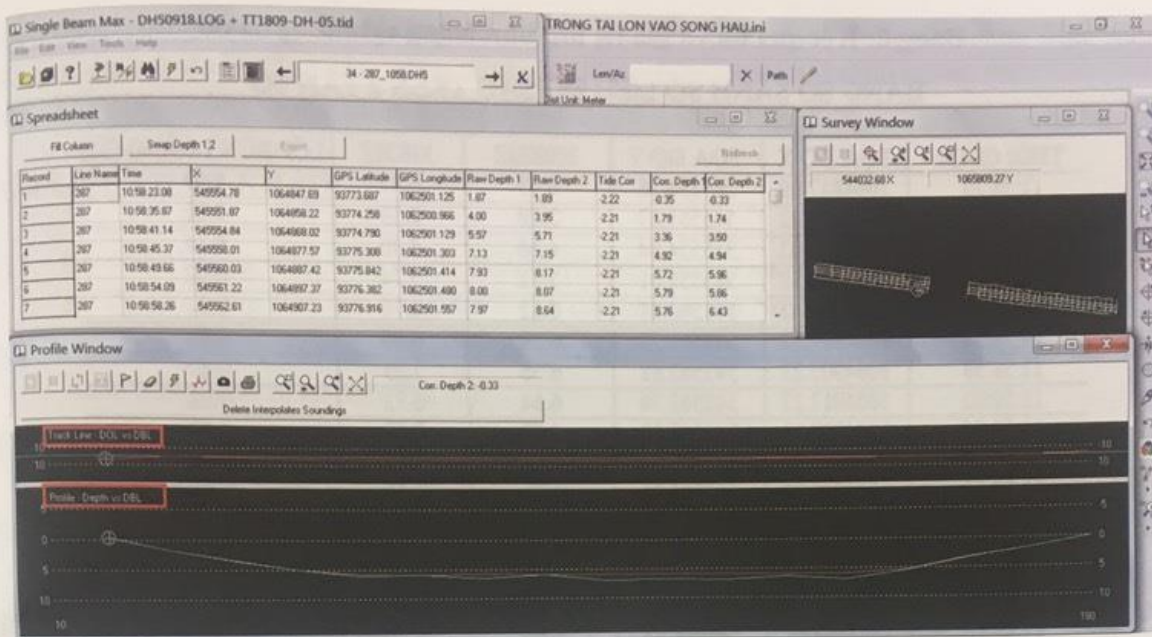


Hình 7: Trạm quan trắc mực nước liên kết mốc DH-05



Hình 8: Cửa sổ Survey trong quá trình khảo sát thu thập số liệu

Quá trình khảo sát đo đạc thu thập số liệu được quản lý trên cửa sổ Survey của phần mềm thủy đạc Hypack.



Hình 9: Cửa sổ quản lý kết quả đo đạc

Trong cửa sổ Spreadsheet ta có thể hiển thị tất cả số liệu thu thập được tại hiện trường.

The screenshot displays the 'Spreadsheet' window showing a table of survey data after processing. The table includes columns for Record, Line Name, Time, X, Y, GPS Latitude, GPS Longitude, Raw Depth 1, Raw Depth 2, Tide Cor, Corr. Depth 1, and Corr. Depth 2.

Record	Line Name	Time	X	Y	GPS Latitude	GPS Longitude	Raw Depth 1	Raw Depth 2	Tide Cor	Corr. Depth 1	Corr. Depth 2
1	287	10:58:23.08	545554.78	1064847.69	93773.687	1062501.125	1.87	1.89	-2.22	-0.35	-0.33
2	287	10:58:35.87	545551.87	1064858.22	93774.258	1062500.966	4.00	3.95	-2.21	1.79	1.74
3	287	10:58:41.14	545554.84	1064868.02	93774.790	1062501.129	5.57	5.71	-2.21	3.36	3.50
4	287	10:58:45.37	545558.01	1064877.57	93775.308	1062501.303	7.13	7.15	-2.21	4.92	4.94
5	287	10:58:49.66	545560.03	1064887.42	93775.842	1062501.414	7.93	8.17	-2.21	5.72	5.96
6	287	10:58:54.09	545561.22	1064897.37	93776.382	1062501.480	8.00	8.07	-2.21	5.79	5.86
7	287	10:58:58.26	545562.61	1064907.23	93776.916	1062501.557	7.97	8.64	-2.21	5.76	6.43
8	287	10:59:02.56	545563.74	1064917.27	93777.461	1062501.619	8.05	8.13	-2.21	5.84	5.92
9	287	10:59:06.72	545565.09	1064927.13	93777.996	1062501.694	8.09	9.06	-2.21	5.88	6.85
10	287	10:59:10.82	545566.52	1064937.02	93778.533	1062501.772	8.02	8.99	-2.21	5.81	6.78
11	287	10:59:15.51	545566.91	1064947.03	93779.076	1062501.795	8.12	9.07	-2.21	5.91	6.86
12	287	10:59:20.13	545567.39	1064957.11	93779.623	1062501.821	8.11	8.52	-2.21	5.90	6.31
13	287	10:59:24.62	545568.22	1064967.02	93780.160	1062501.868	8.11	9.03	-2.21	5.90	6.82
14	287	10:59:29.26	545568.97	1064977.05	93780.704	1062501.909	7.46	7.69	-2.21	5.25	5.48
15	287	10:59:33.68	545570.69	1064986.85	93781.236	1062502.004	5.41	5.62	-2.21	3.20	3.41
16	287	10:59:38.49	545571.92	1064996.76	93781.773	1062502.072	4.00	3.92	-2.21	1.79	1.71
17	287	10:59:44.31	545571.10	1065007.05	93782.331	1062502.027	2.22	2.19	-2.21	0.01	-0.02

Hình 10: Bảng số liệu sau khi xử lý

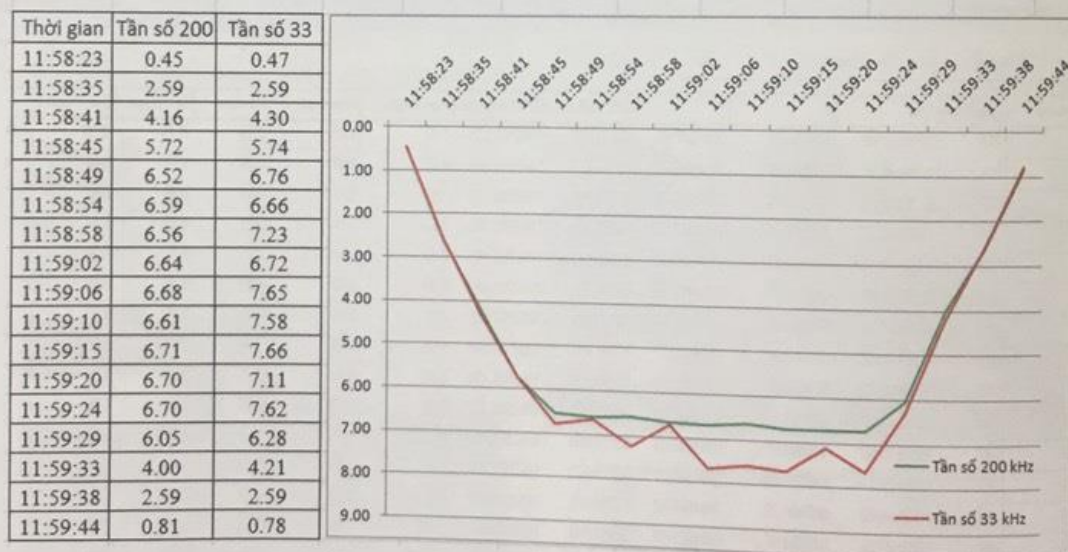
Kết quả đo đạc trên hai tần số đo là 200KHZ và 33KHZ được xử lý số liệu và tổng hợp tính toán cho kết quả như bảng 1.2 và được thể hiện trên đồ thị như Hình 1.11.

Bảng 2: Kết quả đo và giá trị lớp bùn loãng tại các vị trí đo

BẢNG SO SÁNH SỐ LIỆU ĐỘ SÂU TRÊN 2 TẦN SỐ

THỜI GIAN	TỌA ĐỘ X	TỌA ĐỘ Y	200KHZ	33KHZ	LỚP BÙN LOÃNG (M)
11:58:23	1064847.69	545554.78	0.45	0.47	0.02
11:58:35	1064858.22	545551.87	2.59	2.59	0.00
11:58:41	1064868.02	545554.84	4.16	4.30	0.14
11:58:45	1064877.57	545558.01	5.72	5.74	0.02
11:58:49	1064887.42	545560.03	6.52	6.76	0.24
11:58:54	1064897.37	545561.22	6.59	6.66	0.07
11:58:58	1064907.23	545562.61	6.56	7.23	0.67
11:59:02	1064917.27	545563.74	6.64	6.72	0.08
11:59:06	1064927.13	545565.09	6.68	7.65	0.97
11:59:10	1064937.02	545566.52	6.61	7.58	0.97
11:59:15	1064947.03	545566.91	6.71	7.66	0.95
11:59:20	1064957.11	545567.39	6.70	7.11	0.41
11:59:24	1064967.02	545568.22	6.70	7.62	0.92
11:59:29	1064977.05	545568.97	6.05	6.28	0.23
11:59:33	1064986.85	545570.69	4.00	4.21	0.21
11:59:38	1064996.76	545571.92	2.59	2.59	0.00
11:59:44	1065007.05	545571.10	0.81	0.78	-0.03

BIỂU ĐỒ THỂ HIỆN GIÁ TRỊ ĐỘ SÂU TRÊN 2 TẦN SỐ



Hình 11: Đồ thị thể hiện giá trị độ sâu đo được trên 2 tần số

5. KẾT LUẬN

Có thể sử dụng máy đo sâu hồi âm đơn tia 2 tần số để ứng dụng rộng rãi cho khảo sát thông báo hàng hải các tuyến luồng. Số liệu độ sâu là cơ sở để các cơ quan đơn vị quản lý luồng

khai thác và vận hành lưu thông hàng hải một cách hiệu quả.

Máy đo sâu hồi âm đơn tia 2 tần số có thể xác định được độ sâu mặt trên và mặt dưới của lớp bùn loãng, từ kết quả đo có thể xác

định được chính xác lớp bùn loãng để giảm độ sâu dự trữ dưới sống tàu, tăng kích cỡ tàu chạy trên luồng hoặc tăng lượng hàng

chuyên chở sẽ có ý nghĩa trong việc nâng cao hiệu quả khai thác luồng tàu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giao Thông Vận Tải, 2015. TCVN 10336: 2015. Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia: Khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải – Yêu cầu chung. Hà Nội
- [2] Cục Hàng Hải Việt Nam, 2015. TCCS 01: 2015/CHHVN, Tiêu chuẩn khảo sát đo sâu dưới nước bằng thiết bị hồi âm. Hà Nội
- [3] Nguyễn Công Cường, Đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển, Trung tâm khoa học, Cục Đo đạc và Bản đồ nhà nước (1990).
- [4] Đỗ Ngọc Đường, Đặng Nam Chính (2009), Bài giảng công nghệ GPS, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
- [5] Lê Mạnh Hùng đề tài khoa học “ Bùn lỏng trên tuyến luồng Soài Rạp và Giải pháp xử lý”, Tạp chí khoa học và công nghệ thủy lợi số 31-2016.
- [6] Nguyễn Anh Tuấn (2020). Nghiên cứu xác định đáy chạy tàu hợp lý trong trường hợp có bùn loãng tại một số luồng hàng hải ở Việt Nam, Luận án tiến sĩ kỹ thuật.
- [7] Các trang web: <http://topovn.com/>, www.veripos.com, www.odomhydrographic.com, www.fugro.com, www.km.kongsberg.com, www.omnistar.com, www.cnnav.com.
Tìm hiểu về phần mềm Hypack <http://www.hypack.com>

hải

thể
lưới
xác