

PHẦN – I

RÀ SOÁT NGHIÊN CỨU F/S ĐÃ CÓ

## 4. RÀ SOÁT NHU CẦU VẬN CHUYỂN HÀNG HÓA

### 4.1 Thông tin kinh tế xã hội cơ sở

#### 4.1.1 Dân số

Theo Niên giám Thống kê năm 2010, dân số Việt Nam ước tính là 86.927.000 người. Việt Nam có 58 tỉnh và 5 thành phố trực thuộc trung ương. Thành phố Hồ Chí Minh là thành phố trực thuộc trung ương có dân số lớn nhất, khoảng 7.396.500 người, sau TP Hồ Chí Minh, Hà Nội là thành phố có dân số lớn thứ 2 cả nước, 6.561.900 người. Những số liệu này được trình bày cụ thể trong Bảng 4.1.1.

**Bảng 4.1.1 Dân số trung bình tính theo Vùng và Tỉnh**

| Vùng                              | Tỉnh        | Dân số (2010)     | Vùng                      | Tỉnh                                    | Dân số (2010) |           |
|-----------------------------------|-------------|-------------------|---------------------------|---|---------------|-----------|
| <b>Trên toàn Việt Nam</b>         |             | <b>86.927.700</b> |                           |   |               |           |
| Đồng bằng sông Hồng<br>18.610.500 | Bắc Ninh    | 1.034.200         | Tây Nguyên<br>5.214.200   | Daklak                                  | 1.754.400     |           |
|                                   | Hà Nam      | 786.300           |                           | Dak Nông                                | 510.600       |           |
|                                   | Hải Dương   | 1.712.800         |                           | Gia Lai                                 | 1.300.900     |           |
|                                   | Hưng Yên    | 1.132.300         |                           | Kontum                                  | 443.400       |           |
|                                   | Nam Định    | 1.830.000         |                           | Lâm Đồng                                | 1.204.900     |           |
|                                   | Ninh Bình   | 900.600           | Nam Trung Bộ<br>7.095.600 | Bình Định                               | 1.489.700     |           |
|                                   | Thái Bình   | 1.786.300         |                           | Khánh Hòa                               | 1.167.700     |           |
|                                   | Vĩnh Phúc   | 1.008.300         |                           | Phú Yên                                 | 868.500       |           |
|                                   | Hà Nội *    | 6.561.900         |                           | Quảng Nam                               | 1.425.100     |           |
|                                   | Hải Phòng * | 1.857.800         |                           | Quảng Ngãi                              | 1.218.600     |           |
|                                   |             |                   | Đà Nẵng *                 | 926.000                                 |               |           |
| Bắc Trung Bộ<br>10.092.900        | Hà Tĩnh     | 1.228.000         | Nam Bộ<br>16.313.500      | Bà Rịa-Vũng Tàu                         | 1.012.000     |           |
|                                   | Nghệ An     | 2.917.400         |                           | Bình Dương                              | 1.619.900     |           |
|                                   | Quảng Bình  | 849.300           |                           | Bình Phước                              | 893.400       |           |
|                                   | Quảng Trị   | 600.500           |                           | Bình Thuận                              | 1.176.900     |           |
|                                   | Thanh Hoá   | 3.406.800         |                           | Đồng Nai                                | 2.569.400     |           |
| Thừa Thiên-Huế                    | 1.090.900   | Ninh Thuận        |                           | 570.100                                 |               |           |
| Đông Bắc<br>9.555.700             | Bắc Giang   | 1.560.300         |                           | Tây Ninh                                | 1.075.300     |           |
|                                   | Bắc Kạn     | 296.500           |                           | Tp. Hồ Chí Minh *                       | 7.396.500     |           |
|                                   | Cao Bằng    | 513.100           |                           | Đồng bằng sông<br>Mê Kông<br>17.272.200 | An Giang      | 2.149.500 |
|                                   | Hà Giang    | 735.800           |                           |   | Bạc Liêu      | 867.800   |
|                                   | Lạng Sơn    | 735.600           | Bến Tre                   |   | 1.256.700     |           |
|                                   | Lào Cai     | 626.200           | Cà Mau                    |   | 1.212.100     |           |
|                                   | Phú Thọ     | 1.322.100         | Đồng Tháp                 |   | 1.670.500     |           |
|                                   | Quảng Ninh  | 1.159.500         | Hậu Giang                 |   | 758.600       |           |
|                                   | Thái Nguyên | 1.131.300         | Kiên Giang                |   | 1.703.500     |           |
|                                   | Tuyên Quang | 728.900           | Long An                   |   | 1.446.200     |           |
| Yên Bái                           | 746.400     | Sóc Trăng         | 1.300.800                 |   |               |           |
| Tây Bắc<br>2.773.100              | Điện Biên   | 504.500           | Tiền Giang                |   | 1.677.000     |           |
|                                   | Hoà Bình    | 793.500           | Trà Vinh                  | 1.005.900                               |               |           |
|                                   | Lai Châu    | 382.400           | Vĩnh Long                 | 1.026.500                               |               |           |
|                                   | Sơn La      | 1.092.700         | Cần Thơ *                 | 1.197.100                               |               |           |

Nguồn: Sổ tay thống kê 2010

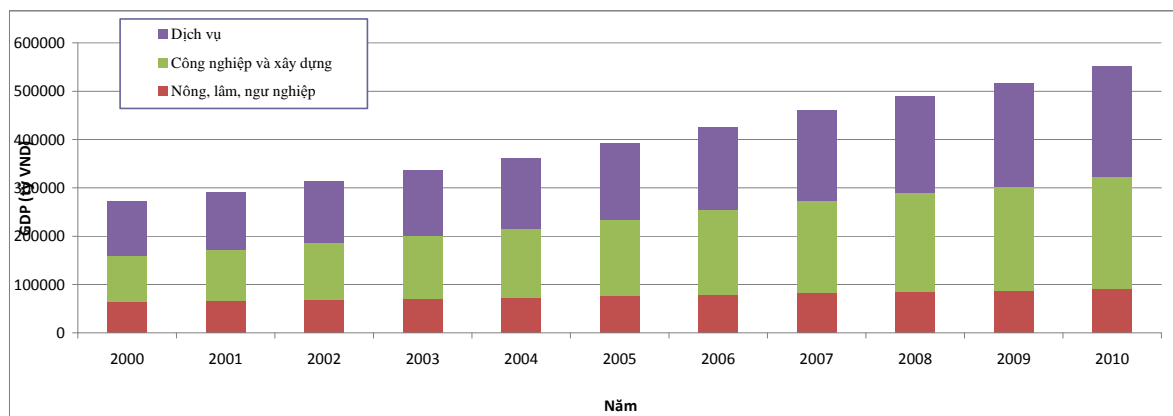
Ghi chú: \*: thành phố

Như trình bày trong Bảng trên, 58 tỉnh thành của Việt Nam được chia thành tám vùng. Vùng đồng bằng sông Hồng bao gồm 10 tỉnh thành, là vùng đông dân nhất (18.610.500 người), tiếp đến là đồng bằng sông Mê Kông (17.272.200 người). Đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long là vùng có hai con sông lớn nên đất đai màu mỡ, tạo điều kiện thuận lợi cho nông nghiệp. Dân số của hai vùng này chiếm 41,3% dân số cả nước.

#### 4.1.2 Các chỉ tiêu kinh tế

GDP theo giá so sánh 1994 và GDP theo từng ngành của Việt Nam được tóm tắt trong Bảng sau.

**Bảng 4.1.2 Tốc độ tăng trưởng GDP của Việt Nam, các nước Châu Á/Mỹ qua các năm**



|                         | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| GDP                     | 273.666 | 292.535 | 313.247 | 336.242 | 362.435 | 393.031 | 425.373 | 461.344 | 489.833 | 516.568 | 551.600 |
| Nông, lâm, ngư nghiệp   | 63.717  | 65.618  | 68.352  | 70.827  | 73.917  | 76.888  | 79.723  | 82.717  | 86.082  | 88.168  | 90.600  |
| Công nghiệp và xây dựng | 96.913  | 106.986 | 117.125 | 129.399 | 142.621 | 157.867 | 174.259 | 192.065 | 203.791 | 214.799 | 231.300 |
| Dịch vụ                 | 113.036 | 119.931 | 127.770 | 136.016 | 145.897 | 158.276 | 171.392 | 186.562 | 199.960 | 213.601 | 229.700 |

(tỷ VND)

Nguồn: Niên giám Thống kê 2010

Từ năm 2004 đến năm 2007, tỷ lệ tăng trưởng GDP hàng năm của Việt Nam cao hơn 8%, tuy nhiên do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008 và 2009, tỷ lệ này giảm xuống còn 6,3% (năm 2008) và 5,3% (năm 2009). Tuy nhiên, số liệu sơ bộ trong Niên giám thống kê 2010 cho thấy GDP của Việt Nam năm 2010 đã tăng lên mức 6,8%. Đây là lý do để hy vọng rằng kinh tế Việt Nam đang phục hồi sau tác động của cuộc khủng hoảng.

Từ năm 2010, tỷ lệ tăng trưởng GDP ước tính sẽ được phục hồi. Số liệu trong Bảng sau đưa ra dự báo GDP của Quỹ tiền tệ quốc tế (IMF), Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB) và Bộ kế hoạch & Đầu tư Việt Nam (MPI). Bộ Kế hoạch & Đầu tư (MPI) đã ước tính tỷ lệ tăng trưởng GDP trong giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2020 đạt 6,5% (mức tăng trưởng ổn định) và 7,5% (mức tăng trưởng cao).

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.1.3 Tỷ lệ tăng trưởng GDP của Việt Nam, các nước châu Á/Mỹ qua các năm**

| Đất nước    | Năm  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Dự báo |                      |      |      |      |      |      |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|----------------------|------|------|------|------|------|
|             | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | by     | 2011                 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Việt Nam    | 6,8  | 6,9  | 7,1  | 7,3  | 7,8  | 8,4  | 8,2  | 8,5  | 6,3  | 5,3  | 6,8  | IMF    | 6,3                  | 6,8  | 7,2  | 7,4  | 7,5  | 7,5  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 6,1                  | 6,7  |      |      |      |      |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MPI    | 6,5% trong 2010-2020 |      |      |      |      |      |
| Trung Quốc  | 8,4  | 8,3  | 9,1  | 10,0 | 10,1 | 10,4 | 11,6 | 13,0 | 9,0  | 9,0  | 9,0  | IMF    | 9,6                  | 9,5  | 9,5  | 9,5  | 9,5  | 9,5  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 8,2                  | 8,9  |      |      |      |      |
| Hồng Kông   | 8,0  | 0,5  | 1,8  | 3,0  | 8,5  | 7,1  | 7,0  | 6,4  | 2,3  | -2,7 | 6,8  | IMF    | 5,4                  | 4,2  | 4,2  | 4,2  | 4,3  | 4,3  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 5,0                  | 4,7  |      |      |      |      |
| Ấn Độ       | 5,7  | 3,9  | 4,6  | 6,9  | 7,9  | 9,2  | 9,7  | 9,2  | 6,7  | 8,0  | 8,6  | IMF    | 8,2                  | 7,8  | 8,2  | 8,1  | 8,1  | 8,1  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 8,2                  | 8,8  |      |      |      |      |
| Indonesia   | 5,4  | 3,6  | 4,5  | 4,8  | 5,0  | 5,7  | 5,5  | 6,3  | 6,0  | 4,6  | 6,1  | IMF    | 6,2                  | 6,5  | 6,7  | 7,0  | 7,0  | 7,0  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 6,4                  | 6,7  |      |      |      |      |
| Nhật Bản    | 2,9  | 0,2  | 0,3  | 1,4  | 2,7  | 1,9  | 2,0  | 2,3  | -0,7 |      |      | IMF    | 1,4                  | 2,1  | 1,7  | 1,5  | 1,3  | 1,2  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 4,5                  | 4,2  | 4,2  | 4,0  | 4,0  | 4,1  |
| Hàn Quốc    | 8,5  | 4,0  | 7,2  | 2,8  | 4,6  | 4,0  | 5,2  | 5,1  | 2,3  | 0,2  | 6,1  | IMF    | 4,6                  | 4,6  |      |      |      |      |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 5,5                  | 5,2  | 5,1  | 5,1  | 5,0  | 5,0  |
| Malaysia    | 8,7  | 0,5  | 5,4  | 5,8  | 6,8  | 5,3  | 5,8  | 6,5  | 4,7  | -1,7 | 7,2  | IMF    | 5,3                  | 5,3  |      |      |      |      |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 5,0                  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0  |
| Philippines | 6,0  | 1,8  | 4,4  | 4,9  | 6,4  | 5,0  | 5,3  | 7,1  | 3,7  | 1,1  | 7,3  | IMF    | 5,0                  | 5,3  |      |      |      |      |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 5,2                  | 4,4  | 4,3  | 4,2  | 4,1  | 4,0  |
| Singapore   | 10,1 | -2,4 | 4,1  | 3,8  | 9,3  | 7,3  | 8,6  | 8,8  | 1,5  | -0,8 | 14,5 | IMF    | 5,4                  | 5,2  | 5,1  | 5,0  | 4,9  | 4,9  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 4,8                  | 5,0  |      |      |      |      |
| Đài Loan    | 5,8  | -2,2 | 4,6  | 3,5  | 6,2  | 4,2  | 5,4  | 6,0  | 0,7  | -1,9 | 10,8 | IMF    | 4,0                  | 4,5  | 4,7  | 4,8  | 4,9  | 5,0  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    | 4,5                  | 4,8  |      |      |      |      |
| Thái Lan    | 4,8  | 2,2  | 5,3  | 7,1  | 6,3  | 4,6  | 5,1  | 5,0  | 2,5  | -2,3 | 7,8  | IMF    | 2,8                  | 2,9  | 2,7  | 2,7  | 2,7  | 2,7  |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    |                      |      |      |      |      |      |
| Mỹ          | 4,1  | 1,1  | 1,8  | 2,5  | 3,6  | 3,1  | 2,7  | 2,1  | 0,4  |      |      | IMF    |                      |      |      |      |      |      |
|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ADB    |                      |      |      |      |      |      |

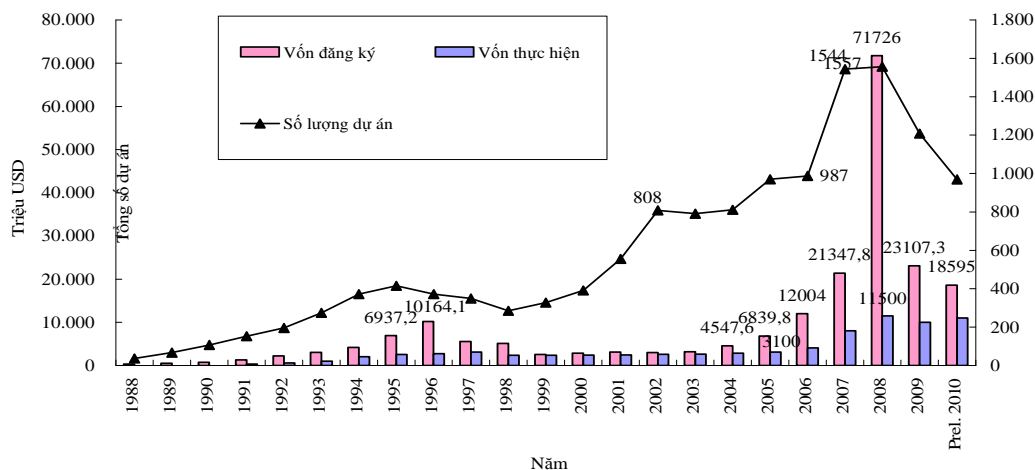
Nguồn: Quỹ tiền tệ quốc tế IMF, Dữ liệu về nền Kinh tế thế giới, 04/2011

Ngân hàng phát triển châu Á (ADB), Cập nhật tình hình phát triển châu Á, 09/2011

Bộ kế hoạch và đầu tư (MPI), dự báo GDP năm 2009 và công bố vào phiên họp thứ 7 của Ủy ban Kinh tế, 05/2009

**4.1.3 Đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI)**

Sau 20 năm cải cách kinh tế, nền kinh tế Việt Nam đã tăng trưởng rõ rệt nhờ sự hỗ trợ của dòng vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài FDI lớn. Đặc biệt, trong ba năm qua, tính từ năm 2006, FDI vào Việt Nam đã tăng mạnh do chính sách ưu đãi đầu tư FDI của Việt Nam sau khi ra nhập WTO. Số vốn đăng ký FDI của các năm 2006, 2007, và 2008 lần lượt là 12 tỷ USD; 21,3 tỷ USD; và 71,7 tỷ USD. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng kinh tế toàn cầu, nguồn vốn FDI vào Việt Nam đã sụt giảm, và không có dấu hiệu phục hồi cho đến năm 2010 (Hình 4.1.1).



Nguồn: Tổng cục Thống kê

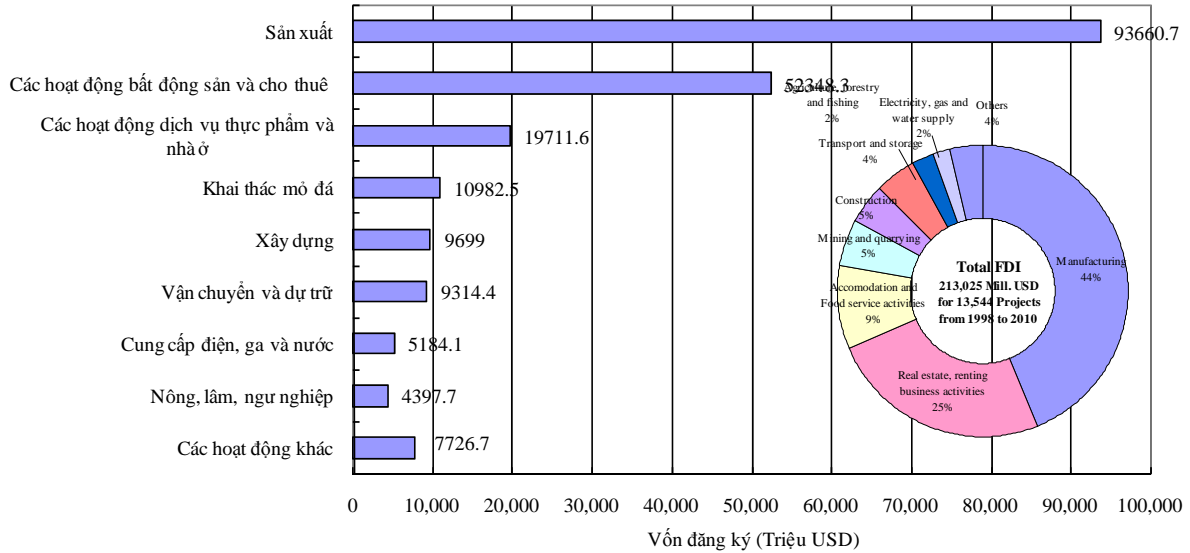
**Hình 4.1.1 FDI vào Việt Nam**



**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

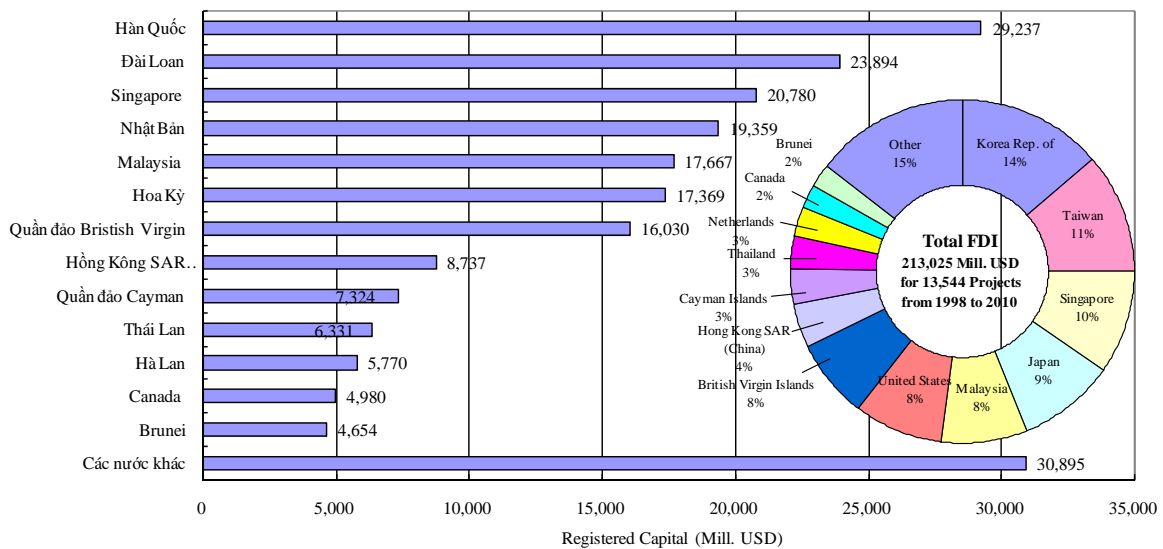
Từ năm 1988 đến năm 2010, hai ngành chiếm tỷ lệ cao trong FDI vào Việt Nam là ngành sản xuất, với số vốn là 93,7 tỷ USD (chiếm 44% tổng nguồn vốn), và lĩnh vực bất động sản, hoạt động kinh doanh cho thuê với số vốn là 52,3 tỷ USD (chiếm 25% tổng nguồn vốn) (Hình 4.1.2).



Nguồn: Tổng cục Thống kê

**Hình 4.1.2 Nguồn vốn FDI vào Việt Nam từ năm 1988 đến năm 2010 tính theo ngành**

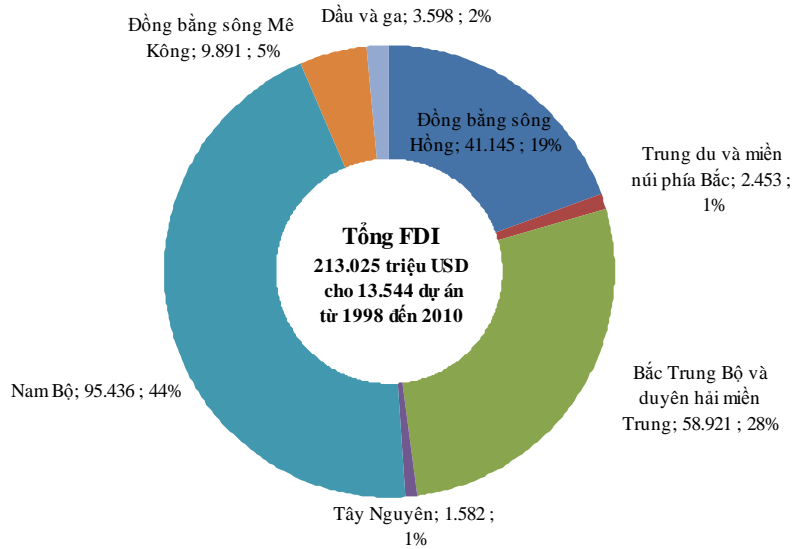
Từ năm 1988 đến năm 2010, top 10 quốc gia và vùng lãnh thổ đầu tư vào Việt Nam là Hàn Quốc, Đài Loan, Singapore, Nhật Bản, Malaysia, Mỹ, quần đảo Virgin (Anh), Hồng Kông, đảo Cayman, và Thái Lan; 10 quốc gia và vùng lãnh thổ này chiếm 78,3% nguồn vốn FDI đăng ký vào Việt Nam. Hình 4.1.3 thể hiện chi tiết nguồn vốn FDI từ những nơi này.



Nguồn: Tổng cục Thống kê

**Hình 4.1.3 Nguồn vốn FDI của các nước vào Việt Nam từ năm 1988 đến năm 2010**

Từ năm 1988 đến năm 2010, nguồn vốn đăng ký FDI vào vùng Đông Nam Bộ đạt mức cao nhất, 95,4 tỷ USD, chiếm khoảng 45% tổng nguồn vốn, tiếp theo đó, khu vực Bắc Trung Bộ và khu vực duyên hải miền Trung chiếm 58,9 tỷ USD (28% tổng nguồn vốn). Hình 4.1.4 thể hiện nguồn vốn đăng ký FDI (từ năm 1988 đến năm 2010) của các vùng.



Nguồn: Tổng cục Thống kê

Ghi chú: Gồm những nguồn vốn bổ sung cho các dự án đã được cấp phép trong những năm trước, gồm Dầu và khí gas

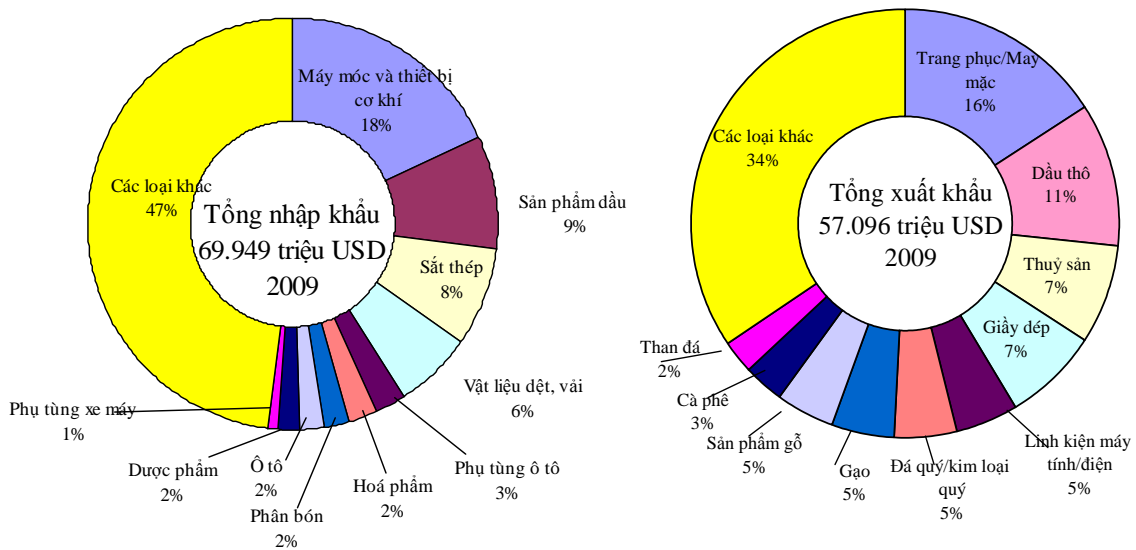
Hình 4.1.4 Vốn đăng ký FDI từ năm 1988 đến năm 2010 của các vùng

#### 4.1.4 Phân phối hàng hóa và vận tải

##### 1) Phân phối hàng hóa

##### a) Thương mại ở Việt Nam

Những năm gần đây, Việt Nam đã bày tỏ cam kết mạnh mẽ của mình đối với tự do thương mại. Việt Nam đã gia nhập Tổ chức thương mại thế giới (WTO) năm 2007, và ký kết Hiệp định thương mại tự do (FTAs) với các nước ASEAN và Mỹ. Đồng thời Việt Nam cũng có thỏa thuận hợp tác với EU. Năm 2009, mặt hàng xuất khẩu chủ yếu là may mặc/quần áo, dầu thô và thủy hải sản, trong khi đó mặt hàng nhập khẩu chủ yếu là máy móc, sản phẩm dầu khí và thép (Hình 4.1.5).



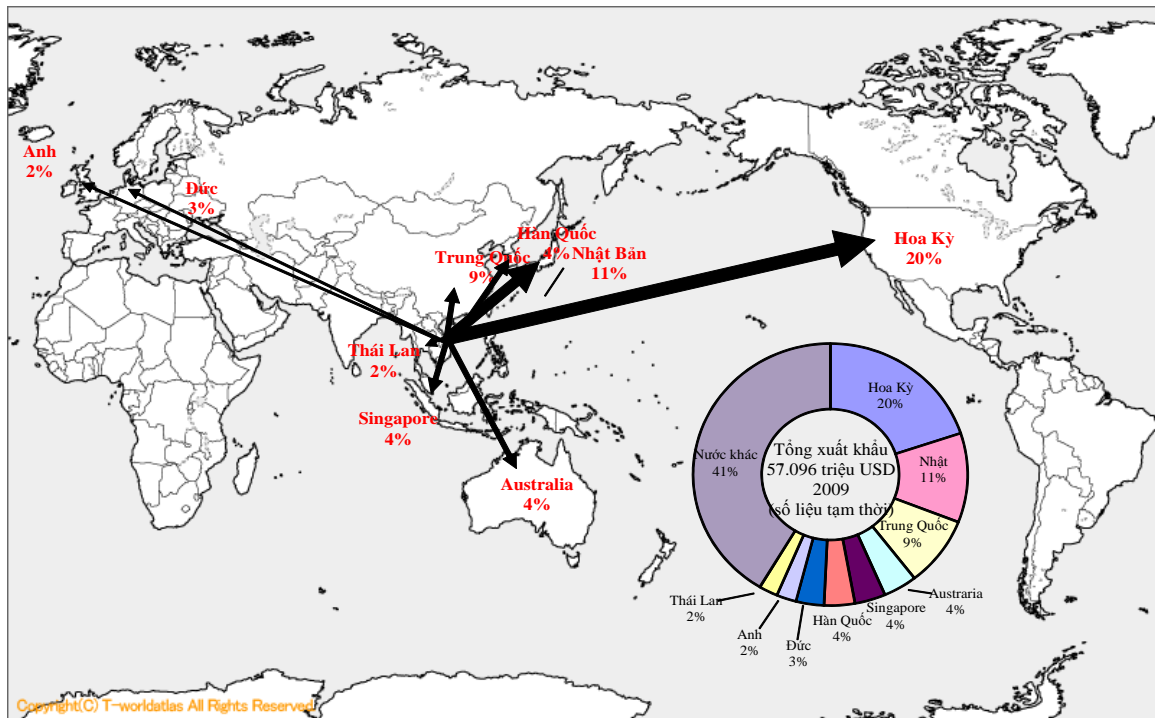
Nguồn: Tổ chức xúc tiến mậu dịch Nhật Bản (JETRO)

Hình 4.1.5 Các mặt hàng xuất – nhập khẩu chính

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

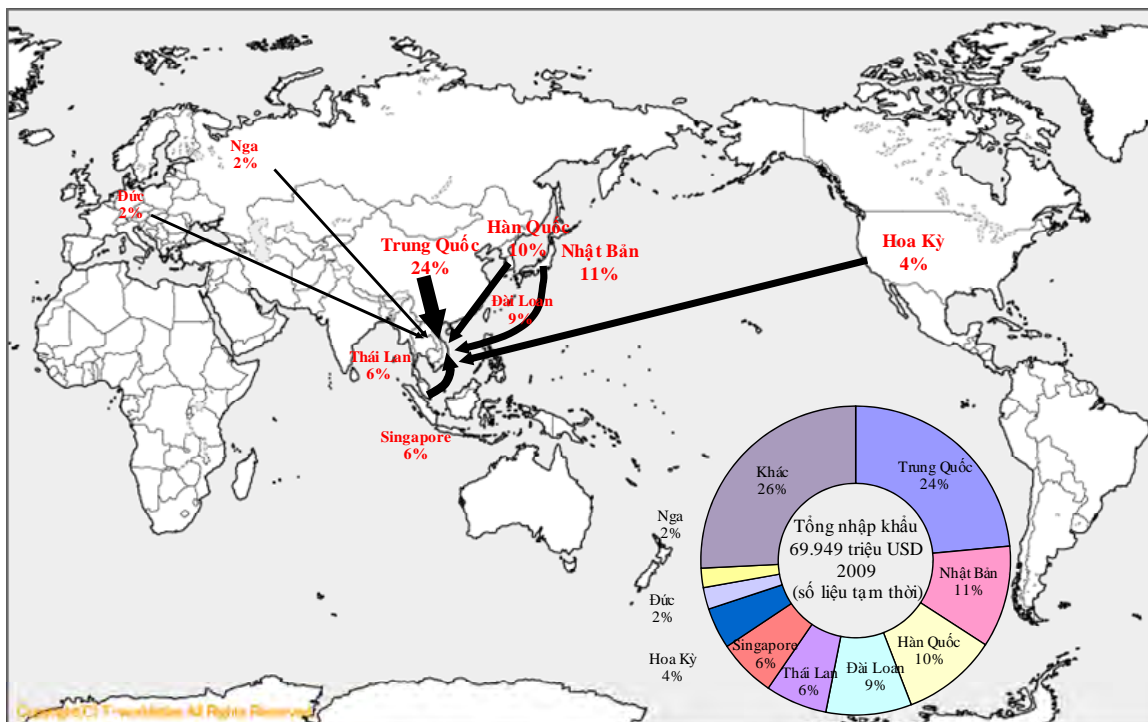
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

Bạn hàng xuất khẩu chủ yếu của Việt Nam là Mỹ, Nhật Bản, Australia và Trung Quốc. Về nhập khẩu, đối tác chính là Trung Quốc, Singapore, Đài Loan, Nhật Bản, và Nam Triều Tiên (Xem Hình 4.1.6 và Hình 4.1.7 Các đối tác thương mại xuất – nhập khẩu năm 2009)



Nguồn: Tổ chức xúc tiến mậu dịch Nhật Bản (JETRO)

**Hình 4.1.6 Các đối tác thương mại xuất khẩu năm 2009**

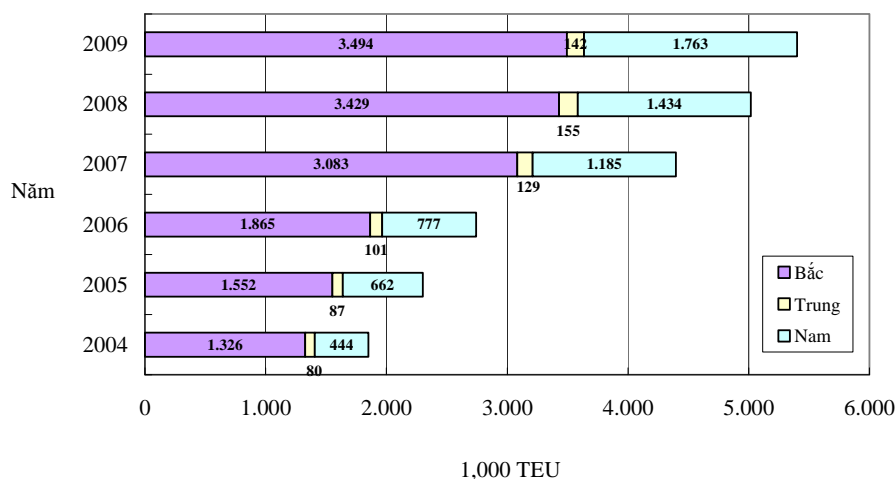


Nguồn: Tổ chức xúc tiến mậu dịch Nhật Bản (JETRO)

**Hình 4.1.7 Các đối tác thương mại nhập khẩu năm 2009**

**b) Sự tăng trưởng nhanh chóng của vận tải hàng công-ten-nơ ở các cảng biển Việt Nam**

Năm 2008, đã có 5.018.000 TEU hàng công-ten-nơ qua các cảng biển Việt Nam, lượng hàng này gấp 2,7 lần lượng hàng năm 2004 (1.851.000 TEU). Đặc biệt, các cảng phía Bắc Việt Nam có sản lượng hàng 1.434.000 TEU, gấp 3,2 lần sản lượng năm 2004 (444.000 TEU) (Hình 4.1.8).



Nguồn: Hiệp hội cảng biển Việt Nam và VINAMARINE

**Hình 4.1.8 Sự tăng trưởng nhanh chóng của vận tải hàng công-ten-nơ ở các cảng biển Việt Nam**

**c) Tổng sản lượng hàng hóa thông qua các cảng biển Việt Nam**

Năm 2009, các cảng tại Việt Nam có sản lượng hàng thông qua cảng là 172.128.000 tấn, bao gồm nhập khẩu 47.118.000 tấn, xuất khẩu 80.984.000 tấn và vận chuyển trong nước 44.026.000 tấn. Mặt khác, tổng số lượt tàu đỗ lại cảng là 32.021 tại các cảng biển Việt Nam, bao gồm 10.089 tàu đỗ lại cảng miền Bắc, 8.804 tàu đỗ lại cảng miền Trung, và 13.128 tàu đỗ lại cảng miền Nam (Bảng 4.1.4).

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

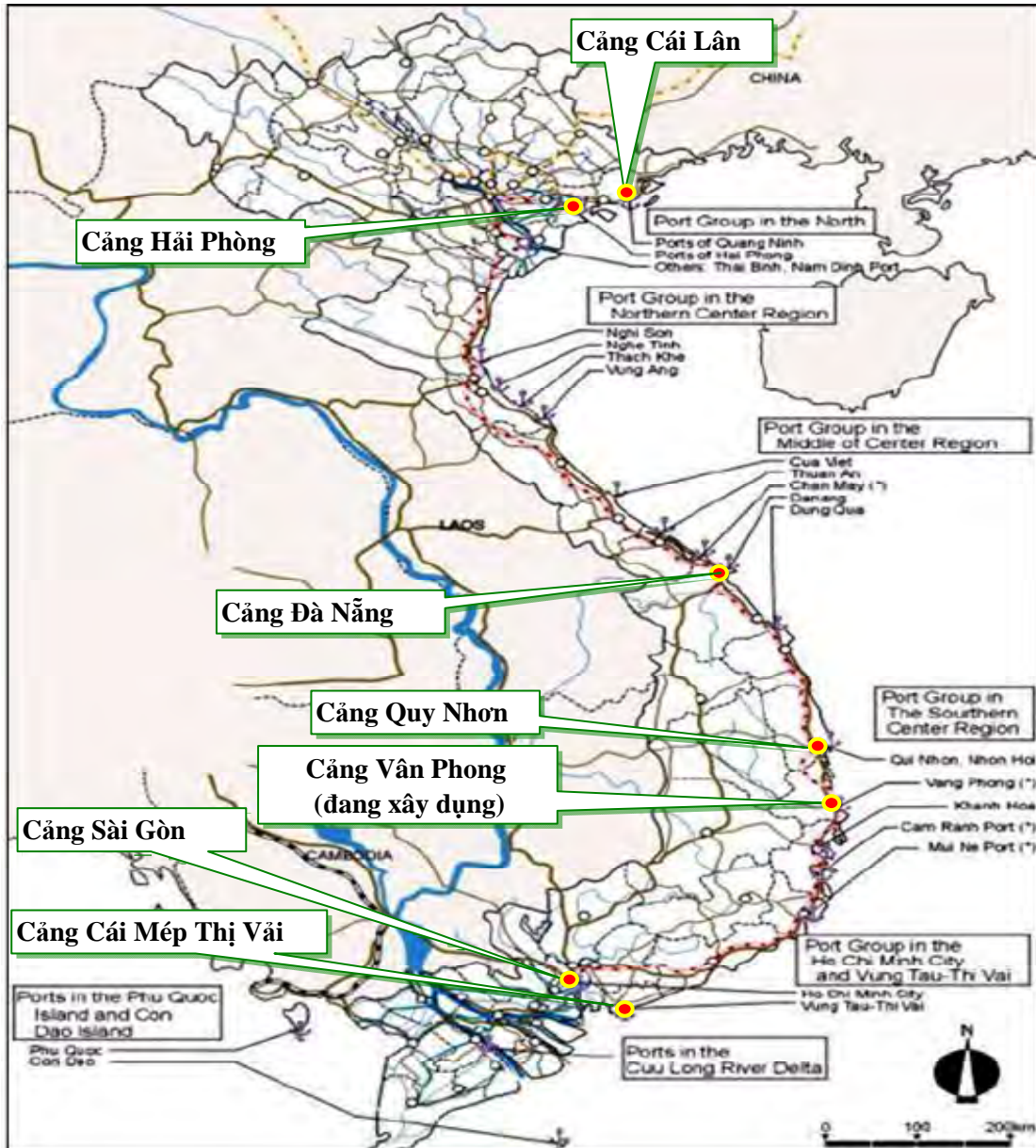
**Bảng 4.1.4 Sản lượng hàng hóa thông qua tại cảng biển Việt Nam**

| 2009              |                        |               |                                   |               |               |               |                  |
|-------------------|------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| TT                | Tên cảng               | Tàu<br>cấp    | Lượng hàng thông qua (x 1.000 MT) |               |               |               | TEUs             |
|                   |                        |               | Tân                               | Nhập          | Xuất          | Nội           |                  |
| <b>MIỀN BẮC</b>   |                        | <b>10.089</b> | <b>63.752</b>                     | <b>17.126</b> | <b>29.129</b> | <b>17.394</b> | <b>1.762.627</b> |
| 1                 | Quảng Ninh             | 464           | 4.736                             | 1.633         | 1.674         | 1.430         | 185.235          |
| 2                 | Cẩm Phả                | 2.543         | 25.700                            |               | 22.550        | 3.150         |                  |
| 3                 | Cảng đầu B12           | 325           | 7.862                             | 4.000         |               | 3.862         |                  |
| 4                 | Hải Phòng              | 4.779         | 14.730                            | 8.226         | 2.376         | 3.768         | 816.000          |
| 5                 | Đoạn Xá                | 256           | 4.300                             | 704           | 640           | 2.956         | 250.000          |
| 6                 | Vật Cách               | 708           | 1.323                             | 62            | 3             | 1.258         |                  |
| 7                 | Cửa Cấm                | 400           | 530                               | 120           |               | 410           |                  |
| 8                 | Transvina              | 212           | 1.676                             | 473           | 1.203         |               | 152.392          |
| 9                 | Đình Vũ                | 402           | 3.254                             | 1.909         | 683           | 663           | 359.000          |
| <b>MIỀN TRUNG</b> |                        | <b>8.804</b>  | <b>14.994</b>                     | <b>1.183</b>  | <b>6.583</b>  | <b>7.228</b>  | <b>142.229</b>   |
| 1                 | Thanh Hóa              | 443           | 282                               | 20            | 5             | 257           |                  |
| 2                 | Nghệ Tĩnh              | 934           | 1.249                             | 95            | 605           | 549           | 3.918            |
| 3                 | Hà Tĩnh                | 245           | 786                               | 11            | 661           | 114           |                  |
| 4                 | Quảng Bình             | 128           | 88                                |               |               | 88            |                  |
| 5                 | Vinashin-Cửa Việt      | 172           | 84                                | 44            | 18            | 23            |                  |
| 6                 | Thuận An               | 136           | 120                               |               | 20            | 100           |                  |
| 7                 | Chân Mây               | 233           | 1.003                             | 18            | 590           | 395           |                  |
| 8                 | Đà Nẵng                | 1.800         | 3.132                             | 63            | 1.352         | 1.717         | 69.720           |
| 9                 | 9 Sông Hàn             |               |                                   |               |               |               |                  |
| 10                | Hải Sơn                | 214           | 214                               |               |               | 214           |                  |
| 11                | Nguyễn Văn Trỗi        | 216           | 166                               |               |               | 166           |                  |
| 12                | Kỳ Hà                  | 434           | 300                               |               | 155           | 145           |                  |
| 13                | Kỳ Hà - Quảng Nam      | 200           | 40                                |               |               | 40            | 10.000           |
| 14                | Quy Nhơn               | 1.510         | 3.856                             | 836           | 2.016         | 1.004         | 54.649           |
| 15                | Thị Nại                | 542           | 644                               | 3             | 113           | 528           |                  |
| 16                | Nha Trang              | 688           | 1.334                             | 30            | 395           | 909           | 3.942            |
| 17                | Cam Ranh               | 518           | 1.257                             | 63            | 622           | 571           |                  |
| 18                | Vũng Rô                | 391           | 438                               |               | 30            | 408           |                  |
| <b>MIỀN NAM</b>   |                        | <b>13.128</b> | <b>93.382</b>                     | <b>28.809</b> | <b>45.272</b> | <b>19.301</b> | <b>3.494.246</b> |
| 1                 | Bến Đầm – Côn Đảo VT   | 350           | 265                               |               |               | 265           |                  |
| 2                 | Thương cảng Vũng Tàu   | 478           | 578                               | 25            | 127           | 427           |                  |
| 3                 | Interflour Cái Mép     | 25            | 272                               | 254           |               | 18            |                  |
| 4                 | SP-PSA                 | 68            | 1.056                             | 1.056         |               |               | 96.000           |
| 5                 | Phú Mỹ                 | 412           | 3.133                             | 2.559         | 68            | 506           |                  |
| 6                 | Đồng Nai               | 741           | 2.366                             | 792           | 530           | 1.044         |                  |
| 7                 | Bình Dương             | 600           | 600                               | 3             | 3             | 594           | 60.000           |
| 8                 | Xãng Dầu Cát Lái       | 71            | 1.971                             | 990           |               | 981           |                  |
| 9                 | Sài Gòn Petro          | 134           | 983                               | 983           |               |               |                  |
| 10                | Tân Cảng Sài Gòn       | 2.319         | 33.000                            | 13.073        | 19.927        |               | 2.460.000        |
| 11                | Sài Gòn                | 1.721         | 14.008                            | 4.375         | 4.615         | 5.019         | 378.226          |
| 12                | Tân Thuận Đông         | 176           | 696                               | 693           |               | 3             |                  |
| 13                | Bến Nghé               | 870           | 4.354                             | 1.948         | 455           | 1.951         | 140.922          |
| 14                | VICT                   | 672           | 3.300                             | 1.500         | 1.800         |               | 300.000          |
| 15                | Rau Quả                | 136           | 299                               |               |               | 299           | 295              |
| 16                | Sen                    | 411           | 1.127                             | 13            | 1.100         | 14            | 23.896           |
| 17                | SPCT                   | 30            | 88                                | 50            | 38            |               | 8.000            |
| 18                | Dầu Nhà Bè             | 244           | 4.700                             |               |               | 4.700         |                  |
| 19                | Mỹ Tho                 | 177           | 210                               | 31            | 17            | 162           |                  |
| 20                | Đồng Tháp              | 40            | 242                               | 20            | 17            | 222           |                  |
| 21                | Vĩnh Long              | 67            | 255                               | 4             | 2             | 249           |                  |
| 22                | Bình Minh              | 15            | 250                               |               |               | 250           |                  |
| 23                | Cần Thơ                | 1.713         | 7.532                             | 191           | 6.798         | 544           | 8.052            |
| 24                | Trà Nóc - Cần Thơ      | 549           | 4.409                             |               | 3.552         | 857           |                  |
| 25                | Cái Cui                | 494           | 4.340                             |               | 4.266         | 74            |                  |
| 26                | Cty CP-VT Thủy Cần Thơ | 130           | 72                                |               |               | 72            |                  |
| 27                | Mỹ Thới                | 485           | 3.275                             | 249           | 1.974         | 1.051         | 18.855           |
| <b>TỔNG</b>       |                        | <b>32.021</b> | <b>172.128</b>                    | <b>47.118</b> | <b>80.984</b> | <b>44.026</b> | <b>5.399.102</b> |

Nguồn: Hiệp hội cảng biển Việt Nam và số liệu các cảng cung cấp bởi VINAMARINE



Việt Nam có 80 cảng biển được chia thành 8 nhóm cảng. Các cảng chính của Việt Nam được thể hiện trong Hình 4.1.9. Trong năm 2009, công tác xây dựng cảng Vân Phong đã được bắt đầu, đây là cảng nước sâu đầu mỗi trung chuyên.



Nguồn: VINAMARINE và Đoàn nghiên cứu JICA

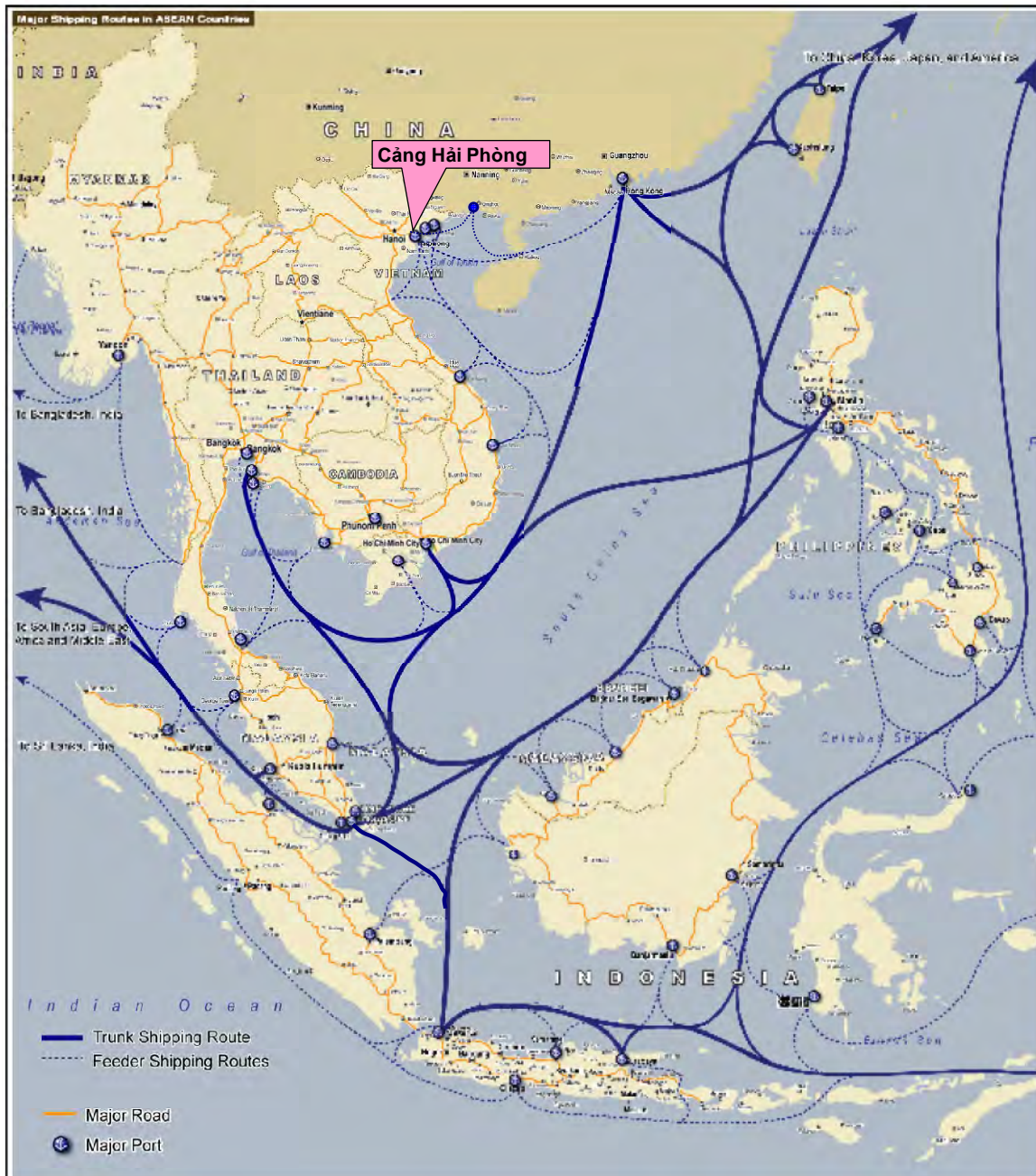
**Hình 4.1.9 Các cảng biển chính ở Việt Nam**

**d) Tuyến vận tải biển và các hãng tàu biển ở các cảng miền Bắc**

Năm 2008, các cảng ở miền Bắc Việt Nam chỉ có vai trò là các cảng nhánh, không có cảng nước sâu cho các tàu chạy trên tuyến vận tải biển chính. Vì vậy, hầu hết hàng hóa xuất nhập khẩu của Việt Nam được vận chuyển qua cảng đầu mỗi lần cận nơi mà các tàu chính có thể đỗ lại, như cảng của Hồng Kông và Singapore, và sau đó trung chuyển sang tàu mẹ rồi vận chuyển đến cảng đến cuối cùng (Hình 4.1.10).

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -



Nguồn: Bản đồ Mạng lưới Logistics ASEAN, Xuất bản lần 2 năm 2008, JETRO, sắp xếp bởi Đoàn Nghiên cứu JICA

### Hình 4.1.10 Tuyến vận tải huyết mạch và tuyến nhánh của các cảng biển Việt Nam

Năm 2009, lịch chạy tàu của cảng Hải Phòng có 43 tuyến nhánh, 22 tuyến đi qua cảng Hồng Kông và 7 tuyến đi qua cảng Singapore. Công suất chở hàng tối đa là 3.252 TEU (Bảng 4.1.5).

**Bảng 4.1.5 Dịch vụ vận tải biển của các hãng tàu tại cảng Hải Phòng (tháng 11 năm 2009)**

| TT | Hãng vận chuyển                        | Mã dịch vụ                | Dịch vụ             | Tần số              | Ngày cố định  | Tổng số tàu | Năng lực tàu | Đối tác  | Tuyến vận chuyển   | Thời gian đi và quay lại               |
|----|--|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|-------------|--------------|--|--|--|
| 1  | Advance Container Lines (Pte) Ltd      | North Vietnam Exp         | Cấp hàng            | 2 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 938 TEU      | Advance Container Lines (Pte) Ltd<br>Samudera Shipping Line Ltd  | Singapore(PSA)-Haiphong-Danang-Quy Nhon-Singapore(PSA)                                   | 14                                     |
| 2  | Bien Dong Shipping Co                  | Vietnam-Singapore         | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Không         | 4           | 3.252 TEU    | Bien Dong Shipping Co<br>Mitsui OSK Lines Ltd  | Haiphong-HCM-Singapore (PSA)-HCM-Haiphong  | 14                                     |
| 3  |  | Vietnam-Hong Kong         | Cấp hàng            | 3 chuyến/tuần       | Có            | 3           | 1.285 TEU    | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Haiphong-Hong Kong- Haiphong   | 7                                      |
| 4  |  | Vietnam-Thailand          | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 1.154 TEU    | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Haiphong-HCM-Bangkok-Laem Chabang-HCM-Haiphong   | 14                                     |
| 5  |  | Vietnam-Korea             | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              |  | Haiphong-Busan-Haiphong  | 14                                     |
| 6  |  | Cosco Container Lines Ltd | HPP                 | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần | Có          | 1            | 422 TEU  |  | Hong Kong-Haiphong-Fangcheng-Hong Kong |
| 7  | China Shipping Container Lines Co Ltd  | Chiwan-HK-Haiphong        | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 170 TEU      |  | Chiwan-Hong Kong-Haiphong-Chiwan   | 7                                      |
| 8  | CT Navigation SA                       | Vietnam                   | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 556 TEU      |  | Kaohsiung-Haiphong-Danang-Kaohsiung  | 7                                      |
| 9  | China United Lines Ltd                 | SVG                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 525 TEU      |  | Shekou-Hong Kong-Haiphong-Fangcheng-Shekou   | 7                                      |
| 10 | Evergreen Line                         | KHP                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 629 TEU      |  | Kaohsiung-Haiphong-Kaohsiung   | 7                                      |
| 11 | Gold Star Line Ltd                     | HHS                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Slot-charter Gold Star Line Ltd<br>Sinokor Merchant Marine Co Ltd  | Haiphong-Hong Kong-Haiphong  | 7                                      |
| 12 |  | HSX                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Slot-charter Gold Star Line Ltd<br>Perkapalan Dai Zhun Sdn Bhd (PDZ)   | Hong Kong-Haiphong-Fangcheng-Hong Kong   | 7                                      |
| 13 | Hanjin Shipping Co Ltd                 | HES                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              |  | Haiphong-Shanghai-Busan-Shanghai-Haiphong  | 14                                     |
| 14 | Heung-A Shipping Co Ltd                | HPS1                      | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 1.306 TEU    |  | Gwangyang-Busan-Hong Kong-Haiphong-Fangcheng-Hong Kong-Gwangyang                         | 14                                     |
| 15 |  | HPS2                      | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              |  | Haiphong-Fangcheng-Shekou-Hong Kong- Ulsan-Busan-Hong Kong-Haiphong                      | 14                                     |
| 16 | Hub Shipping Sdn Bhd                   | Pkg-Hph-Hcm-Pkg           | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 700 TEU      | CNC Line Co Ltd<br>Gemartrans (Vietnam) Co Ltd<br>Hub Shipping Sdn Bhd                                       | Port Klang-Haiphong-HCM-Port Klang   | 14                                     |
| 17 | Kawasaki Kisen Kaisha Ltd              | GEMCO-2                   | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Gemadep Logistics Co Ltd<br>Slot-charter Kawasaki Kisen Kaisha Ltd   | Haiphong-Hong Kong-Haiphong  | 7                                      |
| 18 |  | GEMCO-3                   | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Gemadep Corp<br>Slot-charter Kawasaki Kisen Kaisha Ltd   | Haiphong-Kaohsiung-Haiphong  | 7                                      |
| 19 | MCC Transport Pte Ltd                  | NVN2                      | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 1.775 TEU    | Evergreen Line<br>MCC Transport Pte Ltd  | Tanjung Pelepas-Singapore (PSA)-Tanjung Pelepas-Haiphong-Danang-Nhatrang-Tanjung Pelepas | 14                                     |
| 20 |  | NVN4                      | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 1.128 TEU    | Evergreen Line<br>MCC Transport Pte Ltd  | Singapore (PSA)-Quy Nhon-Haiphong-Quy Nhon-Nha Trang-Tanjung Pelepas-Singapore (PSA)     | 14                                     |
| 21 | Mariana Express Lines Ltd              | KHX                       | Cấp hàng            | 2 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 1.404 TEU    | Mariana Express Lines Ltd<br>Slot-charter Yang Ming Marine Transport Corp                                    | Kaohsiung-Haiphong-Kaohsiung   | 7                                      |
| 22 | Mitsui OSK Lines Ltd                   | TVS                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Haiphong-HCM-Bangkok-Laem Chabang-HCM-Haiphong   | 14                                     |
| 23 |  | VH2                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Hong Kong-Haiphong-Hong Kong   | 7                                      |
| 24 |  | VSS                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Bien Dong Shipping Co<br>Mitsui OSK Lines Ltd  | Haiphong-HCM-Singapore (PSA)-HCM-Haiphong  | 14                                     |
| 25 |  | VH3                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Haiphong-Shekou-Hong Kong-Haiphong   | 7                                      |
| 26 |  | VH4                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Bien Dong Shipping Co<br>Slot-charter Mitsui OSK Lines Ltd   | Haiphong-Hong Kong-Haiphong  | 7                                      |
| 27 | Mediterranean Shipping Co SA           | Tongking Express          | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 2.157 TEU    |  | Hong Kong-Haiphong-Shantou-Hong Kong   | 7                                      |
| 28 | Namsung Shipping Co Ltd                | Vietnam Haiphong          | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 684 TEU      |  | Incheon-Gwangyang-Busan-Hong Kong-Haiphong-Shekou-Incheon                                | 14                                     |
| 29 | Orient Oversea Container Line Ltd      | HPH                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              |  | Haiphong-Kaohsiung-Haiphong  | 7                                      |
| 30 | STX Pan Ocean Co Ltd                   | KHX                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 1.049 TEU    | Korea Marine Transport Co Ltd<br>STX Pan Ocean Co Ltd  | Shanghai-Busan-Gwangyang-Haiphong-Xiamen-Shanghai  | 14                                     |
| 31 |  | KVX                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 1.118 TEU    | Korea Marine Transport Co Ltd<br>STX Pan Ocean Co Ltd  | Incheon-Busan-Hong Kong-Haiphong-Hong Kong-Shekou-Incheon                                | 14                                     |
| 32 | PDZ Lines                              | HSX                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 384 TEU      | Slot-charter Gold Star Line Ltd<br>PDZ Lines   | Hong Kong-Haiphong-Fangcheng-Hong Kong   | 7                                      |
| 33 |  | HEX                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Slot-charter Zim Intergrated Shipping Services Ltd   | Singapore (PSA)-Haiphong-Singapore (SPA)   | 7                                      |
| 34 | Regional Container Lines Public Co Ltd | RHP                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Slot-charter Regional Container Lines Public Co Ltd<br>Steamers Feederships (99) Pte Ltd                     | Singapore (PSA)-Haiphong-Singapore (SPA)   | 14                                     |
| 35 |  | RSK                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 3           | 1.884 TEU    |  | Songkhla-Hong Kong-Haiphong-Hong Kong-Keelung-Taichung-Hong Kong-Sihanoukville-Songkhla  | 21                                     |
| 36 |  | RSX                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 2.228 TEU    |  | Shekou-Singapore (PSA)-Haiphong-Hong Kong-Xiamen-Hong Kong-Shekou                        | 14                                     |
| 37 | Russo-Orient Shipping Line Co Ltd      | Russo-Orient Exp          | Dịch vụ tuyến chính | 2 chuyến/tuần       | Không         |             |              |  | Vostochniy-Vladivostok-Hong Kong-Singapore (PSA)-HCM-Haiphong-Hong Kong-Vostochniy       |  |
| 38 | Samudera Shipping Line Ltd             | NVX                       | Cấp hàng            | 1 chuyến/tuần       | Có            | 1           | 1.054 TEU    | Advance Container Lines (Pte) Ltd<br>Samudera Shipping Line Ltd  | Singapore (PSA)-Haiphong-Danang-Quy Nhon-Singapore (PSA)                                 | 14                                     |
| 39 | Sinokor Merchant Marine Co Ltd         | HHS                       | Dịch vụ tuyến chính | hàng tuần           | Không         | 1           | 300 TEU      |  | Hong Kong-Haiphong-Hong Kong   |  |
| 40 | SITC Container Lines Co Ltd            | CJV                       | Dịch vụ tuyến chính | 1 chuyến/tuần       | Không         |             |              |  | Tokyo-Yokkaichi-Nagoya-Shanghai- Hong Kong-HCM-Haiphong-Tokyo                            |  |
| 41 | Steamers Feederships (99) Pte Ltd      | Sing-Haiphong             | Dịch vụ tuyến chính | 2 chuyến/tuần       | Có            |             |              | Gemartrans (Vietnam) Co Ltd<br>Slot-charter Regional Container Lines Public Co Ltd<br>Sea Consortium Pte Ltd | Singapore (PSA)-Haiphong-Singapore (PSA)   | 14                                     |
| 42 |  | Vinalines Shipping Co     | HCM-HPH             | Cấp hàng            | 5 chuyến/tuần | Không       | 5            | 2.275 TEU  | Slot-charter Steamers Feederships (99) Pte Ltd   | HCM-Haiphong-HCM                       |
| 43 | Wan Hai Lines Ltd                      | HPH/HP2                   | Dịch vụ tuyến chính | 2 chuyến/tuần       | Có            | 2           | 1.282 TEU    |  | Haiphong-Kaohsiung-Haiphong  | 7                                      |



**e) Hoạt động vận tải qua biên giới Việt Nam – Trung Quốc tại miền Bắc Việt Nam**

Các vùng biên giới Việt Nam – Trung Quốc có sự hợp tác hiệu quả trong vận tải, du lịch, văn hóa và giáo dục. Năm 2003, Hiệp định vận tải qua biên giới (CBTA) của các nước tiểu vùng sông Mê Kông (GMS) đã có hiệu lực, là một văn kiện pháp lý đa phương giữa các nước này (Campuchia, Cộng hòa nhân dân Trung Hoa, Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào, Myanmar, Thái Lan và Việt Nam). Những hoạt động vận tải chính giữa Việt Nam và Trung Quốc được liệt kê như sau:

- Một tuyến đường cao tốc mới nối Nam Ninh, Trung Quốc với Quốc lộ 1 của Việt Nam được đưa vào khai thác. (năm 2005)
- Tuyến vận tải đường bộ thường xuyên từ Hà Nội đến Trung Quốc đã bắt đầu đưa vào khai thác, sau đó trên chiều từ Trung Quốc tới Hà Nội, các dịch vụ trọn gói cho nhiều khách hàng cũng được triển khai. (năm 2007)
- Việt Nam và Trung Quốc đã ký kết Bản ghi nhớ đưa tuyến đường hành lang Nam Ninh – Hà Nội và cặp cửa khẩu Youyiguan – Hữu Nghị Quan vào hiệu lực của Hiệp định vận tải qua biên giới giữa các nước tiểu vùng sông Mê Kông. (năm 2008)
- Để tạo thuận lợi cho sự vận tải hàng hóa Trung Quốc, Chính Phủ Việt Nam đã lập kế hoạch cho đường cao tốc 6 làn xe từ Hà Nội tới Lạng Sơn và nối với Quảng Tây. (năm 2008)



Nguồn: Chiến lược giao thông GMS 2006-2015, Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB)

**Hình 4.1.11 Hành lang giao thông mới giữa các nước tiểu vùng sông Mê Kông**

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

Hình 4.1.12 cho thấy điều kiện hiện tại của vận tải biển và vận tải đường bộ giữa Hà Nội – Quảng Châu. Sau khi mở đường cao tốc Nam Ninh – Yougiguan cuối năm 2005 cùng lúc với việc mở tuyến đường Nam Ninh – Quảng Đông – Quảng Châu, chi phí cho vận tải đường biển từ Hà Nội đến Quảng Châu giảm bằng một nửa chi phí vận tải đường bộ nhưng thời gian vận tải đường biển lâu hơn 1,5 lần so với vận tải đường bộ.



Nguồn: Tổ chức xúc tiến mậu dịch Nhật Bản (JETRO)

**Hình 4.1.12 Vận tải đường biển và vận tải đường bộ từ Hà Nội đến khu vực Quảng Châu**

Cảng Phong Thanh (Fangcheng) ở tỉnh Quảng Tây là một trong 24 cảng chính ở Trung Quốc. Cảng Phong Thanh (Fangcheng) có 36 bến, bao gồm 21 bến nước sâu cho phép tàu 10.000 tấn cập bến, năng lực tiếp nhận tối đa của bến là cho tàu 200.000 tấn. 11 bến nước sâu có thể tiếp nhận tàu từ 50.000 đến 200.000 tấn hiện đang trong quá trình xây dựng. Công suất mục tiêu của nhóm cảng quốc tế phía Bắc Phong Thanh (Cảng Phong Thanh (Fangcheng), Cảng Tần Châu và cảng Bắc Hải) là 100 triệu Tấn vào năm 2010 và 300 triệu Tấn vào năm 2020.

Trong xếp hạng theo TEU của các cảng công-ten-nơ trong năm 2010, Hồng Kông xếp ở vị trí thứ 3 (23,5 triệu TEU), Thâm Quyển giữ vị trí thứ 4 (22,5 triệu TEU) với tỷ lệ tăng trưởng 22,3% từ năm 1998 đến năm 2010, và Quảng Châu xếp vị trí thứ 7 (12,6 triệu TEU) với tỷ lệ tăng trưởng 25,8% từ năm 1998 đến 2010 (Bảng 4.1.6).

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.1.6 Xếp hạng theo TEU của 10 cảng dẫn đầu trên thế giới năm 2010**

| Xếp hạng theo TEU |        | Cảng (Quốc gia)          | Triệu TEU |      |      | Tăng trưởng TEU% |           |
|-------------------|--------|--------------------------|-----------|------|------|------------------|-----------|
| 2010              | (1998) |                          | 1998      | 2009 | 2010 | 2009-2010        | 1998-2010 |
| 1                 | (10)   | Shanghai (China, PR of)  | 3,1       | 25,0 | 29,1 | 16,4%            | 20,5%     |
| 2                 | (1)    | Singapore (Singapore)    | 15,1      | 25,9 | 28,4 | 9,7%             | 5,4%      |
| 3                 | (2)    | Hong Kong (China, PR of) | 14,6      | 21,0 | 23,5 | 11,9%            | 4,0%      |
| 4                 | (18)   | Shenzhen (China, PR of)  | 2,0       | 18,3 | 22,5 | 23,0%            | 22,3%     |
| 5                 | (5)    | Busan (Korea, Rep of)    | 5,2       | 12,0 | 14,2 | 18,3%            | 8,7%      |
| 6                 | (64)   | Ningbo (China, PR of)    | 0,4       | 10,5 | 13,1 | 24,8%            | 33,7%     |
| 7                 | (52)   | Guangzhou (China, PR of) | 0,8       | 11,2 | 12,6 | 12,5%            | 25,8%     |
| 8                 | (35)   | Qingdao (China, PR of)   | 1,2       | 10,3 | 12,0 | 16,5%            | 21,2%     |
| 9                 | (11)   | Dubai (UAE)              | 2,8       | 11,1 | 11,6 | 4,5%             | 12,6%     |
| 10                | (4)    | Rotterdam (Netherlands)  | 6,0       | 9,7  | 11,1 | 14,4%            | 5,3%      |

Nguồn: Cơ sở dữ liệu cảng ISL năm gốc 2009, và tạp chí Containerisation International

Hơn nữa, 3 cảng chính (Quảng Châu, Thâm Quyển và Hạ Môn) trong vùng đồng bằng châu thổ sông Pearl có quy hoạch phát triển lớn trong tương lai. Bảng 4.1.7 thể hiện khối lượng thực tế của hàng hóa và hàng công-ten-nơ và kế hoạch phát triển trong tương lai của các cảng chính của Trung Quốc.

**Bảng 4.1.7 Kế hoạch phát triển cảng Trung Quốc**

| Cảng của Trung Quốc | Số liệu thực tế                 |                                  | Kế hoạch phát triển             |                                  |                                 |                                  |                                 | Ghi chú            |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|
|                     |                                 |                                  | 2010                            |                                  | 2020                            |                                  | 2030                            |                    |
|                     | Khối lượng hàng hóa (triệu tấn) | Hàng hóa Công-ten-nơ (triệu tấn) | Khối lượng hàng hóa (triệu tấn) | Hàng hóa Công-ten-nơ (triệu tấn) | Khối lượng hàng hóa (triệu tấn) | Hàng hóa Công-ten-nơ (triệu tấn) | Khối lượng hàng hóa (triệu tấn) |                    |
| Quảng Châu          | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 347                             | 11,0                             |                                 | 14,0                             |                                 |                                  |                                 |                    |
| Thâm Quyển          | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 211                             | 21,4                             | 280                             | 28,0                             | 440                             |                                  | 480                             |                    |
| Shekou              | Năm 2007                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 | Khu vực Thâm Quyển |
|                     | 54,3                            | 5,0                              |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
| Yantian             | Năm 2007                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 | Khu vực Thâm Quyển |
|                     | 54,3                            | 10,0                             |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
| Hạ Môn              | 2007                            | 2008                             |                                 | Khối lượng trong tương lai       |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 81,2                            | 5,0                              | 120                             | 10,0                             | 260-290 tấn                     | 17 - 19                          |                                 |                    |
| Thanh Đảo           | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 300                             | 10,0                             | 320                             | 12,0                             | 450                             | 22                               |                                 |                    |
| Thiên Tân           | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 356                             | 8,5                              |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
| Thượng Hải          | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 508                             | 28,0                             |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
| Nam Thông           | Năm 2007                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 120                             | 0,43                             | 200                             | 1,5                              |                                 |                                  |                                 |                    |
| Liên Vân Cảng       | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 101                             | 3,0                              | 120                             | 3,4                              | 190                             | 8,0                              |                                 |                    |
| Ninh Ba             | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 520                             | 10,9                             |                                 | 11,0                             |                                 |                                  |                                 |                    |
| Yên Đài             | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 111                             | 1,5                              | 200                             | 2,5 - 3,0                        |                                 |                                  |                                 |                    |
| Đại Liên            | Năm 2008                        |                                  |                                 |                                  |                                 |                                  |                                 |                    |
|                     | 246                             | 4,5                              | 250                             | 8,0                              |                                 |                                  |                                 |                    |

Nguồn: KWE Kintetu World Express, Inc.

## **4.2 Hiện trạng các cảng biển phía Bắc**

Cho đến nay các cảng biển ở Việt Nam được chia thành 8 nhóm, tuy nhiên, theo quy hoạch phát triển mới về Phát triển hệ thống cảng biển đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, các cảng biển được chia thành thành 6 nhóm. Các cảng liên quan đến nghiên cứu của đoàn SAPROF thuộc nhóm 1: nhóm cảng Miền Bắc.

Có 2 nhóm cảng lớn trong Nhóm 1, là Hải Phòng và Quảng Ninh với các cảng quốc gia Hải Phòng và cảng Cái Lân và nhiều cảng địa phương và các cảng chuyên dụng. Tổng sản lượng thông qua của các cảng Hải Phòng và cảng Cái Lân trong năm 2000 là 9,2 triệu tấn, tăng mạnh mỗi năm và đạt tới 29,8 triệu tấn trong năm 2008. Tuy nhiên, kinh doanh cảng biển không được thuận lợi vì cảng Hải Phòng nằm sâu trong bờ sông với độ sâu luồng tàu giới hạn, và ở cảng Cái Lân thì các khu công nghiệp và các dịch vụ logistic vẫn chưa được phát triển đồng bộ. Do không có cảng biển cửa ngõ quốc tế trong khu vực và những tàu lớn buộc giảm tải và dỡ một phần hàng hóa sang sà lan trước khi vào cảng.

### **4.2.1 Khu vực cảng Quảng Ninh**

#### **1) Các cảng ở khu vực Quảng Ninh**

- Hai (02) cảng chuyên dụng cho than là Cửa Ông và Hòn Gai phục vụ nhu cầu cả nước và xuất khẩu.
- Cảng dầu khí (B12) phục vụ nhu cầu miền Bắc.
- Các cảng tổng hợp: Bến phao Quảng Ninh và cảng Cái Lân.

#### **2) Cảng Cái Lân**

Hiện trạng cảng Cái Lân được tóm tắt trong Bảng 4.2.1 như sau:

**Bảng 4.2.1 Cơ sở và thiết bị của cảng Cái Lân**

| <b>Bến</b> | <b>Chiều dài</b> | <b>Độ sâu</b> | <b>Hàng hóa</b> | <b>Diện tích bãi</b> | <b>Kho bãi</b> | <b>Thiết bị</b>   |
|------------|------------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------|---|
| Số 1       | 166m             | -9,0m         | Bách hoá/rời    | 14,2 ha              | 1,54 ha        | Cầu di động: 1x64t, 1x104t, RTG:                          |
| Số 5       | 220m             | -12,0m        | Bách hoá/rời    |                      |                | 4x40t, 1x50t  |
| Số 6       | 220m             | -12,0m        | Bách hoá/rời    |                      |                | Cầu bánh lốp : 3x14t, 1x25t                               |
| Số 7       | 220m             | -13,0m        | Công-ten-nơ     |                      |                | Cầu Ev: 1x50t,<br>Xe nâng: 2x7t, 3x8t<br>Cầu khung ray 13 |

Cảng Cái Lân được xây dựng tại vịnh Bãi Cháy bằng cách nạo vét đến độ sâu từ -9,0m đến -13,0m. Bến tàu số 5 và bến tàu số 7 được xây dựng bằng nguồn vốn ODA của Nhật Bản năm 2004 và đã bắt đầu dịch vụ hàng công-ten-nơ. Tuy nhiên, trong suốt những năm qua, sản lượng công-ten-nơ thông qua của cảng Cái Lân đã giảm mạnh do sự cổ hổng giàn cần cẩu công-ten-nơ ở bến cảng do cơn bão năm 2006, nhưng sự cố này đã được khắc phục rất nhanh.

Tàu có thể đi từ ngoài khơi vào cảng Cái Lân tại vịnh Hạ Long qua luồng tàu dài 33m và sâu -10m và việc nạo vét tăng độ sâu luồng tàu này là không thực hiện được bởi yếu tố môi trường.

Cảng Cái Lân được quản lý và khai thác bởi Công ty Cảng Quảng Ninh, là liên danh giữa tỉnh Quảng Ninh và VINALINES. Cảng Cái Lân quyết định sẽ xây bến công-ten-nơ số 2 và số 4 vào năm 2012 bằng nguồn vốn đầu tư tư nhân của nhà đầu tư Mỹ. Sản lượng của cảng Cái Lân từ năm 2002 đến năm 2009 được trình bày trong Bảng 4.2.2.



**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.2.2 Lượng hàng thông qua cảng Cái Lân**

| TT         | Chỉ tiêu   | Đơn vị      | 2000             | 2001             | 2002             | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | 11 tháng đầu năm 2009 |
|------------|--|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| <b>I</b>   | <b>Năng lực hàng rời</b>                         | <b>Tấn</b>  | <b>1.533.130</b> | <b>1.525.911</b> | <b>1.563.232</b> | <b>1.623.215</b> | <b>2.335.059</b> | <b>3.177.937</b> | <b>3.738.540</b> | <b>2.967.566</b> | <b>3.339.818</b> | <b>4.686.722</b>      |
| <b>II</b>  | <b>Tổng năng lực chuyên hàng</b>                 | <b>Tấn</b>  | <b>1.513.261</b> | <b>1.513.573</b> | <b>1.559.076</b> | <b>1.748.406</b> | <b>2.475.597</b> | <b>3.185.136</b> | <b>3.498.824</b> | <b>2.805.408</b> | <b>3.022.618</b> | <b>4.289.116</b>      |
|            | Xuất khẩu  | Tấn         | 284.773          | 284.858          | 368.338          | 491.366          | 980.710          | 974.717          | 1.157.528        | 1.562.421        | 1.664.397        | 1.365.110             |
|            | Nhập khẩu  | Tấn         | 419.824          | 638.312          | 924.795          | 1.025.686        | 828.242          | 1.059.104        | 883.548          | 831.760          | 856.349          | 1.512.346             |
|            | Nội địa  | Tấn         | 808.664          | 590.403          | 265.943          | 231.354          | 666.645          | 1.151.315        | 1.457.748        | 411.227          | 501.872          | 1.411.660             |
| *          | <b>Hàng Container</b>                            | <b>teus</b> | <b>2.182</b>     | <b>662</b>       | <b>244</b>       | <b>2.289</b>     | <b>121.252</b>   | <b>211.788</b>   | <b>245.923</b>   | <b>66.701</b>    | <b>63.367</b>    | <b>301.299</b>        |
|            | Hàng hóa chở bằng container                      | Tấn         | 0                | 0                | 0                | 1.121            | 55.320           | 93.151           | 113.360          | 32.220           | 30.147           | 129.882               |
|            | Xuất khẩu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 11.673           | 14.359           | 18.869           | 10.752           | 11.259           | 21.868                |
|            | Nhập khẩu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 15.477           | 39.558           | 30.166           | 15.724           | 17.310           | 51.257                |
|            | Nội địa  | Tấn         |                  |                  |                  | 1.121            | 28.170           | 39.234           | 64.325           | 5.744            | 1.578            | 56.757                |
|            | <b>Hàng hóa ngoài container</b>                  | <b>Tấn</b>  | <b>2.182</b>     | <b>662</b>       | <b>244</b>       | <b>47</b>        | <b>10.612</b>    | <b>25.486</b>    | <b>19.203</b>    | <b>2.261</b>     | <b>3.073</b>     | <b>41.535</b>         |
|            | Xuất khẩu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 1.568            | 6.547            | 2.388            | 176              | 2.278            | 17.755                |
|            | Nhập khẩu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 354              | 1.047            | 2.930            | 84               | 122              | 1.529                 |
|            | Nội địa  | Tấn         | 2.182            | 662              | 244              | 47               | 8.690            | 17.892           | 13.885           | 2.001            | 673              | 22.251                |
| *          | <b>Chỉ tiết năng lực chuyên hàng</b>             | <b>Tấn</b>  | <b>1.513.261</b> | <b>1.513.573</b> | <b>1.559.076</b> | <b>1.748.406</b> | <b>2.475.597</b> | <b>3.185.136</b> | <b>3.498.824</b> | <b>2.805.408</b> | <b>3.022.618</b> | <b>4.289.116</b>      |
| <b>1</b>   | <b>Nhập khẩu</b>                                 | <b>Tấn</b>  | <b>284.773</b>   | <b>284.858</b>   | <b>368.338</b>   | <b>491.366</b>   | <b>980.710</b>   | <b>974.717</b>   | <b>1.157.528</b> | <b>1.562.421</b> | <b>1.664.397</b> | <b>1.365.110</b>      |
|            | Hàng Container                                   | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 114.820          | 216.166          | 263.748          | 150.542          | 225.180          | 306.152               |
|            | Hàng container liền                              | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 43.340           | 6.045            | 440              | 440              | 5.695            | 248.570               |
|            | Dầu  | Tấn         | 3.757            | 5.077            | 9.460            | 7.500            | 3.460            | 4.067            | 7.684            | 2.950            | 4.696            | 8.618                 |
|            | Vỏ bao   | Tấn         | 16.771           | 7.516            |                  |                  | 9.621            | 251.204          | 374.688          | 493.617          | 416.996          | 285.851               |
|            | Gỗ   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 10.050           | 6.448            | 1.604            |                       |
|            | Đá (Tân Mai, Banpu)                              | Tấn         | 51.103           | 75.436           | 73.040           | 90.014           | 73.127           | 72.160           |                  |                  |                  |                       |
|            | Phân bón   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 114.511          | 203.967          | 4.926                 |
|            | Quặng  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 291.025          | 126.729               |
|            | Thép   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 25.060           | 127                   |
|            | Than   | Tấn         | 213.142          | 170.359          | 285.838          | 387.728          | 779.620          | 378.266          | 450.223          | 781.655          | 457.664          | 370.313               |
|            | Clinke   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                       |
|            | Thiết bị   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2.040            | 1.324                 |
|            | Xi măng  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 12.500                |
|            | Vật liệu xây dựng                                | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 39.182           | 9.146            | 29.968           |                       |
|            | Các thứ khác                                     | Tấn         |                  | 26.470           |                  | 6.124            | 62               | 9.514            | 5.908            | 3.112            | 502              |                       |
| <b>2</b>   | <b>Nhập khẩu</b>                                 | <b>Tấn</b>  | <b>419.824</b>   | <b>638.312</b>   | <b>924.795</b>   | <b>1.025.686</b> | <b>828.242</b>   | <b>1.059.104</b> | <b>883.548</b>   | <b>831.760</b>   | <b>856.349</b>   | <b>1.394.354</b>      |
|            | Hàng container                                   | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 228.500          | 614.205          | 347.785          | 220.289          | 346.200          | 717.598               |
|            | Hàng container liền                              | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  | 8.230            | 7.325            | 210              | 305              | 21.406                |
|            | Dầu  | Tấn         |                  |                  | 128.122          | 113.276          | 132.564          | 149.148          | 144.854          | 144.625          | 121.554          | 162.404               |
|            | Hóa phẩm   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 15.800           | 22.269           | 8.576            | 5.010                 |
|            | Thạch cao  | Tấn         | 6.311            | 48.134           | 40.401           | 137.393          | 40.637           | 6.100            |                  |                  |                  |                       |
|            | Clinke   | Tấn         |                  | 38.600           | 329.147          | 390.812          | 156.848          |                  |                  |                  |                  |                       |
|            | Lúa mỳ   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 176.137          | 168.893          | 32.987           |                       |
|            | Bột lúa mỳ                                       | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 400              |                       |
|            | Hạt đại mạch                                     | Tấn         |                  | 38.720           | 146.984          | 124.987          | 150.248          | 117.506          |                  |                  |                  | 148.259               |
|            | Phân bón   | Tấn         |                  | 56.378           | 247.896          | 180.498          | 81.568           | 96.886           | 62.644           | 121.461          | 124.684          | 92.961                |
|            | Phân bón đóng túi                                | Tấn         | 290.477          | 425.384          |                  | 12.025           | 3.838            | 21.837           | 15.466           | 100.172          | 75.018           |                       |
|            | Thực ăn gia súc                                  | Tấn         | 61.828           |                  |                  |                  |                  | 15.041           | 75.785           | 17.576           | 57.098           | 185.205               |
|            | Thiết bị   | Tấn         | 6.118            |                  |                  | 43.678           | 13.858           | 10.426           | 27.145           | 21.085           | 3.327            | 5.269                 |
|            | Phế liệu   | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 2.487            | 10.006           | 656              |                  | 61.563           | 118                   |
|            | Asphalt  | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 7.760            | 9.540            | 7.498            | 14.524           | 17.448           |                       |
|            | Các thứ khác                                     | Tấn         | 55.090           | 31.096           | 32.245           | 23.017           | 9.934            | 179              | 3.109            |                  | 7.189            | 56.124                |
| <b>3</b>   | <b>Nội địa</b>                                   | <b>Tấn</b>  | <b>808.664</b>   | <b>590.403</b>   | <b>265.943</b>   | <b>231.354</b>   | <b>666.645</b>   | <b>1.151.315</b> | <b>1.457.698</b> | <b>411.227</b>   | <b>501.845</b>   | <b>1.411.660</b>      |
| *          | <i>Xuất khẩu nội địa</i>                         | <i>Tấn</i>  | <i>726.905</i>   | <i>558.937</i>   | <i>260.888</i>   | <i>221.840</i>   | <i>371.269</i>   | <i>778.496</i>   | <i>774.177</i>   | <i>322.399</i>   | <i>200.986</i>   | <i>796.117</i>        |
|            | Hàng container                                   | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 209.411          | 433.019          | 524.343          | 60.448           | 1.040            | 596.834               |
|            | Hàng container liền                              | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  | 75.573           | 27.637           | 4.225            | 1.483            | 31.220                |
|            | Lúa mỳ   | Tấn         | 33.071           | 52.159           | 42.569           | 20.528           | 18.992           | 20.789           | 30.703           | 16.615           | 8.935            | 9.339                 |
|            | Container  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 8.652                 |
|            | Gỗ   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 3.228                 |
|            | Dầu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 5.532            | 3.212            | 3.299            | 17.057                |
|            | Clinke   | Tấn         | 376.294          | 221.061          | 12.783           | 9.748            | 12.000           | 176.738          | 142.308          | 201.021          | 158.521          | 100.545               |
|            | Phân bón   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 20.577           | 16.811           | 15.991                |
|            | Hóa phẩm   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 7.756            |                  | 505                   |
|            | Quặng  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 3.130            | 5.269            |                       |
|            | Than   | Tấn         | 107.412          | 115.875          | 35.000           | 26.767           | 20.885           | 38.938           | 9.416            | 140              | 1.000            |                       |
|            | Xi măng  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 4.779                 |
|            | Thép   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2.633                 |
|            | Thiết bị   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 419              | 2.814            | 5.334                 |
|            | Các thứ khác                                     | Tấn         | 210.128          | 169.842          | 170.536          | 164.797          | 109.981          | 33.439           | 34.238           | 4.856            | 1.814            |                       |
| *          | <i>Nhập khẩu nội địa</i>                         | <i>Tấn</i>  | <i>81.759</i>    | <i>31.466</i>    | <i>5.055</i>     | <i>9.514</i>     | <i>295.376</i>   | <i>372.819</i>   | <i>683.527</i>   | <i>88.828</i>    | <i>300.859</i>   | <i>615.543</i>        |
|            | Hàng container                                   | Tấn         | 55.981           | 15.058           | 4.870            |                  | 240.130          | 211.509          | 564.005          | 31.456           | 27.720           | 197.764               |
|            | Hàng container liền                              | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  | 27.787           | 7.075            | 778              | 100              | 280.294               |
|            | Lúa mỳ   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2.501                 |
|            | Dầu  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  | 1.597            |                  | 9.750            | 2.573            | 9.550                 |
|            | Container  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1.960                 |
|            | Gỗ   | Tấn         | 24.723           | 3.807            | 185              |                  | 30.666           | 106.031          | 97.582           | 33.434           | 25.039           | 12.685                |
|            | Hạt đại mạch                                     | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 12.661           |                  | 9.508            | 11.831           | 23.265           | 12.444                |
|            | Clinke   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 826              |                  |                       |
|            | Quặng  | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 199.269          | 90.005                |
|            | Thép   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 795                   |
|            | Thiết bị   | Tấn         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 658              | 3.169            | 7.396                 |
|            | Vật liệu xây dựng                                | Tấn         |                  |                  |                  |                  | 11.919           | 25.895           | 5.351            |                  | 17.223           |                       |
|            | Các thứ khác                                     | Tấn         | 1.055            | 12.601           |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 95               | 2.650                 |
|            | Tỷ lệ tái hàng                                   | Tấn         | 1,01             | 1,01             | 1,00             | 0,93             | 0,94             | 1,00             | 1,07             | 1,06             | 1,10             | 1,09                  |
| <b>III</b> | <b>Lượng hàng qua các tuyến giao thông, gồm:</b> |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                       |
| 1          | Vận tải đường biển                               |             |                  |                  |                  |                  |                  | 2.707.366        | 2.974.000        | 2.384.597        |                  |                       |
| 2          | Vận tải đường bộ                                 |             |                  |                  |                  |                  |                  | 477.770          | 524.824          | 420.811          |                  |                       |
| <b>IV</b>  | <b>Số lượng tàu:</b>                             |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                       |
| 1          | <i>Theo chủng loại</i>                           |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 479              | 493              | 516              | 416                   |
|            | Tàu khách  |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 17               | 42               | 59               | 10                    |
|            | Tàu hàng rời                                     |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 292              | 323              | 347              | 255                   |
|            | Tàu container                                    |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 170              | 128              | 110              | 151                   |
| 2          | <i>Theo tải trọng</i>                            |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 0                | 493              | 516              |                       |
|            | Dưới 10.000T                                     |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 250              | 333              | 198                   |
|            | Từ 10.000 đến dưới 20.000                        |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 148              | 97               | 82                    |
|            | Từ 20.000 đến dưới 30.000                        |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 63               | 59               | 80                    |
|            | Trên 30.000                                      |             |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 32               | 27               | 56                    |

#### **4.2.2 Khu vực cảng Hải Phòng**

Hiện nay, mạng lưới cảng biển khu vực cảng Hải Phòng nằm chủ yếu dọc bờ sông Cấm, có khoảng 17 cảng lớn trên bờ sông dài 7,8km. Tổng sản lượng thông qua nhóm cảng này năm 2004 khoảng 13 triệu tấn/năm, chủ yếu ở cảng Hải Phòng (80% - 90%), năm 2008, trong vòng 4 năm, tổng sản lượng thông qua đạt 27 triệu tấn/năm.

Cảng Hải Phòng là cảng thương mại quốc tế lớn nhất miền Bắc Việt Nam sản lượng hàng lớn thứ hai tại Việt Nam, sau cảng Sài Gòn. Cảng Hải Phòng gồm 4 khu vực làm hàng trong kế hoạch phát triển:

- Khu vực Vật Cách sẽ được nâng cấp thành bến tàu 650m, để tiếp nhận tàu dưới 3.000DWT. Cảng này sẽ là cảng nội địa có vai trò vận chuyển hàng hóa cho cảng Hải Phòng.
- Khu vực Hoàng Diệu với bến tàu 1.718m sẽ được nâng cấp lên thành cảng tổng hợp (khu hàng bách hoá và khu hàng công-ten-nơ sẽ được kết hợp với 1 bến cảng hành khách quốc tế).
- Khu vực Đoạn Xá (với cầu tàu dài 200m) sẽ được sửa chữa để duy trì chức năng hàng bách hoá. Khu vực này có thể tiếp nhận tàu 5.000DWT.
- Khu vực Chùa Vẽ được phát triển thành cảng công-ten-nơ chuyên dụng hiện đại đầu tiên trong vùng. Việc cải tạo lại bến số 1, số 2 và xây dựng bến số 3 được thực hiện bằng nguồn vốn ODA của Nhật Bản theo Dự án cải tạo cảng Hải Phòng giai đoạn 1 từ năm 1997 đến năm 2001. Sẽ có 02 bến tàu nữa sẽ được xây dựng bởi vốn ODA của Nhật Bản theo Dự án cải tạo cảng Hải Phòng giai đoạn II từ năm 2001 đến năm 2005.

Khu vực Đình Vũ sẽ được phát triển để phục vụ hàng bách hoá và công-ten-nơ. 2 bến tàu ở cảng hàng tổng hợp Đình Vũ đang trong quá trình xây dựng. 2 bến công-ten-nơ đầu tiên ở cảng Đình Vũ mới được xây dựng bởi công ty tư nhân và đang được vận hành bằng các cầu tháp và 3 bến tàu công-ten-nơ khác đang trong quá trình xây dựng bởi cảng Hải Phòng.

Hiện trạng của các cảng khu vực Hải Phòng được tóm tắt trong Bảng 4.2.3.

**Bảng 4.2.3 Cơ sở vật chất và thiết bị ở cảng Hải Phòng**

| <b>Bến</b>                      | <b>Chiều dài</b> | <b>Độ sâu</b> | <b>Hàng hóa</b> | <b>Diện tích bãi</b> | <b>Kho bãi</b> | <b>Thiết bị</b>   |
|---------------------------------|------------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------|---|
| <b>Cảng chính (Hoàng Diệu)</b>  |                  |               |                 |                      |                |   |
| 1,2,3                           | 413m             | -8,7m         | Công-ten-nơ     | 29,63ha              | 3,01ha         | Cầu tháp: 26x5t-40t,<br>Cầu nổi: 2x10t-85t,<br>RTG: 6x 25t-50t<br>Xe nâng: 36x3t-45t  |
| 4-11                            | 1.304m           |               | Hàng bách hóa   |                      |                | Tàu dịch vụ/tàu lai đất:<br>8x305CV-3.200CV,<br>Cầu cân trọng lượng: 4x80t<br>Dây chuyền nạp hàng<br>8x3.500t/ngày/tàu                      |
| <b>Cảng công-ten-nơ Chùa Vẽ</b> |                  |               |                 |                      |                |   |
| 1-5                             | 848m             | -8,4m         | Công-ten-nơ     | 18,87ha              | 0,6ha          | Cầu giàn bờ: 6x35,6t<br>Cầu tháp: 5x5t-40t<br>RTG: 12x35,6t,<br>Cầu bánh lốp: 2x25t-50t<br>Xe nâng: 22x3t-45t<br>Cầu cân trọng lượng: 1x80t |
| <b>Cảng Đoạn Xá</b>             |                  |               |                 |                      |                |   |
| 1                               | 220m             | -7,8m         | Công-ten-nơ     | 6,5ha                | 0,12ha         | Cầu tháp 2x40t, 1x10t, Xe nâng<br>3x5t, 1x10t, 4x45t, Cầu 1x16t   |

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

| Bến                          | Chiều dài | Độ sâu      | Hàng hóa      | Diện tích bãi | Kho bãi | Thiết bị  |
|------------------------------|-----------|-------------|---------------|---------------|---------|---|
| <b>Cảng tổng hợp Đình Vũ</b> |           |             |               |               |         |   |
| 1                            | 237m      | -9,3m       | Hàng bách hóa | 23,64ha       | 0,36ha  | Cầu tháp: 3x40t   |
| 2                            | 188m      | -9,3m       | Hàng bách hóa |               |         | Xe nâng chụp: 3x45t   |
| <b>Cảng Đình Vũ mới</b>      |           |             |               |               |         |   |
| 1                            | 200m      | -10,2m      | Công-ten-nơ   | 56,9ha        | 0,1ha   | Cầu tháp: 2x5t-40t  |
| 2                            | 200m      | -10,2m      | Công-ten-nơ   |               |         |   |
| 3-5                          | 200m      | -10,2m      | Công-ten-nơ   |               |         | *Đang thi công /2010  |
| <b>Cảng Vật Cách</b>         |           |             |               |               |         |   |
| 1-6                          | 485m      | -4,0m/-4,7m | Hàng bách hóa | 21ha          | 0,72ha  | Cầu bờ: 11x5t-36t<br>Xe nâng: 4x4t-7t<br>Xe tải: 9x5t-16t<br>Máy xúc: 1   |
| <b>Cảng Cửa Cấm</b>          |           |             |               |               |         |   |
| 1-4                          | 350m      | -2,5m/-7,0m | Hàng bách hóa | 2,7ha         | 1,17ha  | Cầu bờ: 4x7,5t-16t<br>Cầu bánh lốp: 4x16t-36t<br>Cầu bánh xích: 1x25t   |
| <b>Cảng Transvina</b>        |           |             |               |               |         |   |
| 1                            | 165m      | -7,8m       | Công-ten-nơ   | 5,1ha         | 0,12ha  | Cầu di động: 1x100t<br>Cầu tháp: 1x40t<br>Xe nâng 3x45t, 1x5t<br>Xe tải nâng: 6x3t-10t<br>Xe tải chở công-ten-nơ: 15x10t-30t<br>Tàu lai đất 1x800HP, 1x1600HP |
| <b>Cảng Green</b>            |           |             |               |               |         |   |
| 2                            | 320m      | -8,0m       | Công-ten-nơ   | 4,73ha        |         | Cầu giàn quay: 2x40t<br>Cầu di động: 2x40t<br>Xe nâng giàn: 4x40t<br>Tàu lai đất: 1x70t   |
| <b>Cảng Lê Chân</b>          |           |             |               |               |         |   |
| 1                            | 144m      |             | Công-ten-nơ   | 6,65ha        |         | 2 Cầu quay  |

Cảng Hải Phòng nằm dọc luồng tàu dài 42,8km từ Phao số 0 và độ sâu luồng về phía Cảng Đình Vũ là -7,3m và là -5,5m phía khu bến chính. Độ chênh lệch trung bình của thủy triều là 2,5m. Độ sâu bị giới hạn của luồng vào cảng là vấn đề lớn nhất của các cảng Hải Phòng. Tuy nhiên, các cảng Hải Phòng hoạt động đã lâu và không chỉ có các phương tiện cho cảng mà còn có các phương tiện và cơ sở hạ tầng hỗ trợ và nhiều người đang mưu sinh bằng các dịch vụ liên quan đến cảng. Do đó, việc sử dụng hiệu quả các cảng Hải Phòng là rất quan trọng.

Các cảng Hải Phòng được quản lý và khai thác bởi Công ty TNHH Cảng Hải Phòng thuộc sự quản lý của VINALINES. VINALINES không chỉ khai thác cảng Hải Phòng mà quản lý các cảng chính khác của Việt Nam như cảng Sài Gòn, cảng Đà Nẵng, cảng Cần Thơ và cảng Cái Lân thông qua những công ty trực thuộc.

Lượng hàng hóa thông qua của cảng Hải Phòng từ 2002 - 2009 được thể hiện trong bảng Bảng 4.2.4.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.2.4 Lượng hàng hóa thông qua cửa cảng Hải Phòng**

|                       | 2002             | 2003             | 2004             | 2005             | 2006             | 2007             | 2008             | Tháng 10/2009    |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>1. Xuất khẩu</b>   | <b>1.365.476</b> | <b>1.757.845</b> | <b>1.792.445</b> | <b>2.349.120</b> | <b>2.825.099</b> | <b>2.684.001</b> | <b>3.243.855</b> | <b>1.977.551</b> |
| Đường                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Apatit                |                  | 1.750            | 2.029            |                  | 45.790           | 75.824           | 261.446          | 60.592           |
| Hàng bách hóa         | 3.947            | 2.035            | 500              | 1.750            | 504              | 33.177           |                  |                  |
| Container             | 1.193.139        | 1.650.877        | 1.650.945        | 1.827.447        | 2.193.578        | 2.117.574        | 2.190.655        | 1.649.867        |
| Gỗ                    | 65.886           | 28.800           | 68.388           | 109.131          | 103.836          | 82.533           | 54.800           | 45.567           |
| Hàng logistic         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Hóa chất              |                  |                  | 287              |                  |                  |                  | 2.922            |                  |
| Kim loại              | 6.998            | 1.250            | 2.002            | 2.712            | 409              | 13.041           | 204.558          | 18.205           |
| Klinker               |                  |                  | 2.100            |                  | 54.311           | 51.662           | 154.439          | 21.146           |
| Lâm thổ sản           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Thực phẩm             | 10.000           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Tap phẩm              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Thiết bị              | 11.055           | 2.477            | 5.944            | 10.151           | 10.317           | 14.735           | 18.092           | 21.768           |
| Nhựa đường            |                  |                  | 1.399            |                  |                  |                  |                  |                  |
| Phân bón              |                  |                  | 212              | 5.679            |                  | 27.784           | 110.504          | 31.568           |
| Quặng                 | 50.379           | 29.656           | 11.376           | 17.149           | 25.044           | 28.455           | 43.924           | 10.069           |
| Thực phẩm và rau xanh |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Thảm dày              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Thạch cao             |                  |                  | 60               |                  |                  |                  |                  |                  |
| Than đá               |                  |                  |                  | 331.492          | 306.938          | 4.991            | 18.985           | 5.716            |
| Vật liệu xây dựng     | 24.072           | 41.000           | 14.798           | 38.051           | 67.962           | 230.109          | 149.024          | 94.581           |
| Xi măng               |                  |                  | 32.405           | 5.558            | 16.410           | 4.100            | 27.312           | 18.470           |
| Dầu                   |                  |                  |                  |                  |                  | 16               | 5.703            |                  |
| <b>2. Nhập khẩu</b>   | <b>5.286.584</b> | <b>5.401.816</b> | <b>5.368.625</b> | <b>5.196.931</b> | <b>5.198.668</b> | <b>6.218.248</b> | <b>7.634.025</b> | <b>7.103.342</b> |
| Đường                 |                  |                  | 2.199            |                  | 5.893            |                  |                  | 2.000            |
| Apatit                |                  |                  | 49               | 83               | 2.100            | 40               | 57               | 133              |
| Hàng bách hóa         | 121.105          | 31.386           | 16.527           | 6.353            | 5.516            | 10.459           | 17.438           | 11, 226          |
| Bông                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Container             | 1.652.471        | 1.974.339        | 1.792.646        | 2.035.552        | 2.237.235        | 3.285.283        | 3.990.268        | 3.007.776        |
| Gỗ                    | 36.357           | 46.783           | 72.101           | 21.307           | 41.699           | 13.059           | 13.669           | 38.217           |
| Hàng logistic         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Hóa chất              | 43.192           | 38.267           | 40.078           | 56.655           | 47.060           | 64.945           | 46.404           | 16.982           |
| Kim loại              | 1.974.411        | 1.535.265        | 1.607.142        | 1.426.176        | 1.220.232        | 1.409.737        | 1.791.699        | 1.990.958        |
| Klinker               | 133.229          | 279.003          | 286.376          | 154.056          | 146.148          | 26.149           | 30.832           | 3.000            |
| Lâm thổ sản           | 5.382            |                  | 21.635           | 3.738            |                  |                  |                  |                  |
| Thực phẩm             | 118.852          | 6.546            | 823              | 3.933            | 160              |                  |                  |                  |
| Tap phẩm              |                  | 2.911            |                  | 796              |                  |                  |                  |                  |
| Thiết bị              | 145.641          | 105.523          | 137.863          | 111.199          | 88.789           | 249.282          | 325.785          | 259.687          |
| Muối                  | 52.152           | 1.132            |                  |                  |                  |                  | 22.921           | 61.961           |
| Nhựa đường            | 12.057           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Phân bón              | 589.320          | 552.182          | 446.514          | 259.515          | 101.807          | 54.593           | 18.922           | 99.305           |
| Sulfur                |                  |                  |                  | 58.073           | 96.701           | 95.251           | 73.443           | 143.246          |
| Quặng                 | 75.373           | 77.695           | 133.623          | 113              |                  | 49.358           | 60.907           | 32.786           |
| Thực phẩm và rau xanh |                  |                  | 50               | 209              | 219              | 38.241           |                  | 72.135           |
| Thực phẩm cho gia súc | 218.398          | 698.176          | 399.636          | 513.652          | 762.977          | 833.030          | 608.688          | 869.331          |
| Thạch cao             | 106.744          | 52.322           | 118.958          | 121.709          | 17.608           | 22.603           | 10.340           |                  |
| Than đá               |                  |                  | 42.849           | 26.671           | 23.466           |                  | 13.582           | 23.586           |
| Vật liệu xây dựng     | 1.900            | 1                | 27.115           | 6.501            | 550              | 245              | 39.964           | 1.688            |
| Xi măng               |                  |                  |                  |                  | 400.508          |                  |                  |                  |
| Dầu                   |                  | 285              | 222.441          | 390.640          |                  |                  |                  | 467.076          |
| <b>3. Nội địa</b>     | <b>3.669.293</b> | <b>3.358.601</b> | <b>3.325.436</b> | <b>2.966.007</b> | <b>3.127.601</b> | <b>3.398.319</b> | <b>3.091.106</b> | <b>2.982.229</b> |
| Đường                 | 14.324           | 502              | 4.874            | 8.743            | 4.958            | 240              |                  | 11.444           |
| Apatit                | 53.354           | 89.637           | 98.620           | 114.231          | 114.293          | 109.283          | 135.624          | 98.368           |
| Bách hóa              | 268.717          | 65.323           | 60.980           | 55.649           | 39.891           | 55.397           | 57.224           | 67.449           |
| Bông                  | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |                  |                  |                  |
| Container             | 1.183.766        | 1.303.783        | 1.466.208        | 1.379.057        | 1.146.160        | 1.168.873        | 1.552.846        | 1.683.740        |
| Gỗ                    | 2.120            | 13.349           | 28.996           | 51.052           | 33.407           | 18.696           | 12.666           | 1.865            |
| Hàng logistic         | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |                  |                  |                  |
| Hóa chất              | 18.768           | 7.420            | 12.387           | 15.998           | 3.433            | 4.260            | 4.583            | 7.497            |
| Kim loại              | 240.395          | 269.411          | 285.358          | 243.201          | 160.302          | 157.437          | 203.633          | 261.517          |
| Klinker               | 41.387           | 34.189           | 48.565           | 140.275          | 460.925          | 509.190          | 182.741          | 289.464          |
| Lâm thổ sản           | 7.369            | 14.571           | 10.436           | 7.917            | 0                |                  | 1.413            | 1.955            |
| Thực phẩm             | 571.881          | 199.198          | 249.819          | 60.718           | 50.082           |                  |                  |                  |
| Tap phẩm              | 0                | 46               | 45               | 0                | 0                |                  |                  | 14.570           |
| Muối                  | 46.750           | 21.796           | 15.302           | 6.504            | 1.719            |                  | 1.638            | 1.014            |
| Thiết bị              | 8.801            | 13.042           | 13.867           | 16.374           | 19.194           | 47.391           | 18.237           | 12.665           |
| Nhựa đường            | 821              | 1.390            | 130              | 61               | 0                |                  |                  |                  |
| Phân bón              | 252.149          | 300.599          | 161.187          | 192.722          | 120.171          | 278.589          | 276.357          | 110.994          |
| Sulfur                | 0                | 0                | 61.686           | 2.654            | 0                | 2.114            | 8.132            |                  |
| Quặng                 | 27.034           | 39.362           | 51.348           | 54.236           | 50.960           | 42.380           | 78.161           | 7.871            |
| Thực phẩm và rau xanh | 6.146            | 12.393           | 18.116           | 13.490           | 17.614           | 62.784           | 63.126           | 46.673           |
| Thực phẩm cho gia súc | 73.001           | 283.258          | 219.382          | 288.871          | 279.437          | 147.489          | 134.275          | 123.211          |
| Thạch cao             | 0                | 6.119            | 11.909           | 0                | 0                |                  | 6.119            | 2.350            |
| Than đá               | 0                | 773              | 149.658          | 52.660           | 40.642           | 27.819           | 21.739           | 46.264           |
| Vật liệu xây dựng     | 185.410          | 237.612          | 142.447          | 116.463          | 100.664          | 114.322          | 42.378           | 49.310           |
| Xi măng               | 667.100          | 444.682          | 213.815          | 144.619          | 475.446          | 652.050          | 275.958          | 133.998          |
| Dầu                   | 0                | 146              | 301              | 512              | 58               | 5                | 14.256           | 10.010           |
| Lưu huyện             |                  |                  |                  |                  | 8.245            |                  |                  |                  |



### 4.3 Rà soát dự báo nhu cầu cho hàng hóa thông qua

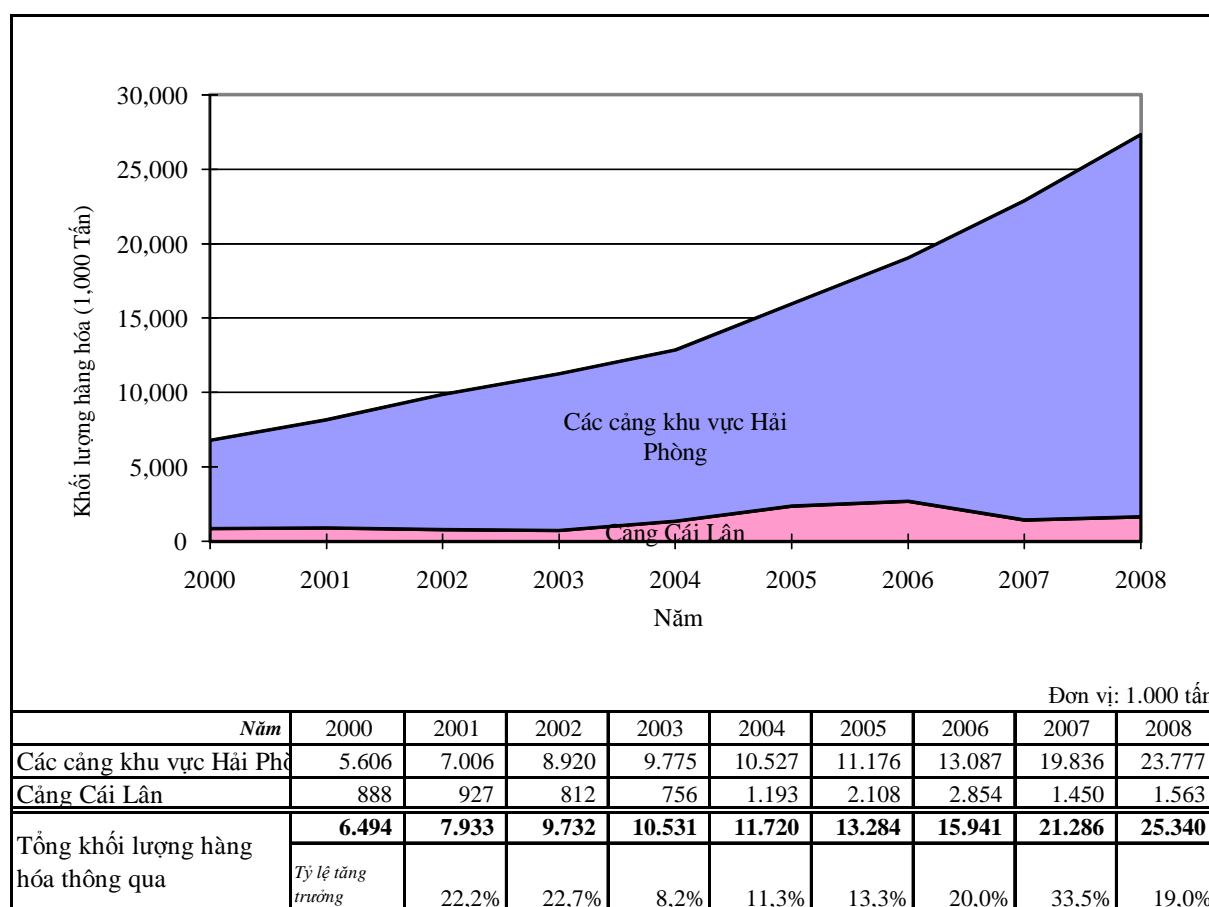
#### 4.3.1 Tổng quan

Trong chương này, Đoàn Nghiên cứu sử dụng phương pháp dự báo Vi mô để dự báo nhu cầu cho hàng hóa thông qua theo loại ở các cảng ở miền Bắc Việt Nam. Đó cũng là phương pháp đã được áp dụng trong “Nghiên cứu sơ bộ về Dự án xây dựng Cảng cửa ngõ quốc tế Lạch Huyện, Việt Nam”. Trong lần nghiên cứu này, Đoàn Nghiên cứu JICA đã sử dụng những số liệu mới cập nhật để đưa ra diễn biến mới nhất về hàng hóa ở các cảng miền Bắc Việt Nam, và rà soát kết quả dự báo nhu cầu cho hàng hóa thông qua. Trong phương pháp này, nhu cầu vận chuyển hàng hóa qua cảng Lạch Huyện được coi là lượng hàng hóa quá tải vượt quá năng lực của các cảng tại miền Bắc Việt Nam, đã tính đến khả năng mở rộng của những cảng này trong tương lai. Do đó, tổng khối lượng chi tiết hàng công-ten-nơ sẽ được đánh giá nhằm dự báo lưu lượng hàng hóa tính theo đơn vị TEU.

#### 4.3.2 Tổng lượng hàng hóa thông qua của các cảng miền Bắc Việt Nam

Các cảng miền Bắc Việt Nam (không kể các sản phẩm từ dầu, xi măng và phân bón) được chia thành 2 khu vực là cảng Hải Phòng và cảng Cái Lân. Năm 2008, tổng sản lượng hàng hóa của các cảng này đạt xấp xỉ 25 triệu tấn như được minh họa trong Hình 4.3.1.

Tổng sản lượng hàng hóa qua cảng năm 2008 là 25.340 nghìn tấn, cao gần gấp 3,9 lần năm 2000 ( 6.494 nghìn tấn) với tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm là 19% kể từ năm 2000.



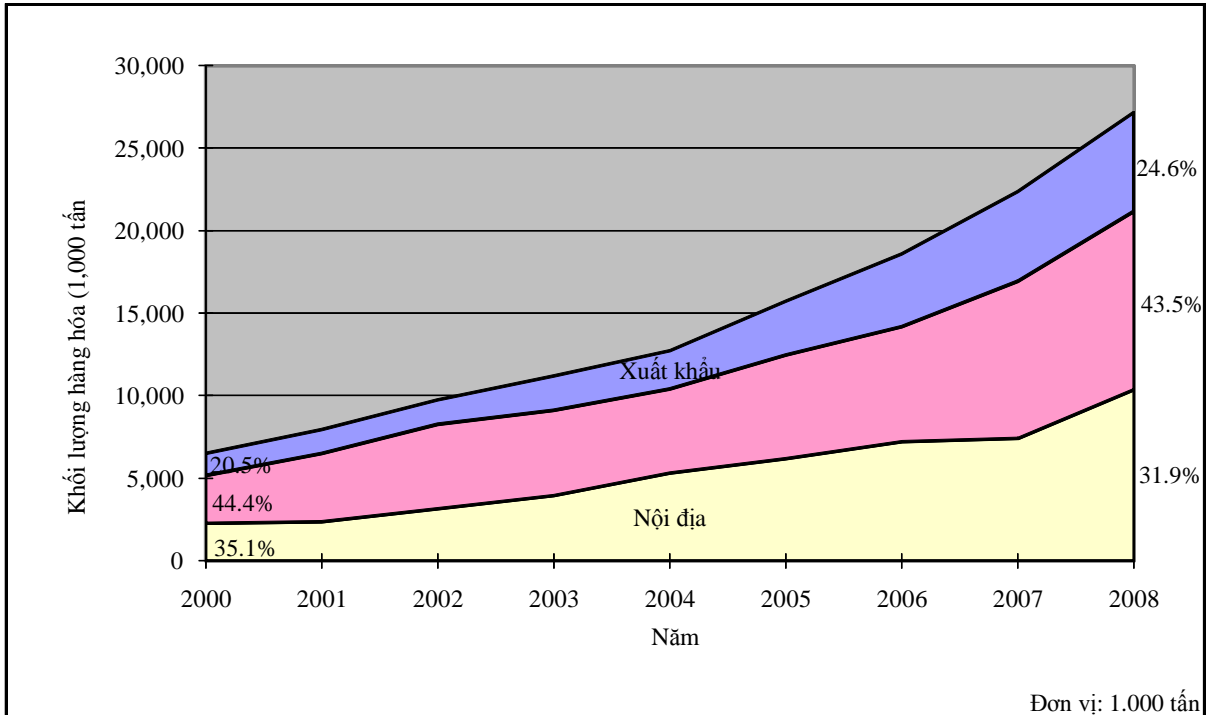
Ghi chú: Lượng hàng thông qua không bao gồm sản phẩm dầu, xi măng, và phân bón

Nguồn: Dữ liệu gốc từ cảng Hải Phòng, cảng chuyên dụng Hải Phòng, và cảng Cái Lân trong báo cáo cuối kỳ "Quy hoạch nâng cao năng lực cảng biển miền Bắc Việt Nam" (9/2009), và dữ liệu hàng container (2003-2008) từ VINAMARINE

**Hình 4.3.1 Tổng lượng hàng hóa thông qua của các cảng miền Bắc Việt Nam**

**4.3.3 Cơ cấu hàng xuất – nhập khẩu và hàng nội địa**

Năm 2008, tỷ trọng hàng xuất khẩu - nhập khẩu, hàng nội địa tại các cảng Miền Bắc lần lượt là 24,6%, 43,5% và 31,9%. Tỷ trọng hàng xuất khẩu tăng nhẹ từ 20,5% (năm 2000) lên 24,6% (năm 2008), tuy nhiên, tỷ trọng hàng nhập khẩu lại giảm từ 44,4% xuống còn 43,5%. Tỷ trọng hàng nội địa giảm từ 35,1% (năm 2000) xuống còn 31,9% (năm 2008).



Đơn vị: 1.000 tấn

|                  | Năm               | 2000  | 2001  | 2002  | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Xuất khẩu</b> | <b>Khối lượng</b> | 1.334 | 1.438 | 1.470 | 1.656  | 1.708  | 2.381  | 3.117  | 4.307  | 6.233  |
|                  | <b>Tỷ trọng</b>   | 20,5% | 18,1% | 15,1% | 15,7%  | 14,6%  | 17,9%  | 19,6%  | 20,2%  | 24,6%  |
| <b>Nhập khẩu</b> | <b>Khối lượng</b> | 2.883 | 4.126 | 5.103 | 4.693  | 5.042  | 5.727  | 6.405  | 8.855  | 11.024 |
|                  | <b>Tỷ trọng</b>   | 44,4% | 52,0% | 52,4% | 44,6%  | 43,0%  | 43,1%  | 40,2%  | 41,6%  | 43,5%  |
| <b>Nội địa</b>   | <b>Khối lượng</b> | 2.278 | 2.370 | 3.159 | 4.182  | 4.970  | 5.176  | 6.419  | 8.124  | 8.083  |
|                  | <b>Tỷ trọng</b>   | 35,1% | 29,9% | 32,5% | 39,7%  | 42,4%  | 39,0%  | 40,3%  | 38,2%  | 31,9%  |
| <b>Tổng số</b>   |                   | 6.494 | 7.933 | 9.732 | 10.531 | 11.720 | 13.284 | 15.941 | 21.286 | 25.340 |

Ghi chú: Lượng hàng thông qua không bao gồm các sản phẩm dầu, xi măng, và phân bón

Nguồn: Dữ liệu gốc từ cảng Hải Phòng, cảng chuyên dụng Hải Phòng, và cảng Cái Lân trong báo cáo cuối kỳ "Quy hoạch nâng cao năng lực cảng phía Bắc Việt Nam" (9/2009), và dữ liệu hàng container (2003-2008) từ VINAMARINE

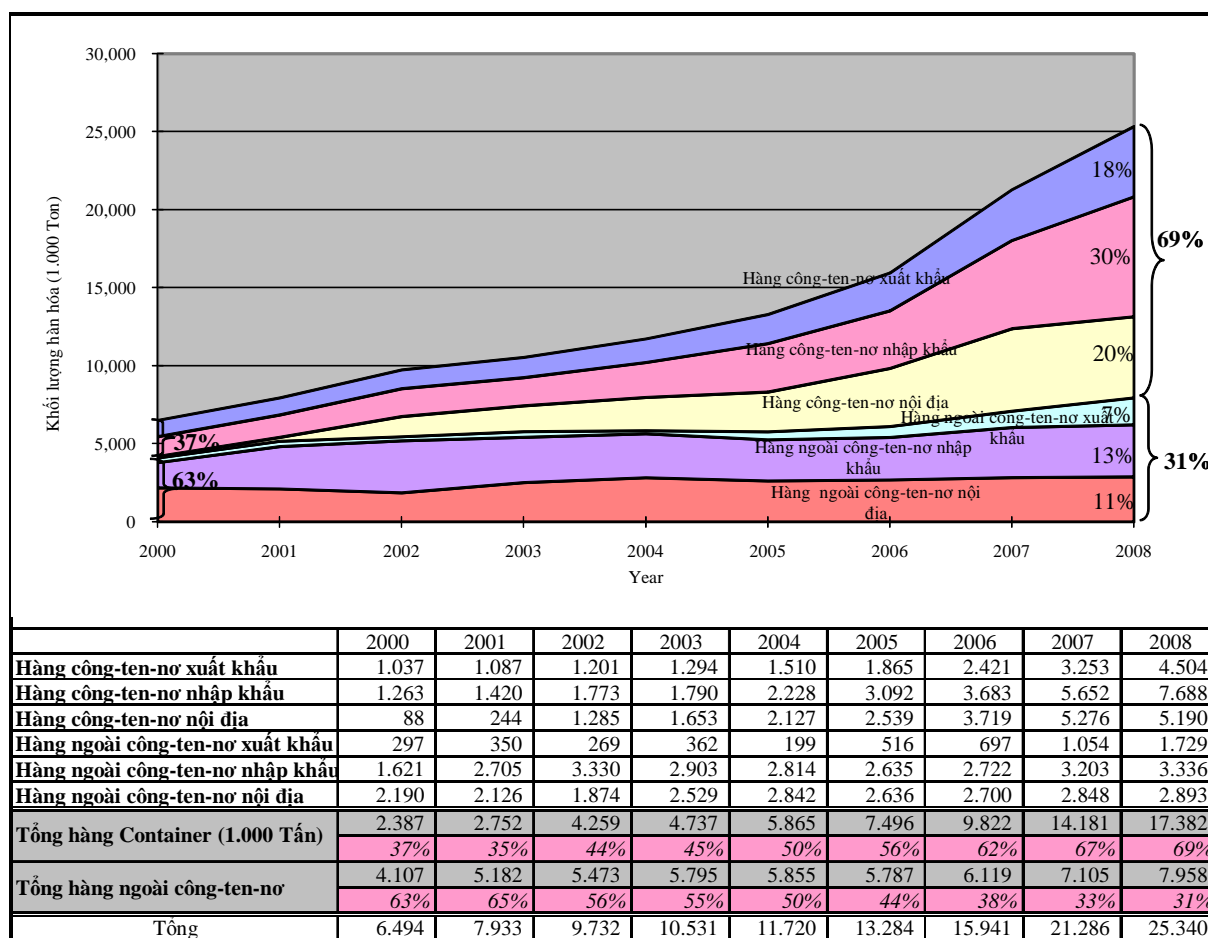
**Hình 4.3.2 Cơ cấu hàng xuất – nhập khẩu, hàng nội địa tại các cảng miền Bắc Việt Nam**

**4.3.4 Hàng công-ten-nơ và hàng ngoài công-ten-nơ**

Năm 2008, tỷ trọng hàng công-ten-nơ tại các cảng Miền Bắc Việt Nam đã tăng mạnh, từ 37% (năm 2000) lên 69%, trong khi đó, tỷ trọng hàng ngoài công-ten-nơ lại giảm mạnh từ 63% (năm 2000) xuống còn 31% (năm 2008). Nói cách khác, khối lượng hàng công-ten-nơ đã tăng mạnh, từ 2.387 nghìn tấn (năm 2000) lên 17.382 nghìn tấn (năm 2008), tốc độ tăng trưởng hàng năm là 29%. Cùng lúc đó, lượng hàng ngoài công-ten-nơ chỉ tăng từ 4.105 nghìn tấn (năm 2000) lên 7.958 nghìn tấn (năm 2008), tốc độ tăng trưởng của hàng hóa ngoài công-ten-nơ chỉ đạt 9% (Hình 4.3.3).

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -



**Hình 4.3.3 Hàng công-ten-nơ và hàng ngoài công-ten-nơ tại các cảng miền Bắc Việt Nam**

### 4.3.5 Thông tin cập nhật cho dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua

Nhìn chung, khối lượng hàng hóa thông qua tại những cảng quốc tế và tốc độ tăng trưởng GDP có mối liên hệ mật thiết, đặc biệt là ở Việt Nam, khi giá trị xuất nhập khẩu có ảnh hưởng lớn đến GDP. Năm 2008, dựa trên số liệu sơ bộ của Tổng cục thống kê, giá trị nhập khẩu (hàng hóa và dịch vụ) chiếm 94,7% giá trị quốc gia (GDP), giá trị xuất khẩu chiếm 78,2% GDP. Mặt khác, trong thời gian gần đây, vùng nội địa của các cảng phía Bắc không chỉ bao gồm miền Bắc Việt Nam, mà còn mở rộng ra toàn bộ lãnh thổ Việt Nam vì từ vùng này có thể dễ dàng di chuyển đến khu vực miền Trung và miền Nam bằng vận tải đường thủy nội địa. Sự liên hệ giữa lượng hàng hóa thông qua các cảng quốc tế và GDP đã được chứng minh trong nghiên cứu sơ bộ.

Trong Nghiên cứu này, dự báo nhu cầu đã được điều chỉnh theo phương pháp áp dụng trong Nghiên cứu sơ bộ. Vì phương pháp này sử dụng số liệu GDP của Việt Nam, số liệu GDP dùng trong Nghiên cứu sơ bộ và số liệu GDP mới nhất sử dụng trong Nghiên cứu này sẽ được so sánh như trong những bảng sau.

**Bảng 4.3.1 So sánh tốc độ tăng trưởng GDP**

|                    | 2008       | 2009       | 2010       | 2011-      |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Khảo sát sơ bộ     | 6,18% (TT) | 5,32% (TT) | 6,50% (DB) | 6,50% (DB) |
| Lần nghiên cứu này | 6,18% (TT) | 5,46% (TT) | 6,78% (TT) | 6,50% (DB) |

Ghi chú: (TT): Thực tế, (DB): Dự báo

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.2 So sánh tốc độ tăng trưởng GDP theo nhóm ngành**

|                    |                                   | 2008       | 2009       | 2010       | 2011-      |
|--------------------|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Nghiên cứu sơ bộ   | Nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản | 4,07% (TT) | 3,00% (TT) | 3,40% (DB) | 3,40% (DB) |
|                    | Công nghiệp và xây dựng           | 6,11% (TT) | 7,00% (TT) | 7,10% (DB) | 7,10% (DB) |
|                    | Các ngành dịch vụ                 | 7,18% (TT) | 6,60% (TT) | 6,80% (DB) | 6,80% (DB) |
| Đợt nghiên cứu này | Nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản | 4,07% (TT) | 2,42% (TT) | 2,76% (TT) | 3,21% (DB) |
|                    | Công nghiệp và xây dựng           | 6,11% (TT) | 5,40% (TT) | 7,68% (TT) | 7,25% (DB) |
|                    | Các ngành dịch vụ                 | 7,18% (TT) | 6,82% (TT) | 7,54% (TT) | 6,84% (DB) |

Ghi chú: (TT): Thực tế, (DB): Dự báo

Dựa trên những số liệu mới cập nhật liên quan đến GDP, Nghiên cứu này sẽ điều chỉnh dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua.

**4.3.6 Điều chỉnh dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua**

Trước khi điều chỉnh, kết quả dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua của các cảng biển ở miền Bắc Việt Nam, bao gồm khảo sát sơ bộ, sẽ được so sánh trong Bảng sau.

**Bảng 4.3.3 So sánh dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua tại các cảng phía Bắc**

|   | 2015 | 2020 | 2030  |
|---|------|------|-------|
| Báo cáo F/S của TEDI năm 2007                     |      |      |       |
| Kịch bản tăng trưởng thấp                         | 43,0 | 72,0 |       |
| Kịch bản tăng trưởng cao                          | 46,0 | 88,0 |       |
| Khảo sát sơ bộ của đoàn nghiên cứu JICA năm 2010  |      |      |       |
| Kịch bản tăng trưởng thấp                         | 47,3 | 62,5 |       |
| Kịch bản tăng trưởng trung bình                   | 52,8 | 71,8 |       |
| Kịch bản tăng trưởng cao                          | 58,3 | 81,1 |       |
| Dự báo của VITRANSS 2 năm 2009                    |      | 78,9 | 140,0 |
| Dự báo của Nippon Koei năm 2009                   |      |      |       |
| Kịch bản tăng trưởng thấp                         |      | 58,0 | 109,9 |
| Kịch bản tăng trưởng trung bình                   |      | 69,5 | 134,4 |
| Kịch bản tăng trưởng cao                          |      | 85,6 | 168,5 |
| Dự báo theo Quy hoạch hệ thống cảng biển Việt Nam |      |      |       |
| Kịch bản tăng trưởng thấp                         | 56,1 | 73,3 | 119,0 |
| Kịch bản tăng trưởng trung bình                   | 59,7 | 84,0 | 164,0 |
| Kịch bản tăng trưởng cao                          | 63,9 | 98,2 | 233,2 |

(triệu tấn)

Nguồn: “Báo cáo điều chỉnh Dự án đầu tư – Cảng cửa ngõ quốc tế Hải Phòng”, Tổng công ty tư vấn thiết kế giao thông vận tải (TEDI)

Phương pháp dự báo nhu cầu hàng hóa thông qua áp dụng trong Nghiên cứu sơ bộ được thực hiện qua 3 bước. Đầu tiên, hàng hóa thông qua theo loại được chia theo nhóm ngành, sau đó sự tương quan giữa khối lượng hàng hóa theo nhóm và chỉ số GDP hoặc chỉ số GDP theo nhóm ngành sẽ được phân tích. Cuối cùng, việc chất hàng lên công-ten-nơ sẽ được cân nhắc sắp xếp dựa trên sự phù hợp giữa các đặc tính của sản phẩm.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.4 Nhóm các loại hàng hóa thông qua trong dự báo Vi mô**

| Mặt hàng                  | Năm | 2000         | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008          | Dự báo Vi mô  |
|---------------------------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---|
| <b>1. Xuất khẩu</b>       |     | <b>1.334</b> | <b>1.438</b> | <b>1.470</b> | <b>1.656</b> | <b>1.708</b> | <b>2.381</b> | <b>3.117</b> | <b>4.307</b> | <b>6.233</b>  |   |
| Hàng container            |     | 1.037        | 1.087        | 1.201        | 1.294        | 1.510        | 1.865        | 2.421        | 3.253        | 4.504         | Tương quan với GDP  |
| Hàng bách hóa             |     | 50           | 16           | 5            | 152          | 1            | 12           | 11           | 43           | 30            | Tương quan với GDP (quy đổi sang hàng container)  |
| Gỗ                        |     | 83           | 97           | 66           | 29           | 78           | 360          | 489          | 583          | 477           | Tương quan với ngành kinh tế sơ cấp, ví dụ như sản phẩm nông, lâm nghiệp  |
| Thực phẩm và rau xanh     |     | 10           | 7            | 9            | 7            | 3            | 4            | 8            | 3            | 5             | Tương quan với các ngành kinh tế thứ cấp như ngành công nghiệp hoặc vật liệu xây dựng (40% của khối lượng hàng hóa dự báo quy đổi sang hàng container trong năm 2020) |
| Sản phẩm công nghiệp      |     | -            | 1            | -            | -            | 0            | -            | -            | -            | -             |   |
| Thiết bị                  |     | 8            | 7            | 11           | 2            | 6            | 10           | 10           | 18           | 46            |   |
| Vật liệu xây dựng         |     | 95           | 141          | 101          | 127          | 89           | 110          | 107          | 230          | 156           |   |
| Kim loại                  |     | 3            | 2            | 7            | 1            | 2            | 3            | 0            | 13           | 331           | Tương quan với ngành kinh tế thứ cấp như sản phẩm quặng   |
| Thực phẩm                 |     | 25           | 28           | 20           | 12           | 6            | -            | 1            | 60           | 80            |   |
| Apatit                    |     | 2            | -            | -            | 2            | 2            | -            | 46           | 76           | 261           |   |
| Quặng kim loại            |     | 20           | 50           | 50           | 30           | 11           | 17           | 25           | 28           | 343           |   |
| <b>2. Nhập khẩu</b>       |     | <b>2.883</b> | <b>4.126</b> | <b>5.103</b> | <b>4.693</b> | <b>5.042</b> | <b>5.727</b> | <b>6.405</b> | <b>8.855</b> | <b>11.024</b> |   |
| Hàng container            |     | 1.263        | 1.420        | 1.773        | 1.790        | 2.228        | 3.092        | 3.683        | 5.652        | 7.688         | Tương quan với GDP  |
| Hàng bách hóa             |     | 98           | 86           | 290          | 45           | 20           | 6            | 6            | 9            | 10            | Tương quan với GDP (quy đổi sang hàng container)  |
| Hàng tạp phẩm             |     | -            | -            | -            | 3            | -            | 1            | 3            | 17           | 24            | Tương quan với GDP (quy đổi sang hàng container)  |
| Gỗ                        |     | 14           | 42           | 36           | 47           | 72           | 21           | 42           | 13           | 19            | Tương quan với ngành kinh tế sơ cấp, ví dụ như sản phẩm nông, lâm nghiệp  |
| Lâm thổ sản               |     | -            | -            | 5            | -            | 22           | 4            | -            | 1            | -             |   |
| Thực phẩm và rau xanh     |     | 13           | 317          | 227          | 114          | 135          | 149          | 145          | 145          | -             |   |
| Thức ăn chăn nuôi gia súc |     | 42           | 185          | 273          | 763          | 445          | 664          | 872          | 937          | 832           |   |
| Bông                      |     | 129          | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -             | Tương quan với các ngành kinh tế thứ cấp như ngành công nghiệp hoặc vật liệu xây dựng (40% của khối lượng hàng hóa dự báo quy đổi sang hàng container trong năm 2020) |
| Hóa phẩm                  |     | 75           | 67           | 43           | 38           | 40           | 57           | 63           | 87           | 51            |   |
| Kim loại                  |     | 1.018        | 1.620        | 1.974        | 1.535        | 1.607        | 1.426        | 1.220        | 1.410        | 1.819         |   |
| Vật liệu xây dựng         |     | 37           | 32           | 14           | 0            | 35           | 17           | 10           | -            | -             |   |
| Thiết bị                  |     | 111          | 169          | 146          | 150          | 154          | 111          | 89           | 271          | 391           | Tương quan với ngành kinh tế thứ cấp như sản phẩm công nghiệp hoặc vật liệu xây dựng  |
| Thực phẩm                 |     | 24           | 94           | 246          | 131          | 151          | 121          | 176          | 169          | 33            |   |
| Lưu huỳnh                 |     | -            | -            | -            | -            | -            | 58           | 97           | 95           | 96            |   |
| Quặng kim loại            |     | 59           | 95           | 75           | 78           | 134          | 0            | -            | 49           | 61            |   |
| <b>3. Nội địa</b>         |     | <b>2.278</b> | <b>2.370</b> | <b>3.159</b> | <b>4.182</b> | <b>4.970</b> | <b>5.176</b> | <b>6.419</b> | <b>8.124</b> | <b>8.083</b>  |   |
| Hàng container            |     | 88           | 244          | 1.285        | 1.653        | 2.127        | 2.539        | 3.719        | 5.276        | 5.190         | Tương quan với GDP  |
| Hàng bách hóa             |     | 1.006        | 834          | 511          | 271          | 207          | 86           | 50           | 60           | 75            | Tương quan với GDP (quy đổi sang hàng container)  |
| Thực phẩm và rau xanh     |     | 44           | 77           | 67           | 35           | 38           | 31           | 21           | 16           | 7             | Tương quan với ngành kinh tế sơ cấp như sản phẩm nông nghiệp hoặc lâm nghiệp(40% của khối lượng hàng hóa dự báo quy đổi sang hàng container trong năm 2020)           |
| Thức ăn chăn nuôi gia súc |     | 81           | 79           | 73           | 283          | 219          | 289          | 279          | 147          | 158           |   |
| Lâm thổ sản               |     | 6            | 3            | 7            | 15           | 10           | 8            | 59           | 7            | 1             |   |
| Lúa mì                    |     | -            | -            | -            | -            | -            | 21           | 40           | 12           | 26            |   |
| Gỗ                        |     | 28           | 25           | 8            | 80           | 90           | 189          | 168          | 98           | 84            | Tương quan với các ngành kinh tế thứ cấp như sản phẩm công nghiệp hoặc vật liệu xây dựng  |
| Bột mì                    |     | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | 16           | 11            |   |
| Hóa phẩm                  |     | 30           | 21           | 19           | 7            | 12           | 16           | 3            | 12           | 5             |   |
| Kim loại                  |     | 243          | 233          | 240          | 269          | 285          | 243          | 160          | 157          | 227           |   |
| Vật liệu xây dựng         |     | 305          | 341          | 198          | 251          | 154          | 143          | 106          | 114          | 48            | Tương quan với các ngành kinh tế thứ cấp như sản phẩm công nghiệp hoặc vật liệu xây dựng  |
| Thực phẩm                 |     | 278          | 340          | 572          | 199          | 250          | 61           | -            | 53           | 20            |   |
| Thiết bị                  |     | 42           | 27           | 98           | 989          | 1.364        | 1.379        | 1.640        | 2.000        | 1.841         |   |
| Apatit                    |     | 68           | 62           | 53           | 90           | 99           | 114          | 114          | 109          | 136           |   |
| Lưu huỳnh                 |     | -            | -            | -            | -            | 62           | 3            | 8            | 2            | 6             | Tương quan với các ngành kinh tế thứ cấp như sản phẩm quặng   |
| Quặng kim loại            |     | 60           | 84           | 27           | 39           | 51           | 54           | 51           | 45           | 248           |   |

Nguồn: Dữ liệu gốc từ cảng Hải Phòng, cảng chuyên dụng Hải Phòng, và cảng Cái Lân trong báo cáo cuối kỳ "Kế hoạch tăng cường năng lực cảng ở miền Bắc Việt Nam (tháng 9 năm 2009), và số liệu container (2003-2008) từ VINAMARINE

Trong bảng trên, việc chất hàng lên công-ten-nơ được cân nhắc từ hàng hóa thông thường của hàng hóa xuất nhập khẩu, ví dụ như hàng bách hóa, hàng tổng hợp, và 40% vật liệu các ngành công nghiệp và xây dựng.

### 4.3.7 Kết quả điều chỉnh dự báo

Trong dự báo, việc phân loại hàng hoá bắt đầu bằng phân chia hàng hóa thành từng nhóm, sau đó hàng hóa sẽ được phân tích trong mối tương quan giữa các nhóm và GDP hoặc GDP của từng ngành. Cuối cùng, việc chất hàng lên công-ten-nơ sẽ được xem xét theo đặc tính của hàng hoá.

Mục tiêu quốc gia của Việt Nam là đến năm 2020 sẽ trở thành một nước công nghiệp, vì vậy, cơ cấu phát triển GDP của từng ngành trong năm 2020 cũng phải tương ứng với mục tiêu của từng ngành tại vùng Đồng bằng châu thổ sông Hồng trong năm 2010 theo tính toán của Viện kinh tế Trung ương như sau: Nông nghiệp 12%, Công nghiệp và Xây dựng 45%, Dịch vụ là 43%.

GDP theo ngành của các năm 2000, 2010 và 2020 được tổng hợp như bảng dưới đây. Trong dự báo Vi Mô, tốc độ tăng trưởng GDP trong giai đoạn 2010-2020 được tính là 6,5% như kịch bản phát triển ổn định của Bộ Kế hoạch và Đầu tư.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.5 Tổng hợp GDP theo ngành của các năm 2000, 2010 và 2020**

| GDP theo ngành                 | 2000    | 2010    | 2020      | Ghi chú                           |
|--------------------------------|---------|---------|-----------|-----------------------------------|
| <b>Nông, lâm, ngư nghiệp</b>   | 63.717  | 90.600  | 124.251   | Tỷ lệ mục tiêu của MPI trong 2010 |
| <i>Tỷ lệ</i>                   | 23%     | 16%     | 12%       | 15-16%                            |
| <b>Công nghiệp và xây dựng</b> | 96.913  | 231.300 | 465.943   | Tỷ lệ mục tiêu của MPI trong 2010 |
| <i>Tỷ lệ</i>                   | 35%     | 42%     | 45%       | 43-44%                            |
| <b>Dịch vụ</b>                 | 113.036 | 229.700 | 445.234   | Tỷ lệ mục tiêu của MPI trong 2010 |
| <i>Tỷ lệ</i>                   | 41%     | 42%     | 43%       | 40-41%                            |
| <b>GDP</b>                     | 273.666 | 551.600 | 1.035.429 |                                   |

Kết quả dự báo Vi mô của ba kịch bản tăng trưởng được trình bày trong Bảng 4.3.6, Bảng 4.3.7 và Bảng 4.3.8. Theo dự báo Vi mô, khối lượng hàng hoá của kịch bản tăng trưởng cao được ước tính cao hơn 1,2 lần so với kịch bản tăng trưởng vừa và hơn 0,8 lần so với kịch bản tăng trưởng thấp.

**Bảng 4.3.6 Kết quả dự báo Vi mô (Kịch bản tăng trưởng trung bình)**

| Danh mục hàng hóa                              | Loại hàng hóa  | Đơn vị    | 2008          | 2015          | 2020          |
|--|----------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| <b>1. Xuất khẩu</b>                            |                |           | <b>6.233</b>  | <b>14.196</b> | <b>19.380</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 4.534         | 11.583        | 15.757        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 482           | 1.050         | 1.502         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 613           | 561           | 679           |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 604           | 1.002         | 1.443         |
| <b>2. Nhập khẩu</b>                            |                |           | <b>11.024</b> | <b>18.847</b> | <b>27.992</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 7.722         | 15.149        | 23.834        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 851           | 1.775         | 2.367         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.294         | 1.695         | 1.467         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 157           | 228           | 324           |
| <b>3. Nội địa</b>                              |                |           | <b>8.083</b>  | <b>15.978</b> | <b>24.032</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 5.265         | 11.819        | 19.081        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 287           | 652           | 835           |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.141         | 3.040         | 3.428         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 390           | 467           | 688           |
| <b>Khối lượng hàng hóa chia theo loại hàng</b> |                |           |               |               |               |
| <b>Tổng khối lượng hàng hóa</b>                |                | 1,000 tấn | <b>25.340</b> | <b>49.022</b> | <b>71.404</b> |
| Container và hàng chở container                |                | 1,000 tấn | 17.521        | 38.552        | 58.672        |
|  |                | 1,000TEU  | 1.434         | 3.323         | 5.058         |
| Hàng bách hóa                                  |                | 1,000 tấn | 6.668         | 8.773         | 10.277        |
| Hàng khô rời                                   |                | 1,000 tấn | 1.151         | 1.698         | 2.455         |

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.7 Kết quả dự báo Vi mô (Kịch bản tăng trưởng thấp)**

| Danh mục hàng hóa                              | Loại hàng hóa  | Đơn vị    | 2008          | 2015          | 2020          |
|--|----------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| <b>1. Xuất khẩu</b>                            |                |           | <b>6.233</b>  | <b>12.603</b> | <b>16.751</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 4.534         | 10.173        | 13.513        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 482           | 936           | 1.298         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 613           | 572           | 666           |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 604           | 922           | 1.275         |
| <b>2. Nhập khẩu</b>                            |                |           | <b>11.024</b> | <b>17.283</b> | <b>24.599</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 7.722         | 13.664        | 20.612        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 851           | 1.590         | 2.064         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.294         | 1.815         | 1.632         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 157           | 214           | 291           |
| <b>3. Nội địa</b>                              |                |           | <b>8.083</b>  | <b>14.399</b> | <b>20.842</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 5.265         | 10.509        | 16.318        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 287           | 579           | 725           |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.141         | 2.860         | 3.171         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 390           | 452           | 628           |
| <b>Khối lượng hàng hóa chia theo loại hàng</b> |                |           |               |               |               |
| <b>Tổng khối lượng hàng hóa</b>                |                | 1,000 tấn | <b>25.340</b> | <b>44.285</b> | <b>62.191</b> |
| Container và hàng chở container                |                | 1,000 tấn | 17.521        | 34.345        | 50.442        |
|  |                | 1,000TEU  | 1.434         | 2.961         | 4.348         |
| Hàng bách hóa                                  |                | 1,000 tấn | 6.668         | 8.352         | 9.555         |
| Hàng khô rời                                   |                | 1,000 tấn | 1.151         | 1.588         | 2.194         |

**Bảng 4.3.8 Kết quả dự báo Vi mô (Kịch bản tăng trưởng cao)**

| Danh mục hàng hóa                              | Loại hàng hóa  | Đơn vị    | 2008          | 2015          | 2020          |
|--|----------------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| <b>1. Xuất khẩu</b>                            |                |           | <b>6.233</b>  | <b>15.789</b> | <b>22.010</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 4.534         | 12.993        | 18.002        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 482           | 1.163         | 1.706         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 613           | 551           | 692           |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 604           | 1.082         | 1.610         |
| <b>2. Nhập khẩu</b>                            |                |           | <b>11.024</b> | <b>20.412</b> | <b>31.386</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 7.722         | 16.635        | 27.056        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 851           | 1.960         | 2.670         |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.294         | 1.575         | 1.301         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 157           | 242           | 358           |
| <b>3. Nội địa</b>                              |                |           | <b>8.083</b>  | <b>17.557</b> | <b>27.221</b> |
| Hàng container và hàng chở container           | Hàng container | 1,000 tấn | 5.265         | 13.130        | 21.844        |
| Nông, lâm sản                                  | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 287           | 724           | 944           |
| Vật liệu công nghiệp và xây dựng               | Hàng bách hóa  | 1,000 tấn | 2.141         | 3.220         | 3.686         |
| Khoáng sản                                     | Hàng khô rời   | 1,000 tấn | 390           | 483           | 747           |
| <b>Khối lượng hàng hóa chia theo loại hàng</b> |                |           |               |               |               |
| <b>Tổng khối lượng hàng hóa</b>                |                | 1,000 tấn | <b>25.340</b> | <b>53.758</b> | <b>80.617</b> |
| Container và hàng chở container                |                | 1,000 tấn | 17.521        | 42.758        | 66.903        |
|  |                | 1,000TEU  | 1.434         | 3.686         | 5.767         |
| Hàng bách hóa                                  |                | 1,000 tấn | 6.668         | 9.194         | 10.999        |
| Hàng khô rời                                   |                | 1,000 tấn | 1.151         | 1.807         | 2.715         |

**4.3.8 Khối lượng hàng hóa qua cảng Lạch Huyện**

**1) Dự báo nhu cầu về vận chuyển hàng hóa qua cảng Lạch Huyện**

Nhu cầu hàng hóa thông qua tại cảng Lạch Huyện có thể coi là khối lượng hàng hóa vượt quá năng lực của các cảng tại Miền Bắc Việt Nam. Ngoài ra, để phục vụ cho việc dự báo nhu cầu, đặc điểm của cảng Lạch Huyện, được liệt kê dưới đây, trong hệ thống cảng biển Việt Nam cũng cần được lưu ý đến:

- (1) Cảng Lạch Huyện sẽ là cụm cảng chính để bốc dỡ hàng bách hoá, hàng công-ten-nơ, hàng rời và hàng lỏng (Xăng dầu)

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

---

- (2) Cảng Lạch Huyện không được sử dụng để bốc dỡ các mặt hàng đặc chủng như: than (được xếp dỡ ở Cẩm Phả) và hàng quân dụng (sẽ có 1 cảng quân sự được xây dựng ở nam Đồ Sơn)
- (3) Cảng Lạch Huyện thuộc cụm cảng phía Bắc (nhóm 1), có vai trò là cảng cửa ngõ quốc tế quan trọng của miền Bắc (là Cảng loại 1 theo xếp loại trong Luật Hàng hải). Cảng Lạch Huyện là đầu mối chính cho việc trao đổi hàng hóa của các tỉnh, thành phố phía Bắc và các nước trong khu vực.
- (4) Trong tương lai (sau năm 2020), cảng Lạch Huyện sẽ có thêm vai trò trong vận tải công-ten-nơ cho khu vực phía Bắc (cùng với các cảng khác như Vân Phong ở miền Trung, Cái Mép- Thị Vải hay Bến Định- Sao Mai ở miền Nam).

Ngoài các đặc điểm kể trên, tùy thuộc vào hoàn cảnh hiện tại của hệ thống xếp dỡ hàng hóa ở miền Bắc Việt Nam, xi măng và phân bón sẽ được xếp dỡ tại các cảng tự nhân như bến cảng của nhà máy phân bón DAP, bến cảng của nhà máy xi măng Ching Fong Hải Phòng hay cảng Cẩm Phả.

Năng lực của các cảng hiện tại được ước tính dựa trên các trang thiết bị hiện có của cụm cảng Hải Phòng, Cái Lân, bao gồm cả các bến công-ten-nơ đang xây dựng ở cảng Đình Vũ và 3 bến công-ten-nơ được quyết định xây dựng ở cảng Cái Lân trong vài năm tới.

Năng lực xếp dỡ của các cảng phía Bắc Việt Nam được ước tính như trong Bảng 4.3.9. Năm 2012, năng lực xếp dỡ của các cảng hiện tại ở miền Bắc được ước tính là 3.470 nghìn TEU (hàng công-ten-nơ) và 12.600 tấn (hàng thông thường).



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHÁN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.9 Năng lực bốc dỡ hàng hóa của các cảng ở miền Bắc Việt Nam**

|  | Thực tế trong năm 2008 |                  | Năng lực bến hiện tại |                 |                  | Năng lực bến mở rộng (2010) |                 |                  | Năng lực bến mở rộng (2011) |                 |                  | Năng lực bến mở rộng (2012-2020) |                 |                  |
|--|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|----------------------------------|-----------------|------------------|
|  | Tấn (1,000 tấn)        | TEU              | Độ dài bến (m)        | Tấn (1,000 tấn) | TEU              | Độ dài bến (m)              | Tấn (1,000 tấn) | TEU              | Độ dài bến (m)              | Tấn (1,000 tấn) | TEU              | Độ dài bến (m)                   | Tấn (1,000 tấn) | TEU              |
| <b>Sản lượng xếp dỡ hàng container</b> |                        |                  |                       |                 |                  |                             |                 |                  |                             |                 |                  |                                  |                 |                  |
| Chùa Vẽ                                | 7.731                  | 729.978          | 848                   | 8.210           | 707.786          | 848                         | 8.210           | 707.786          | 848                         | 8.210           | 707.786          | 848                              | 8.210           | 707.786          |
| Hoàng Diệu                             |                        |                  | 413                   | 4.014           | 346.029          | 413                         | 4.014           | 346.029          | 413                         | 4.014           | 346.029          | 413                              | 4.014           | 346.029          |
| Đình Vũ (mới)                          | 2.715                  | 218.269          | 400                   | 2.635           | 227.191          | 600                         | 5.271           | 454.381          | 800                         | 7.906           | 681.572          | 1.002                            | 10.542          | 908.762          |
| Đoan Xá                                | 2.232                  | 156.314          | 220                   | 2.265           | 195.244          | 220                         | 2.265           | 195.244          | 220                         | 2.265           | 195.244          | 220                              | 2.265           | 195.244          |
| Transvina                              | 1.371                  | 115.771          | 165                   | 1.642           | 141.557          | 165                         | 1.642           | 141.557          | 165                         | 1.642           | 141.557          | 165                              | 1.642           | 141.557          |
| Green                                  | 2.150                  | 191.584          | 320                   | 2.281           | 196.607          | 320                         | 2.281           | 196.607          | 320                         | 2.281           | 196.607          | 320                              | 2.281           | 196.607          |
| Lê Chân                                | N.A                    | N.A              | 144                   | 1.368           | 117.964          | 144                         | 1.368           | 117.964          | 144                         | 1.368           | 117.964          | 144                              | 1.368           | 117.964          |
| Cái Lân                                | 425                    | 35.028           | 200                   | 2.373           | 244.667          | 200                         | 2.373           | 244.667          | 596                         | 7.906           | 681.572          | 794                              | 9.933           | 856.334          |
| <b>Tổng phụ</b>                        | <b>16.624</b>          | <b>1.446.944</b> | <b>2.710</b>          | <b>24.789</b>   | <b>2.177.045</b> | <b>2.910</b>                | <b>27.424</b>   | <b>2.404.236</b> | <b>3.506</b>                | <b>35.593</b>   | <b>3.068.331</b> | <b>3.906</b>                     | <b>40.255</b>   | <b>3.470.284</b> |
| <b>Sản lượng xếp dỡ hàng bách hóa</b>  |                        |                  |                       |                 |                  |                             |                 |                  |                             |                 |                  |                                  |                 |                  |
| Hoàng Diệu                             | 6.238                  |                  | 1.304                 | 6.408           |                  | 1.304                       | 6.408           |                  | 1.304                       | 6.408           |                  | 1.304                            | 6.408           |                  |
| Cửa Cấm                                | 566                    |                  | 220                   | 577             |                  | 220                         | 577             |                  | 220                         | 577             |                  | 220                              | 577             |                  |
| Vật Cách                               | 1.501                  |                  | 485                   | 1.887           |                  | 485                         | 1.887           |                  | 485                         | 1.887           |                  | 485                              | 1.887           |                  |
| Đình Vũ                                |                        |                  | 525                   | 1.165           |                  | 525                         | 1.165           |                  | 525                         | 1.165           |                  | 525                              | 1.165           |                  |
| Cái Lân                                | 2.289                  |                  | 646                   | 2.563           |                  | 646                         | 2.563           |                  | 646                         | 2.563           |                  | 646                              | 2.563           |                  |
| <b>Tổng phụ</b>                        | <b>10.594</b>          |                  | <b>3.180</b>          | <b>12.600</b>   |                  | <b>3.180</b>                | <b>12.600</b>   |                  | <b>3.180</b>                | <b>12.600</b>   |                  | <b>3.180</b>                     | <b>12.600</b>   |                  |
| <b>Tổng</b>                            | <b>27.218</b>          | <b>1.446.944</b> |                       | <b>37.389</b>   | <b>2.177.045</b> |                             | <b>40.025</b>   | <b>2.404.236</b> |                             | <b>48.193</b>   | <b>3.068.331</b> |                                  | <b>52.856</b>   | <b>3.470.284</b> |

Nguồn: Dữ liệu gốc từ cảng Hải Phòng, cảng chuyên dụng Hải Phòng, cảng Cái Lân trong báo cáo cuối kỳ "Kế hoạch tăng cường năng lực cảng ở miền Bắc Việt Nam (9/2009)", Hiệp hội cảng biển Việt Nam (VPA), dữ liệu khai thác cảng từ VINAMARINE

**2) Phân bổ hàng hóa giữa các cảng trong khu vực**

Việc phân bổ hàng hóa giữa các cảng Hải Phòng, Cái Lân, và Lạch Huyện được đánh giá dựa trên những nội dung cơ bản sau:

- (1) Tất cả các bến công-ten-nơ trong các cảng hiện tại đều là những bến mới xây dựng khoảng 7-8 năm gần đây, 4 bến công-ten-nơ mới tại cảng Đình Vũ sẽ sớm được đưa vào khai thác, bến công-ten-nơ số 2 đến số 4 của cảng Cái Lân cũng sẽ được hoàn thành trong vài năm tới. Xét khía cạnh kinh tế quốc gia, việc khai thác các công trình này cần đạt hiệu quả tối đa.
- (2) Dự án phát triển cảng cửa ngõ quốc tế Hải Phòng được thực hiện theo phương thức phối hợp giữa đầu tư Nhà nước và đầu tư Tư nhân (PPP). Theo phương thức này, Nhà nước sẽ dành ưu đãi và hạn chế tối đa sự can thiệp vào các hoạt động kinh doanh của các nhà đầu tư tư nhân. Do vậy, khối lượng hàng hoá thông qua thực tế sẽ chỉ phụ thuộc vào hiệu quả công tác marketing của từng cảng.
- (3) Do các loại tàu có tải trọng khác nhau, từ nhỏ đến lớn, đều có thể ra/vào cảng Lạch Huyện tại bất kỳ điều kiện thủy triều nào, và khoảng cách từ cảng Lạch Huyện đến tuyến đường biển là ngắn nhất, nên khi đưa cảng Lạch Huyện vào khai thác và để 3 cảng cạnh tranh tự do, có khả năng hầu hết hàng hoá sẽ chuyển từ các cảng hiện tại sang cảng Lạch Huyện.

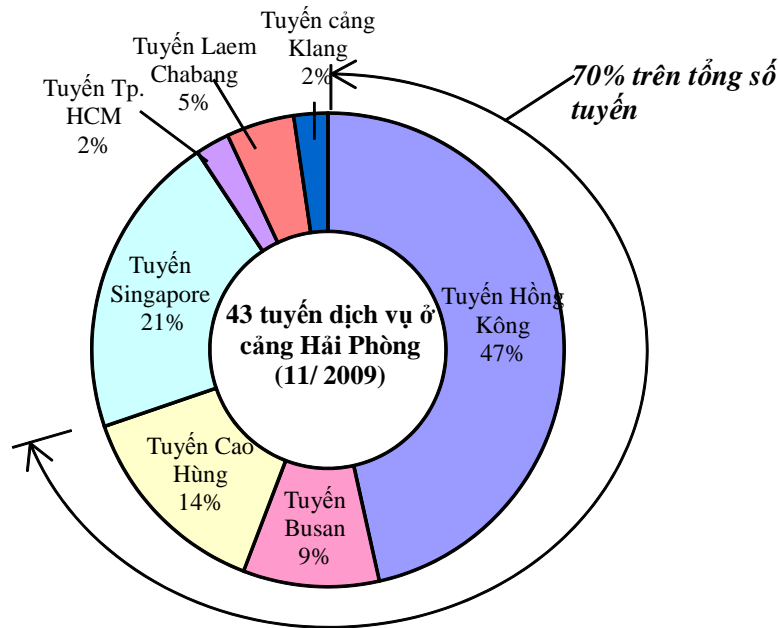
Từ những đánh giá trên, Đoàn nghiên cứu JICA đề xuất phân bổ cho cảng Lạch Huyện khối lượng hàng hoá vượt quá năng lực phục vụ của các cảng hiện tại, lượng hàng hóa tương ứng với 10% năng lực của các cảng hiện tại sẽ được chuyển sang cảng Lạch Huyện vào năm 2015, khối lượng này sẽ tăng lên 20% vào năm 2020, đây là kế hoạch phát triển cảng Lạch Huyện, với nhận xét từ thực tế tiếp nhận hàng công-ten-nơ theo tuyến huyết mạch Đông Nam Á/ Mỹ tại cảng Lạch Huyện.

Theo đó, lượng hàng giữa 3 cảng sẽ được phân bổ như sau:

**Bảng 4.3.10 Phân bổ hàng hóa giữa ba cảng**

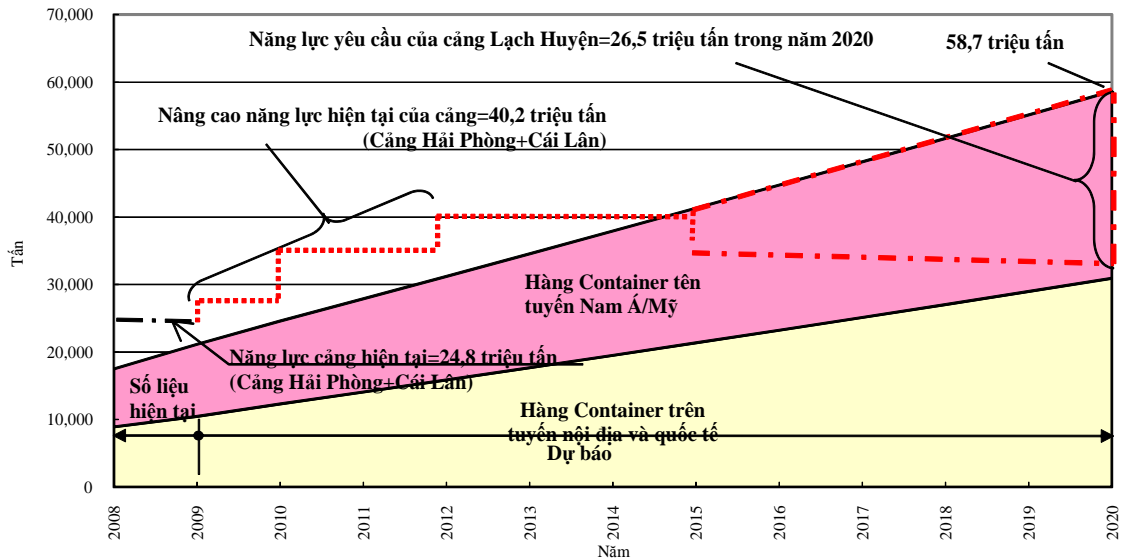
| Loại hàng                              | Đơn vị  | Cảng Hải Phòng |               | Cảng Cái Lân  |              | Cảng Lạch Huyện |               |
|--|---------|----------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|
|  |         | 2015           | 2020          | 2015          | 2020         | 2015            | 2020          |
| <b>Kịch bản tăng trưởng cao</b>        |         |                |               |               |              |                 |               |
| Hàng container                         | 000 tấn | 27.290         | 24.258        | 8.940         | 7.946        | 9.888           | 34.699        |
|  | 000TEU  | 2.353          | 2.091         | 771           | 685          | 852             | 2.991         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 000 tấn | 9.033          | 8.030         | 2.307         | 2.050        | 0               | 3.634         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 000 tấn | <b>36.323</b>  | <b>32.287</b> | <b>11.246</b> | <b>9.997</b> | <b>9.888</b>    | <b>38.333</b> |
| <b>Kịch bản tăng trưởng trung bình</b> |         |                |               |               |              |                 |               |
| Hàng container                         | 000 tấn | 27.290         | 24.258        | 8.940         | 7.946        | 5.122           | 26.468        |
|  | 000TEU  | 2.353          | 2.091         | 771           | 685          | 442             | 2.282         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 000 tấn | 8.840          | 8.030         | 2.257         | 2.050        | 0               | 2.652         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 000 tấn | <b>36.130</b>  | <b>32.287</b> | <b>11.197</b> | <b>9.997</b> | <b>5.122</b>    | <b>29.120</b> |
| <b>Kịch bản tăng trưởng thấp</b>       |         |                |               |               |              |                 |               |
| Hàng container                         | 000 tấn | 24.801         | 24.258        | 8.125         | 7.946        | 3.659           | 18.238        |
|  | 000TEU  | 2.138          | 2.091         | 701           | 685          | 315             | 1.572         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 000 tấn | 8.318          | 8.030         | 2.124         | 2.050        | 0               | 1.669         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 000 tấn | <b>33.119</b>  | <b>32.287</b> | <b>10.249</b> | <b>9.997</b> | <b>3.659</b>    | <b>19.907</b> |

Tháng 11 năm 2009, tại cảng Hải Phòng có 43 tuyến dịch vụ, gồm tuyến Hồng Kông (47%), Singapore (21%), tuyến Busan (9%), Cao Hùng (14%) và các tuyến khác (9%). Trong tổng số các tuyến dịch vụ này, có 70% các tuyến (tuyến Hồng Kông, Busan và Cao Hùng) sẽ chuyển sang tuyến đường huyết mạch Đông Nam Á/ Mỹ qua cảng Lạch Huyện từ năm 2015 đến năm 2020. (Xem Hình 4.3.4)



Hình 4.3.4 Các tuyến dịch vụ tại cảng Hải Phòng (Tháng 11 năm 2009)

Dự báo nhu cầu vận tải hàng hóa thông qua của các cảng phía Bắc, năng lực bốc dỡ của cảng Hải Phòng, cảng Cái Lân và năng lực làm hàng yêu cầu của cảng Lạch Huyện được thể hiện trong Hình 4.3.5.



Hình 4.3.5 Dự báo nhu cầu hàng hóa của các cảng phía Bắc Việt Nam và cảng Lạch Huyện (Kịch bản tăng trưởng trung bình)

### 3) Khối lượng hàng hóa thông qua tại cảng Lạch Huyện

Khối lượng hàng hóa thông qua hàng năm tại cảng Lạch Huyện được dự báo như trình bày trong Bảng 4.3.11.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.3.11 Khối lượng dự báo hàng công-ten-nơ thông qua tại cảng Lạch Huyện**

| Loại hàng                              | Đơn vị    | 2015          | 2016          | 2017          | 2018          | 2019          | 2020          |
|--|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Kịch bản tăng trưởng cao</b>        |           |               |               |               |               |               |               |
| Hàng container                         | 1.000 tấn | 9.888         | 14.793        | 19.727        | 24.690        | 29.680        | 34.699        |
|  | 1.000TEU  | 852           | 1.275         | 1.701         | 2.128         | 2.559         | 2.991         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 1.000 tấn | 413           | 1.114         | 1.786         | 2.431         | 3.047         | 3.634         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 1.000 tấn | <b>10.300</b> | <b>15.907</b> | <b>21.514</b> | <b>27.120</b> | <b>32.727</b> | <b>38.333</b> |
| <b>Kịch bản tăng trưởng trung bình</b> |           |               |               |               |               |               |               |
| Hàng container                         | 1.000 tấn | 5.122         | 9.344         | 13.590        | 17.859        | 22.152        | 26.468        |
|  | 1.000TEU  | 442           | 806           | 1.172         | 1.540         | 1.910         | 2.282         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 1.000 tấn | -             | 383           | 986           | 1.565         | 2.120         | 2.652         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 1.000 tấn | <b>5.122</b>  | <b>9.727</b>  | <b>14.575</b> | <b>19.424</b> | <b>24.272</b> | <b>29.120</b> |
| <b>Kịch bản tăng trưởng thấp</b>       |           |               |               |               |               |               |               |
| Hàng container                         | 1.000 tấn | 3.659         | 3.894         | 7.452         | 11.029        | 14.624        | 18.238        |
|  | 1.000TEU  | 315           | 336           | 642           | 951           | 1.261         | 1.572         |
| Hàng bách hóa + Hàng rời               | 1.000 tấn | -             | -             | 185           | 699           | 1.193         | 1.669         |
| <b>Tổng cộng</b>                       | 1.000 tấn | <b>3.659</b>  | <b>3.894</b>  | <b>7.637</b>  | <b>11.727</b> | <b>15.817</b> | <b>19.907</b> |

Do đó, trong Kịch bản tăng trưởng trung bình, năm 2020, khối lượng hàng hoá qua cảng Lạch Huyện dự tính sẽ là 2.282.000 TEU hàng công-ten-nơ và 2.652.000 tấn hàng bách hoá và hàng rời.

Chi tiết dự báo nhu cầu hàng công-ten-nơ của các cảng miền Bắc Việt Nam và cảng Lạch Huyện được trình bày trong Bảng 4.3.12. Trong dự báo này, tỷ lệ TEU/công-ten-nơ và tỷ lệ công-ten-nơ rỗng là tỷ lệ tính theo số liệu của cảng Hải Phòng. Hàng hóa công-ten-nơ xuất – nhập khẩu được dự tính trên số liệu tổng thể.

**Bảng 4.3.12 Chi tiết dự báo nhu cầu hàng công-ten-nơ của các cảng miền Bắc Việt Nam và cảng Lạch Huyện**

|                            | Đơn vị    | Các cảng miền Bắc Việt Nam |               |               | Lạch Huyện    | Ghi chú   |
|----------------------------|-----------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---|
|                            |           | 2008                       | 2015          | 2020          | 2020          |   |
| <b>1. Xuất khẩu</b>        |           |                            |               |               |               |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000 tấn | 4.534                      | 11.583        | 15.757        | 9.672         |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000TEU  | 504                        | 999           | 1.572         | 1.085         | Số lượng container xuất khẩu và nhập khẩu được ước tính cân bằng  |
| Có hàng                    | 1.000TEU  | 281                        | 724           | 985           | 593           |   |
| Rỗng                       | 1.000TEU  | 224                        | 275           | 587           | 491           |   |
| 40'                        | Thùng     | 168                        | 333           | 524           | 362           | Tỷ lệ TEU/Thùng được ước tính là 1,5 dựa trên dữ liệu của cảng Hải Phòng trong 3 năm gần nhất                               |
| 20'                        | Thùng     | 168                        | 333           | 524           | 362           |   |
| Số thùng                   | Thùng     | 336                        | 666           | 1.048         | 724           |   |
| <b>2. Nhập khẩu</b>        |           |                            |               |               |               |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000 tấn | 7.722                      | 15.149        | 23.834        | 15.727        |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000TEU  | 504                        | 999           | 1.572         | 1.085         | Số lượng container xuất khẩu và nhập khẩu được ước tính cân bằng  |
| Có hàng                    | 1.000TEU  | 478                        | 947           | 1.490         | 965           |   |
| Rỗng                       | 1.000TEU  | 26                         | 52            | 82            | 120           | Tỷ lệ container rỗng cho container nhập khẩu được ước tính là 5,5% dựa trên số liệu của cảng Hải Phòng trong 3 năm gần nhất |
| 40'                        | Thùng     | 168                        | 333           | 524           | 362           | Tỷ lệ TEU/Thùng được ước tính là 1,5 dựa trên dữ liệu của cảng Hải Phòng trong 3 năm gần nhất                               |
| 20'                        | Thùng     | 168                        | 333           | 524           | 362           |   |
| Số thùng                   | Thùng     | 336                        | 666           | 1.048         | 724           |   |
| <b>3. Nội địa</b>          |           |                            |               |               |               |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000 tấn | 7.722                      | 15.149        | 23.834        | 1.094         |   |
| Công-ten-nơ                | 1.000TEU  | 640                        | 1.613         | 2.325         | 114           |   |
| Có hàng                    | 1.000TEU  | 478                        | 947           | 1.490         | 67            |   |
| Rỗng                       | 1.000TEU  | 162                        | 218           | 343           | 47            |   |
| 40'                        | Thùng     | 213                        | 388           | 611           | 38            | Tỷ lệ TEU/Thùng được ước tính là 1,5 dựa trên dữ liệu của cảng Hải Phòng trong 3 năm gần nhất                               |
| 20'                        | Thùng     | 213                        | 388           | 611           | 38            |   |
| Số thùng                   | Thùng     | 426                        | 776           | 1.222         | 76            |   |
| <b>Tổng số công-ten-nơ</b> | 1.000 tấn | <b>19.977</b>              | <b>41.881</b> | <b>63.425</b> | <b>26.493</b> |   |
|                            | 1.000TEU  | <b>1.434</b>               | <b>3.610</b>  | <b>5.468</b>  | <b>2.284</b>  | Tỷ lệ Tấn/TEU được ước tính là 11,6 tấn, dựa trên số liệu năm 2009 của VINAMARINE   |

Ghi chú: Đoàn Nghiên cứu dự báo theo số liệu công-ten-nơ (năm 2000 đến tháng 10 năm 2009) của cảng Hải Phòng và VINAMARINE.

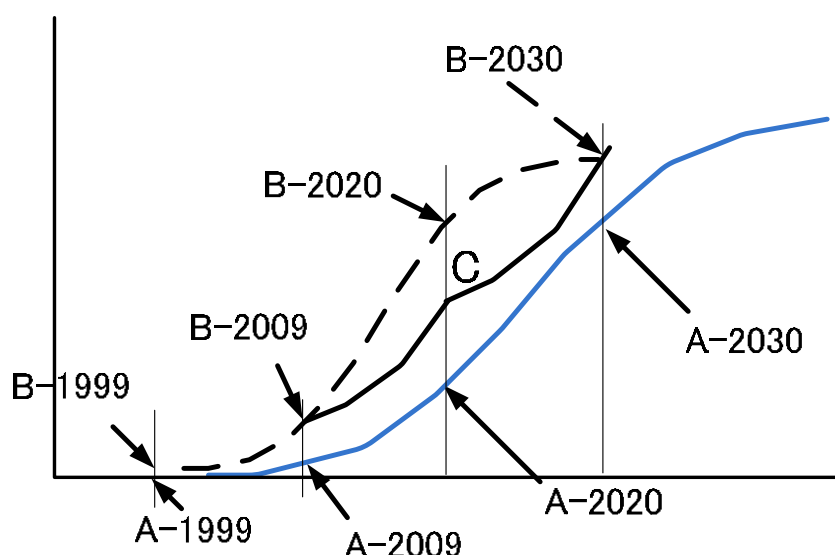
#### 4.4 Khối lượng hàng hóa năm 2030

Do Đoàn Nghiên cứu sơ bộ chưa thực hiện dự báo cho giai đoạn 2020 – 2030, Đoàn Nghiên cứu TKCT đã đưa ra dự tính khối lượng hàng hóa vận chuyển năm 2030.

##### 4.4.1 Phương pháp nghiên cứu

Việt Nam vừa bước vào thời kỳ phát triển kinh tế. Nền kinh tế Việt Nam hiện đang ở giai đoạn khởi đầu và sẽ tiếp tục phát triển lên những giai đoạn tiếp theo, vì vậy, có thể dùng “Đường cong tăng trưởng” để dự báo GDP. Trên thực tế, GDP của Việt Nam đã tăng trưởng rõ rệt trong 10 năm qua. Sự tăng trưởng này dự kiến sẽ được tiếp tục đến khi nền tảng tăng trưởng hoàn toàn. Sự tăng trưởng GDP của Việt Nam được minh họa bằng đường A trong Hình 4.4.1. Nếu Chính phủ tiếp tục duy trì các chính sách đẩy mạnh công nghiệp hóa và mở rộng thương mại thì sản lượng hàng hóa chuyên chở cũng sẽ tăng theo. Sản lượng hàng hóa chuyên chở ở các cảng miền Bắc cũng tăng rõ rệt trong 10 năm qua và sẽ kéo dài trong một giai đoạn nhất định đến khi tăng trưởng hoàn toàn.

Đường cong B thể hiện sự tăng trưởng sản lượng hàng hóa thông qua tại các cảng Việt Nam.



Hình 4.4.1 Đường cong tăng trưởng

Tuy nhiên, áp lực từ việc tăng lương cho nhân công, thiếu đất cho công nghiệp hay nguồn tài nguyên hữu hạn v.v. có thể làm cho công nghiệp chậm phát triển. Do vậy, dự báo sản lượng hàng hóa sẽ được thực hiện dựa trên tốc độ tăng trưởng trung bình. Đường cong C trong Hình 4.4.1 thể hiện dự báo sản lượng hàng hóa tăng trưởng trong trường hợp này.

Dự báo sản lượng hàng hóa giai đoạn 2020-2030 được thực hiện trong báo cáo này, với giả định mức độ tăng trưởng trung bình do có ít rủi ro hơn so với giả thiết “đường cong tăng trưởng”.

##### 4.4.2 Dự báo

Dựa trên tình hình chuyên chở hàng hóa trước đây và dự báo sản lượng hàng hóa của Đoàn Nghiên cứu sơ bộ giai đoạn 2008-2020, Đoàn Nghiên cứu TKCT đưa ra giả định về tỷ lệ tăng trưởng giai đoạn 2020-2030 như sau: 9,8% (hàng công-ten-nơ), 3,0% (hàng bách hóa), và 4,5% (hàng khô rời) (tỷ lệ tăng trưởng chung là 8,9%).

Sản lượng hàng hóa thông qua các cảng miền Bắc trong năm 2030 dự báo bởi Đoàn Nghiên cứu TKCT được trình bày trong Bảng 4.4.1.

**Bảng 4.4.1 Dự báo sản lượng hàng hóa thông qua các cảng miền Bắc giai đoạn 2020 - 2030 (đơn vị: nghìn tấn, nghìn TEU)**

| Năm                    | 2020           | 2030             |
|------------------------|----------------|------------------|
| Tổng lượng hàng        | 71.404         | 167.060          |
| Hàng công-ten-nơ (TEU) | 58.672 (5.058) | 149.436 (13.585) |
| Hàng tổng hợp          | 10.277         | 13.811           |
| Hàng khô rời           | 2.455          | 3.813            |

Các cảng miền Bắc bao gồm Cảng Hải Phòng, Cảng Đình Vũ, Cảng Lạch Huyện và Cảng Cái Lân. Dự báo sản lượng hàng hóa thông qua từng cảng như sau:

**1) Khu vực Hải Phòng và Đình Vũ**

Hiện tại, khu vực Hải Phòng và Đình Vũ có 24 bến tàu, tổng chiều dài các bến là 9.200m. Thông tin chi tiết về các bến được trình bày trong Bảng 4.4.2.

**Bảng 4.4.2 Các bến hiện tại ở khu vực Hải Phòng và Đình Vũ**

|   |   |
|---|---|
| 12 bến cảng tổng hợp, L=3.665m, 2.000-40.000dwt                   | Vật Cách, Nam Ninh, Quỳnh Cư, Sông Đà 12.4, Duy Linh, Hải Phong, Cảng cá Hạ Long, Cửa Cấm, Thủy Sản 2, Năng Lượng, Đông Hải, Cảng 128 |
| 9 cảng công-ten-nơ, 2.666m, 7.000-20.000dwt                       | Nam Hải, Đoạn Xá, Transvina, Cảng Green, Chùa Vẽ, Đình Vũ, Tân cảng Đình Vũ, PSTC Đình Vũ, Cảng Hải Phòng                             |
| 12 bến cảng hàng lỏng và cảng chuyên dùng 1.855m, 1.000-10.000dwt | Thăng Long Gas, Thượng Lý, Gas Đài Hải, Shell Gas, Total Gas, K99, Petec, 19-9, XD Đình Vũ, Caltex, DAP, Nhiệt điện Hải Phòng         |
| 08 bến cảng sửa chữa đóng mới tàu biển                            | Lilama, Bạch Đằng, Cơ Khí Hạ Long, Nam Triệu, Phà Rừng, Đông Đô, XD Hồng Bàng, CK Thủy sản  |
| 05 bến phao neo và khu neo chuyển tải                             | Bạch Đằng, Ninh Tiếp, Bến Gót, Lan Hạ, Hạ Long  |

Năng lực tiếp nhận hàng hóa của Cảng Hải Phòng không thay đổi do Cảng này không thể mở rộng được nữa.

**Bảng 4.4.3 Công suất của cảng Hải Phòng**

|  | 2015    | 2020    | 2030    |
|--|---------|---------|---------|
| Hàng công-ten-nơ (nghìn tấn)             | 14.850  | 14.850  | 14.850  |
| (nghìn TEU)                              | (1.350) | (1.350) | (1.350) |
| Hàng tổng hợp & Hàng khô rời (nghìn tấn) | 3.665   | 3.665   | 3.665   |
| Tổng lượng hàng (nghìn tấn)              | 18.515  | 18.515  | 18.515  |

Khu vực Đình Vũ và Lạch Huyện sẽ được mở rộng để đáp ứng nhu cầu chuyên chở hàng hóa. Kế hoạch mở rộng khu vực Đình Vũ như sau:

**Bảng 4.4.4 Kế hoạch mở rộng khu vực Đình Vũ**

| Đình Vũ | Loại bến           | Năm        |      |      |
|---------|--------------------|------------|------|------|
|         |                    | 2015       | 2020 | 2030 |
| I       | Bến công-ten-nơ    |            |      |      |
|         | Số bến             | 2          | 4    | 5    |
|         | Tổng chiều dài bến | 440        | 880  | 1100 |
|         | Cỡ tàu thông qua   | 20.000 DWT | ←    | ←    |
| II      | Bến hàng bách hóa  |            |      |      |
|         | Số bến             | 2          | 3    | 3    |
|         | Tổng chiều dài bến | 440        | 660  | 660  |
|         | Cỡ tàu thông qua   | 20.000 DWT | ←    | ←    |
| III     | Bến cảng dầu khí   |            |      |      |
|         | Số bến             | 1          | 6    | 6    |
|         | Tổng chiều dài bến |            |      |      |
|         | Cỡ tàu thông qua   | 20.000 DWT | ←    | ←    |
| IV      | Bến đang thi công  |            |      |      |
|         | Số bến             | 1          | 5    | 5    |
|         | Tổng chiều dài bến |            |      |      |
|         | Cỡ tàu thông qua   | 20.000 DWT | ←    | ←    |

Hai bến công-ten-nơ và hai bến hàng bách hóa sắp được hoàn thành ở khu vực Đình Vũ.

Giả định khả năng tiếp nhận hàng hóa mỗi bến là 200.000 TEU, khu vực Đình Vũ có thể đáp ứng lượng hàng hóa tương đương 400.000 TEU vào năm 2015, 800.000 TEU năm 2020 và 1 triệu TEU năm 2030.

Giả định khả năng tiếp nhận của mỗi bến hàng bách hóa là 400.000 TEU, khu vực Đình Vũ có thể đáp ứng lượng hàng hóa tương đương 800.000 TEU vào năm 2015; 1,2 triệu TEU năm 2020 và năm 2030.

Như vậy, khả năng tiếp nhận hàng hóa tại khu vực Đình Vũ được tổng hợp trong Bảng 4.4.5.

**Bảng 4.4.5 Khả năng tiếp nhận hàng hóa của khu vực Đình Vũ (trừ hàng lỏng)**

|  | 2015         | 2020          | 2030          |
|--|--------------|---------------|---------------|
| Hàng công-ten-nơ (nghìn tấn)             | 4.400        | 8.800         | 11.000        |
| (nghìn TEU)                              | (400)        | (800)         | (1.000)       |
| Hàng bách hóa & Hàng khô rời (nghìn tấn) | 800          | 1.200         | 1.200         |
| <b>Tổng lượng hàng (nghìn tấn)</b>       | <b>4.800</b> | <b>10.000</b> | <b>12.200</b> |

## 2) Cảng Cái Lân

Hiện tại Cảng Cái Lân có các bến tàu kích thước -11 x 460m và đang có kế hoạch mở rộng lên -12 x 1.870m. Năng suất của cảng hiện tại chỉ bằng một nửa so với khả năng tiếp nhận hàng hóa. Nếu như các cảng được mở rộng đến 1.870m (gấp 3 so với kích thước hiện tại) thì khả năng tiếp nhận hàng hóa sẽ gấp 6 lần.

Tuy nhiên, trước năm 2030, lượng hàng hóa cập cảng Cái Lân sẽ không lớn như vậy.

Dựa vào các giả định trên, sản lượng hàng hóa thông qua mỗi cảng được tính toán và tổng hợp

trong Bảng 4.4.6.

**Bảng 4.4.6 Sản lượng hàng hóa thông qua các cảng miền Bắc, năm 2030**

| NĂM 2030                                 | Tổng lượng                 |               |               |               |                |
|--|----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
|  | hàng qua các cảng miền Bắc | Cái Lân       | Hải Phòng     | Đình Vũ       | Lạch Huyện     |
| Hàng công-ten-nơ (nghìn tấn)             | 149.436                    | 20.238        | 14.850        | 11.000        | 103.347        |
| (nghìn TEU)                              | (13.585)                   | (1.745)       | (1.350)       | (1.000)       | (9.490)        |
| Hàng bách hóa & Hàng khô rời (nghìn tấn) | 17.624                     | 3.451         | 3.665         | 1.200         | 9.308          |
| <b>Tổng lượng hàng (nghìn tấn)</b>       | <b>167.060</b>             | <b>23.690</b> | <b>18.515</b> | <b>12.200</b> | <b>112.655</b> |

Dự báo sản lượng hàng hóa ở trên gần giống với dự báo trong nghiên cứu mới nhất thực hiện bởi VINAMARINE được thể hiện trong Bảng 4.4.7.

**Bảng 4.4.7 Dự báo sản lượng hàng hóa thông qua cảng Lạch Huyện của VINAMARINE**

| NĂM                                      | 2015        | 2020        | 2030       |
|--|-------------|-------------|------------|
| Hàng công-ten-nơ (nghìn tấn)             | 12,1        | 24,2        | 100        |
| Hàng bách hóa & Hàng khô rời (nghìn tấn) | -           | 4           | 15         |
| <b>TỔNG LƯỢNG HÀNG (nghìn tấn)</b>       | <b>12,1</b> | <b>28,2</b> | <b>115</b> |

27 bến công-ten-nơ năng suất cao cần được xây dựng trước năm 2030, giả định khả năng tiếp nhận hàng hóa của 1 bến là 400.000 TEU/năm.

Nói cách khác, tổng chiều dài yêu cầu của các bến yêu cầu 9.459m, tổng diện tích yêu cầu của các bến công-ten-nơ là 567ha, giả định rằng mỗi bến dài 350m và diện tích mỗi bến công-ten-nơ là 21ha.

#### 4.5 Các tuyến vận tải đường biển

Việt Nam có 126 cảng nằm dọc theo 3.260 km đường biển, trong số đó có 24 cảng đã được khai thác phục vụ thương mại quốc tế. Trong 24 cảng này, chỉ có 6 cảng nằm trong tuyến dịch vụ quốc tế, các cảng đó là TP Hồ Chí Minh, Vũng Tàu, Hải Phòng, Cái Lân, Quy Nhơn, và Đà Nẵng.

Trên tuyến đường biển quốc tế, ba tuyến huyết mạch là Viễn Đông – Nam Á – Châu Âu, Nam Á – Viễn Đông – bờ Tây nước Mỹ, và bờ Đông nước Mỹ – tuyến Châu Âu. Về mặt địa lý, các cảng Việt Nam sẽ nằm trong hai tuyến chính qua Châu Á. Nếu không tính vị trí địa lý, thì hiện nay Việt Nam không có cảng nào được có tên trong danh sách cảng đỗ lại trong hành trình chạy tàu của các hãng tàu đang hoạt động trên tuyến Châu Á/Mỹ và Châu Á/Châu Âu. Hàng hóa Việt Nam từ/đến điểm gốc/điểm đến trên tuyến đường vận tải chính vẫn phải trung chuyển tại các cảng trung tâm nơi các tàu công-ten-nơ chạy trên tuyến đường huyết mạch sẽ đỗ lại.

Lý do của tình trạng này là do các cảng tại Việt Nam quá nhỏ và nhỏ, không thể tiếp nhận tàu công-ten-nơ tải trọng lớn, và vài năm trước đây khối lượng công-ten-nơ cần vận tải tại các cảng này không đủ so với năng lực chờ hàng của các tàu lớn khi đỗ lại cảng. Tuy nhiên, sau các quốc gia BRIC, Brazin, Nga, Ấn Độ, Trung Quốc, gần đây Việt Nam đã trở thành “nhà máy của thế giới”, các ngành sản xuất phát triển, sức mua gia tăng, do đó, khối lượng hàng hóa đã tăng vọt.

Cho đến nhiều năm trước đây, các cảng tại TP Hồ Chí Minh được coi là một khu vực lớn tại Việt Nam. Sau khi hoàn thành, cảng Hải Phòng và cảng Cái Lân là cụm cảng quan trọng thứ hai của Việt Nam, hai cảng này được coi là cửa ngõ không chỉ cho miền Bắc Việt Nam mà còn cho các nước phía Bắc



## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

---

Đông Dương như là Bắc Thái Lan và Lào, vùng biên giới Trung Quốc. Tuy nhiên, cả hai cảng này vẫn chưa gia nhập vào các tuyến vận tải biển chính cũng như các tuyến Châu Á/Mỹ hay Châu Á/Châu Âu.

Từ năm 2004 đến năm 2008, mỗi năm lượng hàng công-ten-nơ thông qua tại cảng Hải Phòng và cảng Cái Lân đã tăng 38%, lượng hàng này sẽ vẫn tiếp tục tăng trong những năm sau.

Các tàu đưa vào khai thác có tải trọng lớn hơn 1.000 TEU và phù hợp để cấp hàng cho cho tàu công-ten-nơ cỡ Panamax/Post Panamax. Đây vẫn là khu vực và thị trường dịch vụ có nhu cầu thấp về tàu công-ten-nơ cỡ lớn. Những tàu cỡ này đang được khai thác trên những tuyến vận tải biển trong khu vực Đông Nam Á lân cận, do tàu cỡ Panamax/Post Panamax không vào khu vực Đông Nam Á/Mỹ trong đó có cảng Hải Phòng. Xu hướng phát triển cỡ tàu công-ten-nơ đang tăng lên do giá dầu tăng cao, chi phí vận hành tàu và phí cảng cũng tăng lên.

Cỡ của tàu cấp hàng cho các tàu lớn cũng được tăng lên bởi nhu cầu vận chuyển hàng từ cảng trung chuyển tới cảng nhánh cũng tăng lên. Do các cỡ tàu Post Panamax/Panamax hiện nay có mặt trên hầu hết các tuyến chính ở Châu Á.

Các tuyến đường hiện tại do những công ty vận tải biển tại Hải Phòng/Cái Lân khai thác và cỡ tàu khai thác được trình bày như trong bản đồ dưới đây (Hình 4.5.1) trong đó đường tô màu thể hiện công suất chở công-ten-nơ của các tàu. Bản đồ này được xây dựng dựa trên bảng số liệu mạng lưới dịch vụ và chi tiết tàu khai thác dưới đây (Bảng 4.5.1).

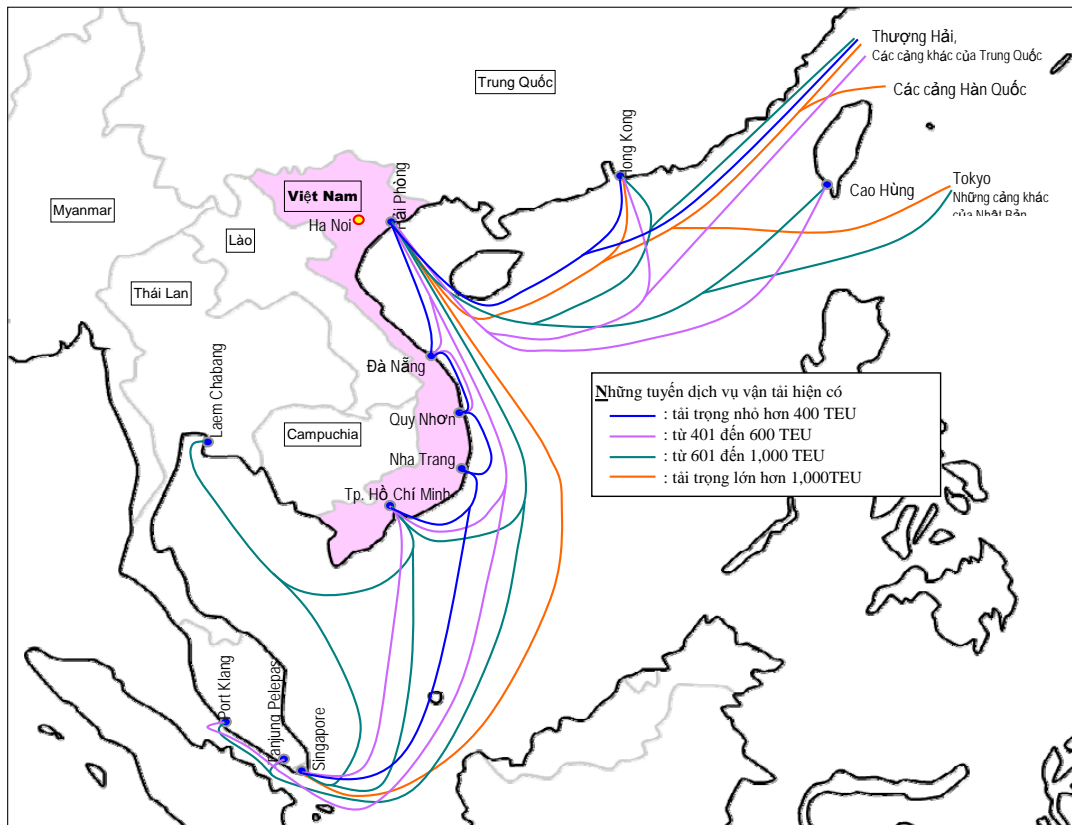
Qua bảng này có thể thấy rằng, hầu hết tàu chạy trên tuyến này có tải trọng 500/600 TEU, và về cơ bản, các tàu này hoạt động hàng tuần. Có thể thấy rằng các công ty vận tải biển lớn trên thế giới có hợp đồng thuê chỗ với các công ty vận chuyển tại từng khu vực hoặc với có hình thức liên kết với đối tác.

Thuê chỗ là hình thức thuê lại một phần không gian từ chủ tàu, và đối tác là hình thức tập hợp tàu thành một nhóm có nhiệm vụ duy trì dịch vụ trọn gói.

Điều đó cũng cho thấy họ kết nối các cảng lân cận và các cảng gần nhau bằng việc sử dụng tàu công-ten-nơ cỡ nhỏ và chuyển công-ten-nơ từ/đến dịch vụ trung chuyển tại các cảng đầu mối như Cao Hùng, các cảng Trung Quốc và Singapore. Hiện nay chưa có dịch vụ vận tải trực tiếp giữa Ấn Độ, Châu Âu và Hoa Kỳ, và Hải Phòng/Cái Lân. Có một số ít các dịch vụ vận tải trực tiếp ở các nước Viễn Đông, Nhật Bản và Hàn Quốc.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -



Nguồn: Đoàn Nghiên cứu JICA

**Hình 4.5.1 Những tuyến vận tải biển hiện hành**

**Bảng 4.5.1 Các loại dịch vụ và tàu cập bến tại Hải Phòng**

| Tên Hãng tàu   | Tuyến hoạt động   | Tên Tàu  | Công suất chở  | Tần suất                             | P: Hợp tác<br>SC: Thuê chỗ                                   |
|----------------|---|--|--|--------------------------------------|--|
| APL            | SP/HCM/SP   | “Cape Arago”<br>“Westerhever   | FC 1.066 TEU<br>FC 1.572 TEU                           | 2 lần/tuần                           | P: ACL   |
| China Shipping | Chiwan/HK/HP/Chiwan   | “Su Peng”  | MP 170 TEU   | Hàng tuần                            |  |
| COSCO          | HK/HP/Zhanjing  | “Bei Hai”  | MP 602 TEU   | Hàng tuần                            | P: Sinotrans<br>SC : Gold Star<br>SC: COSCON<br>P: Sinocor   |
| Evergreen      | Kaohsiung/HP/Kaohsiung  | “Da Ping”<br>“Dong Du”   | MP 602 TEU<br>FC 566 TEU                               | Hàng tuần                            |  |
| Gemartrans     | HP/Kaohsiung/HK/HP<br>HP/HK/HP<br>HP/QuiNhon/HCM/SP/HCM/HP<br>HP/Danang/QuiNhon/SP/HP | “Vinalines Pioneer”<br>“Matura II”   | FC 588 TEU<br>FC 534 TEU                               | Hàng tuần<br>Hàng tuần<br>2 lần/tuần | SC: K<br>P: K,<br>TS,SC:Cosco<br>P: Cosco, etc.<br>SC:Coscon |
| Hanjing        | Busan/HK/HP/<br>Busan   |  |  | Hàng tuần                            | SC: Hanjing,<br>MOL  |
| Heung A        | Gwanyang/Busan/HK/HP/<br>Fangcheng/HK.<br>HP/Fengchang/<br>Shekou                     | “Heung A Bangkok”<br>“Heung A Singapore”<br>“Heung A Hong<br>Kong”<br>“El Bravo” | FC 653 TEU<br>FC 653 TEU<br>FC 650 TEU<br>FC 1.118 TEU | Hàng tuần                            |  |
| Hub Shipping   | PKelang/HCM/HP/PKelang  | “Hub Enzo”   | FC 818 TEU   | Hàng tuần                            | P: CNC,<br>Gemartrans  |
| K Line         | Kaohsiung/HP,<br>HP/HK,   | “Vinalines Pioneer”  | FC 588 TEU   | 2 lần/tuần<br>Hàng tuần              | P: Wan Hai<br>SC: Gemartrans                                 |

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

|                               |   |  |  |  |  |
|-------------------------------|---|--|--|--|--|
|                               | HP/Kaohsiung/HCM/HP   |  |  |  | P: Gemartrans                                |
| MCC Transport                 | SP/HP/T Pelepas,<br>TPelepas/SP/HP/<br>Danang/NhaChang/TPelepas./HP<br>/HK/Kaohsiung/HP<br>TPelepas/SP/HP/<br>Qui Nhon/SP | “Fesco Ayon”<br>“MCC Confidence”<br>“MCC Proteus”  | FC 1.102 TEU<br>FC 543 TEU<br>FC 653 TEU   | Hàng tuần<br>Hàng tuần<br>Hàng tuần<br>Hàng tuần | P: Evergreen<br>P: Evergreen<br>P: Evergreen |
| MSC                           | HK/HP/Shantou/HK  | “MSC Wellington”   | FC 1.271 TEU   | Hàng tuần  |  |
| MOL                           | HK/HP/Chiwang/HK,<br>HP/HK/HP   |  |  | Hàng tuần<br>Hàng tuần                           | SC: Bien Dong                                |
| Bien Dong                     | HP/HCM/SP/HCM/HP./HCM<br><br>HP/Fengchang/HK/HP,<br><br>HP/HCM/BKK/LC/HCM/HP  | “VinashinFreighter”<br>“Vinashin Trader”<br>“Van Hung”<br>“Van Ly”<br>“Bien Dons Star”<br>“Van Phuc” | FC 610 TEU<br>FC 610 TEU<br>FC 420 TEU<br>FC 357 TEU<br>FC 750 TEU<br>FC 404 TEU | Hàng tuần<br><br>2 lần/tuần<br><br>Hàng tuần     | P: MOL<br><br>SC: MOL                        |
| Nam Sung                      | Korean Ports/HK/HP/<br>Shekou/Xiamen/Inchon   | “Bonny Star”<br>“Happy Star”   | FC 342 TEU<br>FC 342 TEU   | Hàng tuần  |  |
| OOCL                          | HP/Kaohsiung/HP   | “Grand Ocean”  | FC 560TEU  | Hàng tuần  |  |
| RCL                           | SP/HP/SP  |  |  | Hàng tuần  |  |
| RSK                           | Shekou/SP/HP/<br>HK/Xiamen  | “Ocean Bhum”<br>“Resourceful”  | FC 1.114 TEU<br>FC 1.114 TEU   | Hàng tuần  |  |
| Samdera/<br>Advance CL        | SP/HP/Danang/QuiNhon/SP<br>HP/Chiwang/HK<br>HK/HCM/HK   | “Sinar Padang”<br>“Kota Ria”<br>“Kota Rakyat”  | FC 400 TEU<br>FC 938 TEU<br>FC 938 TEU   | Hàng tuần  | P: MOL                                       |
| Sinocor<br>Merchant<br>Marine | HK/HP/HK  | “Hua Sha”  | MP 300TEU  | Hàng tuần  |  |
| SITC CL                       | Japanese Ports /<br>Shanghai/HK/HCM/<br>HP/Tokyo  | “Josco Lily”<br>“SITC Tokyo”<br>“Trinity”  | FC 1.049 TEU<br>847 TEU<br>907 TEU   | Hàng tuần  |  |
| NYK                           | Guangzhou/Cai Lan/HCM<br>HCM/Cai Lan/HK/Japan. ports  | “ACX Lilly”<br>“Asian Gyro”  | 1.404 TEU<br>1.032 TEU   | Hàng tuần  | P: Tokyo Senpaku                             |
| RCL                           | Songkhla/HK/HP/HK   | “Pira Bhum”<br>“Ratha Bhum”<br>“Supa Bhum”   | FC 628 TEU<br>FC 628 TEU<br>FC 628 TEU   | Hàng tuần  | P: Tokyo Senpaku                             |
| TS Lines                      | Shekou/HK/Fangcheng<br>/HP/Fangcheng,<br>Fangcheng/HP/Chiwang   |  |  | 2 lần/tuần                                       | P: CU Lines                                  |
| Vinalines                     | HCM/HP  | Various  | MP/FC<br>215/556 TEU   | 5 lần/tuần                                       |  |
| Vinashin<br>Ocean Shipping    | ?   | “Vinashin Express 1”   | MP 567 TEU   | ?  |  |
| Wan Hai                       | HP/Kaohsiung/HP   | “Venus C”<br>“Tai Ping”  | FC 816 TEU<br>? TEU  | Hàng tuần  | P: K Line,<br>SC: Coscon,<br>Evergreen, MOL  |

Nguồn: Sách thống kê về Hàng Công-ten-nơ Quốc tế của năm 2009, và Sổ tay vận tải Quốc tế 2009

HP : Hải Phòng, HCM: Hồ Chí Minh, SP: Singapore, HK: Hong Kong, LC: Laem Chabang, BKK: Bangkok

SC: Người thuê chỗ, P: Hợp tác, FC: Tàu chở hàng công-ten-nơ đủ, MP: Tàu tổng hợp

Từ Bảng trên (Bảng 4.5.1), thông tin về dịch vụ khu vực Hải Phòng và sự kết nối vận tải biển đã được trình bày cụ thể. Chỉ có dịch vụ Tokyo Senpaku dưới tên hãng NYK bắt đầu hoạt động tại cảng Cái Lân từ năm 2004 và có 2 chuyến/tuần với tàu công-ten-nơ cỡ trung bình, và hãng MSC mới bắt đầu triển khai trong năm 2009. Công-ten-nơ của những hãng này được vận chuyển giữa Hải Phòng và Cái Lân bằng sà lan chạy động cơ và với các địa phương khác bằng xe tải.

Hiện nay, sự vận tải hàng hóa ở Châu Á/Châu Âu đang phát triển hơn ở Châu Á/Hoa Kỳ tính theo tỷ lệ phần trăm, và một số hãng tàu Trung Quốc đã hoán đổi đội tàu cỡ Post Panamax đang chạy trên tuyến đi Mỹ sang tuyến đi Châu Âu.

Nhưng tại thời điểm hiện tại thì có rất ít khả năng là tàu chạy tuyến Viễn Đông Châu Á/Châu Âu cập bến tại Hải Phòng do có sự chênh lệch một vài ngày trong tuyến đường vận tải thông thường. Hàng hoá vận chuyển giữa Việt Nam/Châu Âu sẽ được tiếp tục trung chuyển tại các cảng đầu mối như Singapore trong một vài năm tới, trừ phi có tuyến vận tải mới bắt đầu đi từ Hải Phòng.

Đối với hàng hóa vận chuyển về hướng Đông, có khả năng rằng các tàu cỡ Panamax hoặc Post Panamax sẽ kéo dài tuyến vận tải từ Trung Quốc và Đài Loan đến Lạch Huyện, đặc biệt, khi việc mở rộng kênh đào Panama được hoàn tất vào năm 2014, và do nhiều hãng tàu đang sử dụng cỡ tàu này trên tuyến đường biển Nam Trung Quốc/bờ Tây nước Mỹ.

Bảng sau (Bảng 4.5.2) chỉ ra từng nhóm các nhà khai thác và khả năng chịu tải hiện tại của tàu công-ten-nơ của họ. Một số tàu của đội tàu sẽ có thể cập tại cảng Lạch Huyện sau khi khu bến công-ten-nơ mới và hiện đại được đưa vào khai thác. Các dịch vụ vận tải trên tuyến giữa Châu Á và bờ Đông nước Mỹ qua kênh đào Suez không được liệt kê trong danh sách này. Tuyến đường về phía Tây gần đây đã được khởi động nhằm tránh tắc nghẽn nghiêm trọng ở kênh đào Panama và việc tăng phí qua kênh đào này để tài trợ cho việc xây dựng kênh đào mới.

Điều kiện cập cảng hiện tại của các dịch vụ vận tải biển ở Hải Phòng và Cái Lân như sau:

- (1) Độ sâu của nước ở luồng Hải Phòng là 7,8m, có thể tiếp nhận tàu chở công-ten-nơ xấp xỉ 10.000 DWT, tương đương với 500/600 TEU với điều kiện đủ tải trong bất kỳ điều kiện thủy triều nào, hơn nữa, tại thời điểm hiện tại, không có bến công-ten-nơ lớn nào tại khu vực có năng lực xếp dỡ nhanh một khối lượng lớn công-ten-nơ. Do đó, những loại tàu cỡ nhỏ sẽ được đưa vào khai thác, hoặc các tàu có tải trọng 1.000TEU vào bến cảng Hải Phòng trong điều kiện non tải như là chở công-ten-nơ rỗng hoặc còn chỗ trống. Luồng Cái Lân sâu hơn luồng Hải Phòng, với độ sâu 12m, nhưng lại là nơi tập trung ít lượng hàng hơn.
- (2) Không có đủ lượng công-ten-nơ cho tàu cỡ lớn trong thời gian lưu cảng ngắn của một lần đổ lại. Đối với trường hợp này, tàu cỡ nhỏ hơn với tần suất đổ lại cảng lớn hơn sẽ phù hợp hơn.
- (3) Khu bến là khu vực không thể thiếu để các hãng tàu hiểu rõ năng suất làm hàng công-ten-nơ tại bến nhằm duy trì lịch trình chạy tàu theo kế hoạch. Nhưng họ không đảm bảo sẽ đạt được các điều kiện khai thác tại các cảng này. Chỉ có các thiết bị và phương tiện hiện đại mới có thể xếp dỡ hàng nhanh chóng và ổn định.
- (4) Có sự chênh lệch vài ngày trong lịch trình chạy tàu thường xuyên từ Cao Hùng hoặc Thượng Hải/Singapore/Châu Âu đến cảng Hải Phòng. Các công ty vận tải đường biển không thể tính toán thiệt hại về thời gian hàng hải và chi phí phát sinh lên khách hàng Châu Á/Châu Âu. Các tàu cập hàng có thể tránh tổn thất thời gian nhờ việc trung chuyển tại các cảng đầu mối lân cận tới Hải Phòng.

Tất cả các nội dung trên trừ mục số 4 đều có thể giải quyết bằng việc xây dựng bến công-ten-nơ mới tại khu vực Hải Phòng và cách tổ chức khai thác bến nhằm thu hút và thuyết phục khách hàng về sự cần thiết của cảng Lạch Huyện.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.5.2 Tuyến vận tải hiện tại từ Trung Quốc (Châu Á) /Mỹ**

| Tên nhóm       | Thành viên                        | Công suất tàu sử dụng | Tên tàu sử dụng  |           |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
| TNWA           | MOL, APL, Hyundai                 | 2.996 – 6.479 TEU     | MOL Miracle      | 2.996 TEU |
|                |                                   |                       | APL England      | 5.508 TEU |
|                |                                   |                       | Hyundai Dominion | 6.479 TEU |
| Grand Alliance | NYK, Hapag-Lloyd, OOCL            | 2.893 – 8.060 TEU     | NYK Springitde   | 2.893 TEU |
|                |                                   |                       | Dresden Express  | 4.639 TEU |
|                |                                   |                       | OOCL Hamburg     | 8.063 TEU |
| CKYH           | Coscon, K Line, Yang Ming, Hanjin | 2.702-5.576 TEU       | COSCO Panama     | 2.702 TEU |
|                |                                   |                       | Chicago Bridge   | 5.576 TEU |
|                |                                   |                       | YM Prosperity    | 3.266 TEU |
|                |                                   |                       | Hanjin Osaka     | 4.024 TEU |
| Maersk         | Maersk                            | 1.129 – 6.600 TEU     | Astor            | 1.129 TEU |
|                |                                   |                       | Albert Maersk    | 6.600 TEU |
| Evergreen      | Evergreen                         | 2.728 – 7.024 TEU     | Ever Gifted      | 2.728 TEU |
|                |                                   |                       | Ever Shine       | 7.024 TEU |
| CMA CGM        | CMA CGM                           | 4.298 – 8.600 TEU     | CMA CGM Galaxy   | 4.298 TEU |
|                |                                   |                       | CMA CGA Courage  | 8.600 TEU |
| China Shipping | China Shipping                    | 4.250 – 5.688 TEU     | Xin Dan Dong     | 4.250 TEU |
|                |                                   |                       | Xin Yan Tai      | 5.688 TEU |
| MSC            | MSC                               | 873 – 8.034 TEU       | MSC Immacorata   | 873 TEU   |
|                |                                   |                       | MSC Beijing      | 8.034 TEU |
| CTP            | Wan Hai, PIL                      | 2.495 – 4.250 TEU     | Wan Hai 302      | 2.495 TEU |
|                |                                   |                       | Wan Hai 509      | 4.250 TEU |
| China Express  | China Express, Matson             | 1.970 – 2.524 TEU     | R J Pfeiffer     | 1.970 TEU |
|                |                                   |                       | Manukai          | 2.524 TEU |

Nguồn: Số liệu của MOL & Sách thống kê về Vận tải Công-ten-nơ thế giới 2009

So với các cảng miền Nam Việt Nam, cho tới những năm gần đây thì các cảng miền Bắc Việt Nam vẫn có tuần suất vận tải thấp hơn. Thực ra, đây không hẳn là do vị trí địa lý và khối lượng công-ten-nơ thương mại. Tuy nhiên tần suất vận tải của các hãng tàu đến Hải Phòng/Cái Lân đang tăng lên vì khối lượng công-ten-nơ gần đây tăng nhanh. Bảng sau thể hiện những hãng tàu mới bắt đầu đổ lại cảng Hải Phòng/Cái Lân và sự gia tăng tần số vận tải trong năm 2006 so với năm 2010.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHÁN CẢNG, Chương 4 -

**Bảng 4.5.3 Các tuyến vận tải và tàu cập bến tại cảng Hải Phòng, và cảng Cái Lân năm 2006 – 2010**

| Hãng tàu            | 2010                                     |                  |                                       |   |   | 2006             |              |   |  |  |
|---------------------|--|------------------|---------------------------------------|---|---|------------------|--------------|---|--|--|
|                     | Tuyến vận tải                            | Tần suất         | Đội tác                               | Tên tàu   | Tuyến vận tải                                   | Tần suất         | Đội tác      | Tên tàu   |  |  |
| ACL                 | SP/HP/Đà Nẵng/Qui Nhon/SP                | Hàng tuần        |                                       | Kota Machan 606 TEU<br>Kota Ria 938 TEU   | Như năm 2010                                    | Hàng tuần        |              | Jataniom 459TEU<br>Kota Bintang 476 TEU         |  |  |
| APL                 | Cấp hàng từ Kao, HK, SP, hoặc Chiwan     | Hàng tuần        |                                       | Không   | Không   | Không            | Nil          | Sinar Padang 495 TEU<br>Cape Arago 1066 TEU     |  |  |
| Biendong            | SP/HCM/HP/HCM/SP                         | Hàng tuần        | SC:MOL                                | Vinashin Mariner<br>Vinashin Navigator<br>1016 TEU  | Không   | Không            | Không        | Không   |  |  |
| Chien Lie (CMA CGM) | Kao/HP/Kao<br>Kao/HP/Kao                 | Hàng tuần        | SC: Y.Ming<br>SC: TS Lines<br>Wan Hai | Mell Senang 698 TEU<br>Mell Seraya 704 TEU<br>Kuo Chang, Kuo Chia,<br>Kuo Fu, Kuo Yu 1295 TEU | Không   | Không            | Không        | Không   |  |  |
| ECL                 | Yoko/Nya/Kobe/HP/HCM                     | 1-2 chuyến/tháng |                                       |   | Như năm 2010                                    | 1-2 chuyến/tháng |              |   |  |  |
| Evergreen           | Kao/HK/HP/Kao                            | Hàng tuần        | SC: Wan Hai                           | Rio Lawrence 1155 TEU   | Không   | Không            | Không        | Không   |  |  |
| Gold Star           | Shekou/HK/HP/Shekou                      | Hàng tuần        |                                       | Xiao Yun 300TEU   | Không   |                  |              |   |  |  |
| Hanjin/Sinotrans    | Busan/Shai/HP/Shai/Busan/                | Hàng tuần        |                                       | Appen Charlotte 1043 TEU<br>Sinar Bintan 1060 TEU   | Không   |                  |              |   |  |  |
| Heung-A             | Kwang Yang/Busan/HK/HP/Shekou?HK/Kwang Y | Hàng tuần        |                                       | DS Ability 1118 TEU<br>Heung A Bangkok 650 TEU  | Như năm 2010                                    | Hàng tuần        |              | Hueng-A Bangkok<br>Hueng-A Hong Kong<br>650 TEU |  |  |
| Hyungdai/Spic/TSK   | Cấp hàng từ Tp. HCM                      |                  |                                       |   | Không   |                  |              |   |  |  |
| Kambara Kisen       | Cấp hàng từ Shanghai                     | Hàng tuần        |                                       |   | Không   |                  |              |   |  |  |
| KL/Wan Hai/GEMCO    | HK/HP/HK<br>Dịch vụ cấp hàng khác từ HK  | Hàng tuần        |                                       | Vinalines Pioneer 588 TEU   | Kao/HP/Danang/HC<br>Dịch vụ cấp hàng khác từ HK | Hàng tuần        | GEMCO Loop 1 | Gematrans Pioneer<br>Van Phong 585/563 TEU      |  |  |
| KMTC/STX Pan Ocean  | Busan/Kwang Yang/HP/Xiamen/Shai/Busan    | Hàng tuần        |                                       | Lantau Breeze 1049 TEU<br>MareAdriaticum 1054 TEU   | Không   |                  |              |   |  |  |

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

| Maerks         | Cấp hàng từ Kao  | Hàng tuần        |  |   | Cấp hàng từ HK đến Kao  |                  |  |  |
|----------------|--|------------------|--|---|---|------------------|--|--|
| Maerui (Ro/Ro) |  | 6-8 chuyến/tháng |  |   | Không   |                  |  |  |
| MOL            | Cấp hàng từ HK   |                  |  |   | Cấp hàng từ HK  |                  |  |  |
| Nam Sun        | Inchon/Busan/HK/HP/HK/Shekou/Xiamen/Inchon   |                  |  | Bohai Star 706 TEU<br>Liberty Star 706 TEU  | Không   |                  |  |  |
| OOCL           | Kao/HP/Kao   | Hàng tuần        |  |   | Không   |                  |  |  |
| PIL            | Cấp hàng từ Shanghai   |                  |  | Kota Tegue 700 TEU<br>Kota Terau 720 TEU  | Cấp hàng từ SP  |                  |  |  |
| RCL            | SP/HP/HK/Fencheng/SP   | Hàng tuần        |  | Methi Bhum 926 TEU<br>Nethi Bhum 928 TEU  | Không   |                  |  |  |
| SITC           | HP/HK/Xiamen/Shai Shi/cảng Nhật Bản/Busan/Shai/Keelung/HP Incheon/Pyongtaek/Shai / |                  |  | Josco Star 1043 TEU<br>Josco View 1049 TEU<br>Sunrise Express 1049 TEU<br>SITC Express 917 TEU<br>SITC Quingdao 787 TEU | Không   |                  |  |  |
| TS Lines       | Cấp hàng từ by Chien Lie Line  |                  |  |   | Không   |                  |  |  |
| Toko           | Yoko/Kobe/HP/HCM   | 2-3 chuyến/tháng |  |   | Các cảng Nhật Bản/HP/HCM  | 2-3 chuyến/tháng |  |  |
| TSK            | Cấp hàng từ Kao cảng Nhật Bản/Namsha/Cailan/HCM/SP/Jakarta/HCM/Cailan/HK/Tokyo     | 2 chuyến/tuần    |  | ACX Cosmos 1241 TEU<br>ACX Lilly 1182 TEU<br>Asian Gyro 1098 TEU<br>Asian Zehyry 1098 TEU                               | Các cảng Nhật Bản/<br>Shai/HK/Huangpu/<br>Cai Lan/HCM/<br>Shekou/HK/Tokyo | Hàng tuần        | ACX Cherry<br>ACX Cosmos<br>1241 TEU<br>Sunrise 1181 TEU |  |
| Wan Hai        | Kao/HP/Kao   | 2 chuyến/tuần    |  | An Chun 642 TEU<br>Shin Chung 640 TEU   | Như năm 2010  | Hàng tuần        | Padma 734 TEU  |  |
| Đông Nam Á     |  |                  |  |   | Cấp hàng từ HK  | Hàng tuần        |  |  |
| Hapag          |  |                  |  |   | Cấp hàng từ SP  |                  |  |  |

Nguồn: Số tay vận tải quốc tế năm 2006 và 2010

HP: Hải Phòng, HCM: Hồ Chí Minh, SP: Singapore, HK: Hong Kong, Kao: Kaohsiung, Shai: Shanghai, V., P: Partner



#### **4.6 Nhu cầu giao thông trên đường trên đường sau cảng**

Số lượng công-ten-nơ qua cảng được dự báo sẽ ở mức 2.282.000TEU vào năm 2020, những công-ten-nơ này sẽ được vận chuyển bằng đường bộ, đường sắt, hoặc bằng những hình thức khác như sử dụng tàu thuyền nhỏ.

Giả sử 80% số công-ten-nơ sẽ được vận chuyển bằng đường bộ, đường sau cảng phải vận chuyển được 1.826.000TEU/năm. Vì xe moóc 40' là phương tiện vận chuyển chính nên hàng năm sẽ có 912.800 xe đi lại trên đường theo cả 2 hướng, nhập cảng và rời cảng, vì xuất khẩu hay nhập khẩu cũng cần số công-ten-nơ rỗng như nhau.

Giả sử, cách thức vận chuyển hàng bách hóa như trình bày trong Bảng 4.6.1 và giả sử xe tải 10 tấn sẽ được sử dụng trong giao thông đường bộ, thì mỗi năm sẽ có 198.900 ô tô chạy trên đường công vụ này. Tổng cộng, mỗi năm sẽ có khoảng 1.111.700 lượt phương tiện trọng tải lớn chạy qua tuyến đường này.

Giả sử rằng những xe này sẽ chạy trung bình 10 tiếng/ngày, lưu lượng giao thông ước tính sẽ là 309 xe/giờ.

Giả thiết được đưa ra trên đây chủ yếu là dành cho ô tô trọng tải lớn, tuy nhiên những phương tiện phụ trợ khác cũng sẽ được đưa vào sử dụng trong cảng. Giả sử những phương tiện này chiếm 15%, tổng số ô tô chạy qua tuyến đường này được dự báo sẽ là 355 xe.

**Bảng 4.6.1 Ước tính lưu lượng giao thông trên đường sau cảng**

| Hạng mục                       | Năm       |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|
|                                | 2020      | 2030      |
| Hàng công-ten-nơ (nghìnTEU)    | 2.282     | 9.490     |
| Đường bộ (80%)                 | 1.826     | 7.592     |
| Đường sắt (15%)                | 342       | 1.424     |
| Phương tiện khác (5%)          | 114       | 475       |
| Hàng bách hóa (nghìn tấn)      | 2.652     | 9.308     |
| Đường bộ (75%)                 | 1.989     | 7.446     |
| Đường sắt (15%)                | 398       | 1.396     |
| Phương tiện khác (10%)         | 265       | 465       |
| Số phương tiện mỗi năm         |           |           |
| Xe rơ-moóc công-ten-nơ (40')   | 912.800   | 3.796.000 |
| Xe tải (10tấn)                 | 198.900   | 744.640   |
| Tổng số phương tiện lớn        | 1.111.700 | 4.540.640 |
| Số giờ làm việc/năm            | 3.600     | 3.600     |
| Phương tiện lớn/giờ            | 309       | 1.261     |
| Phương tiện phụ trợ (15%)      | 46        | 189       |
| Tổng số phương tiện/giờ        | 355       | 1.450     |
| Công suất thiết kế cho mỗi làn | 500       | 500       |
| Số làn cần thiết               | 0,7       | 2,9       |

Công suất thiết kế của tuyến đường sau cảng thường là 500/làn/giờ.

Mặt khác, đường sau cảng nối với bến công-ten-nơ cần có ít nhất 2 làn, một làn dành cho xe di chuyển với tốc độ chậm, làn còn lại dành cho xe có tốc độ trung bình. Ngoài 2 làn dành cho xe chạy, 2 làn khác dùng để đỗ xe được bố trí dọc theo hàng rào bến.

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 4 -

---

Dự báo khối lượng hàng hóa thông qua năm 2030 là 9.490.000TEU, do vậy đường sau cảng nối với khu vực bến công-ten-nơ lớn cần có 3 làn xe trên mỗi chiều đến và đi .

Điều này có nghĩa rằng trên mỗi chiều xe chạy cần có tổng cộng 4 làn, vì cần có 1 làn dành cho xe chạy với tốc độ chậm.

Thông thường, dải cây xanh rộng 20m -30m ở giữa hai chiều xe chạy sẽ được thiết kế nhằm giúp những phương tiện có trọng tải lớn rẽ hoặc quay đầu dễ dàng hơn, tránh ảnh hưởng đến những phương tiện khác.

Mặc dù đường sau cảng bắt đầu và kết thúc từ 2 bên, nhưng trong tương lai, đoạn đường ngay trước bến sẽ được sử dụng nhiều nhất.

Khu vực đường sau cảng cần được thi công hoàn chỉnh nhằm đáp ứng nhu cầu vận chuyển của năm 2030.

## 5. PHÂN TÍCH SA BỒI LUỒNG

### 5.1 Phân tích sơ bộ về cơ chế sa bồi luồng

#### 5.1.1 Khái quát

Nhiệm vụ và phương pháp rà soát của Nghiên cứu này như sau:

- (1) Rà soát mô hình toán đã thực hiện tại giai đoạn trước;
- (2) Rà soát và phân tích số liệu khảo sát đo sâu thu thập được từ lần nạo vét cơ bản gần nhất;
- (3) Kết quả tìm hiểu sơ bộ về cảng nước sâu Lạch Huyện đề xuất được tóm tắt như sau.

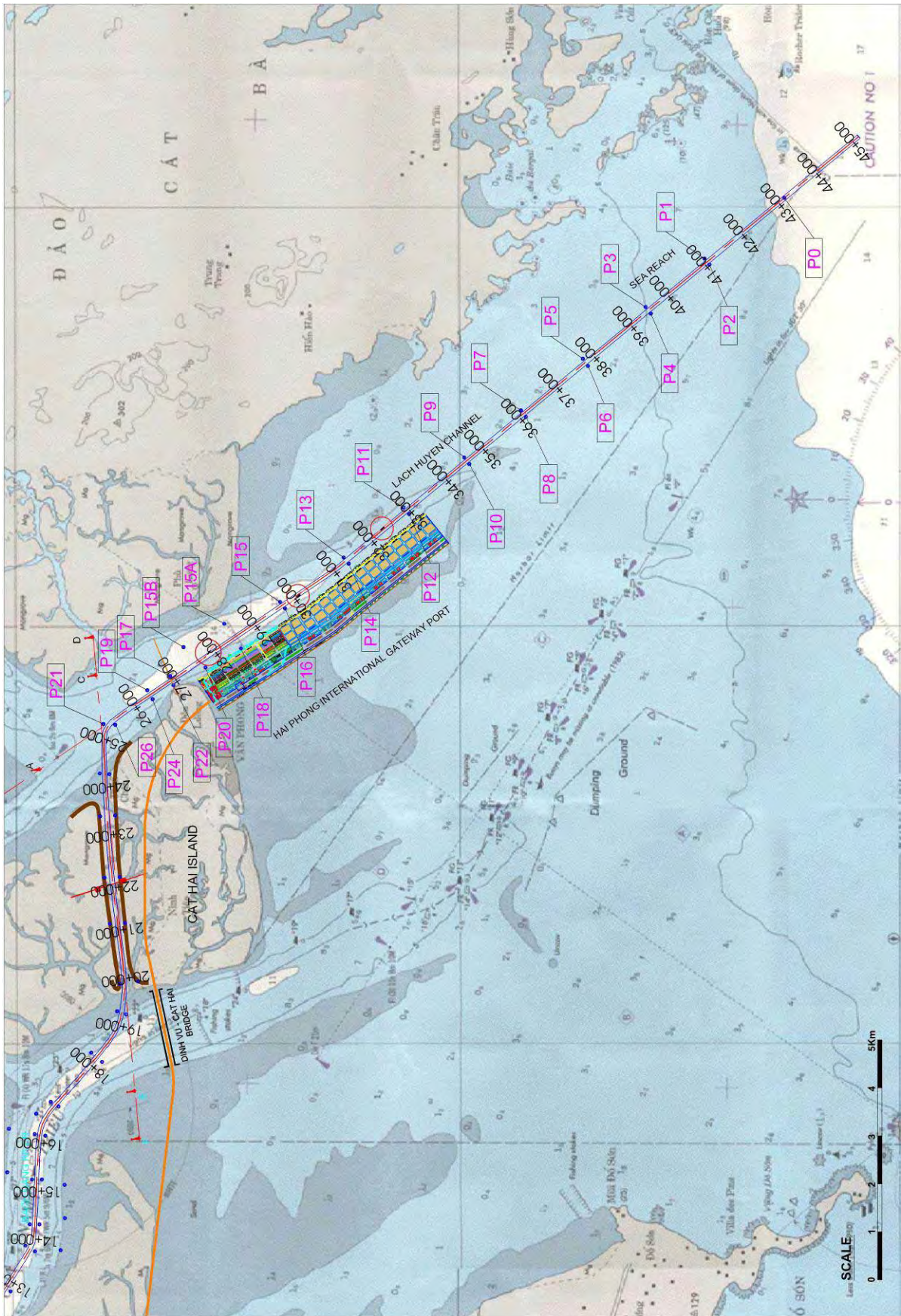
Các phương diện nghiên cứu bao gồm:

Vấn đề sa bồi luồng được đánh giá dựa trên tốc độ sa bồi được xác định qua các đợt khảo sát đo sâu và thông tin tham khảo từ các nghiên cứu trước đây. Cần lưu ý rằng đây chỉ là bước đánh giá sơ bộ dựa trên số liệu đã có và cần phải tiến hành nghiên cứu thêm để dự báo chính xác hơn và đánh giá tính hiệu quả của mỗi biện pháp giảm sa bồi (ví dụ: đê chắn cát).

Để hiểu rõ khối lượng sa bồi thực tế, thì cần lưu ý rằng sau khi được nạo vét cơ bản tới nay luồng Lạch Huyện chưa được nạo vét duy tu lần nào. Kênh Hà Nam đã được nạo vét duy tu với khối lượng nhỏ là 300.000m<sup>3</sup> cho hai đầu luồng phía Bạch Đằng và Lạch Huyện vào năm 2008 và 2009. Ngoài ra, vũng quay tàu tại luồng sông Cấm cũng đã được nạo vét duy tu với khối lượng 200.000 m<sup>3</sup>.

# NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.1.1 Bản đồ vị trí phao và các điểm mốc trên tuyến luồng

**5.1.2 Mô hình toán đã thực hiện tại các giai đoạn trước**

**1) Dự án Cải tạo nâng cấp cảng Hải Phòng giai đoạn II**

**a) Đánh giá vấn đề sa bồi khu vực xung quanh luồng Lạch Huyện**

Nhìn chung, nước từ sông Chanh chảy vào luồng Lạch Huyện mang rất ít bùn cát. Ở tất cả các mẫu nước lấy từ phía Tây Hòn Gai và luồng vào cảng Cái Lân, nồng độ đo được tại một số điểm tại phần trên và phần dưới của cột nước quan trắc cho thấy nồng độ bùn cát tại bề mặt là thấp hơn 28mg/L và nồng độ bùn cát tại đáy biên là thấp hơn 37mg/L.

Có thể thấy rõ nồng độ bùn cát đo được tại luồng Lạch Huyện thấp hơn so với nồng độ đo được tại sông Bạch Đằng và Nam Triệu, và nồng độ cao nhất là đo được trong kỳ triều lớn ở mùa khô.

Tháng 10 năm 1995, Nghiên cứu HAECON đã đào hồ cuộc thí nghiệm để theo dõi quá trình sa bồi tại khu vực được coi là quan trọng nhất của luồng đề xuất, đó là doi cát tại khu vực Lạch Huyện. Hồ cuộc có kích thước 160m x 20m và có hướng tuyến gần trùng với hướng tuyến luồng đề xuất, với mái dốc phía cảng là 1:10 và mái dốc phía biển là 1:20. Hồ cuộc nằm ở giữa khu nước có độ sâu là khoảng -2,5m hệ Hải đồ, và được đào sâu xuống 2,0m đến 2,5m trên doi cát mịn. Hồ cuộc thí nghiệm và các bãi liên kề đã được theo dõi và lấy mẫu trầm tích trong 15 tháng. Tháng 1 năm 1997, kết quả theo dõi hồ cuộc thí nghiệm cho thấy sa bồi ở luồng Nam Triệu giảm đi hơn 1m chiều dày. Kết quả khảo sát các mặt cắt ngang luồng cho thấy chiều dày sa bồi là 0,07m/tháng vào mùa khô, và tăng lên 0,25m/tháng vào mùa mưa.

Kết quả thí nghiệm mẫu trầm tích đáy được tóm tắt và trình bày trong Hình 5.1.14. Giải thích chi tiết được nêu trong mục 5.1.9 “Sự phân bố trầm tích đáy”. Hạt trầm tích có kích thước như sau:

- Hạt cát: cỡ hạt là 0,15 mm và 0,10 mm
- Bùn

| Mùa                                 | Nước cao<br>Nồng độ<br>(mg/L) |        | Nước Thấp<br>Nồng độ<br>(mg/L) |        |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
|                                     | Bạch Đằng                     | Hà Nam | Bạch Đằng                      | Hà Nam |
| Kỳ Triều cao, mùa khô               | 225                           | 100    | 100                            | 100    |
| Kỳ Triều kém, mùa khô               | 125                           | 100    | 30                             | 30     |
| Triều cao, mùa mưa (dòng chảy thấp) | 40                            | 50     | 125                            | 30     |
| Triều kém, mùa mưa (dòng chảy thấp) | 125                           | 50     | 125                            | 100    |
| Triều cao, mùa mưa (dòng chảy cao)  | 50                            | 300    | 300                            | 100    |
| Triều kém, mùa mưa (dòng chảy cao)  | 50                            | 300    | 200                            | 300    |

Kết quả theo dõi hồ cuộc thí nghiệm của HAECON được áp dụng cho luồng Lạch Huyện .  
Chiều dày lớp sa bồi cát là 0,25m/tháng, sa bồi bùn là 0,07m/tháng

**b) Mô phỏng bằng mô hình số**

**i) Khái quát**

Quá trình sa bồi do cát và sa bồi do bùn là rất khác nhau nên sẽ được nghiên cứu riêng. Thượng lưu kênh Hà Nam, sông Bạch Đằng và sông Cấm chỉ bị bồi lấp bởi dòng bùn di chuyển, còn đoạn luồng ngoài đi ngang qua doi cát ra biển sâu thì bị bồi lấp bởi cả bùn và cát.

**ii) Phương pháp luận**

Trong nghiên cứu này, sa bồi do cát được dự báo là do ảnh hưởng của sóng và ảnh hưởng



của dòng triều cộng dòng chảy từ sông và sa bồi do bùn được dự báo là chỉ do ảnh hưởng của dòng triều cộng dòng chảy từ sông.

### 1. Mô hình lan truyền sóng

Lan truyền sóng được mô phỏng bằng phương trình cân bằng năng lượng có xét ảnh hưởng sóng nhiễu xạ - khúc xạ tới sóng vỡ.

### 2. Mô hình dòng chảy

Tổ hợp mô hình số đã sử dụng để mô phỏng dòng chảy bao gồm mô hình 3 chiều (3D) trong một mô hình lớn 2 chiều (2D). Mô hình dòng chảy được tính toán dựa trên phần mềm TELEMAR của EDF-LNHE Pa-ri.

## iii) Thiết lập mô hình

### 1. Miền tính toán

Lưới tính toán lập cho chiều dài sông Cấm, sông Nam Triệu và sông Chanh với khoảng cách giữa các điểm nút là 200m và có 5 phần tử phân bố theo chiều rộng. Lưới tính toán cho sông Bạch Đằng có khoảng cách giữa các điểm nút là 200m. Và cỡ ô lưới tăng lên 700m tại đường biên phía Nam của mô hình. Khu vực tương ứng với vị trí luồng đề xuất có khoảng cách giữa các điểm nút theo chiều rộng là 20m.

### 2. Sóng tới

Báo cáo này đề xuất sử dụng dữ liệu VOS (dữ liệu thu được từ hệ thống quan trắc thời tiết tự nguyện trên tàu) để mô phỏng chế độ sóng nước sâu kết hợp với sử dụng mô hình hình thành sóng gây ra bởi gió tại Vịnh Bắc Bộ. Dữ liệu VOS này do Trung tâm Khí tượng học UK cung cấp cho khu vực có tọa độ 18-20°N và 106-108°E. Số liệu về gió tại Phù Liên cũng như số liệu về gió tại Vịnh Bắc Bộ ghi lại được bằng mô hình sóng toàn cầu cũng do Trung tâm Khí tượng học UK cung cấp. Số liệu về sóng ghi lại được ở đảo Bạch Long Vĩ và đảo Hòn Dấu cũng được đưa vào trong mô hình.

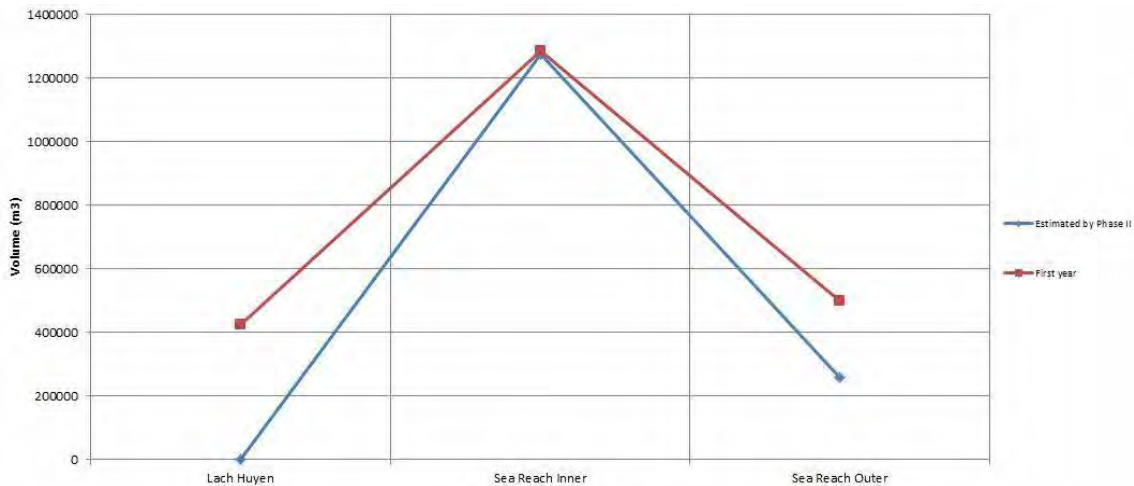
## iv) Lượng sa bồi tính toán

**Bảng 5.1.1 Phạm vi và tốc độ sa bồi tính toán cho các đoạn luồng**

| Đoạn luồng   | Tốc độ sa bồi (m <sup>3</sup> /năm) |                  |                |                  |                |                  | Trung bình       |
|--|-------------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|
|  | Mùa khô                             |                  | Mùa mưa        |                  | Tổng           |                  |                  |
|  | từ                                  | đến              | từ             | đến              | từ             | đến              |                  |
| Đoạn luồng biển (luồng ngoài)<br>Km. 38+000~42+000 | 50.000                              | 800.000          | 140.000        | 250.000          | 190.000        | 330.000          | 260.000          |
| Đoạn luồng biển (luồng trong)<br>Km. 31+000~38+000 | 200.000                             | 600.000          | 350.000        | 1.400.000        | 550.000        | 2.000.000        | 1.275.000        |
| Lạch Huyện<br>Km. 25+500~31+000                    | 0                                   | 0                | 0              | 0                | 0              | 0                | 0                |
| <b>Tổng</b>  | <b>250.000</b>                      | <b>1.400.000</b> | <b>490.000</b> | <b>1.650.000</b> | <b>740.000</b> | <b>2.330.000</b> | <b>1.535.000</b> |

**Bảng 5.1.2 Tốc độ sa bồi thực tế trên các đoạn luồng  
[Năm đầu tiên] từ 01/10/2005 đến 16/11/2006**

| Đoạn luồng   | Tốc độ sa bồi (m <sup>3</sup> / năm) |                  |                  |
|--|--------------------------------------|------------------|------------------|
|  | Mùa khô                              | Mùa mưa          | Tổng             |
| Đoạn luồng biển (luồng ngoài)<br>Km. 38+000~42+000 | 196.203                              | 302.000          | 498.203          |
| Đoạn luồng biển (luồng trong)<br>Km. 31+000~38+000 | 857.505                              | 425.875          | 1.283.380        |
| Lạch Huyện<br>Km. 25+500~31+000                    | 57.743                               | 365.375          | 423.118          |
| <b>Tổng</b>  | <b>1.111.450</b>                     | <b>1.093.250</b> | <b>2.204.700</b> |



**Hình 5.1.2 Bảng so sánh tốc độ sa bồi**

Các nghiên cứu thực hiện vào năm 2000-2001 đã nghiên cứu về thiết kế luồng, khả năng lưu thông và phân tích sa bồi. Đánh giá tốc độ sa bồi đã thực hiện cho tất cả đoạn luồng từ cảng hiện tại cho tới phao chỉ đường, và đánh giá tốc độ sa bồi gây ra do cát và do bùn, và phân bố sa bồi theo mùa khô và mùa mưa. Tuy nhiên, sau khi nạo vét cơ bản, kết quả phân tích mẫu trầm tích đáy cho thấy không có cát di chuyển vào luồng.

## 2) Đợt khảo sát thứ 2 trong Nghiên cứu sơ bộ của JICA

### a) Đánh giá vấn đề sa bồi khu vực xung quanh luồng Lạch Huyện

Về cơ bản, sự chênh lệch về độ sâu giữa hai tần số chỉ ra độ dày của lớp bùn lóng. Độ dày lớp bùn lóng này được xác định như sau:

- Dọc tuyến luồng, sự chênh lệch về độ sâu giữa tần số cao và tần số thấp tại khu vực Km 26+000-36+000 là khoảng 0,1-0,2m, tại khu vực Km 36+000-39+000 khoảng 0,2-0,4 m và từ Km 40+000 ra ngoài khơi khoảng 0,3 m; và
- Sự chênh lệch về độ sâu tại đường tim luồng và hai bên luồng là tương đối lớn.

Đã có kết quả thí nghiệm mẫu trầm tích lấy tại 80 điểm vào tháng 11 năm 2009. Trầm tích tại đường tim luồng hầu hết là bùn và sét có kích thước hạt là 22 µm. Trầm tích đoạn luồng ngoài khơi có kích thước hạt nhỏ hơn và hàm lượng bùn cao hơn. Các xu hướng này chỉ ra rằng có trầm tích hạt khá mịn lắng đọng tại đáy luồng, đặc biệt là đoạn luồng ngoài khơi.



## b) Mô phỏng bằng mô hình số

### i) Khái quát

Phân tích mô phỏng bằng mô hình số đã được tiến hành để dự báo sa bồi tại luồng Lạch Huyện. Theo kết quả lấy mẫu trầm tích đáy cho thấy có vật liệu hạt rất mịn gồm bột phù sa và sét bồi lắng tại đáy luồng. Do đó, sa bồi tại luồng Lạch Huyện được giả thiết rằng phần lớn do quá trình lắng đọng. Hiện tượng lắng đọng chính là các vật liệu dính như bột phù sa và sét ở đáy biên bị sóng và dòng chảy khuấy lên và di chuyển vào luồng. Do bùn sét thường bị di chuyển dưới dạng chất rắn lơ lửng, nên ở đây sử dụng mô hình khuếch tán - đối lưu để mô phỏng sa bồi.

### ii) Phương pháp luận

Trong báo cáo này, sự vận chuyển bùn cát do sóng và dòng chảy được mô phỏng để dự báo sa bồi trong tuyến luồng. Sóng, dòng chảy và sự vận chuyển bùn cát được tính toán mô phỏng bằng các mô hình số sau đây. Phác thảo mô hình được tóm tắt như sau.

#### 1. Mô hình lan truyền sóng

Để phân tích lan truyền sóng, chủ yếu sử dụng phương trình cân bằng năng lượng có xét ảnh hưởng sóng nhiễu xạ - khúc xạ tới sóng vỡ.

#### 2. Mô hình dòng chảy

Mô hình số để mô phỏng dòng chảy được thiết lập dựa trên phương trình sai phân hữu hạn của hàm liên tục theo độ sâu (2-D) và phương trình mô-men về chuyển động của nước. Các phần tử được xác định bằng lưới so le và tuyến tính. Phương trình mô-men được giải theo bước thời gian và tiếp đó là giải bằng phương trình liên tục, trong đó sử dụng giá trị cập nhật của vận tốc tính bằng phương trình mô men.

#### 3. Vận chuyển bùn cát và sự biến đổi hình thái

Sự vận chuyển bùn cát thường được coi là sự di chuyển của chất rắn lơ lửng. Phương trình cơ bản sử dụng là phương trình khuếch tán - đối lưu của bùn cát.

### iii) Thiết lập mô hình

#### 1. Miền tính toán

Để tiến hành mô phỏng sự thay đổi của sóng, dòng chảy và địa hình, miền tính toán được lập ra dựa trên hải đồ khu vực Hải Phòng và số liệu khảo sát đo sâu khu vực xung quanh luồng. Có 2 miền tính toán được thiết lập: miền lớn có lưới chia ô 500m x 500m và miền nhỏ có lưới chia ô 50m x 50m.

#### 2. Điều kiện tính toán

##### -Mức nước biển

Để tính toán dòng triều, mực nước biển đã thống kê theo thời gian được sử dụng làm điều kiện biên. Trong nghiên cứu này, mực nước biển trong điều kiện biên được tính toán bởi hệ thống dự báo thủy triều NAO.99b do Matsumoto (2000) và các cộng sự lập ra.

##### -Sóng tới

Để tính toán lan truyền sóng, cần xét các đặc điểm của sóng nước sâu như độ cao, chu kỳ và hướng sóng. Trong nghiên cứu này, sóng trung bình (sóng thường) được coi là sóng

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

phổ biến của khu vực. Hướng sóng chủ đạo là từ sóng từ Đông đến Nam, nhưng đường như sóng cao chủ yếu đến từ hướng Đông Nam và hướng Nam. Vì luồng Lạch Huyện được Đảo Cát Bà che chắn sóng đến từ hướng Đông, nên sóng từ hướng Nam được xem như là sóng phổ biến có ảnh hưởng đến vấn đề sa bồi luồng. Xác suất xuất hiện của sóng có chiều cao thấp hơn sóng phổ biến là xấp xỉ 70%.

### -Đặc tính của trầm tích đáy

Hầu hết trầm tích đáy quanh khu vực luồng Lạch Huyện là bột phù sa và sét. Để mô phỏng mức độ sa bồi, trầm tích có kích thước hạt 22  $\mu\text{m}$  và dung trọng 2.680  $\text{kg/m}^3$  được coi là trầm tích đáy đặc trưng. Theo công thức Stokes, vận tốc lắng là 0,39mm/s trong điều kiện nhiệt độ nước là 20°.

### -Quá trình hình thành sa bồi

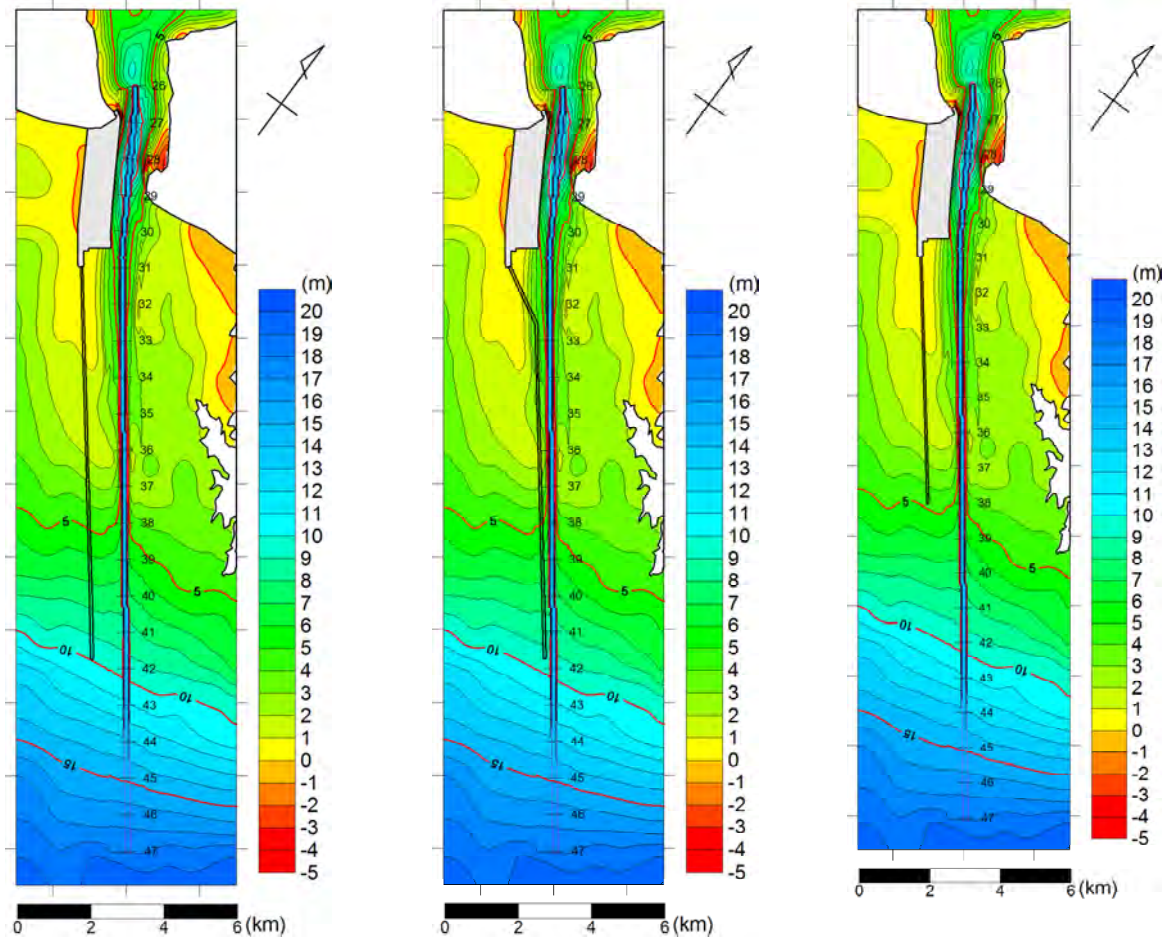
Đối với điều kiện hiện tại của luồng Lạch Huyện, sa bồi do dòng triều và sa bồi do dòng triều cộng sóng được tính toán để nghiên cứu ảnh hưởng của từng tác động tới sa bồi. Hai tính toán này được tiến hành cho 15 ngày sa bồi bao gồm cả triều kém và triều cao. Trong trường hợp có tác động của sóng cộng dòng triều, sóng phổ biến có chiều cao 0,95m, chu kỳ 5,4 giây và hướng Nam với các mực nước thủy triều khác nhau.

#### iv) Dự báo sa bồi trong tương lai

Luồng Lạch Huyện được quy hoạch với chiều rộng và cao độ đáy phù hợp với quy hoạch phát triển của các công trình của cảng mới. Nhìn chung, việc hạ cao độ đáy luồng sẽ làm tăng sa bồi và sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của cảng. Báo cáo nghiên cứu khả thi do TEDI lập có đề xuất xây dựng đê chắn cát dài 7.000m dọc theo luồng để hạn chế sa bồi. Trong nghiên cứu này, mô hình số để mô phỏng sa bồi trong tương lai sẽ được lập để dự báo khối lượng sa bồi và nghiên cứu vị trí và độ dài thích hợp của đê chắn cát.

**Bảng 5.1.3 Các tình huống dự báo**

| TH | Cao độ đáy luồng | Yếu tố tác động                         | Thời gian mô phỏng | Có cảng / các biện pháp bảo vệ                     |
|----|------------------|---|--------------------|--|
| 1  | 7,5 m            | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Không/ Không, hiện trạng                           |
| 2  | 8,0 m            | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Không/ Không, cao độ đáy luồng 8m.                 |
| 3  | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Không/ Không                                       |
| 4  | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Cảng/ Không  |
| 5  | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Cảng/ Đê 1   |
| 6  | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Cảng/ Đê 2   |
| 7  | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Cảng/ Đê 3   |
| 7b | 14,0 m           | Chỉ có thủy triều<br>Thủy triều và sóng | 15 ngày<br>15 ngày | Cảng/ Đê 3 (với cao trình đỉnh đê +2,0m hệ Hải đồ) |



Hình 5.1.3 Vị trí của đê chắn cát

v) Kết quả mô phỏng

Tình huống 7b là trường hợp mà cao trình đỉnh đê tương đương với Mức nước trung bình thiết kế (MWL) (=+2,0 m, C.D.) và cho phép sóng, dòng chảy và bùn cát tràn qua đê khi mực nước cao hơn MWL. So sánh khối lượng sa bồi trong hai Tình huống 7 và 7b, thì Tình huống 7b có khối lượng sa bồi có lớn hơn nhưng không đáng kể.

Bảng 5.1.4 Tổng hợp kết quả nghiên cứu về sa bồi

| Trường hợp | Mô tả  | Năm đầu tiên (m <sup>3</sup> /năm) | Sau năm thứ 2 (m <sup>3</sup> /năm) |
|------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 và 2     | Cao độ đáy khoảng 8m như hiện trạng                          | 1.200.000*                         | 260.000                             |
| 3          | 14 m, không có công trình                                    | 6.873.000                          | 1.491.000                           |
| 4          | 14 m, có cảng  | 6.712.000                          | 1.456.000                           |
| 5          | 14m, với cảng và đê 10.000m, cách luồng 1,5km                | 1.678.000                          | 364.000                             |
| 6          | 14m, với cảng và đê dài 11.000m, sát luồng                   | 1.107.000                          | 240.000                             |
| 7          | 14m, với cảng và đê dài 7.000m                               | 2.829.000                          | 614.000                             |
| 7b         | 14m, với cảng và đê dài 7.000m (cao trình đỉnh đê=+2m, C.D.) | 3.442.000                          | 747.000                             |

\* Ước tính dựa vào số liệu khảo sát đo sâu.

**c) Nhận xét**

- Chưa có cơ sở chắc chắn về khối lượng sa bồi sau năm thứ hai, hiện đang tạm tính là 21,7% của năm đầu tiên.
- Theo Hình 5.1.8, khối lượng sa bồi thực tế sau từ năm thứ hai được ước tính là 0,5 triệu m<sup>3</sup> thay vì 0,26 triệu m<sup>3</sup>.
- Mặc dù bùn cát tại bán kính 2km dọc luồng có kích thước hạt lớn hơn, nhưng vẫn áp dụng kích thước hạt đặc trưng là 22  $\mu$ m.
- So sánh giữa Tình huống 7b và Tình huống 4, có thể nói hiệu quả của đê chắn cát sẽ làm giảm được 50% lượng sa bồi dọc luồng. Đê chắn cát sẽ được đánh giá tính khả thi về mặt kinh tế.

**5.1.3 Phân tích khảo sát đo sâu sau nạo vét cơ bản lần 1 của luồng Lạch Huyện**

Các mô hình số sử dụng trong Dự án Cải tạo nâng cấp cảng Hải Phòng giai đoạn 2 chỉ phù hợp để sử dụng để chạy mô hình, và các số liệu này là chưa đủ. Trong hầu hết các trường hợp, không có đủ số liệu tin cậy về các quá trình sa bồi, ở khu vực này chỉ có số liệu của các đợt khảo sát đo sâu định kỳ. Các bộ số liệu thu thập được cho thấy số liệu thống kê đầy đủ về luồng kể từ khi được nạo vét cơ bản lần 1 vào năm 2005.

Khối lượng nạo vét cơ bản tại khu vực luồng chính được thực hiện tại nửa đầu của năm 2005 trong chiến dịch 10 ngày cuối tháng 1 và được tiếp tục từ cuối tháng 2 đến đầu tháng 5 (thông tin này tổng hợp từ nhật ký đổ đất nạo vét ra vị trí ngoài biển). Cuối năm 2004 cũng có nạo vét một đoạn luồng ngắn ngoài biển trong thời gian ngắn.

Khối lượng nạo vét cơ bản của luồng Lạch Huyện được báo cáo là 4,85 triệu m<sup>3</sup> mặc dù con số này được thu thập từ kết khảo sát sau khi nạo vét tiến hành trong tháng 10 năm 2005 (khoảng 5 tháng sau công tác nạo vét luồng hoàn thành và sau mùa mưa). Kết quả cho thấy có sa bồi mạnh tại một số đoạn luồng.

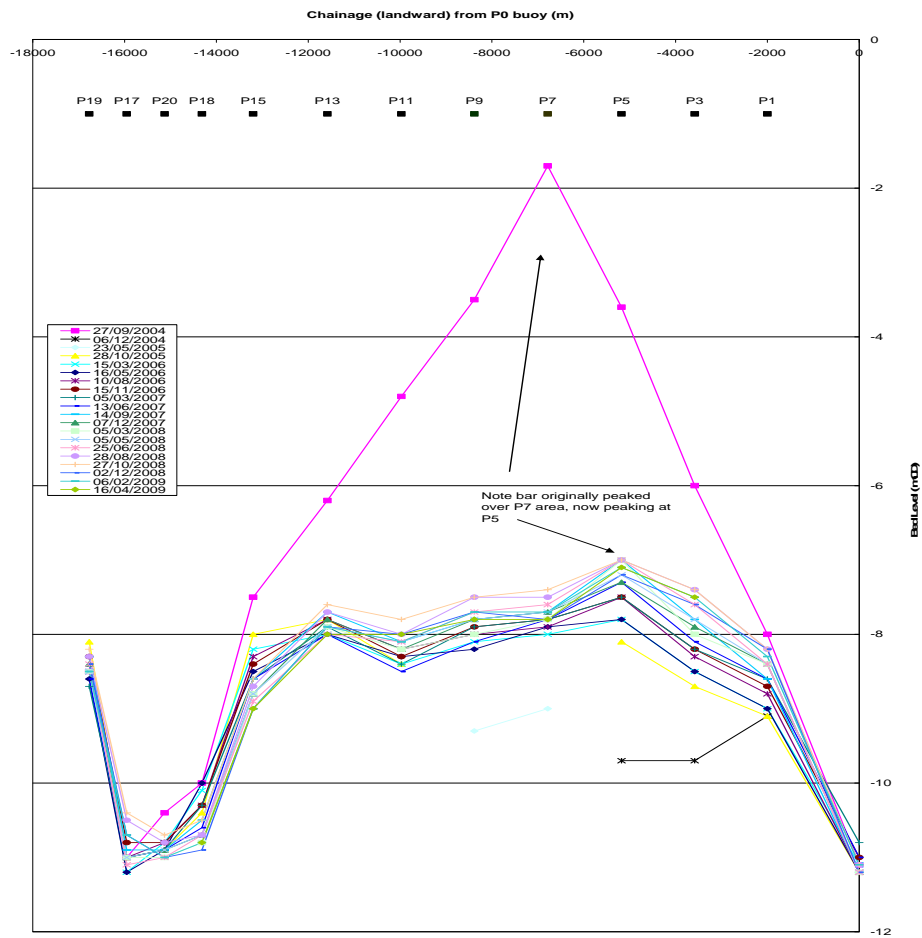
Cuối tháng 9, 2005, có bão lớn xảy ra ở vịnh Hải Phòng, tức là một vài tháng sau khi luồng đã được nạo vét cơ bản. Một phần khảo sát sau nạo vét đã triển khai trước khi xảy ra cơn bão này (và sau mùa mưa) và phần khảo sát còn lại được thực hiện vào tháng 10, 2005, tức là sau cơn bão (Hình 5.1.13).

Hình 5.1.4 thể hiện cao độ đáy tại đường tim luồng, đường tim luồng là điểm mốc để tính khoảng cách từ phao số 0 đến bờ. Một số điểm cần lưu ý khi sử dụng số liệu khảo sát đo sâu như sau:

- (1) Sau khi nạo vét cơ bản, khu vực phía ngoài doi cát (Km. 35+000-38+000) có tốc độ sa bồi rất nhanh;
- (2) Có một số bằng chứng cho thấy tốc độ sa bồi phía ngoài doi cát chậm lại khi cao độ đáy luồng tăng lên;
- (3) Ở phía Bắc luồng, gần Km 30+000, cao độ đáy bị thấp hơn/xói mòn cho thấy dòng chảy/vận tốc dòng chảy lớn hơn;
- (4) Sau khi nạo vét cơ bản, đáy luồng tại khu vực Km 30+000 bị xói đi, và cao độ đáy tại khu vực 31+000 đến 32+000 khá ổn định;
- (5) Ở khu vực ngoài doi cát (Km. 35+000-38+000), sa bồi xảy ra với tốc độ nhanh nhất là ngay sau khi nạo vét cơ bản;
- (6) Khu vực ngoài (Km. 39+000-41+000), tốc độ sa bồi ổn định, thậm chí gần như không đổi;
- (7) Trước khi nạo vét cơ bản, tại Km.36+000 sau doi cát là vị trí có đáy biển cao nhất. Tuy nhiên sau khi nạo vét, khu vực cao nhất lại dịch ra 2km về phía biển. Điều đó chứng minh sau khi nạo vét, vận tốc dòng chảy tăng lên; và tại Km. 43+000, cao độ đáy luồng ổn định.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.1.4 Khối lượng sa bồi lũy kế theo kết quả các cuộc khảo sát

- (8) Có một số bằng chứng cho thấy hiện tượng sa bồi xuất hiện nhiều nhất trong mùa mưa (từ tháng 06 đến tháng 09). Hình 5.1.5 thể hiện đoạn luồng gần Km 33+000 có xuất hiện vùng nước nông trên luồng trong mùa mưa. Có một dấu hiệu sự ảnh hưởng theo mùa tương tự nhưng không rõ rệt tại các vị trí Km 38+000 và Km 39+000. Theo số liệu sóng quan trắc được tại trạm Hòn Dầu, tỷ lệ năng lượng sóng được tính toán và thể hiện trong Bảng 5.1.5. Tỷ lệ đó là 60:40.

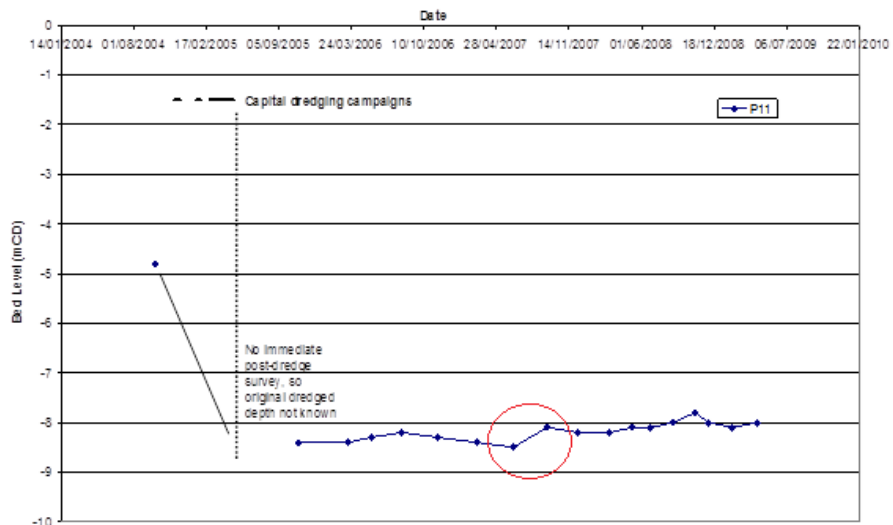
Bảng 5.1.5 Tỷ lệ năng lượng sóng theo mùa

| Mùa                        | 2006 | 2007 | 2008 | Trung bình |
|----------------------------|------|------|------|------------|
| Mùa mưa (Tháng 6-Tháng 10) | 58   | 60   | 70   | 63         |
| Mùa khô (Tháng 11-Tháng 5) | 42   | 40   | 30   | 37         |

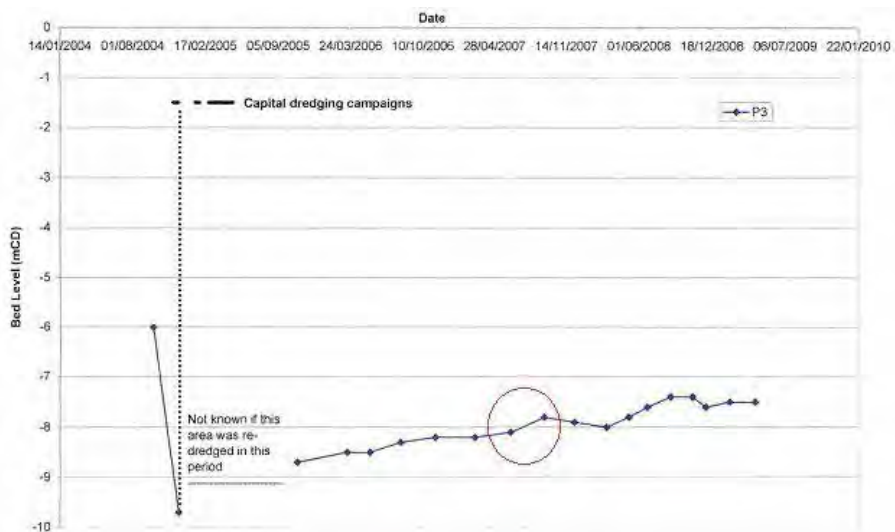
- (9) Khối lượng bùn cát bồi lấp được tính toán nội suy từ các thông tin về các mặt cắt ngang dọc luồng, được thể hiện trong Hình 5.1.6, tổng khối lượng sa bồi tương ứng với các cao độ đáy được đo sau khi nạo vét cơ bản (giả thiết là tháng 10, 2005). Điều này cho thấy trong vòng 6 tháng, khối lượng sa bồi luồng lên tới 1 triệu m<sup>3</sup>. Khu vực sau doi cát, giữa Km 36+000 và Km 38+000 có tốc độ sa bồi lớn. Điều đó cho thấy doi cát hiện tại là tường chắn làm giảm vận tốc dòng chảy, tuy nhiên phía sau doi cát, sa bồi tăng lên do vận tốc dòng chảy giảm đi. Điều này sẽ được xét đến khi thiết kế hướng tuyến của đê chắn cát.

# NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

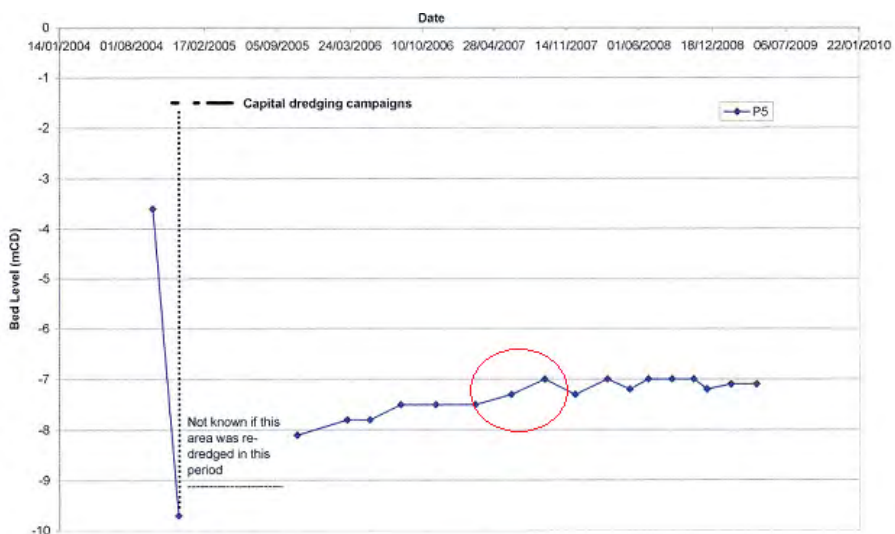
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Km. 33+000



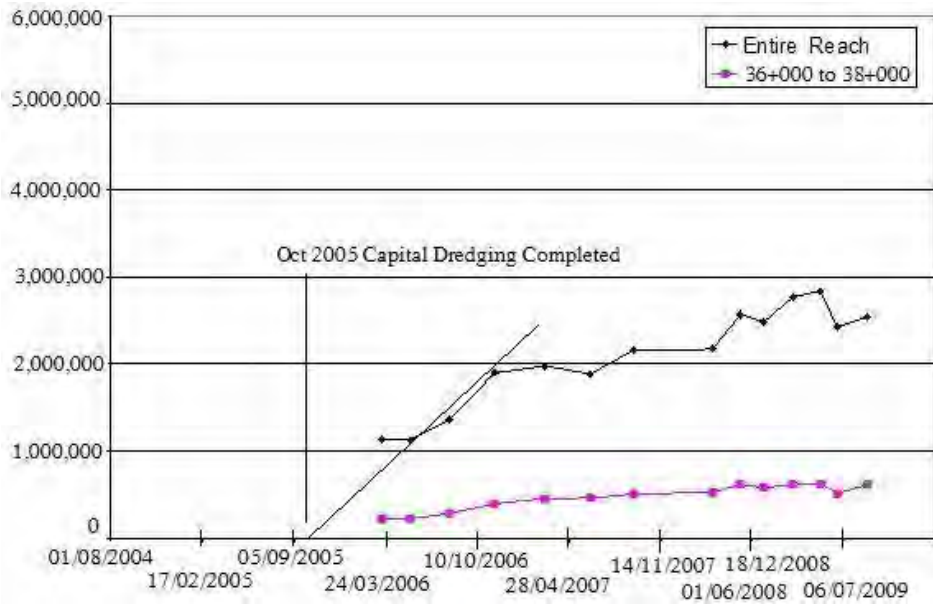
Km. 39+500



Km. 38+000

**Hình 5.1.5** Diễn biến đáy tại đường tìm luồng qua các đợt khảo sát





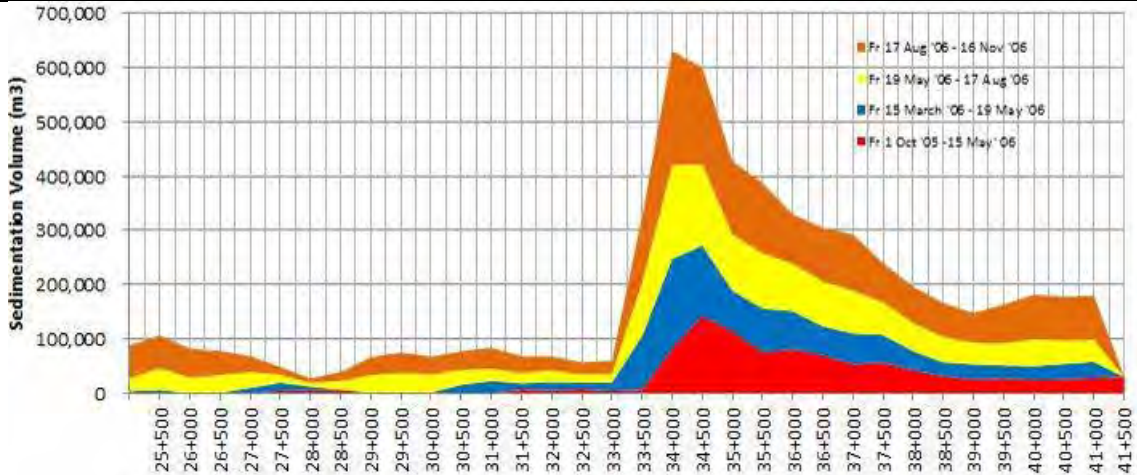
Hình 5.1.6 Tính toán khối lượng sa bồi luồng theo các mặt cắt ngang

5.1.4 Tổng quan về sa bồi luồng tại các vị trí

Hình 5.1.7 thể hiện khối lượng sa bồi giữa các đợt khảo sát đo sâu. Thực tế cho thấy từ vị trí sau doi cát đến đoạn luồng ngoài biển có khối lượng sa bồi rất lớn. Và khối lượng sa bồi giữa các kỳ khảo sát này được trình bày trong Bảng 5.1.6.

Bảng 5.1.6 Khối lượng sa bồi theo kết quả mỗi đợt khảo sát

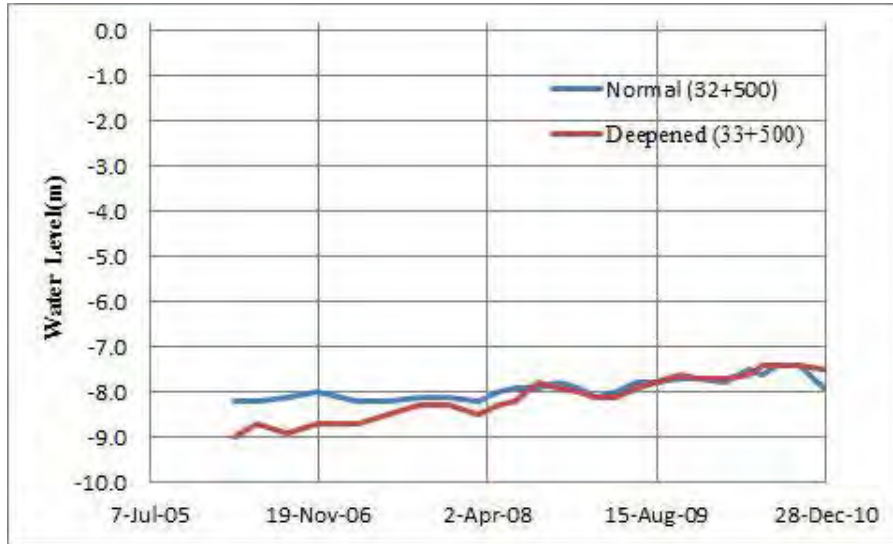
|  | Từ 01/10/2005<br>đến 15/ 03/2006<br>(6 tháng) | Từ 15/03 đến<br>19/05/2006<br>(2 tháng) | Từ 19/05 đến<br>17/08/2006<br>(3 tháng) | Từ 17/08 đến<br>16/11/2006<br>(3 tháng) |
|--|---|---|---|---|
| a. Khối lượng sa bồi trên<br>cả tuyến luồng              | 952.350                                       | 1.111.450                               | 1.668.075                               | 2.204.700                               |
| b. Khối lượng sa bồi từ<br>Km. 33+500 ra biển            | 912.853                                       | 991.603                                 | 1.266.603                               | 1.663.978                               |
| c. Khối lượng sa bồi tăng<br>thêm qua mỗi kỳ khảo<br>sát | 912.853                                       | 159.100                                 | 556.625                                 | 536.625                                 |
| % (b) trong (a)  | 96  | 89                                      | 76                                      | 75                                      |



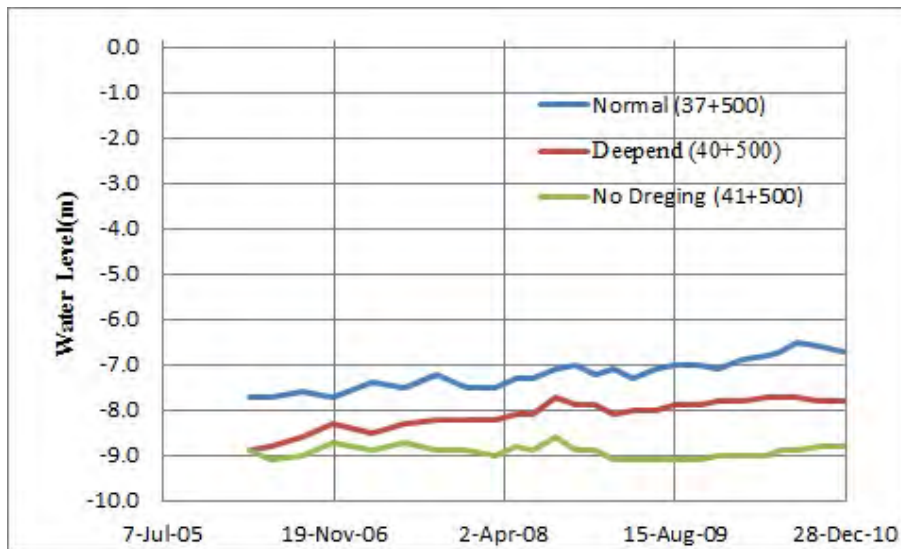
Hình 5.1.7 Khối lượng sa bồi lũy kế theo kết quả mỗi đợt khảo sát

**5.1.5 Tốc độ sa bồi trong khu vực sẽ được nạo vét cơ bản quá mức thiết kế**

Trong quá trình nạo vét cơ bản, một số khu vực được nạo vét cơ bản quá mức thiết kế từ 1m đến 1,5m. Đó là các khu vực Km 34+500~36+800 (đoạn luồng trong) và Km. 39+500~41+000 (đoạn luồng ngoài). Sự thay đổi tốc độ sa bồi theo thời gian được thể hiện trong Hình 5.1.8 và Hình 5.1.9.



**Hình 5.1.8 Tốc độ sa bồi trong khu vực được nạo vét cơ bản quá mức thiết kế**



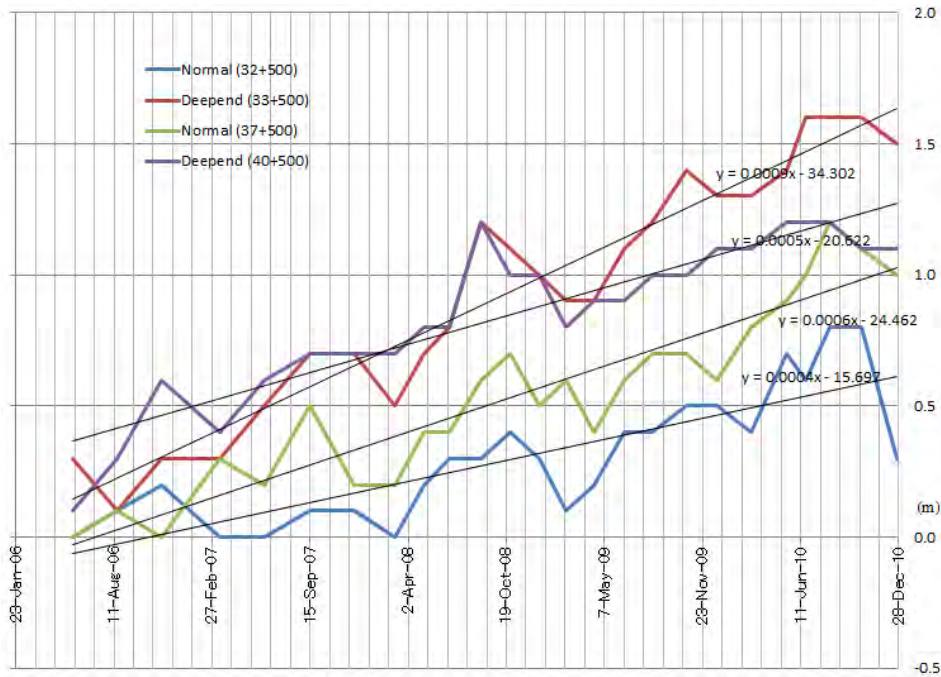
**Hình 5.1.9 Tốc độ sa bồi trong khu vực nạo vét cơ bản quá mức**

Ở khu vực Km. 34+500~36+800, tốc độ sa bồi của mỗi 2 năm là 1m. Mặt khác, không có bằng chứng cho thấy tại khu vực đoạn luồng ngoài Km. 39+500~41+00 có tốc độ sa bồi lớn. Hình 5.1.10 thể hiện tốc độ sa bồi tương ứng với cao độ đáy. Bảng 5.1.7 thể hiện tốc độ sa bồi giả thiết. Các khu vực được nạo vét quá mức thiết kế sẽ bị bồi lấp khoảng 50%.

**Bảng 5.1.7 So sánh tốc độ sa bồi (Đơn vị: m)**

| Vị trí                  | Ngày          | Tốc độ sa bồi |             |
|-------------------------|---------------|---------------|-------------|
|                         |               | Tháng         | 6 tháng     |
| Khu vực nạo vét quá mức | 0,0009~0,0005 | 0,027~0,015   | 0,162~0,09  |
| Khu vực thường          | 0,0006~0,0004 | 0,018~0,012   | 0,108~0,072 |



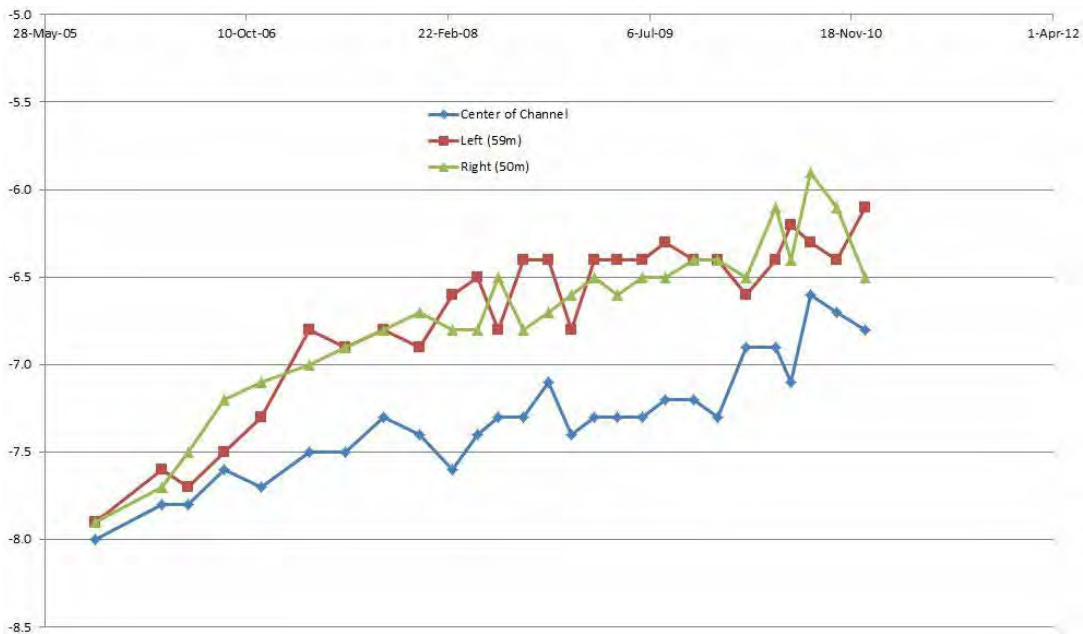


Hình 5.1.10 Tốc độ sa bồi tương ứng với cao độ đáy

### 5.1.6 So sánh tốc độ sa bồi tại đáy luồng

Hai đoạn luồng lựa chọn để khảo sát điều kiện sa bồi tại tim luồng, và bên trái luồng (phía Cát Bà) và bên phải luồng (phía Cát Hải). Điều kiện sa bồi tại hai đoạn luồng này được thể hiện trong Hình 5.1.11 và Hình 5.1.12.

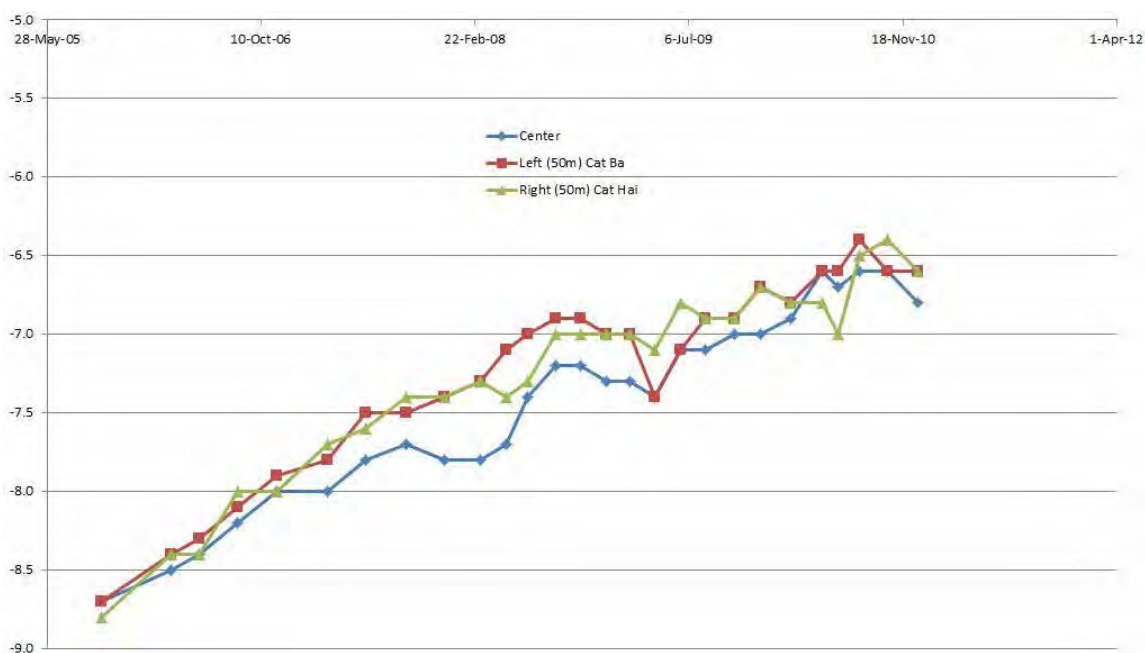
Từ những biểu đồ này cho thấy về cơ bản tốc độ sa bồi tại 2 bên luồng tương đối giống nhau. Có thể thấy trên đồ thị, đường tim luồng có độ sâu lớn hơn so với 2 bên luồng. Điều này có thể do tác động của các tàu chạy trên luồng. Tuy nhiên không có dấu hiệu nào cho thấy tốc độ sa bồi phía bên Cát Hải tăng lên trong mùa mưa.



Hình 5.1.11 Diễn biến tốc độ sa bồi tại đoạn luồng tại Km. 37+000

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



**Hình 5.1.12** Diễn biến tốc độ sa bồi tại đoạn luồng tại Km. 39+000

### 5.1.7 Sụt lở mái dốc luồng

Sụt lở phần đỉnh dốc và mái dốc luồng được tính toán trong Bảng 5.1.8. Khối lượng sụt lở là không đáng kể. Mái dốc thiết kế 1:15 là tương đối phù hợp đối với đoạn luồng trong. Và cũng không có dấu hiệu nào cho thấy mái dốc đoạn luồng ngoài biển sẽ có hiện tượng sụt lở nặng hơn.

**Bảng 5.1.8** Khối lượng sụt lở mái dốc luồng Lạch Huyện hàng năm

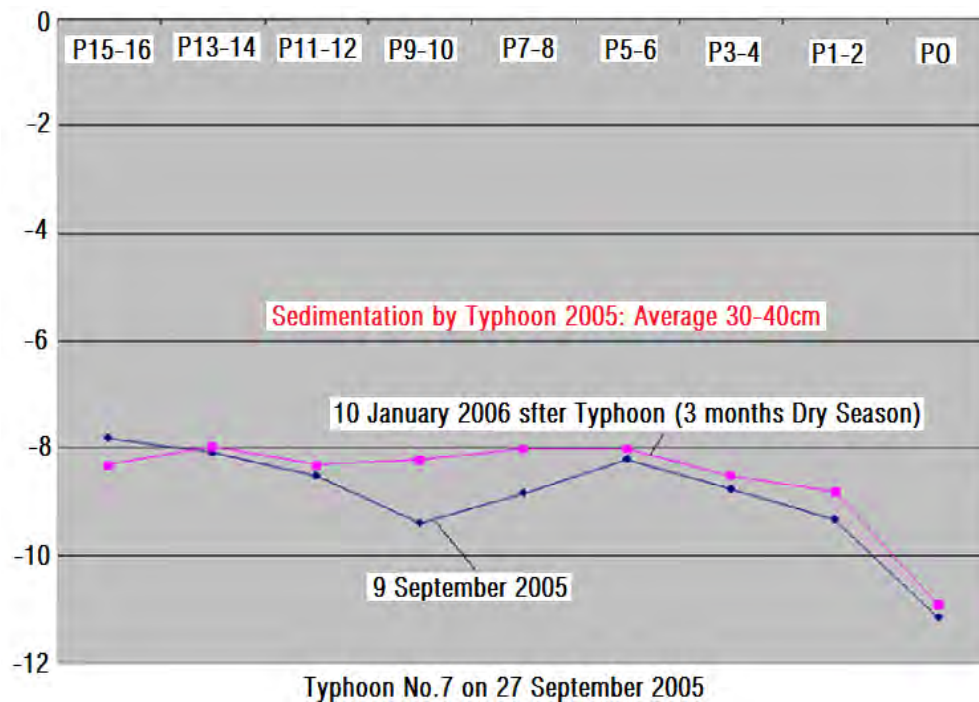
| Lạch Huyện                       | 10/2005 ~<br>3/2006 | 3/2006 ~<br>2/2007 | 3/2007 ~<br>2/2008 | 3/2008 ~<br>2/2009 | 3/2009 ~<br>2/2010 | <b>Tổng cộng</b> |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Trái (phía Cát Bà)               | 32.405              | 80.508             | 133.730            | 13.625             | 14.260             | <b>274.528</b>   |
| Phải (phía Cát Hải)              | 57.968              | 68.995             | 94.140             | 69.758             | 6.175              | <b>297.035</b>   |
| <b>Tổng cộng (m<sup>3</sup>)</b> | <b>90.373</b>       | <b>149.503</b>     | <b>227.870</b>     | <b>83.383</b>      | <b>20.435</b>      | <b>571.563</b>   |

### 5.1.8 Đánh giá khả năng sa bồi xảy ra do các cơn bão lớn

Hiện tượng sa bồi mạnh thường xảy ra do bão lớn. Mặc dù về cơ bản khu vực dự án được đảo Cát Bà chắn gió bão đến từ phía Đông nhưng không thể loại trừ khả năng sa bồi xuất hiện bởi tác động của sóng lớn ngay trong luồng.

Trong nghiên cứu mô phỏng trước đây có tính toán độ nhạy của tốc độ sa bồi khi có bão. Có thể cho rằng chiều dày lớp sa bồi được tính toán là 0,5m với các điều kiện sơ sài như vậy là chưa hợp lý và chiều dày sa bồi có khả năng lớn hơn nếu bão lớn hơn. Vậy, có thể dự kiến khối lượng sa bồi là 1 đến 2 triệu m<sup>3</sup>.

Với cơn bão số 7 xảy ra ngày 27 tháng 09 năm 2005, như được thể hiện trong Hình 5.1.13, chiều dày sa bồi trung bình là 0,3-0,4 m.



Hình 5.1.13 Sa bồi xảy ra do các cơn bão lớn

### 5.1.9 Sự phân bố trầm tích đáy

Từ những năm 1990 đến nay, trầm tích đáy đã được lấy mẫu nhiều lần, như vậy là có đủ thông tin cần thiết để nghiên cứu thành phần trầm tích đáy của Vịnh Hải Phòng.

Tổng hợp về các cỡ hạt, tức là về tỷ lệ phần trăm bột phù sa/sét (<63 micromet BS) tạo nên sa bồi tại đáy năm 2000, được trình bày trong Hình 5.1.14. Trong khu vực luồng Lạch Huyện, tỷ lệ này thể hiện điều kiện của khu vực ban đầu trước khi nạo vét luồng Lạch Huyện để chỉ ra hình dạng các doi cát ban đầu. Theo mẫu trầm tích đáy lấy trong đợt khảo sát địa chất 1 và 2 vào tháng 9 và tháng 10 năm 2009 tại Nghiên cứu sơ bộ JICA, bản đồ phân bố kích thước và hàm lượng được thể hiện trong Hình 5.1.15 và Hình 5.1.16. Bản đồ phân bố thành phần nước cũng được minh họa từ Hình 5.1.17 đến Hình 5.1.20.

Vịnh Hải Phòng và các khu vực sông lớn khác bị bồi tụ bởi sét, bột phù sa, cát mịn và các trầm tích khác. Hiếm có hạt bùn cát với đường kính lớn hơn 250 micromet.

Điểm đặc biệt nhất của sự phân bố sa bồi là các doi cát nằm dọc hai bên luồng Lạch Huyện và luồng Nam Triệu. Những doi cát này xuất hiện cao hơn về phía Tây, bắt đầu từ phía đất liền hướng ra phía Đông Nam, dài khoảng 8 km trước khi lượn cong về phía đông đến luồng. Ở luồng Lạch Huyện, các doi cát thoải dần về phía đông tạo thành doi cát mịn rộng 2km chắn ngang cửa luồng, thậm chí có thể kéo rộng tới bờ đảo Cát Bà. Doi cát tại luồng Nam Triệu cũng tương tự như luồng Lạch Huyện.

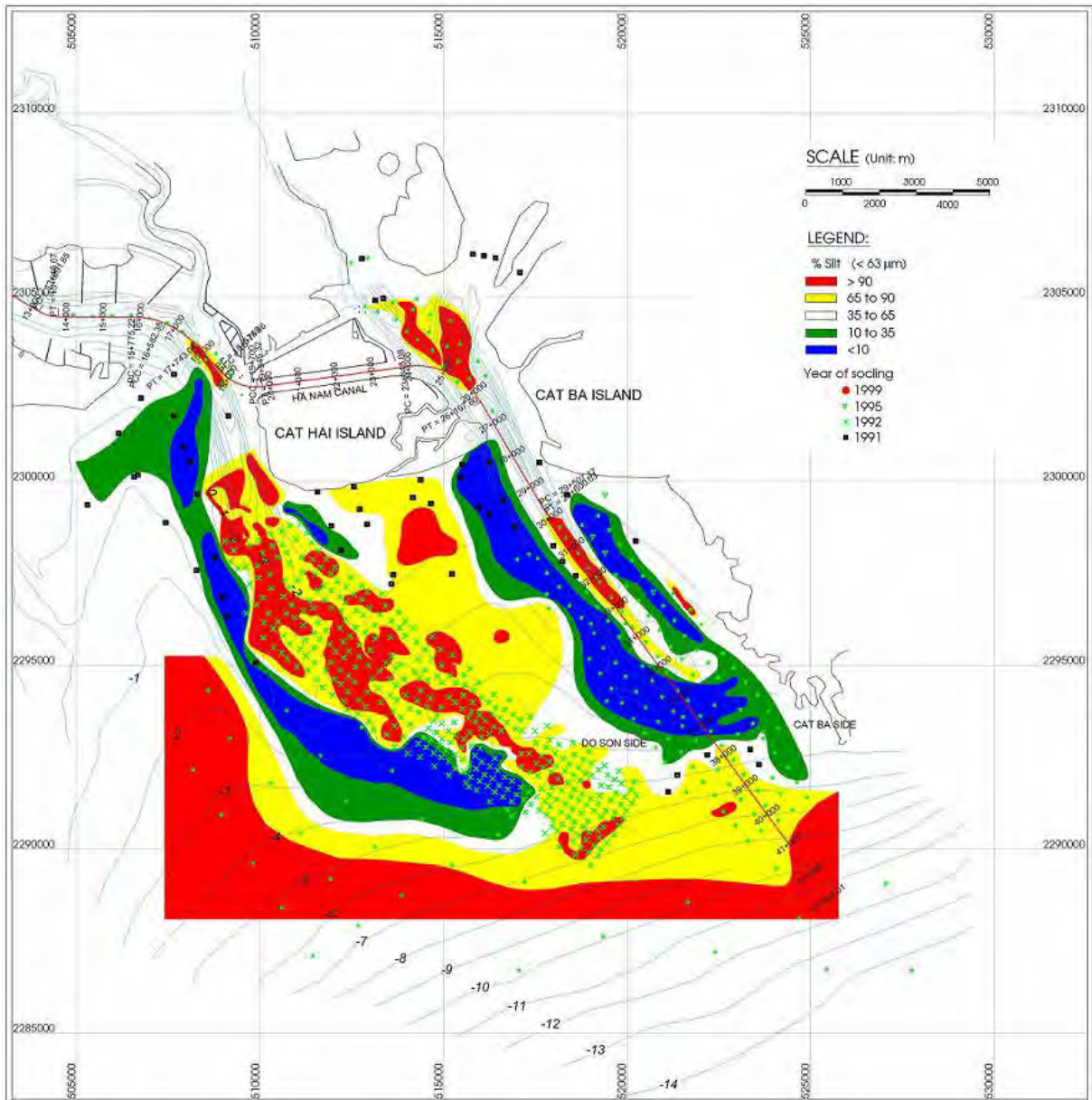
Theo kết quả lấy mẫu trầm tích đáy tại khu vực Nam Triệu ngay tại cửa Sông Cấm, trầm tích đáy ở đây có nồng độ bùn cao và chủ yếu có cỡ hạt < 63 micromet. Hình 5.1.21 cho thấy kết quả của phân tích cỡ hạt qua sàng tại khu vực này. Kết quả phân tích cỡ hạt qua sàng tại khu vực Lạch Huyện được thể hiện trong Hình 5.1.22. D50 là khoảng 0,01 mm, lớn hơn cỡ hạt trầm tích đáy ở luồng Nam Triệu.

Trong đợt làm việc lần 2 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA, khảo sát đo sâu 2 tần số được thực hiện vào tháng 11 năm 2009. Hình 5.1.23 thể hiện đường phản xạ tại 2 tần số 30kHz và 200 kHz. Đường phản xạ tần số 200 kHz thể hiện khoảng cách giữa mặt nước biển và mặt nước bùn lơ lửng, trong khi đường phản xạ tần số 30 kHz thể hiện khoảng cách giữa mặt lớp trầm tích dạng bùn và mặt đất tự nhiên. Và khoảng cách giữa đường phản xạ 200 kHz và 30 kHz là khoảng cách giữa mặt nước bùn lơ lửng và mặt lớp trầm tích dạng bùn. Chiều dày sa bồi trung bình là 20 cm và có nơi chiều dày sa bồi hơn 40

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

cm là khu vực nằm sau doi cát (Km. 36+500~38+500).

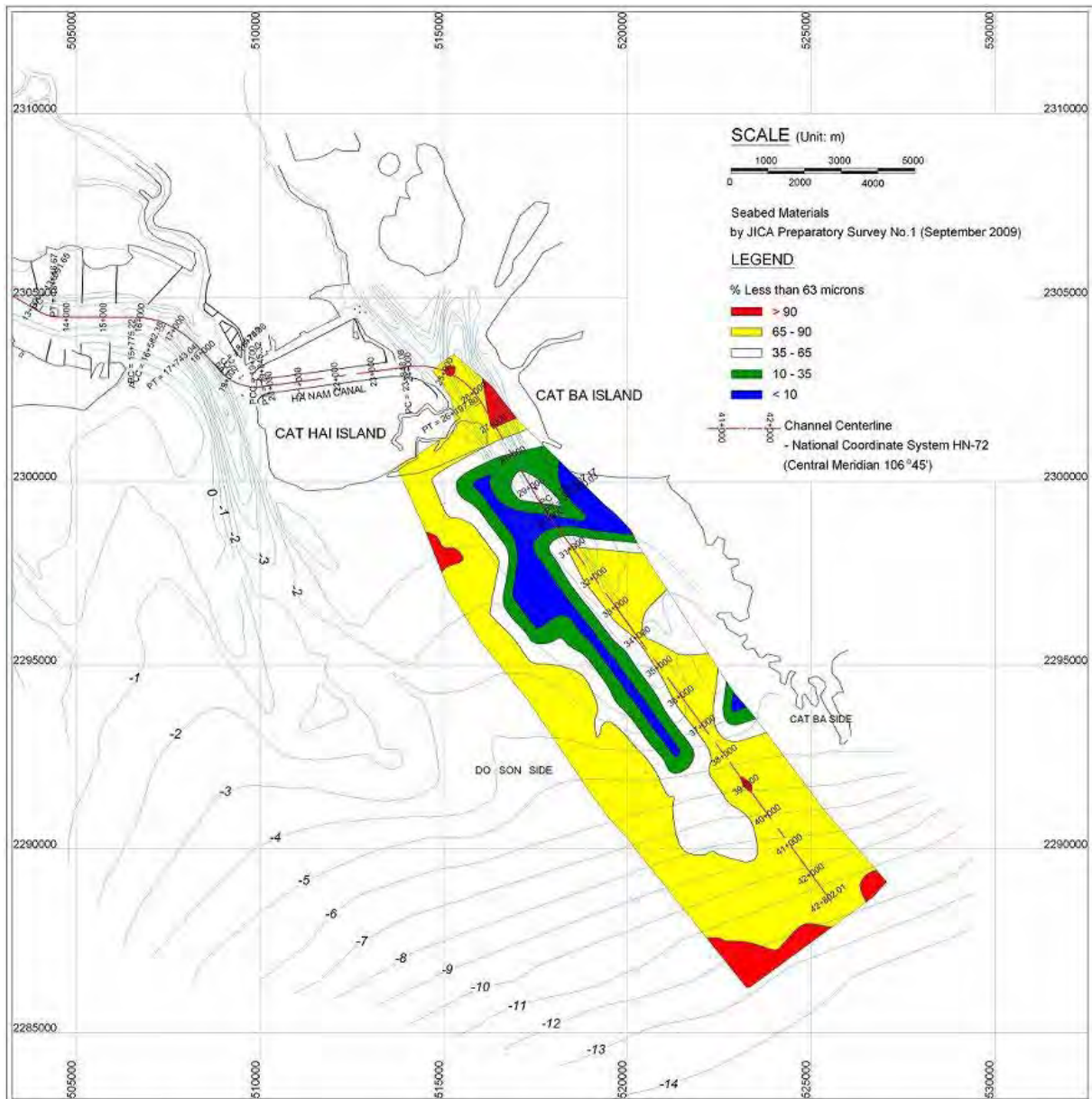


Hình 5.1.14 Sự phân bố trầm tích đáy (khảo sát trong Dự án cải tạo nâng cấp cảng Hải Phòng 2)



# NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

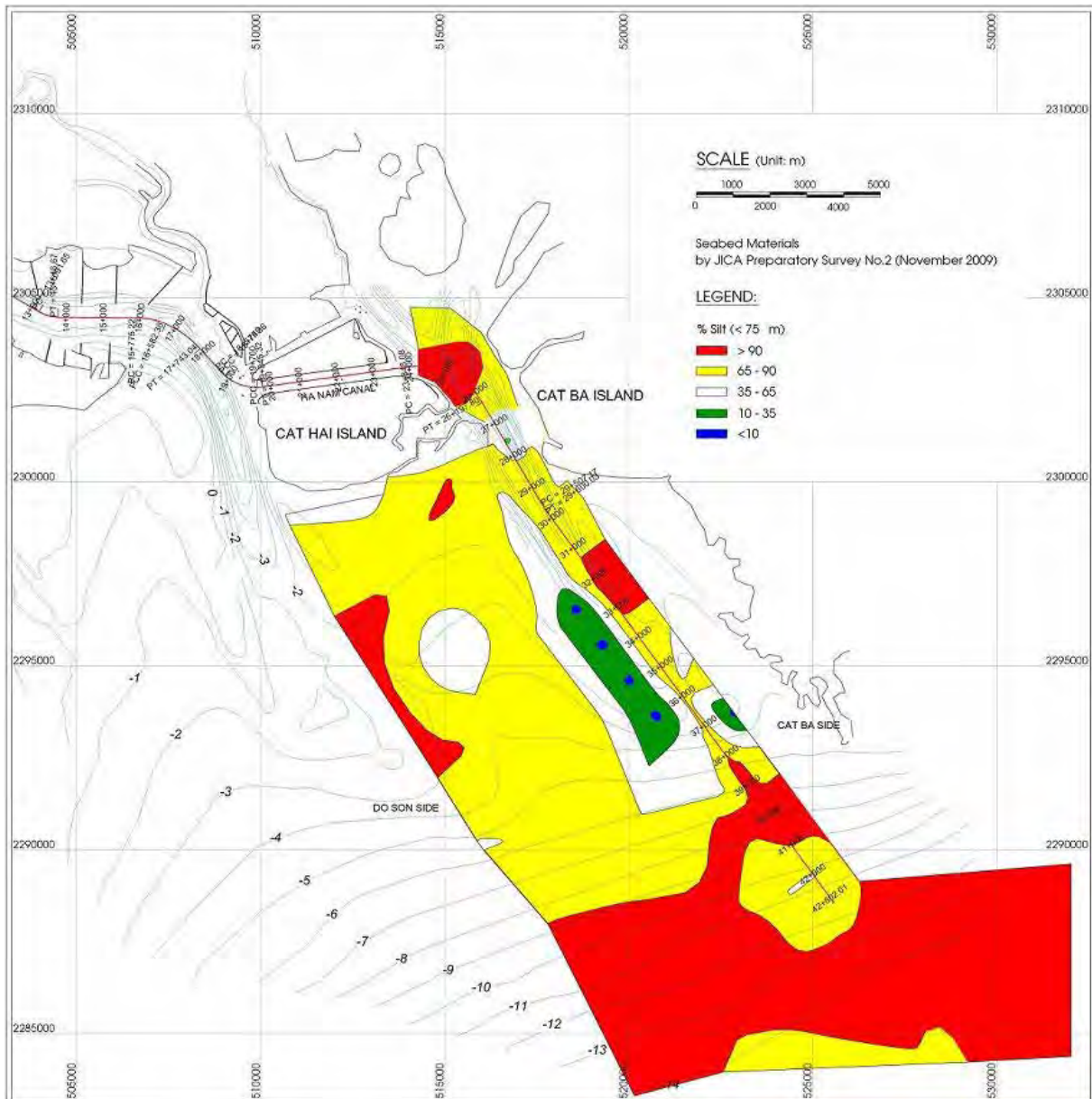
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



**Hình 5.1.15 Sự phân bố trầm tích đáy (khảo sát trong đợt làm việc lần 1 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)**

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

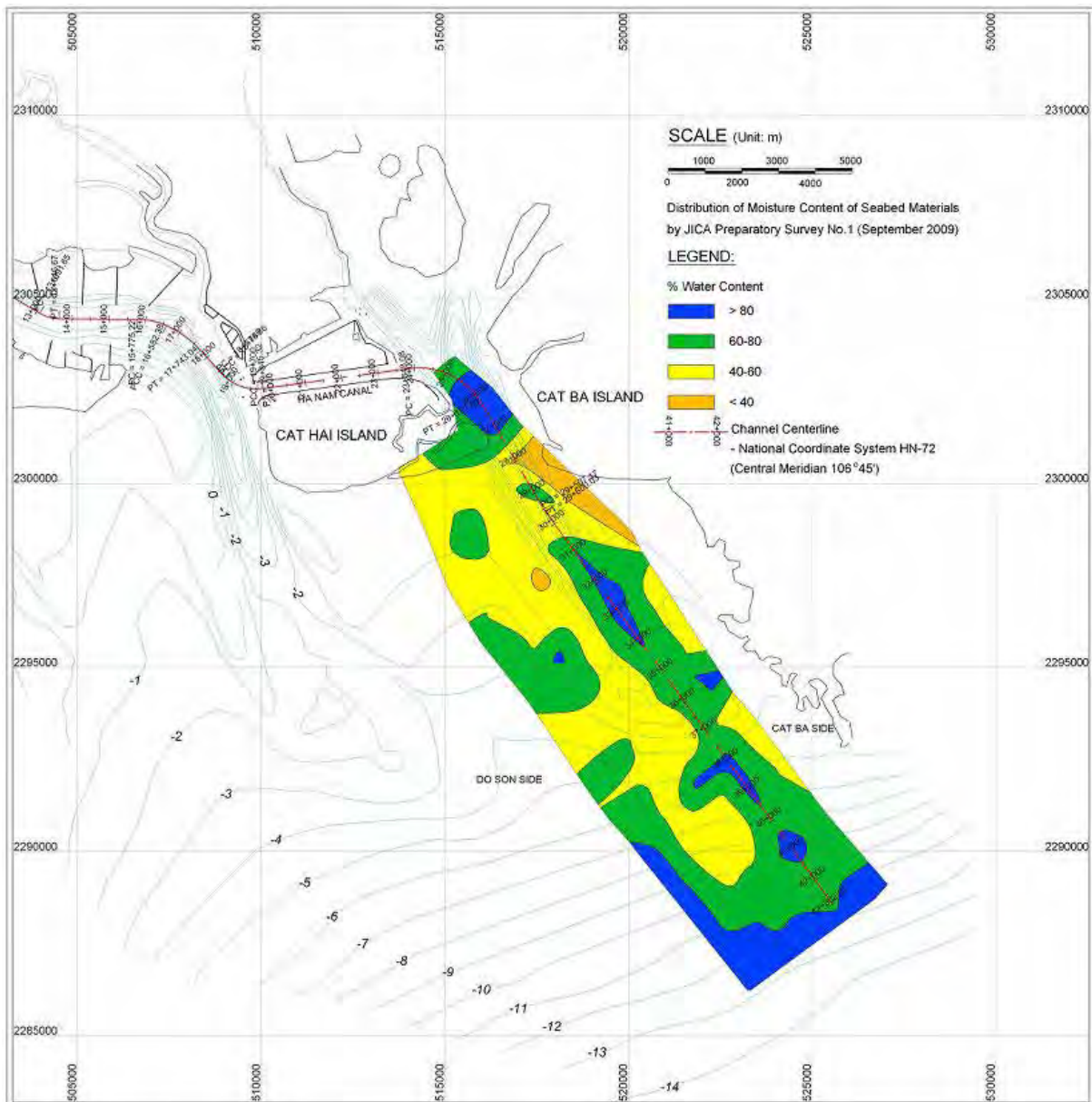
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.1.16 Sự phân bố trầm tích đáy (khảo sát trong đợt làm việc lần 2 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

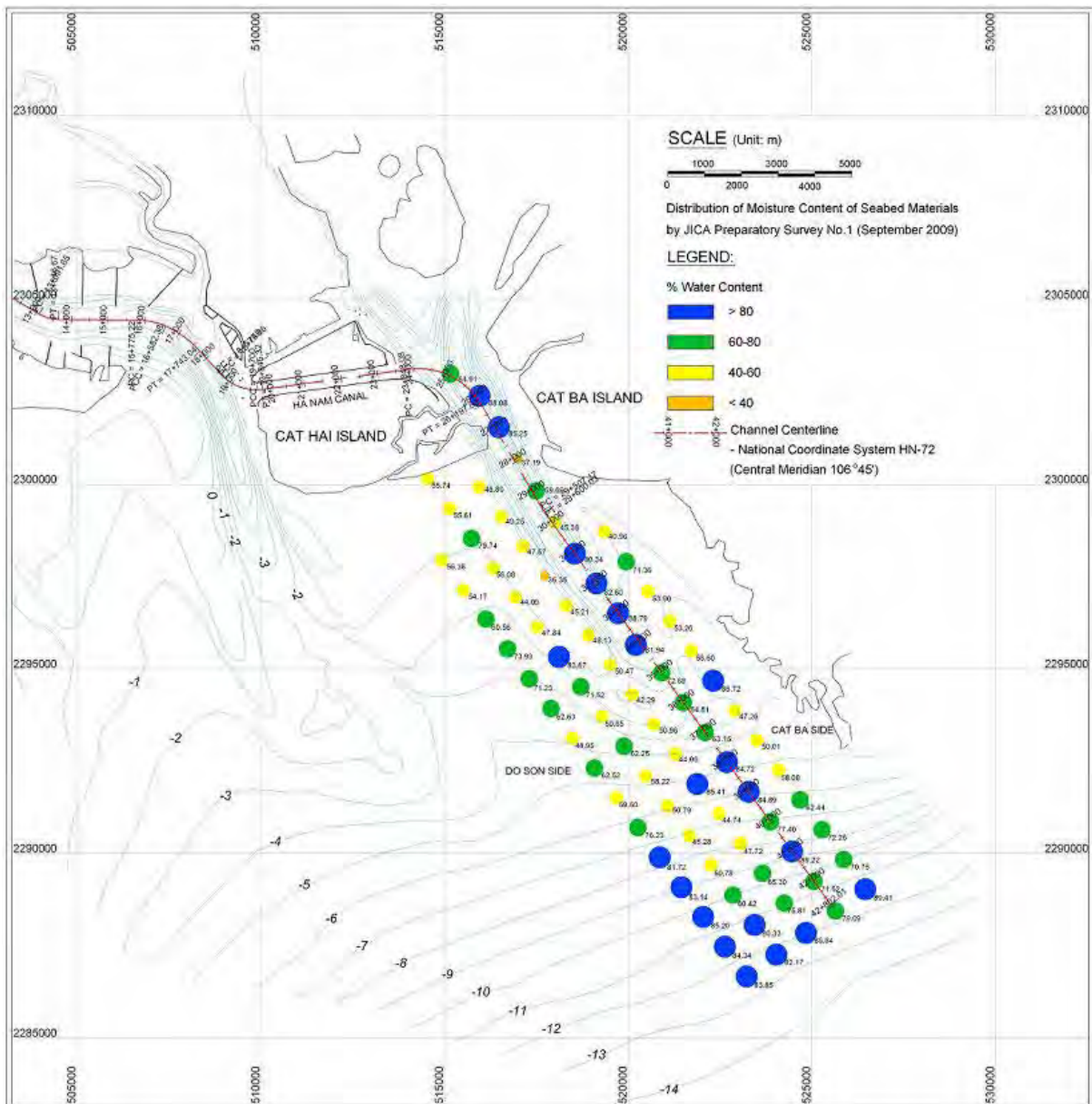


Hình 5.1.17 Sự phân bố hàm lượng nước trong sa bồi (khảo sát trong đợt làm việc lần 1 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

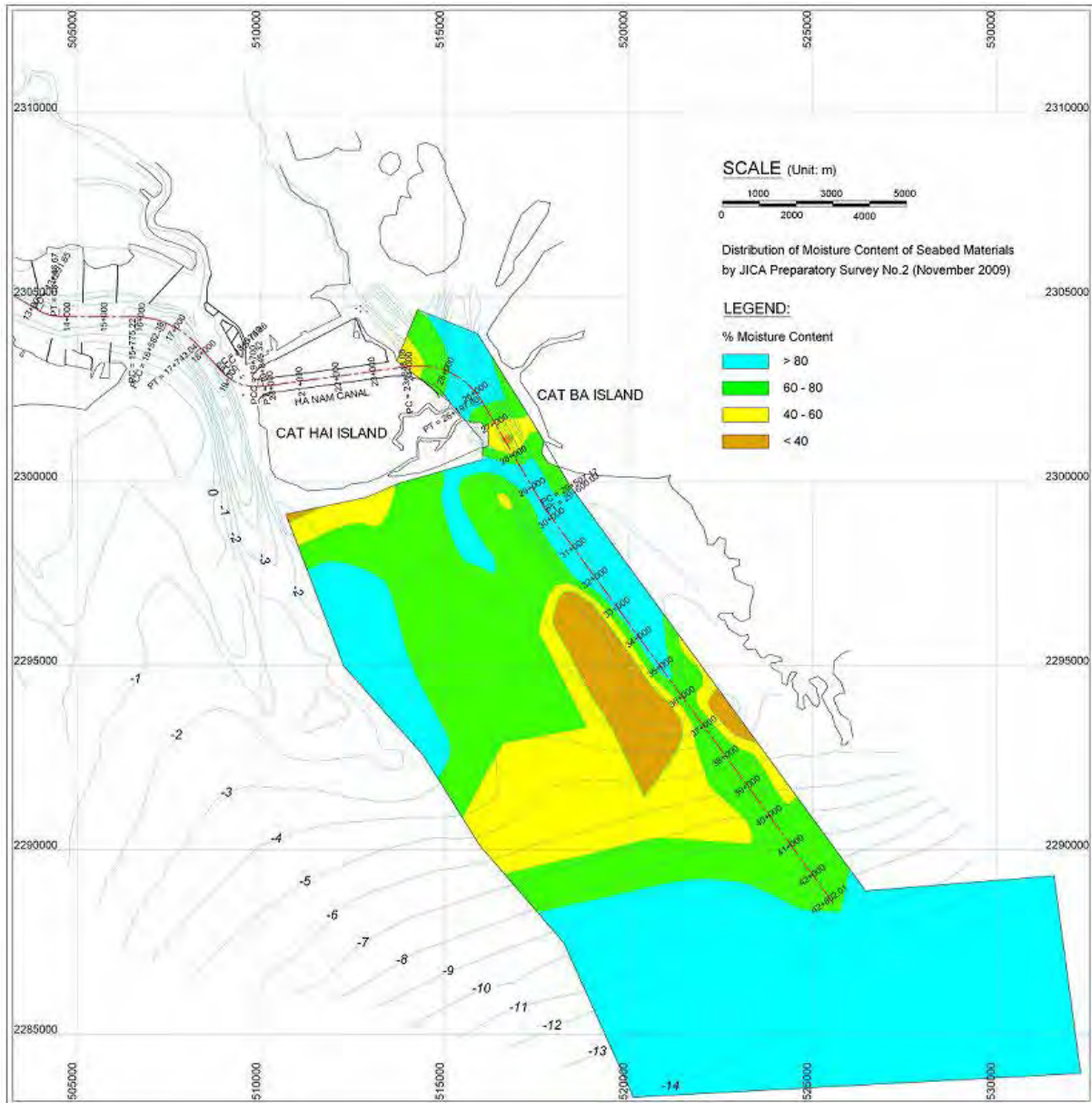


Hình 5.1.18 Sự phân bố hàm lượng nước trong sa bồi (khảo sát trong đợt làm việc lần 1 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

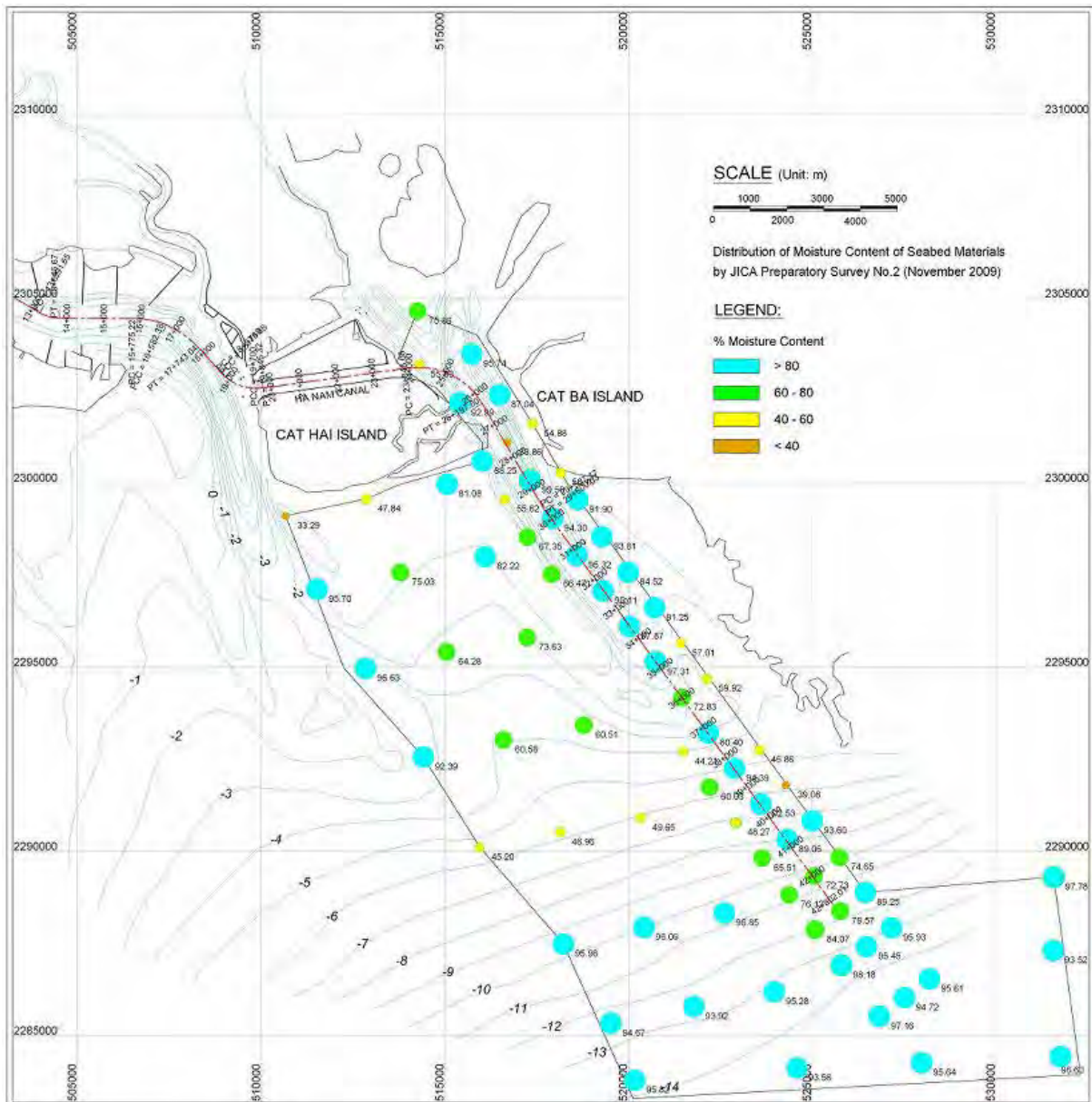
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



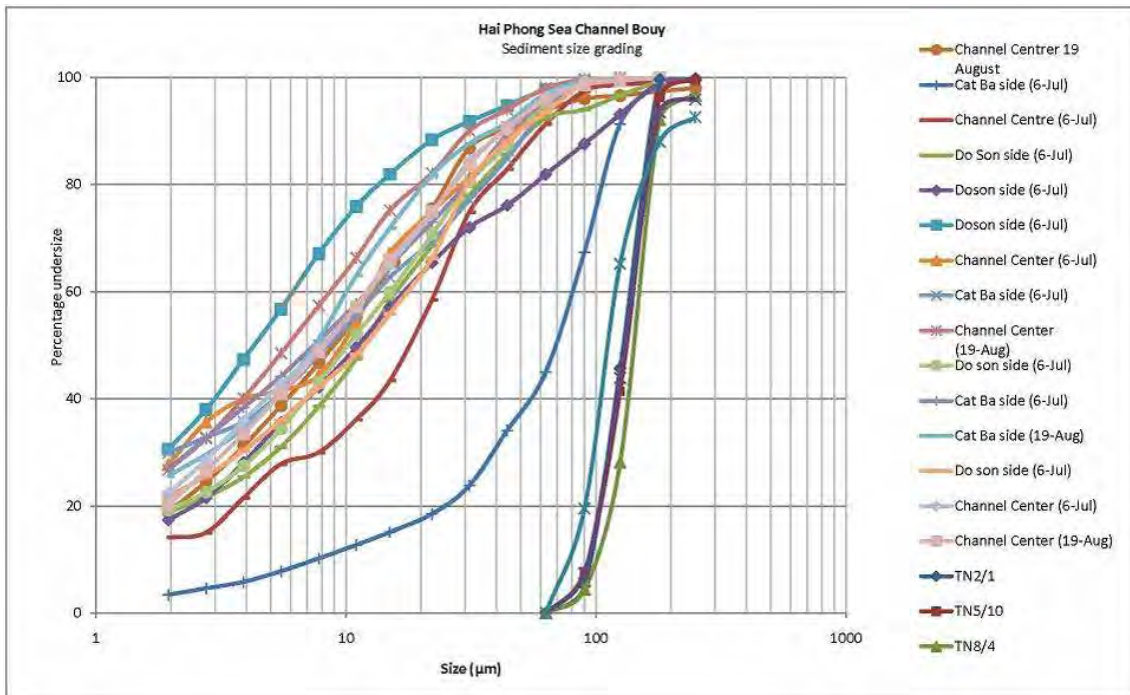
Hình 5.1.19 Sự phân bố hàm lượng nước trong sa bồi đáy (khảo sát trong đợt làm việc lần 2 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

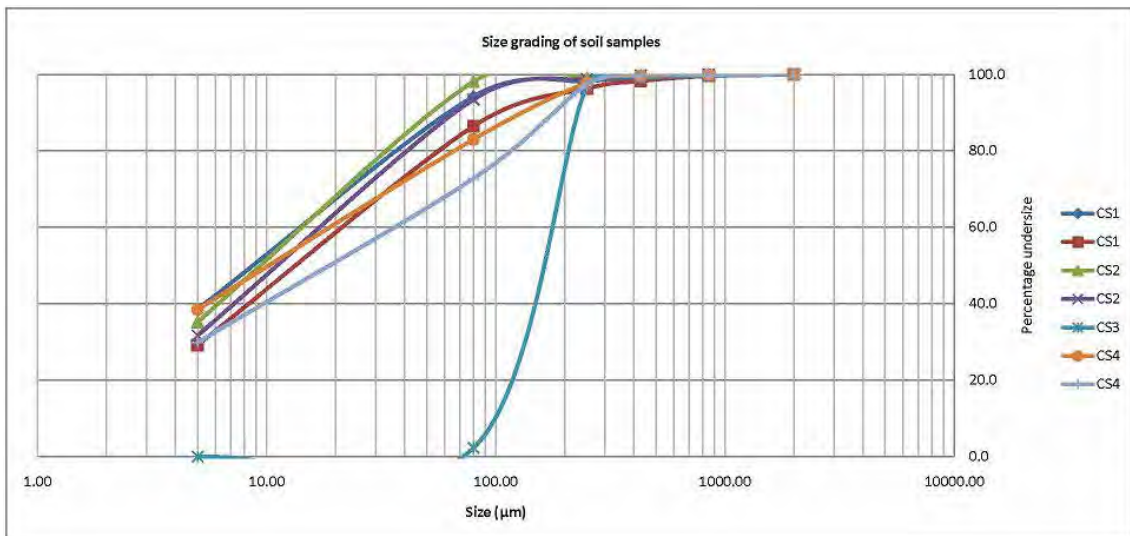
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.1.20 Sự phân bố hàm lượng nước trong sa bồi đáy (khảo sát trong đợt làm việc lần 2 của Nghiên cứu sơ bộ của JICA)

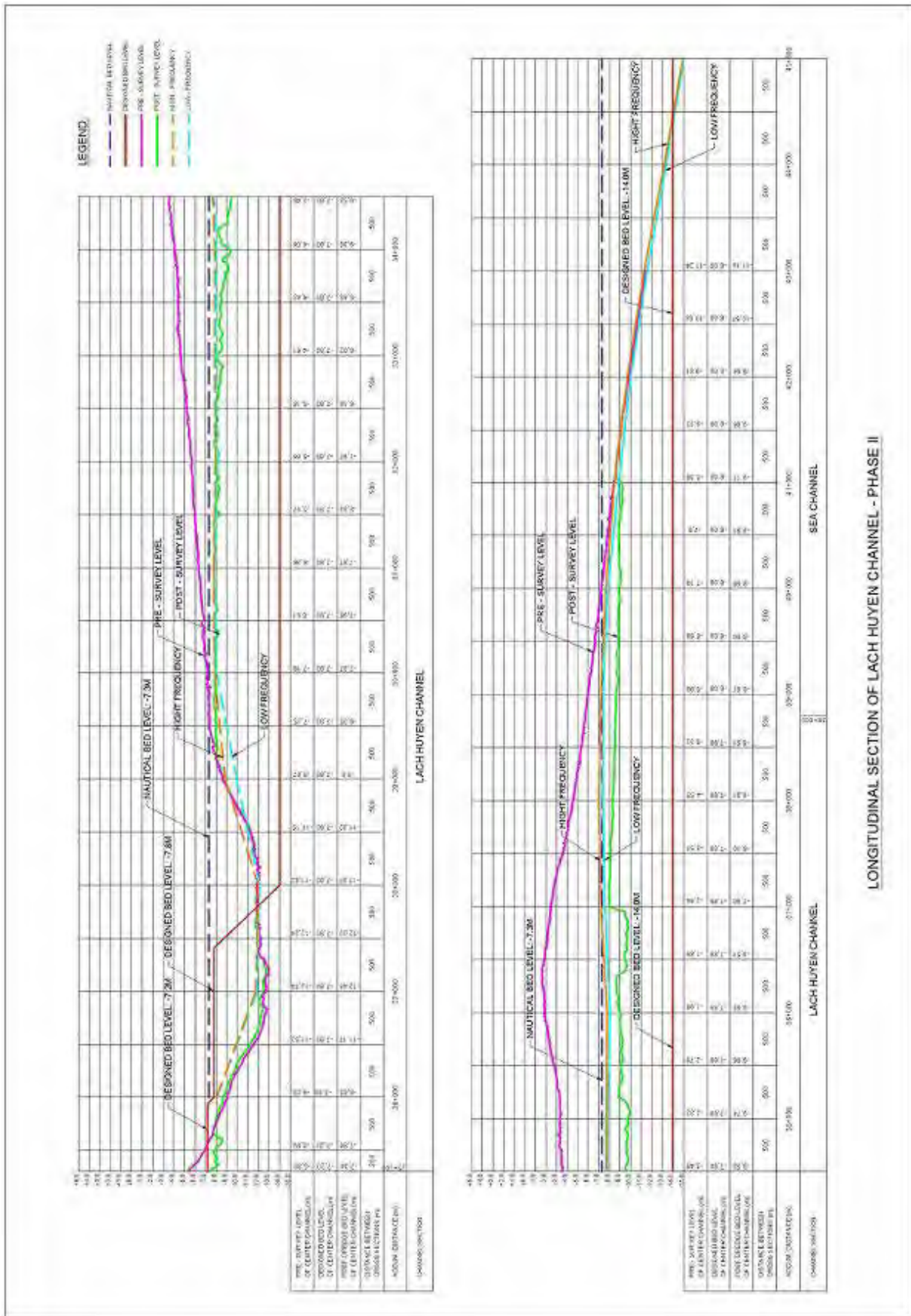


**Hình 5.1.21 Phân tích cỡ hạt qua sàng của mẫu trầm tích đáy ở luồng Nam Triệu**



**Hình 5.1.22 Phân tích cỡ hạt qua sàng của mẫu trầm tích đáy ở luồng Lạch Huyện**



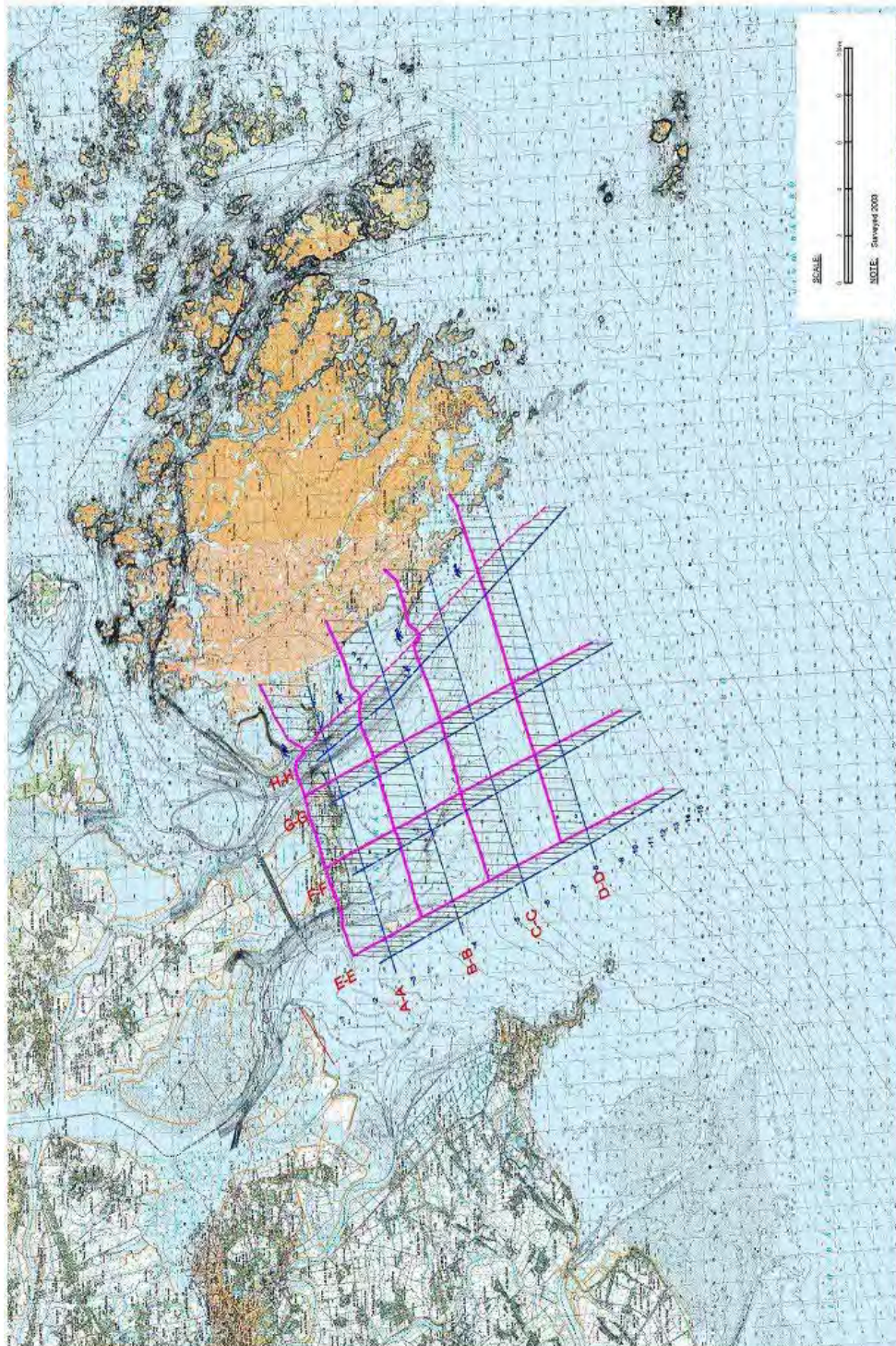


Hình 5.1.23 Khảo sát đo sâu 2 tần số ở khu vực luồng Lạch Huyện



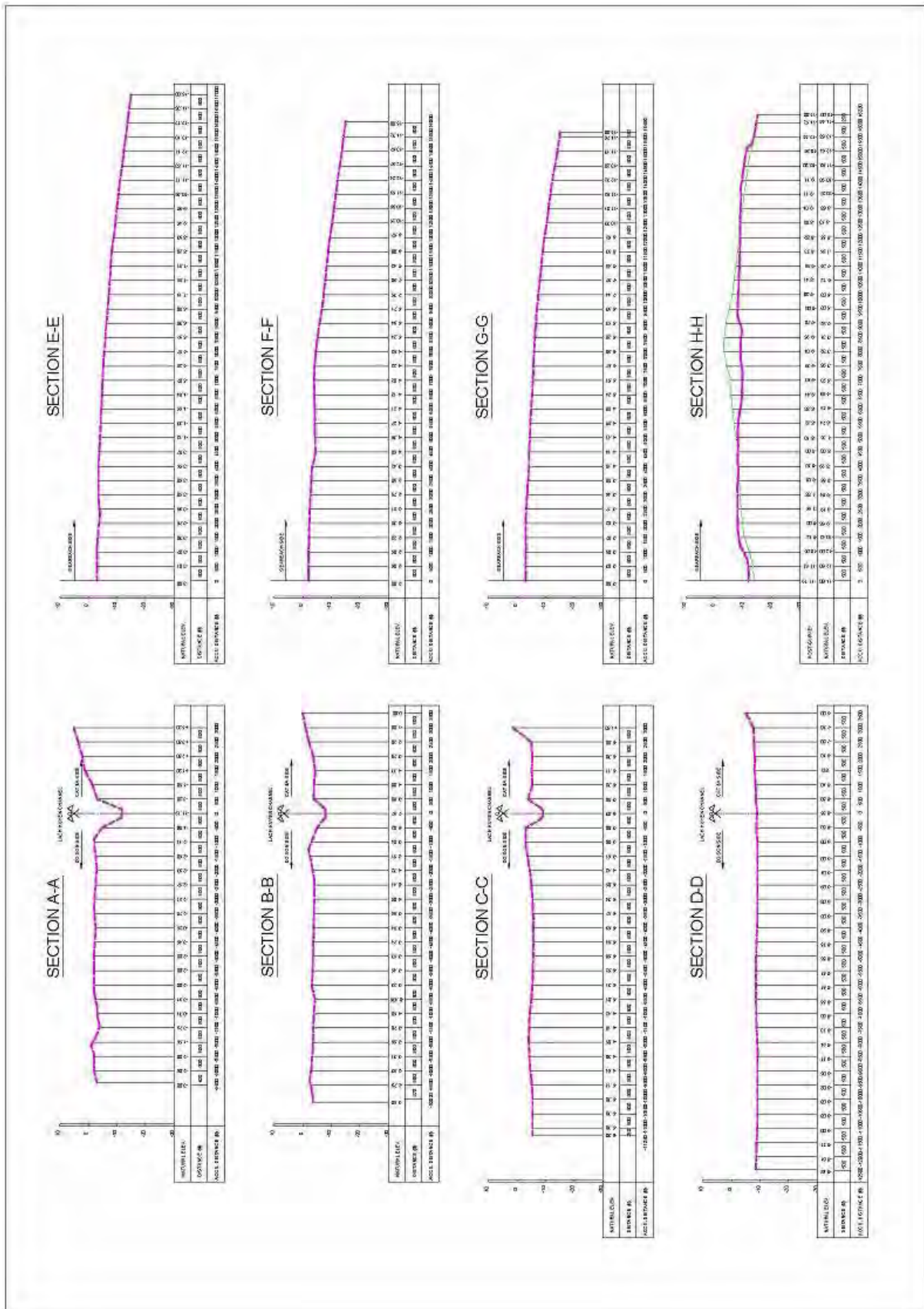
**5.1.10 Địa hình đáy biển**

Hình 5.1.24 và Hình 5.1.25 minh họa địa hình đáy của Vịnh Hải Phòng. Từ bến Gót đến Km37+500, có các các doi cát rộng và cao hơn khu vực phía tây. Độ dốc đáy biển là khá thoải, khu vực có độ sâu trên -10,0m thì độ dốc đáy là 1/1.500 và từ độ sâu -10m trở xuống độ dốc là 1/600. Độ dốc đáy ngoài khơi có thể sẽ chặn dòng bùn cát nồng độ cao ở lại ngoài khơi. Tuy nhiên, nếu cao trình đáy luồng là -14m, thì dòng bùn cát nồng độ bùn cao này vẫn có thể di chuyển vào luồng. Những điều kiện này sẽ được đưa vào trong nghiên cứu mô phỏng bằng mô hình số.



**Hình 5.1.24 Hải đồ và các mặt cắt ngang của mặt đất tự nhiên tại khu vực**

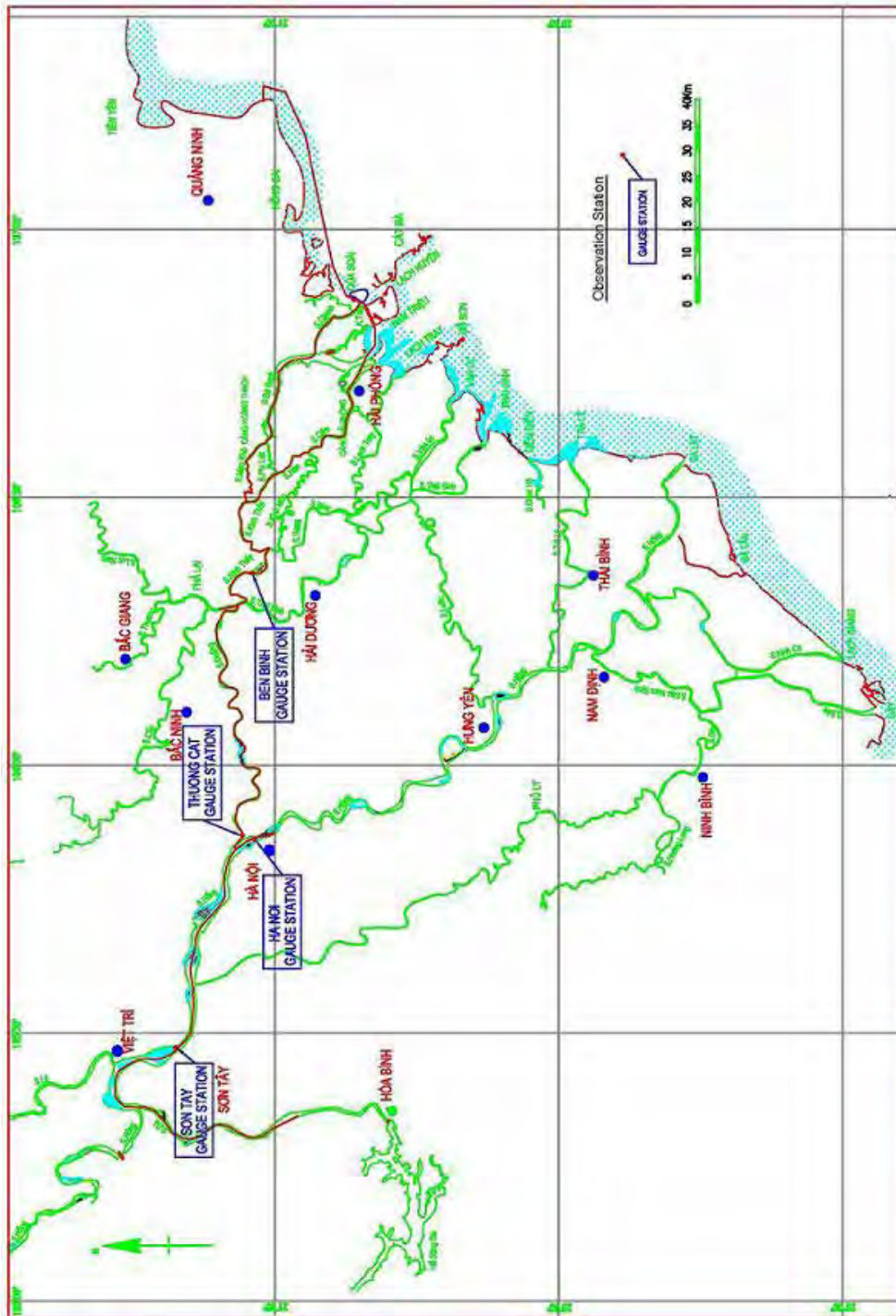




Hình 5.1.25 Hải đồ và mặt cắt ngang của mặt đất tự nhiên tại khu vực

**5.1.11 Mục nước sông Hồng**

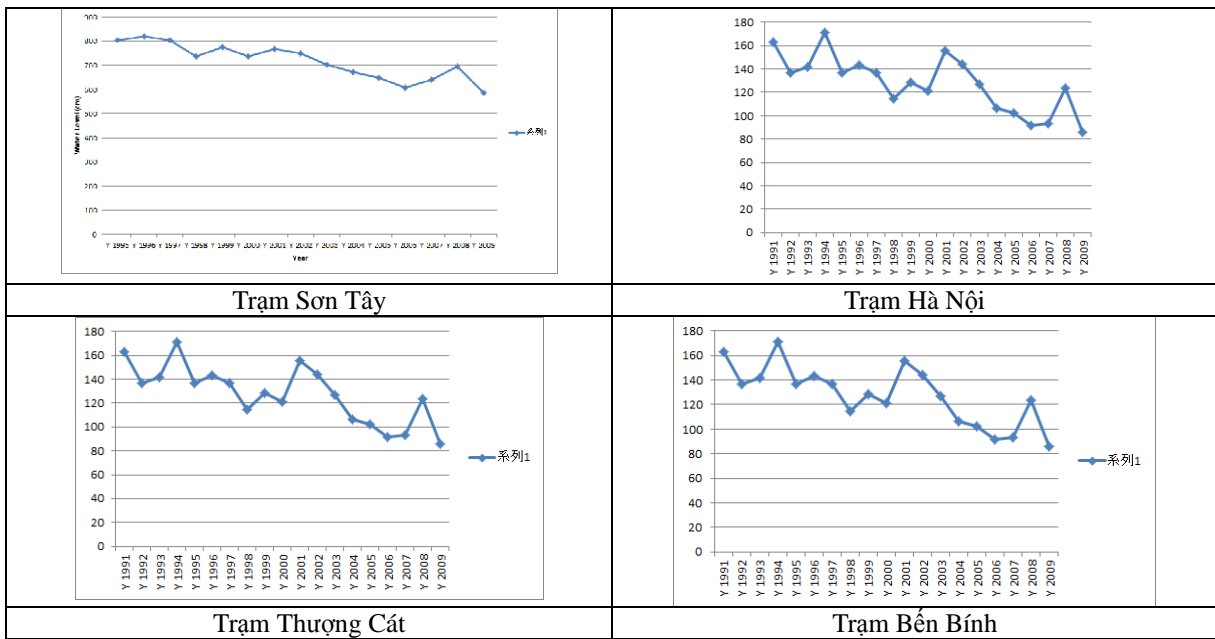
Hình 5.1.26 và Hình 5.1.27 thể hiện thay đổi mực nước sông Hồng quan trắc được tại 4 trạm quan trắc mực nước, và đây là thượng lưu của sông Cẩm. Từ năm 2000 đến nay, mực nước giảm mạnh, tức là khoảng 1m. Nguyên nhân do có công trình đập thủy điện được xây dựng ở Trung Quốc cũng như các công trình sử dụng nguồn nước cho nhiều mục đích của Việt Nam. Tuy hiện tượng này không ảnh hưởng trực tiếp đến cơ chế hình thành sa bồi của Vịnh Hải Phòng, nhưng về lâu dài, lại có thể ảnh hưởng tới sự di chuyển bùn cát vào Vịnh Hải Phòng.



**Hình 5.1.26 Bản đồ vị trí các trạm quan trắc mực nước**

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



**Hình 5.1.27 Sự biến đổi mực nước trung bình theo các năm**

**5.1.12 Dự báo sa bồi luồng**

Đây chỉ là dự báo ban đầu dựa trên những giả thiết sau:

**Tình huống 1**

- Kích thước hình học của luồng  
Cao độ đáy -13 m CD, chiều rộng 160 m, và mái dốc 1:15
- Độ dài trung bình của mái dốc là 165 m
- Tốc độ sa bồi giả thiết tại Lý trình Km 36+500 là 1m vào mùa mưa

Luồng có chiều dài xấp xỉ 44,5km tính từ cảng chính. Giả sử sa bồi sẽ xảy ra từ vị trí cách cảng chính 30 km về phía biển với tốc độ cứ 6 tháng có chiều dày sa bồi là 1m (mùa mưa), mùa mưa được coi là mùa có tốc độ sa bồi lớn nhất, thì luồng có chiều rộng thiết kế là 160m sẽ có khối lượng sa bồi là 2,36 triệu m<sup>3</sup> trong mùa mưa [= 14.500 x (160 + 165) x 0,5]. Với giả thiết thận trọng là khối lượng sa bồi trong thời gian còn lại của năm bằng 40% lượng sa bồi mùa mưa, tức là khoảng 0,94 triệu m<sup>3</sup>, thì khối lượng nạo vét duy tu hàng năm được tính toán là 3,30 triệu m<sup>3</sup>.

**Trường hợp 2**

- Kích thước hình học của luồng  
Cao độ đáy -14 m hệ Hải đồ, chiều rộng 160 m, và mái dốc 1:15
- Độ dài trung bình của mái dốc là 180 m
- Tốc độ sa bồi giả thiết tại Lý trình Km 36+500 là 1,5m vào mùa mưa

Luồng có chiều dài xấp xỉ 45,2 km tính từ cảng chính. Giả sử sa bồi sẽ xảy ra tại đoạn luồng từ vị trí cách cảng chính 30 km về phía biển với tốc độ cứ 6 tháng có chiều dày sa bồi là 1,5m (mùa mưa), mùa mưa được coi là mùa có tốc độ sa bồi lớn nhất, thì luồng có chiều rộng thiết kế là 160m sẽ có khối lượng sa bồi là 3,88 triệu m<sup>3</sup> trong mùa mưa [= 15.200 x (160 + 180) x 0,75]. Với giả thiết thận trọng là khối lượng sa bồi trong thời gian còn lại của năm bằng 40% lượng sa bồi mùa mưa, tức là khoảng 1,55 triệu m<sup>3</sup>, thì khối lượng nạo vét duy tu hàng năm được tính toán là 5,43 triệu m<sup>3</sup>. Trong trường hợp luồng sâu hơn, phần luồng ngoài phía biển sẽ có sa bồi bùn lóng nhiều hơn. Vì vậy, tổng khối lượng nạo vét có thể lớn hơn.



Đê chắn cát có một số hiệu quả chặn dòng bùn cát di chuyển vào trong luồng. Tuy nhiên, để có hiệu quả tại một số đoạn luồng có tốc độ sa bồi lớn, đê chắn cát cần được kéo dài tới khu vực có độ sâu khu nước lớn hơn. Chiều dài tối ưu của đê chắn cát cần được tính toán kỹ lưỡng để đảm bảo hiệu quả về chi phí. Từ vị trí cách cảng chính 30km, đê chính trị cần được kéo dài tới khu vực có độ sâu khu nước là -5m. Nếu đê chắn cát chỉ được thiết kế cho đoạn luồng trong thì hiệu quả của đê có thể thấp hơn. Xét cơ chế sa bồi được thể hiện trong Hình 5.1.17, đê chắn cát sẽ được xây dựng tại nơi có tốc độ sa bồi cao. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng có khả năng lớn rằng vị trí đê đặt ở nơi có tốc độ sa bồi cao dịch chuyển ra phía biên, để giảm vận tốc dòng chảy ngay sau đê chắn cát.

### 5.1.13 Kết luận và Khuyến nghị

Từ Nghiên cứu này có thể đưa ra kết luận và khuyến nghị như sau:

- (1) Khối lượng sa bồi tính toán dựa trên kết quả khảo sát đo sâu định kỳ là 1,8 triệu m<sup>3</sup> trong năm đầu tiên.
- (2) Khối lượng sa bồi giảm xuống còn 0,5 triệu m<sup>3</sup> vào năm thứ hai.
- (3) Sa bồi tại khu vực sau doi cát gần Km 37+000 nhiều hơn các khu vực khác do có doi cát chắn. Vận tốc dòng chảy giảm xuống ở khu vực sau doi cát làm tăng khối lượng sa bồi.
- (4) Đoạn luồng từ Km 33+500 đến Km 35+500 được nạo vét quá mức so với thiết kế, 1-1,5m đối với cao độ đáy và chiều rộng luồng là 160m. Do đó ở khu vực này, khối lượng sa bồi lớn hơn các khu vực khác.
- (5) Độ sâu tự nhiên của khu vực Lạch Huyện có hiện tượng xói mòn đáng kể do dòng chảy có vận tốc tăng lên do đào luồng.
- (6) Có sự thay đổi lượng bùn cát di chuyển theo mùa, giữa mùa khô và mùa mưa. Những thay đổi này là do chênh lệch năng lượng của sóng trong Vịnh.
- (7) Theo mặt cắt của luồng, cả hai bên luồng có đặc điểm sa bồi giống nhau. Trong vùng bị sa bồi lớn, có bằng chứng cho thấy có tác động do các tàu đi lại trên luồng.
- (8) Qua tính toán sơ bộ về khối lượng sa bồi, Trường hợp 1 có khối lượng sa bồi dự tính là 3,3 triệu m<sup>3</sup> trong mùa mưa (160m; -13m Hải Đồ), hoặc 5,4 triệu m<sup>3</sup> trong Trường hợp 2 (160m, -14m). Sa bồi trong mùa khô ước tính bằng 40-50% so với mùa mưa. Tuy nhiên, dự báo sa bồi sẽ được điều chỉnh theo kết quả nghiên cứu mô phỏng bằng mô hình số.
- (9) Cần lưu ý rằng bến công-ten-nơ đầu tiên sẽ nằm tại đoạn luồng bên trong và tại khu vực khá hẹp nên có thể xảy ra hiện tượng xói mòn bề mặt mái dốc luồng và lượng sa bồi sẽ tăng lên do sóng tạo ra do hoạt động lưu thông của các tàu.

### 5.1.14 Mô hình toán đề xuất sử dụng để mô phỏng sa bồi luồng tàu

Theo các nghiên cứu trước đây và xét cơ chế sa bồi trong khu vực dự án, đề xuất sử dụng mô hình toán như được trình bày trong Bảng 5.1.9. Mô hình này sử dụng để mô phỏng ảnh hưởng của các doi cát và tác động của sóng tới đáy biên, nồng độ các trầm tích đáy tại khu vực nước nông phía trước và ngoài khơi đảo Cát Hải. Căn cứ vào điều kiện dòng chảy tại phía trên của luồng có lưu tốc lớn và dòng chảy tại đáy luồng có vận tốc thấp, đề xuất sử dụng mô hình đa tầng kết hợp với mô hình khuếch tán-đối lưu để mô phỏng, được gọi chung là mô hình phức hợp. Trong nghiên cứu hiệu quả của tường chắn, hỗn hợp trầm tích đáy có nồng độ cao sẽ được phân tích trước khi xây dựng các tình huống nghiên cứu.

Điều khoản tham chiếu của Nhiệm vụ “Nghiên cứu thủy động lực và nghiên cứu mô phỏng cơ chế vận chuyển bùn cát” được trình bày trong Mục 5.1.15.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHÁN CẢNG, Chương 5 -

**Bảng 5.1.9 Mô hình toán mô phỏng sa bồi lắng Lạch Huyện**

|                             | <b>Khảo sát đợt 2 của Nghiên cứu sơ bộ JICA</b>   | <b>Thảo luận của JOPCA</b>   | <b>Mô hình đề xuất của nghiên cứu TKCT JICA</b>  |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|-----------|---|------|--------------------------------------|---------|---|---|---|------|--------------------------------------|---------|---|---|---|-------|--------------------------------------|---------|---|---|---|-------|--------------------------------------|---------|---|---|---|-------|--------------------------------------|---------|---|------|---|-------|--------------------------------------|---------|---|------|---|-------|--------------------------------------|---------|---|------|----|-------|--------------------------------------|---------|---|------|--|--|
| Lưới tính toán tối thiểu    | 50 m  | 100 m  | 50m  |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Điều kiện biên              | Dòng chảy và (Dòng chảy + Sóng)   | Dòng chảy + Sóng   | Dòng chảy + Sóng   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Dự báo sóng                 | Phương trình cân bằng năng lượng trong điều kiện sóng nhiễu xạ và sóng vỡ   | SWAN(Các số liệu sóng theo WRF)<br>Nghiên cứu Sóng do gió và lan truyền sóng trong khu vực nước nông   | SWAN và phương trình năng lượng sóng trong điều kiện sóng nhiễu xạ và sóng vỡ                                    |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Điều kiện sóng đặc trưng    | Sóng trung bình theo năng lượng (Hướng sóng: Nam)   | Bão: 1 lần (Thông tin chi tiết (10/07 – 20/07 2006)  | Điều kiện bình thường: thông tin về sóng (3 hướng sóng)<br>Bão: 1 lần  |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Mô hình mô phỏng sóng       | Mô hình 1 tầng  | Mô hình đa tầng (10 tầng)  | Mô hình đa tầng phức hợp (10 tầng)   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Mô hình mô phỏng dòng triều | NAO.99b   | NAO.99b (16 hợp phần)  | NAO.99b(16 hợp phần)   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Dòng chảy của sóng          | Không nghiên cứu  | Không nghiên cứu   | Không nghiên cứu   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Dòng chảy do gió            | Không nghiên cứu  | Không nghiên cứu   | Không nghiên cứu   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Điều kiện vật liệu đáy      | Đất sét/bột phù sa: 1 cỡ hạt  | Đất sét/Phù sa: 1 cỡ hạt   | Đất sét/ bột phù sa: 1 cỡ hạt  |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Vận tốc lắng                | Phương trình Stokes   | • (Kích cỡ các chất rắn lơ lửng) Chức năng của mật độ chất rắn lơ lửng<br>• Nghiên cứu xác suất lắng   | • Chức năng mật độ chất rắn lơ lửng<br>• Nghiên cứu vận tốc lắng   |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Mô hình mô phỏng sa bồi     | Mô hình khuếch tán-đổi lưu của chất rắn lơ lửng   | Mô hình khuếch tán-đổi lưu của chất rắn lơ lửng (Mô hình đa tầng) và dòng chảy có nồng độ chất rắn cao | Mô hình khuếch tán – đổi lưu chất rắn lơ lửng (mô hình đa tầng) và dòng chảy của lớp bùn lắng nồng độ cao        |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Tái hiện mô hình            | Theo tốc độ sa bồi trung bình trong năm thứ hai sau khi xây dựng luồng ( Tháng 10 năm 2005 – Tháng 11 năm 2009)   | Sử dụng tốc độ sa bồi trung bình của thời kỳ từ 19/05/2006 đến 14/09/2007                              | Các yếu tố đầu vào để mô phỏng mô hình sẽ được đề xuất dựa trên các khảo sát đo sâu định kỳ từ năm 2005 đến 2011 |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| Tình huống nghiên cứu       | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">TH</th> <th rowspan="2">Cao độ đáy luồng</th> <th rowspan="2">Điều kiện ngoài lực</th> <th rowspan="2">Thời gian tính toán</th> <th colspan="2">Công trình</th> </tr> <tr> <th>Cảng</th> <th>CT bảo vệ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>7,5m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>O</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>O</td> <td>Đê 1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>O</td> <td>Đê 2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>O</td> <td>Đê 3</td> </tr> <tr> <td>7b</td> <td>14,0m</td> <td>Chỉ có dòng chảy<br/>Dòng chảy + Sóng</td> <td>15 ngày</td> <td>O</td> <td>Đê 4</td> </tr> </tbody> </table> | TH   | Cao độ đáy luồng   | Điều kiện ngoài lực | Thời gian tính toán | Công trình          |                     | Cảng       | CT bảo vệ | 1 | 7,5m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | X | X | 2 | 8,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | X | X | 3 | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | X | X | 4 | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | O | X | 5 | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | O | Đê 1 | 6 | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | O | Đê 2 | 7 | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | O | Đê 3 | 7b | 14,0m | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng | 15 ngày | O | Đê 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Đê chắn sóng chìm</li> <li>Vị trí: phía tây và dòng luồng</li> <li>Cao trình đỉnh: GL +2 m</li> <li>Chiều dài: 13 km</li> </ul> | <p>Bước-3 Quy mô Đê chắn sóng/chắn cát (6 tình huống)</p> <p>3.1 Cao độ đáy luồng thiết kế cho tàu đù tải</p> <p>3.2 Số 6 tình huống nghiên cứu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>đê chắn cát/chính trị -1 tình huống;</li> <li>đê chắn cát/chính trị-3 tình huống;</li> <li>đê chắn sóng ngập ngoài khơi và đê chắn cát/chính trị - 2 tình huống</li> </ol> <p>Nếu có yêu cầu từ phía Chủ đầu tư, một số tình huống sẽ được bổ sung</p> <p>Bước-4 Cao độ đáy luồng (2 tình huống)</p> <p>Mô phỏng các kịch bản nạo vét:<br/>Mơn giảm tải và lợi dụng thủy triều nạo vét phân kỳ</p> |
| TH                          | Cao độ đáy luồng  |  |  |                     |                     | Điều kiện ngoài lực | Thời gian tính toán | Công trình |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
|                             |   | Cảng   | CT bảo vệ  |                     |                     |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 1                           | 7,5m  | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | X                   | X                   |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 2                           | 8,0m  | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | X                   | X                   |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 3                           | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | X                   | X                   |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 4                           | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | O                   | X                   |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 5                           | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | O                   | Đê 1                |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 6                           | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | O                   | Đê 2                |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 7                           | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | O                   | Đê 3                |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |
| 7b                          | 14,0m   | Chỉ có dòng chảy<br>Dòng chảy + Sóng   | 15 ngày  | O                   | Đê 4                |                     |                     |            |           |   |      |                                      |         |   |   |   |      |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |   |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |   |       |                                      |         |   |      |    |       |                                      |         |   |      |  |  |

**5.1.15 Điều khoản tham chiếu “Nghiên cứu thủy động lực và mô phỏng sự vận chuyển bùn cát”**

**YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**1) KHÁI QUÁT**

Đây là yêu cầu cho gói công việc Nghiên cứu thủy động lực và Mô phỏng sự vận chuyển bùn cát sa bồi để đánh giá sa bồi luồng và các tác động có khả năng xảy ra do hoạt động nạo vét duy tu, gọi tắt là “Nghiên cứu sa bồi” sẽ do nhà thầu thực hiện theo hợp đồng Thiết kế Chi tiết Dự án Xây dựng Hạ tầng cảng biển Lạch Huyện tại miền Bắc Việt Nam.

**2) MÔ TẢ ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG DỰ ÁN**

Dự án xây dựng hạ tầng cảng Lạch Huyện là dự án phát triển một cảng biển lớn được quy hoạch để đáp ứng được nhu cầu dài hạn trong tương lai của miền Bắc Việt Nam trong quá trình phát triển bền vững. Vị trí cảng được lựa chọn ở gần khu vực biển rộng và sâu nằm trên tuyến của luồng tàu mới được nắn hướng để phục vụ các cảng hiện có tại khu vực Hải Phòng. Vị trí tự nhiên của cảng được bao quanh 3 phía bởi Đảo Cát Bà về phía Đông, Đảo Cát Hải về phía Nam và Kiến Thụy về phía Tây. Phía Tây có các khu vực nước nông chưa phát triển nên rất thích hợp để tôn tạo và xây dựng cầu cảng và các nhu cầu phát triển liên quan trong tương lai.

Luồng tàu vào khu vực cảng Hải Phòng hiện nay bao gồm luồng sông Cấm, luồng sông Bạch Đằng, kênh Hà Nam, luồng sông Lạch Huyện và đoạn luồng biển. Bùn cát di chuyển vào Vịnh Hải Phòng chủ yếu bắt nguồn từ sông Cấm đi qua luồng Nam Triệu cũ. Theo khảo sát đo sâu định kỳ, trong khu vực này, tốc độ sa bồi là rất lớn, khoảng 2m mỗi năm. Do đó, luồng mới sẽ được nắn tuyến ra khu vực Lạch Huyện để cách xa nguồn bùn cát. Ngoài ra, khảo sát đo sâu định kỳ được thực hiện tại luồng Lạch Huyện hàng năm cho thấy tốc độ sa bồi là khoảng 0,8m trong thời gian 2,5 năm.

Một điểm hạn chế cơ bản của dự án đó là chưa có tuyến đường bộ và đường sắt nối vào. Nên cần xây dựng mới tuyến đường bộ và đường sắt từ phía Tây đi qua khu công nghiệp Đình Vũ, qua cầu Đình Vũ – Cát Hải và tuyến đường bộ từ Bắc Quảng Ninh đi đến cảng.

**3) KHU VỰC NGHIÊN CỨU**

Khu vực nghiên cứu mô phỏng được thể hiện trong Bản đồ KHU VỰC NGHIÊN CỨU.

**4) PHẠM VI CÔNG VIỆC**

Nghiên cứu mô phỏng sa bồi luồng sẽ được thực hiện để dự báo tốc độ sa bồi tại luồng nạo vét và vũng quay tàu. Nhà thầu sẽ tiến hành đánh giá mức nhạy cảm của tốc độ sa bồi trong các kịch bản triều dâng và triều xuống trong thời kỳ triều cường và triều kiệt.

Công việc sẽ được chia thành ba bước như sau:

**a) Bước 1-Công tác chuẩn bị**

Đầu tiên, đi thăm khu vực dự án, gặp gỡ đoàn nghiên cứu dự án và thảo luận về phạm vi công việc, làm rõ các vấn đề, thảo luận đề thu thập số liệu và thông tin liên quan đến dự án. Sau đây là các nội dung đã được tìm hiểu với Tư vấn trưởng nhóm nghiên cứu mô phỏng sa bồi luồng/cửa sông, sau đây gọi tắt là “Tư vấn”.

1. Khảo định nguồn xuất hiện sa bồi
2. Thu thập số liệu về điều kiện tự nhiên, kích thước hình học của luồng và vũng quay tàu vật liệu sa bồi từ Đoàn Nghiên cứu
3. Lựa chọn mô hình số để mô phỏng sa bồi

4. Trong sông Bạch Đằng và luồng cũ, vật liệu sa bồi chủ yếu là bùn lỏng. Vấn đề này sẽ được thảo luận và khẳng định tác động sa bồi đối với khu vực Lạch Huyện.
5. Khẳng định các điều kiện biên để mô phỏng, đối chiếu mô hình và kiểm tra mô hình.

#### **b) Bước 2- Xây dựng và kiểm nghiệm mô hình**

Tất cả các vấn đề được thảo luận và thu thập tại Bước 1 sẽ được sử dụng để xây dựng mô hình. Quá trình chạy thử và kiểm nghiệm mô hình sẽ được báo cáo bằng văn bản.

Nhà thầu cần chuẩn bị tốt để thực hiện những nghiên cứu này như lập mô hình số để mô phỏng toàn bộ khu vực từ đoạn luồng ngoài biên đến cảng Hải Phòng hoặc đến cửa sông Cấm, mô hình sẽ bao gồm toàn bộ khu vực dự án xung quanh đảo Cát Bà. Căn cứ vào điều kiện của địa điểm thực hiện dự án thì mô hình “đa tầng” sẽ được sử dụng để mô phỏng sa bồi của khu vực dự án.

#### **c) Bước 3-Quy mô Đê chắn cát/chỉnh trị**

Quy mô đê chắn cát sẽ là một phần của nghiên cứu thủy văn về độ sâu luồng. Phạm vi công việc trong bước này là đánh giá hiệu quả của đê chỉnh trị hoặc đê bằng cát/đá để giúp giảm sa bồi luồng và từ đó giảm được khối lượng nạo vét duy tu. Sa bồi bắt nguồn từ các dòng chảy dọc luồng cũng như các dòng chảy ngang qua luồng. Đặc biệt là nghiên cứu này sẽ đánh giá tỷ lệ hiệu quả của đê chỉnh trị trong việc giảm sa bồi. Theo phương diện kỹ thuật, đê chắn sóng, ngập, ngoài biên, tách rời và đê chỉnh trị liền sẽ được xem xét nghiên cứu.

#### **d) Bước 4-Cao độ đáy luồng tàu**

Để nghiên cứu cao độ thích hợp của đáy luồng, hai kịch bản nghiên cứu bổ sung sẽ được thực hiện kết hợp với Bước 3:

- a) Xem xét hoạt động của thủy triều (tác động đến bến cập tàu) trong điều kiện luồng nông, và theo đó thì khối lượng nạo vét duy tu ít hơn – 1 kịch bản:
- b) Giải pháp trung gian của các lựa chọn a) và b), ví dụ một số đoạn luồng nông kết hợp với một số đoạn luồng sâu– 1 kịch bản

### **5) PHƯƠNG PHÁP LUẬN**

Phương pháp luận được trình bày sau đây với mục đích đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật đề ra. Phạm vi công việc bao gồm các mô hình số để mô phỏng thủy triều, dòng chảy sông và sóng.

Trước khi thực hiện công việc, Nhà thầu cần chuẩn bị và trình đề xuất thực hiện công việc trong đó có nêu phương pháp luận và các mô hình số để mô phỏng căn cứ vào Bước-1 để Tư vấn phê duyệt.

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

| <b>Bước 1- THAM QUAN KHU VỰC DỰ ÁN</b>   |   |
|--|---|
| <b>Mục đích</b><br>Tư vấn thực hiện một buổi tham quan văn phòng dự án và địa điểm thực hiện dự án.  |   |
| <b>Phạm vi</b><br>Buổi tham quan được tiến hành khi bắt đầu triển khai dự án để trao đổi với đoàn nghiên cứu dự án để xác nhận phạm vi công việc, làm rõ các vấn đề, thảo luận về dự án, và thu thập số liệu và thông tin liên quan đến dự án.   |   |
| <b>Thời gian dự kiến</b><br>0,5 tháng/công Chuyên gia nghiên cứu khoa học cao cấp  |   |
| <b>Bước 2- XÂY DỰNG VÀ KIỂM NGHIỆM MÔ HÌNH</b>   |   |
| <b>Mục đích</b><br>Thực hiện xây dựng và kiểm nghiệm mô hình<br>Kiểm tra mô hình   |   |
| <b>Phạm vi</b><br>Rà soát các số liệu khảo sát định kỳ do Đoàn nghiên cứu JICA cung cấp.<br>Rà soát đặc điểm sa bồi trong luồng (bùn và/hoặc cát) để tìm hiểu và xem xét nguồn xuất phát (từ biển hoặc sông).<br>Đưa ra mô hình lưới tính toán phù hợp cho khu vực yêu cầu<br>Xác định tốc độ sa bồi và mô hình hiệu chuẩn dựa trên các số liệu trên<br>Mô phỏng và kiểm nghiệm mô hình sa bồi theo điều kiện hiện có. Dòng chảy thủy triều, dòng chảy của sông và tác động của sóng sẽ được mô phỏng căn cứ vào các thông tin mới nhất cho thấy sa bồi chủ yếu là bột phù sa/đất sét mịn. |   |
| <b>Số liệu đầu vào</b><br>- Thông tin khảo sát đo sâu<br>- Dòng chảy và nồng độ chất rắn lơ lửng<br>- Dòng triều   | - Sóng<br>- Phân tích kích cỡ hạt của vật liệu sa bồi<br>- Số liệu nạo vét nếu có |
| <b>Thời gian dự kiến</b><br>0,5 tháng/công Nhà nghiên cứu khoa học gia và Chuyên gia thiết kế mô hình cao cấp<br>1,5 tháng/công Nhà nghiên cứu khoa học  |   |
| <b>Sản phẩm</b><br>Báo cáo sơ bộ bao gồm:<br>- Điều kiện biên của mô hình;<br>- Các bước xây dựng và hiệu chuẩn;<br>- Kiểm chứng mô hình trên cơ sở các điều kiện hiện tại và số liệu sa bồi thực tế   |   |

| <b>Bước-3 QUY MÔ ĐỀ CHẨN CÁT/CHỈNH TRỊ</b>   |  |
|--|--|
| <b>Mục đích</b><br>Nghiên cứu và tối ưu hoá hiệu quả của đề trong việc chỉnh trị dòng chảy, tác động sóng và ngăn sa bồi. Tình trạng sa bồi được nghiên cứu để xác định nguyên nhân sa bồi do sự di chuyển bùn cát dọc luồng hay ngang luồng.  |  |
| <b>Phạm vi</b><br>Kịch bản lý tưởng là luồng cần được nạo vét để có đủ cao độ đáy thiết kế và chấp nhận một tốc độ sa bồi hợp lý. Nếu không đạt được kịch bản này thì sẽ xem xét đến các phương án giảm cao độ đáy và/hoặc xây đề chắn cát/đê chắn sóng, ngập, ngoài biên, để ngăn bùn cát. Thử nghiệm sẽ được thực hiện để mô phỏng dòng triều, dòng chảy sông và cả tác động sóng. Sóng đặc trưng sẽ được lựa chọn phù hợp với điều kiện tự nhiên.<br><br>Trước tiên, trong bước này tiến hành mô phỏng tình huống luồng có đủ cao độ đáy cần thiết và không có đê bảo vệ. Sau đó sẽ thực hiện mô phỏng cho tình huống luồng có đủ cao độ đáy và có đê chỉnh trị với các chiều dài khác nhau để xem xét tính hiệu quả của đê và quy mô của nó.<br><br>Những kết quả thí nghiệm sẽ được sử dụng để đánh giá hiệu quả của đê cho các trường hợp luồng có cao độ đáy khác nhau, và sau đó thực hiện mô phỏng xác nhận nhằm xác định được cao độ đáy luồng phù hợp |  |

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

| <b>Bước-3 QUY MÔ ĐỀ CHẮN CÁT/CHỈNH TRỊ</b>  |  |
|---|--|
| cùng với chiều dài tối ưu của đề.   |  |
| Các điều kiện sau và các kịch bản nghiên cứu sau sẽ được xem xét:<br>3.1 Luồng có cao độ đáy đủ cho tàu đủ tải<br>3.2 6 tình huống nghiên cứu cơ bản như sau:<br>a. không có đề chắn cát/chỉnh trị-1 kịch bản;<br>b. có đề chắn cát/chỉnh trị-3 kịch bản;<br>c. có đề chắn sóng, ngập, rời, ngoài khơi và đề chắn cát/chỉnh trị – 2 kịch bản  |  |
| Các kịch bản khác sẽ được bổ sung nếu có yêu cầu của Tư vấn   |  |
| Mô hình sẽ mô phỏng đề là một kết cấu kiên cố   |  |
| <b>Số liệu đầu vào</b><br>Yêu cầu về số liệu như Bước 2:<br>-Đặc điểm của đề chỉnh trị có chiều dài bằng chiều dài luồng ban đầu (sẽ được thảo luận với đoàn nghiên cứu JICA theo kết quả mô phỏng ban đầu).<br>-Số liệu về bùn cát được thể hiện dưới dạng biểu đồ. Biểu đồ dạng số sẽ được cung cấp theo yêu cầu.<br>-Thông tin nạo vét nếu có.<br>-Phân tích cỡ hạt của bùn cát. |  |
| <b>Thời gian dự kiến</b><br>0,5 tháng/công Nhà khoa học và Chuyên gia thiết kế mô hình cao cấp<br>1,5 tháng/công Nhà khoa học   |  |
| <b>Kết quả</b><br>Tốc độ sa bồi cho trường hợp đề có chiều dài bằng chiều dài luồng và đề có chiều dài tối ưu và kèm theo giải trình cụ thể. Tốc độ sa bồi sẽ được trình bày theo lưới tính toán..  |  |

| <b>Bước 4-CAO ĐỘ ĐÁY LUỒNG</b>   |   |
|--|---|
| <b>Mục đích</b><br>Đánh giá tốc độ sa bồi tương ứng với cao trình đáy luồng. Hai kịch bản sẽ được nghiên cứu trong Bước này.   |   |
| <b>Phạm vi</b><br>Mô phỏng kịch bản nạo vét:<br>điều kiện tàu giảm tải và sự hoạt động của thủy triều<br>điều kiện có khu vực bị nạo vét quá mức<br>Trong Bước-1, đặc điểm về môn tàu/cao trình đáy luồng trong đó có bao gồm khoảng cách an toàn dưới đáy tàu và độ sâu vùng đệm sa bồi.<br>Theo hai kịch bản sa bồi trên, thông tin cần được cung cấp cho Đoàn nghiên cứu JICA đúng thời hạn để đoàn có số liệu đầu vào để đánh giá về kinh tế/giao thông trên luồng để lập được thiết kế tối ưu nhất cho luồng tàu. |   |
| <b>Số liệu đầu vào</b><br>-Các thông tin khảo sát đo sâu<br>-Dòng chảy và chất rắn lơ lửng<br>-Dòng Triều<br>-Sóng   | -Phân tích cỡ hạt của vật liệu sa bồi.<br>-Số liệu nạo vét<br>-Thông số kỹ thuật của luồng cho tàu đầy tải<br>- Số liệu và kết quả của Bước 3 |
| <b>Thời gian dự kiến</b><br>0,5 tháng/công Nhà khoa học và Chuyên gia thiết kế mô hình cao cấp<br>1,5 tháng/công Nhà khoa học  |   |
| <b>Kết quả</b><br>Báo cáo sơ bộ về tốc độ sa bồi trong cả hai kịch bản nạo vét, trên cơ sở đánh giá hoạt động của thủy triều để có thể thiết kế luồng tối ưu nhất.<br>Báo cáo cuối kỳ sau khi được Giám đốc dự án phê duyệt  |   |

### 6) GIAI ĐOẠN NGHIÊN CỨU

Giai đoạn nghiên cứu sẽ được thảo luận và kết luận trong Bước 1 giữa Đoàn Nghiên cứu JICA và Nhà thầu. Lịch tiến độ dự kiến như sau:

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

| Tháng                                  | 2011 |    |    |    |    |    |     |
|--|------|----|----|----|----|----|-----|
|  | T4   | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 |
| Bước-1 Tham quan khu vực dự án         |      | ■  |    |    |    |    |     |
| Bước-2 Xây dựng và Kiểm nghiệm mô hình |      | ■  | ■  |    |    |    |     |
| Bước-3 Quy mô Đê chắn cát/Chỉnh trị    |      |    |    | ■  | ■  |    |     |
| Bước-4 Cao độ đáy luồng                |      |    |    | ■  | ■  |    |     |
| Báo cáo cuối kỳ                        |      |    |    |    |    |    | ▲   |

**7) BÁO CÁO**

Ba bản dự thảo của báo cáo sẽ được Nhà thầu đệ trình để Tư vấn phê duyệt. Báo cáo dự thảo cần trình bày đầy đủ về phương pháp luận và đưa ra kết luận rõ ràng từ kết quả kết xuất của mô hình số. Sau khi đã chỉnh sửa theo ý kiến nhận xét của Tư vấn, Nhà thầu sẽ đệ trình 6 bản báo cáo cuối kỳ cho Tư vấn.

**BẢN TIÊN LƯỢNG**

**NGHIÊN CỨU THUỶ ĐỘNG LỰC VÀ MÔ HÌNH VẬN CHUYỂN BÙN CÁT**

để đánh giá sa bồi luồng và các tác động tiềm tàng của công tác nạo vét duy tu sẽ do Nhà thầu thực hiện theo Hợp đồng cho Thiết kế chi tiết Dự án xây dựng cảng Lạch Huyện ở miền Bắc Việt Nam.

| Bước               | Mô tả  | Khối lượng | Đơn vị     | Đơn giá | Thành tiền |
|--------------------|--|------------|------------|---------|------------|
| <b>I. Bước 1</b>   | <b>Tham quan khu vực dự án</b>                 |            |            |         |            |
| 1-1                | Nhà khoa học cao cấp                           | 0,5        | Tháng/công | –       |            |
| 1-2                | Chỗ ở  | 1          | Trọn gói   | –       |            |
| 1-3                | Công tác phí                                   | 1          | Trọn gói   |         |            |
| 1-4                | Vé máy bay                                     | 1          | Trọn gói   | –       |            |
|                    | <b>Tổng phụ</b>                                |            |            |         |            |
| <b>II. Bước 2</b>  | <b>Xây dựng và hiệu chuẩn mô hình</b>          |            |            |         |            |
| 2-1                | Nhà khoa học và Thiết kế mô hình cao cấp       | 0,5        | Tháng/công | –       |            |
| 2-2                | Các nhà khoa học                               | 1,5        | Tháng/công | –       |            |
|                    | <b>Tổng phụ</b>                                |            |            |         |            |
| <b>III. Bước 3</b> | <b>Đê chắn cát/chỉnh trị</b>                   |            |            |         |            |
| 3-1                | Nhà khoa học và c/gia thiết kế mô hình cao cấp | 0,5        | Tháng/công | –       |            |
| 3-2                | Nhà khoa học cao cấp                           | 1,5        | Tháng/công | –       |            |
|                    | <b>Tổng phụ</b>                                |            |            |         |            |
| <b>IV. Bước 4</b>  | <b>Cao độ đáy luồng</b>                        |            |            |         |            |
| 4-1                | Nhà khoa học                                   | 0,5        | Tháng/công | –       |            |
| 4-2                | Nhà khoa học cao cấp                           | 1,5        | Tháng/công | –       |            |
|                    | <b>Tổng phụ</b>                                |            |            |         |            |
| <b>V.</b>          | <b>Các công việc khác</b>                      | 1          | Trọn gói   |         |            |
|                    | Báo cáo/In ấn                                  |            |            |         |            |
|                    | Chi phí máy tính, v.v.                         |            |            |         |            |
|                    | <b>Tổng</b>                                    |            |            |         |            |



**KHU VỰC NGHIÊN CỨU**

**MÔ PHỎNG THỦY ĐỘNG LỰC HỌC VÀ VẬN CHUYỂN BÙN CÁT**

để đánh giá sa bồi luồng và các tác động có thể xảy ra bởi hoạt động nạo vét duy tu sẽ do Nhà thầu thực hiện theo Hợp đồng Thiết kế chi tiết Dự án xây dựng cảng Lạch Huyện ở miền Bắc Việt Nam.



**5.2 Điều kiện hải văn tại khu vực dự án và Cơ chế sa bồi**

**5.2.1 Hiện trạng của luồng Lạch Huyện**

Cho tới năm 2005, luồng Nam Triệu vẫn được dùng làm luồng dẫn vào cảng Hải Phòng. Do khó có thể duy trì điều kiện của luồng Nam Triệu bởi vì có một khối lượng lớn bùn lỏng di chuyển vào từ sông Cẩm, nên luồng dẫn vào cảng Hải Phòng đã được quyết định chuyển sang khu vực Lạch Huyện bằng cách đào kênh Hà Nam đi qua đảo Cát Hải để tiếp nhận được tàu cỡ lớn hơn và giảm bớt gánh nặng cho ngân sách nạo vét duy tu.

Việc nạo vét cơ bản lần đầu cho luồng Lạch Huyện được thực hiện trong Dự án Cải tạo nâng cấp cảng Hải Phòng, đã hoàn thành vào tháng 10 năm 2005 và được đưa vào khai thác vào đầu năm 2006.

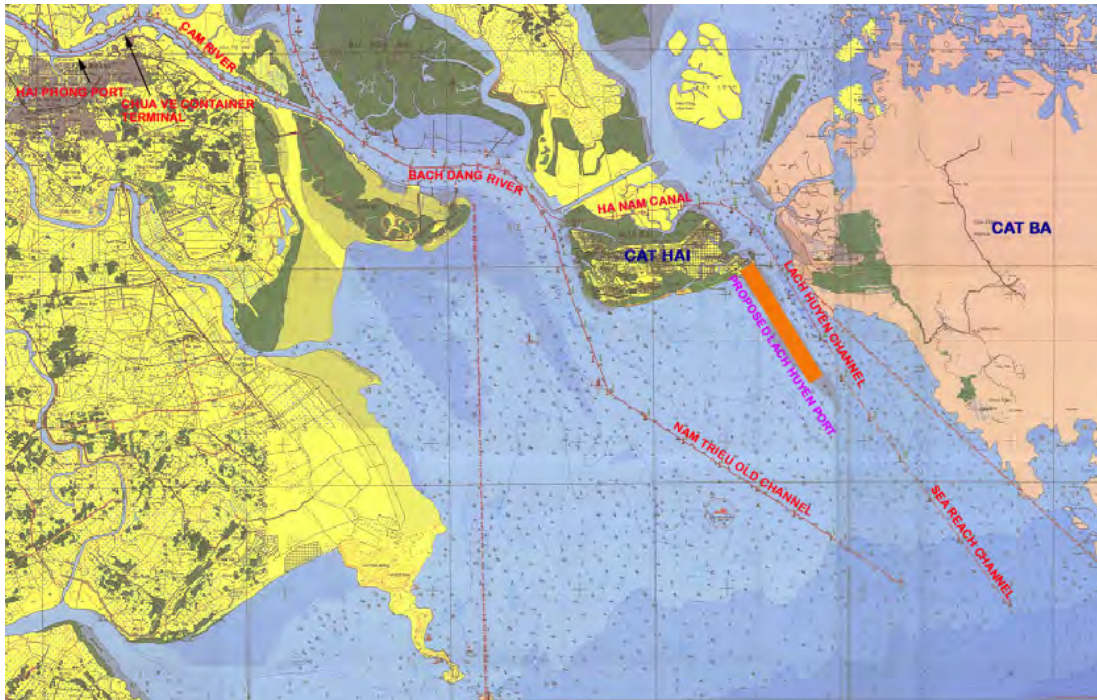
Tình hình hiện tại của luồng Lạch Huyện hiện tại và luồng Nam Triệu được tóm tắt như sau:

- Luồng Lạch Huyện chưa được nạo vét duy tu lần nào kể từ khi được nạo vét cơ bản lần đầu cho đến giữa năm 2011.
- Hiện nay, luồng Nam Triệu chỉ được sử dụng cho tàu tải trọng dưới 1.000DWT. Và từ năm 2004, luồng này cũng không được nạo vét duy tu.
- Chỉ có khu vực cảng Hải Phòng là được nạo vét duy tu hàng năm.

Vấn đề sa bồi luồng đã được dự báo từ điều kiện tự nhiên hiện nay nhằm lựa chọn được thiết kế luồng phù hợp nhất. Đồng thời, một số biện pháp đã được đề xuất nhằm giảm thiểu sa bồi tại luồng.

### 5.2.2 Khu vực nghiên cứu

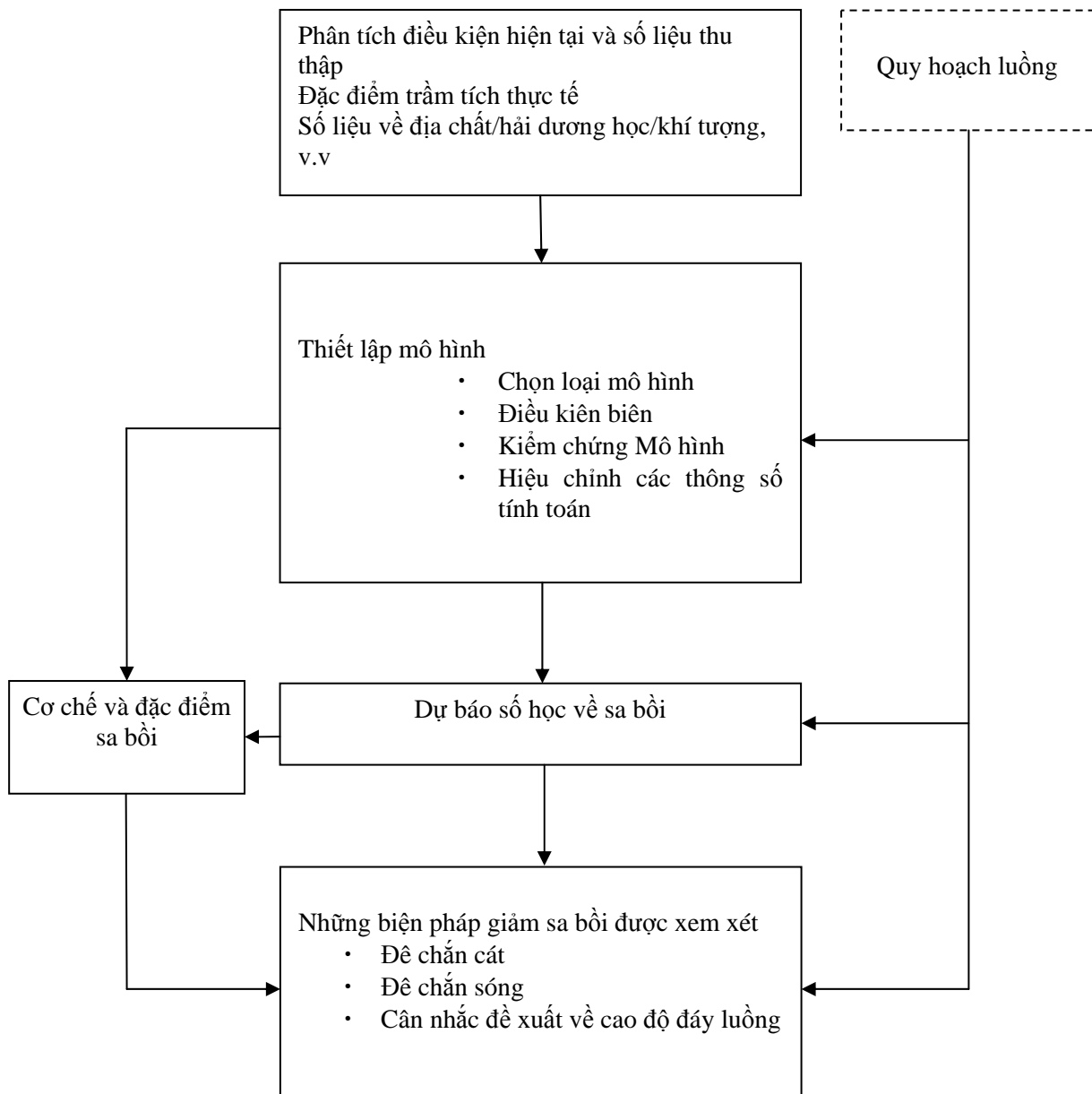
Khu vực nghiên cứu được trình bày trong Hình 5.2.1.



Hình 5.2.1 Khu vực nghiên cứu và Địa điểm dự án

### 5.2.3 Phương pháp luận

Phương pháp luận của công tác thu thập số liệu đầu vào cho mô hình bùn cát được trình bày trong sơ đồ Quy trình nghiên cứu trong Hình 5.2.2.



Hình 5.2.2 Sơ đồ mô hình sa bồi luồng

#### 5.2.4 Điều kiện hiện tại

##### 1) Điều kiện địa chất

###### a) Vị trí

Dự án phát triển cảng Lạch Huyện có vị trí ở khu vực đông bắc Vịnh Bắc Bộ; hờ mặt phía đông nam, như trình bày trong Hình 5.2.3.

Luồng Lạch Huyện có vị trí ở khu vực nông giữa đảo Cát Hải và đảo Cát Bà như trình bày trong Hình 5.2.4 đi qua kênh Hà Nam và sông Bạch Đằng tới cảng Hải Phòng.

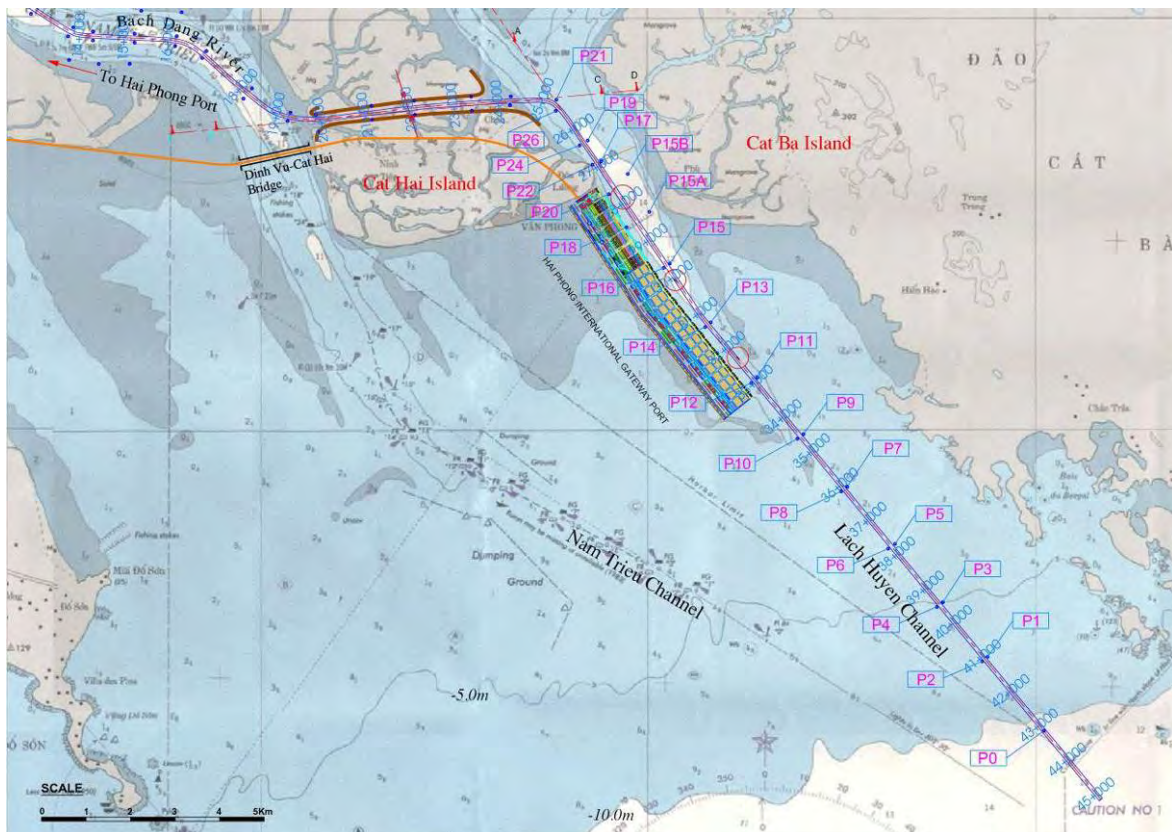


## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.3 Thành phố Hải Phòng và Bình Đông



Hình 5.2.4 Bản đồ khu vực Dự án

**b) Trầm tích đáy**

Điều kiện trầm tích đáy được tóm tắt trong Mục 5.1.9.

**2) Điều kiện biên**

**a) Thủy triều**

Tại trạm quan trắc Hòn Dấu (Hình 5.2.11) mực nước tính toán được trình bày như sau:

H.W.L.=+3,55m CD、 M.W.L.=+1,95m CD、 L.W.L.=+0,43m CD (CD: Hệ Hải đồ)

**b) Dòng chảy**

Số liệu đo đạc hiện tại được trình bày trong Bảng 5.2.1 và Bảng 5.2.2. Các vị trí quan trắc được thể hiện trong các hình từ Hình 5.2.5 đến Hình 5.2.8. Dựa trên kết quả quan trắc, dọc theo luồng hiện tại, dòng chảy chủ đạo có hướng bắc tây bắc khi triều dâng, và hướng nam đông nam khi triều rút. Các thành phần sóng chủ đạo trong chế độ nhật triều là K1, O1. Khi quan trắc vận tốc dòng chảy tại khu vực hẹp nằm giữa đảo Cát Hải và đảo Cát Bà, có thể thấy vận tốc tại trạm CM1 và trạm V1 là cao nhất, vận tốc chảy tại mặt tối đa là 1,3-1,5m/giây. Càng ra đến khu vực ngoài khơi, vận tốc này càng giảm dần, ở phía nam đảo Cát Bà, vận tốc này là 0,5m/s (trạm CM3, trạm V3). Vận tốc dòng dư trong mùa mưa và mùa khô cũng gần giống nhau, vận tốc tại mặt là 0,1m/giây, và thấp hơn 0,05m/giây tại đáy, thường có hướng đông nam

i) Tháng 9, 2009 (Mùa mưa)<sup>1</sup>

**Bảng 5.2.1 Vận tốc dòng chảy lớn nhất (Lớp trên)**

| Trạm quan trắc | Triều lên/xuống   |       | Triều xuống       |       |
|----------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
|                | Vận tốc (cm/giây) | Hướng | Vận tốc (cm/giây) | Hướng |
| CM-1           | 132,8             | 331   | 155,1             | 149   |
| CM-2           | 51,5              | 347   | 101,3             | 146   |
| CM-3           | 54,3              | 318   | 66,8              | 154   |

**Bảng 5.2.2 Vận tốc dòng dư (Lớp trên)**

| Trạm quan trắc | Vận tốc (cm/giây) | Hướng |
|----------------|-------------------|-------|
| CM-1           | 8,6               | 122   |
| CM-2           | 13,5              | 140   |
| CM-3           | 3,9               | 137   |

ii) Tháng 11, 2009 (Mùa khô)<sup>2</sup>

**Bảng 5.2.3 Vận tốc dòng dư**

| Độ cao                    | V1  |      | V2  |      | V3  |      | V4  |      |
|---------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Dòng chảy mặt (cm/s & °)  | 8,9 | 123° | 9,0 | 141° | 2,9 | 142° | 6,5 | 249° |
| Dòng chảy giữa (cm/s & °) | 1,7 | 4,3° | 4,5 | 135° | 4,7 | 77°  | 4,0 | 50°  |
| Dòng chảy đáy (cm/s & °)  | 1,5 | 3,3° | 1,3 | 181° | 3,8 | 40°  | 3,8 | 46°  |

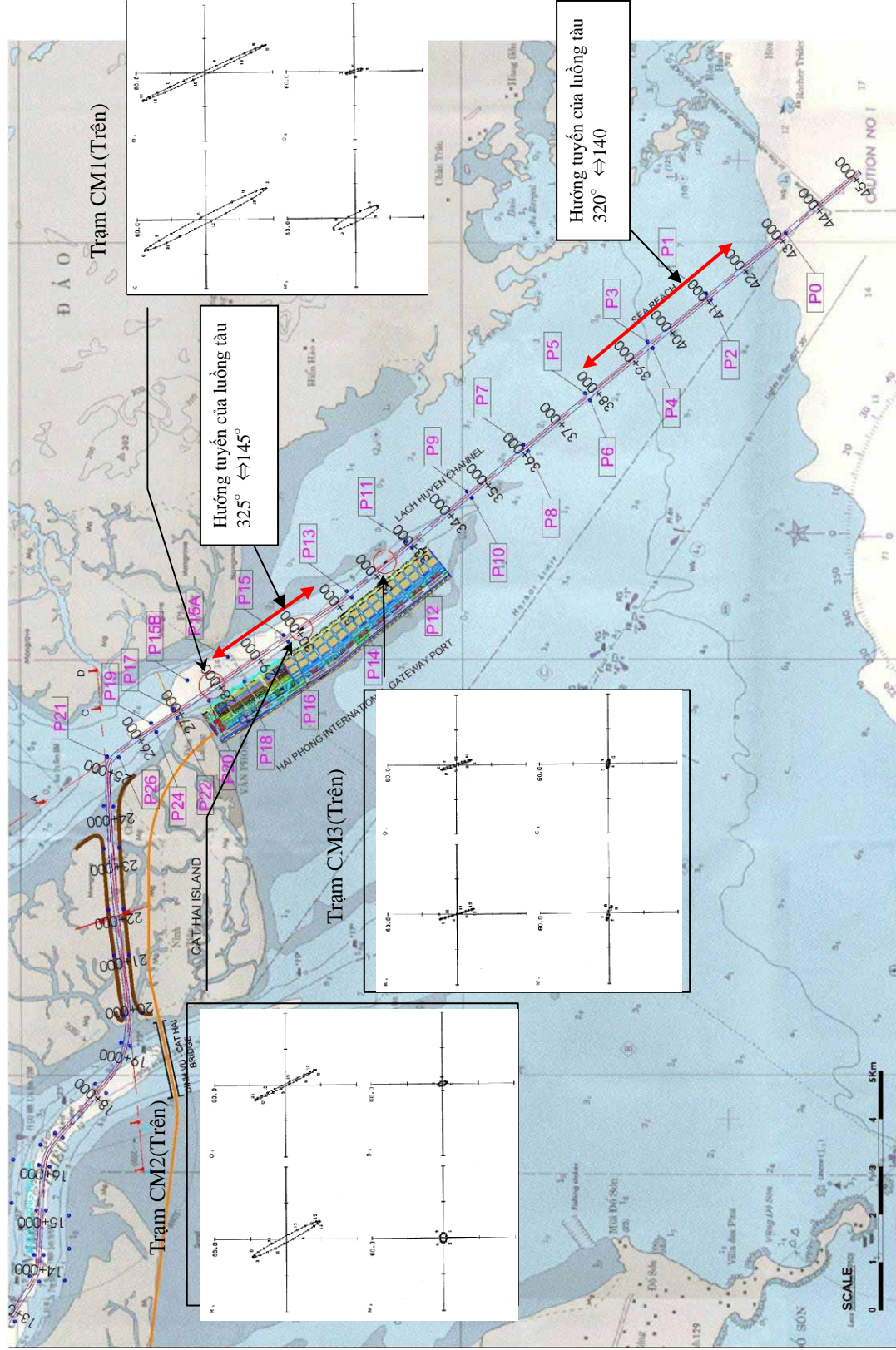
<sup>1</sup> Công ty NIPPON KOEI CO.,LTD.& Liên danh: Báo cáo Quan trắc dòng triều tại LẠCH HUYỆN-HẢI PHÒNG, Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, Bộ GTVT, Dự án Cải tạo nâng cấp cảng Hải Phòng giai đoạn II, Tháng 10/2009

<sup>2</sup> Công ty Oriental consultants co., ltd: KHẢO SÁT SƠ BỘ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG CỬA NGÕ QUỐC TẾ LẠCH HUYỆN, VIỆT NAM, BÁO CÁO KHẢO SÁT DÒNG CHẢY, Tập i: QUAN TRẮC DÒNG CHẢY tại khu vực dự án, Tháng 1/2010



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

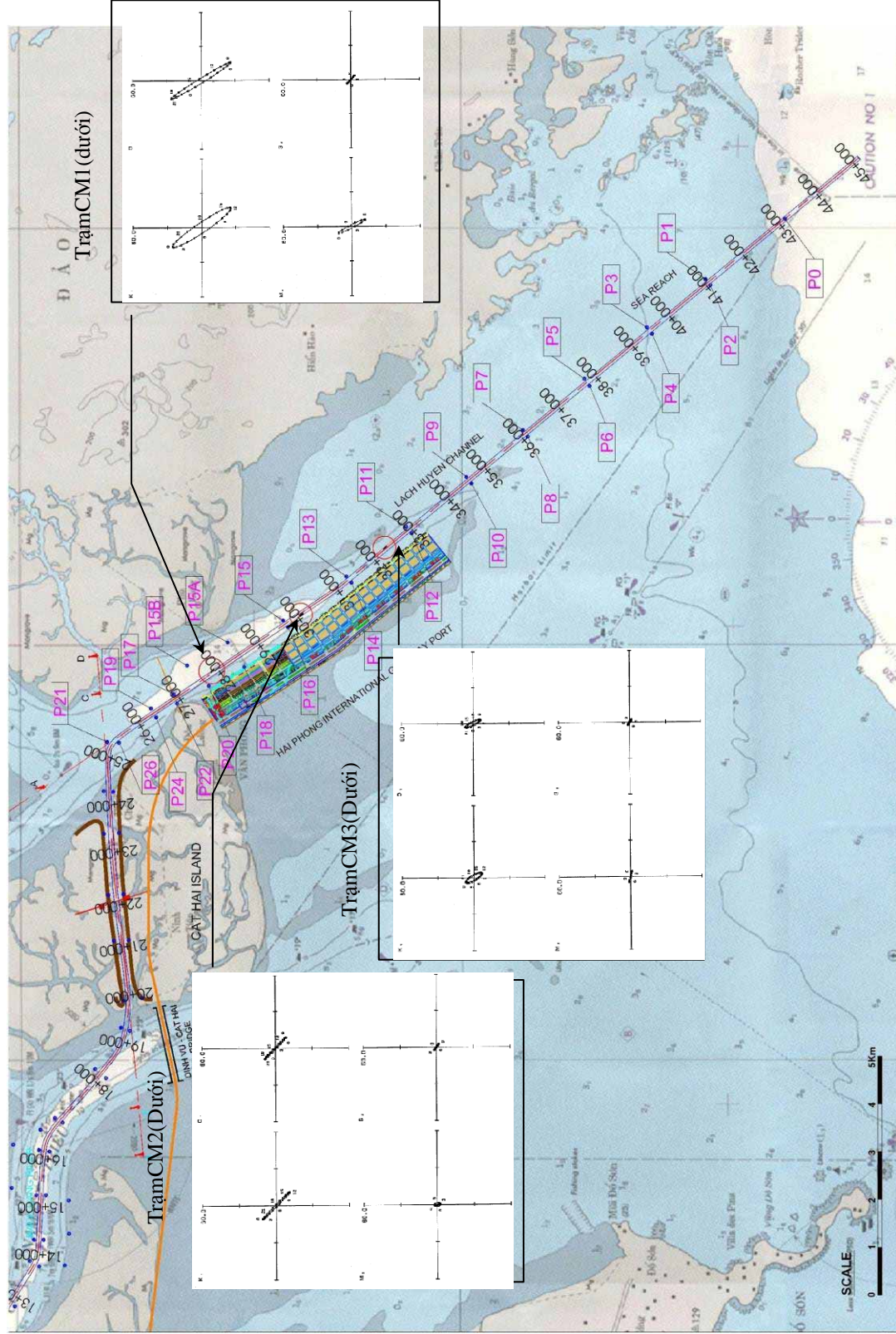


Hình 5.2.5 Elip dòng triều tại lớp nước mặt ở luồng hiện tại (Tháng 9/2009) (1)



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

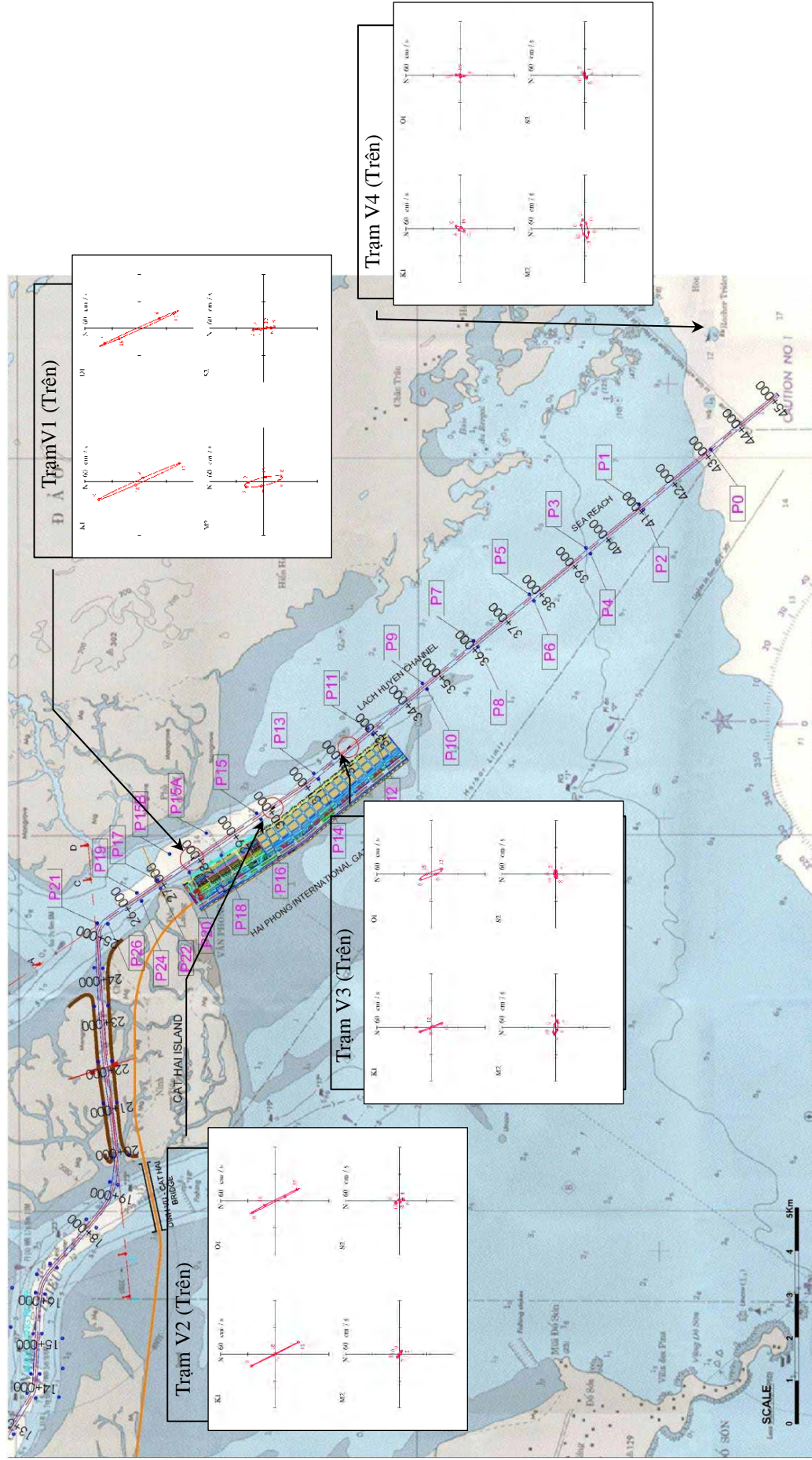
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.6 Elip dồng triều tại lớp đáy ở luồng hiện tại (Tháng 9/2009) (2)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHÁN CẢNG, Chương 5 -

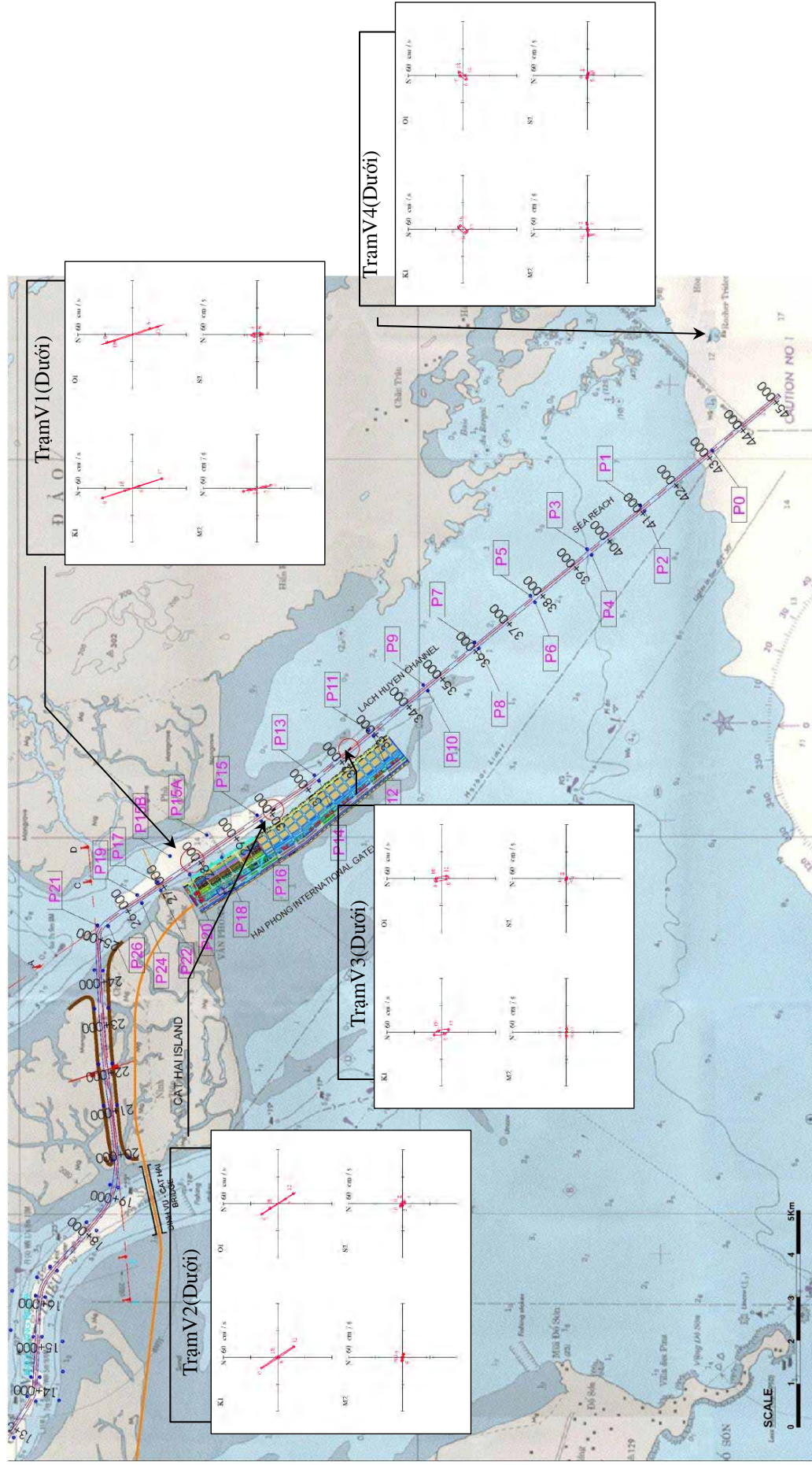


Hình 5.2.7 Elip đồng triều tại lớp mặt ở lòng hiện tại (Tháng 11/2009) (1)



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

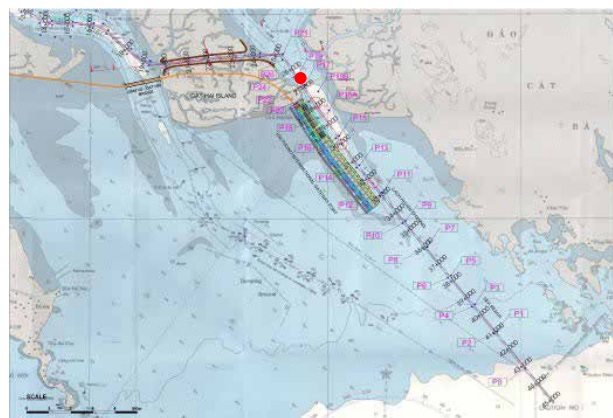
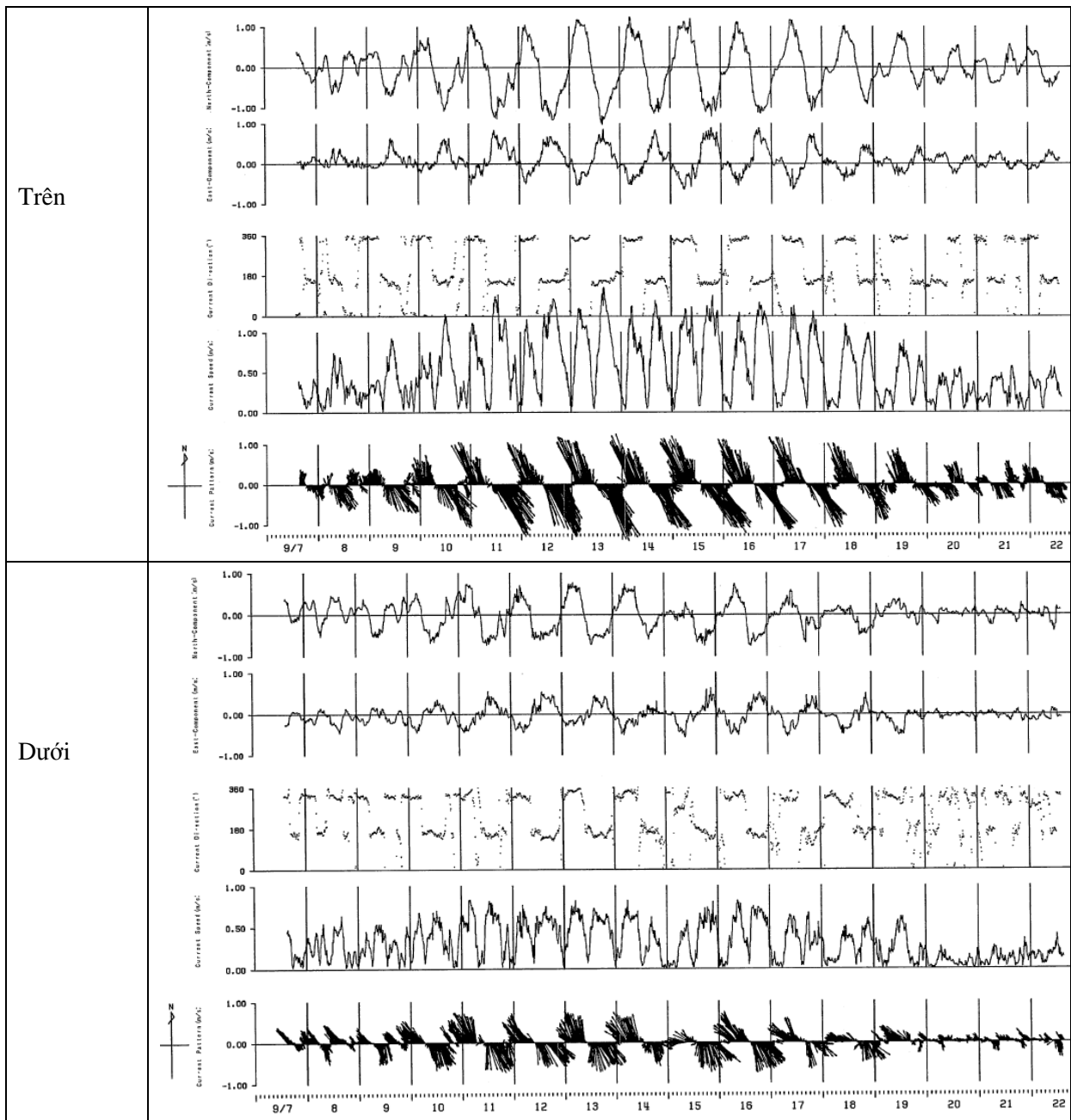
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHÁN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.8 Elip drag triệu tại lớp đáy ở lượng hiện tại (Tháng 11/2009) (2)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

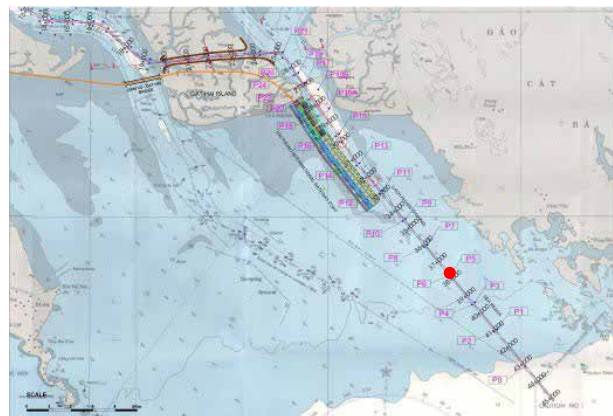
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.9 Biểu đồ hình thái dòng chảy (Tháng 9/2009, Trạm CM1) (1)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.10 Biểu đồ hình thái dòng chảy (Tháng 9/2009, Trạm CM3)



**c) Điều kiện sóng**

**i) Trạm thủy văn quốc gia Hòn Dấu**

Tại Trạm Hòn Dấu (Hình 5.2.11)), sóng được quan trắc 3 lần một ngày bằng máy đo sóng phối cảnh IVALOB H10. Trong Bảng 5.2.4, dữ liệu quan trắc từ năm 2005 đến năm 2009 được trình bày theo tần suất xuất hiện của hướng sóng và chiều cao sóng. Tần suất xuất hiện của hướng sóng được trình bày trong Hình 5.2.12.



**Hình 5.2.11 Vị trí Trạm Hòn Dấu**

**Bảng 5.2.4 Tần suất xuất hiện sóng, theo chiều cao và hướng sóng (Trạm Hòn Dấu: 2005-2009)**

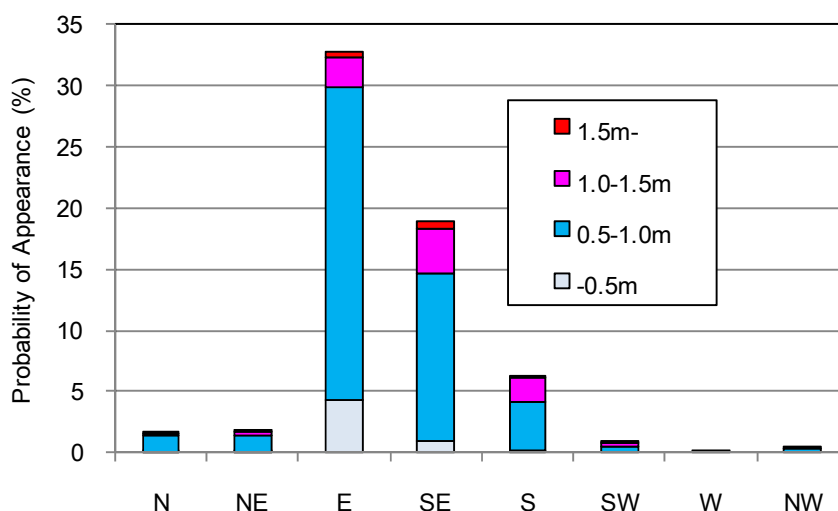
Các cột: Số lần xuất hiện/Tần suất (%)

| Dir.<br>Height(m) | N         | NE        | E            | SE           | S          | SW        | W        | NW        | CALM         | SUM           | Probability of non-exceedance |
|-------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|----------|-----------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 0.00-0.25         |           |           |              |              |            |           |          |           | 2043<br>37.4 | 2043<br>37.4  | 2043<br>37.4                  |
| 0.25-0.50         | 5<br>0.1  | 2<br>0.0  | 237<br>4.3   | 51<br>0.9    | 8<br>0.1   |           |          |           |              | 303<br>5.5    | 2346<br>42.9                  |
| 0.50-0.75         | 51<br>0.9 | 43<br>0.8 | 1037<br>19.0 | 452<br>8.3   | 98<br>1.8  | 3<br>0.1  | 1<br>0.0 | 12<br>0.2 |              | 1697<br>31.0  | 4043<br>73.9                  |
| 0.75-1.00         | 24<br>0.4 | 28<br>0.5 | 360<br>6.6   | 297<br>5.4   | 118<br>2.2 | 26<br>0.5 |          | 3<br>0.1  |              | 856<br>15.7   | 4899<br>89.6                  |
| 1.00-1.50         | 9<br>0.2  | 24<br>0.4 | 131<br>2.4   | 199<br>3.6   | 107<br>2.0 | 17<br>0.3 |          | 1<br>0.0  |              | 488<br>8.9    | 5387<br>98.5                  |
| 1.50-2.00         | 2<br>0.0  | 1<br>0.0  | 19<br>0.3    | 32<br>0.6    | 15<br>0.3  | 1<br>0.0  |          |           |              | 70<br>1.3     | 5457<br>99.8                  |
| 2.00-2.50         |           |           | 1<br>0.0     | 1<br>0.0     |            |           |          |           |              | 2<br>0.0      | 5459<br>99.8                  |
| 2.50-3.00         |           |           | 3<br>0.1     | 1<br>0.0     |            |           |          |           |              | 4<br>0.1      | 5463<br>99.9                  |
| 3.00-3.50         |           |           | 2<br>0.0     |              |            |           |          |           |              | 2<br>0.0      | 5465<br>99.9                  |
| 3.50-4.00         |           |           | 3<br>0.1     |              |            |           |          |           |              | 3<br>0.1      | 5468<br>100.0                 |
| 4.00m-            |           |           |              |              |            |           |          |           |              | 0<br>0.0      | 5468<br>100.0                 |
| SUM               | 91<br>1.7 | 98<br>1.8 | 1793<br>32.8 | 1033<br>18.9 | 346<br>6.3 | 47<br>0.9 | 1<br>0.0 | 16<br>0.3 | 2043<br>37.4 | 5468<br>100.0 |                               |



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.12 Tần suất xuất hiện sóng, theo hướng sóng (Trạm Hòn Dấu 2005-2009)

Bảng 5.2.5 Chiều cao sóng cực đại đo được tại Trạm Hòn Dấu (2005-2009)

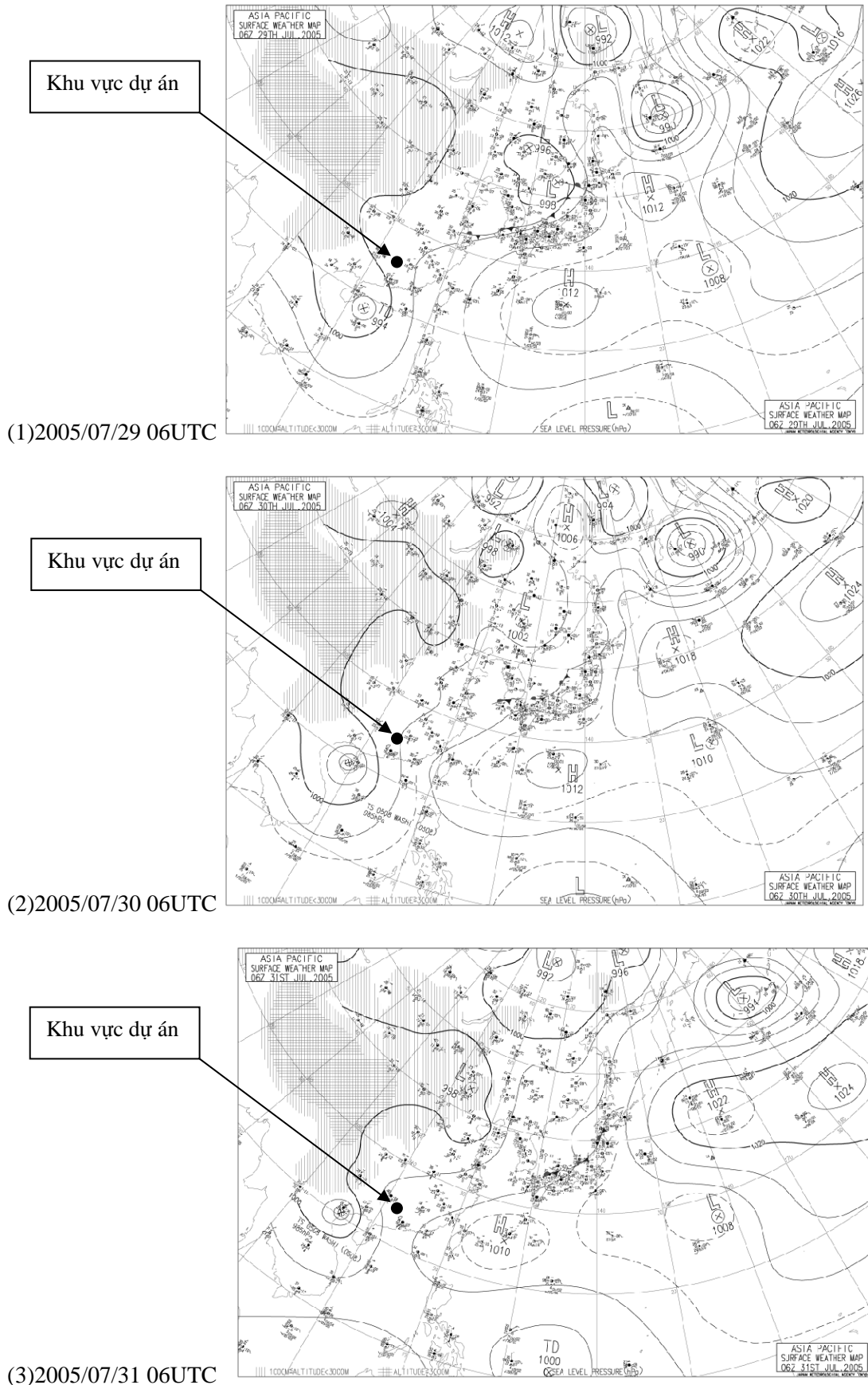
| Năm  | Tháng | Ngày | Giờ | Hướng sóng | Chiều cao sóng (m) | Chu kỳ sóng (giây) | Chú ý                      |
|------|-------|------|-----|------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| 2005 | 7     | 31   | 13  | E          | 3,69               | 8,7                |                            |
| 2006 | 7     | 18   | 13  | SE         | 1,89               | 5,4                |                            |
| 2007 | 10    | 4    | 13  | E          | 3,15               | 6,1                |                            |
| 2008 | 9     | 26   | 7   | S          | 1,71               | 5,7                | Thấp nhất trong vòng 5 năm |
| 2009 | 9     | 12   | 7   | SE         | 2,43               | 5,6                |                            |

Bảng 5.2.6 Sóng lớn có chiều cao trên 1,7m đo được tại Trạm Hòn Dấu

| TT | Năm  | Tháng | Ngày | Giờ | Hướng sóng | Chiều cao sóng (m) | Chu kỳ sóng (giây) |
|----|------|-------|------|-----|------------|--------------------|--------------------|
| 1  | 2005 | 2     | 17   | 19  | E          | 1,80               | 6,8                |
| 2  | 2005 | 4     | 9    | 19  | SE         | 1,80               | 6,6                |
| 3  | 2005 | 5     | 13   | 19  | E          | 1,80               | 4,8                |
| 4  | 2005 | 7     | 31   | 13  | E→SE       | 3,69               | 8,7                |
| 5  | 2005 | 8     | 11   | 19  | E→SE       | 2,16               | 6,3                |
| 6  | 2005 | 9     | 18   | 19  | E→SE       | 3,60               | 8,2                |
| 7  | 2005 | 9     | 27   | 13  | E→SE       | 3,60               | 9,5                |
| 8  | 2006 | 4     | 12   | 7   | SE         | 1,80               | 6,6                |
| 9  | 2006 | 7     | 18   | 13  | SE         | 1,89               | 5,4                |
| 10 | 2007 | 7     | 5    | 19  | SW         | 1,98               | 7,0                |
| 11 | 2007 | 7     | 21   | 13  | SE         | 1,81               | 4,4                |
| 12 | 2007 | 10    | 4    | 13  | E          | 3,15               | 6,1                |
| 13 | 2008 | 9     | 26   | 7   | S          | 1,71               | 5,7                |
| 14 | 2009 | 9     | 12   | 7   | SE         | 2,43               | 5,6                |
| 15 | 2009 | 10    | 14   | 13  | E/N        | 1,98               | 6,2                |

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

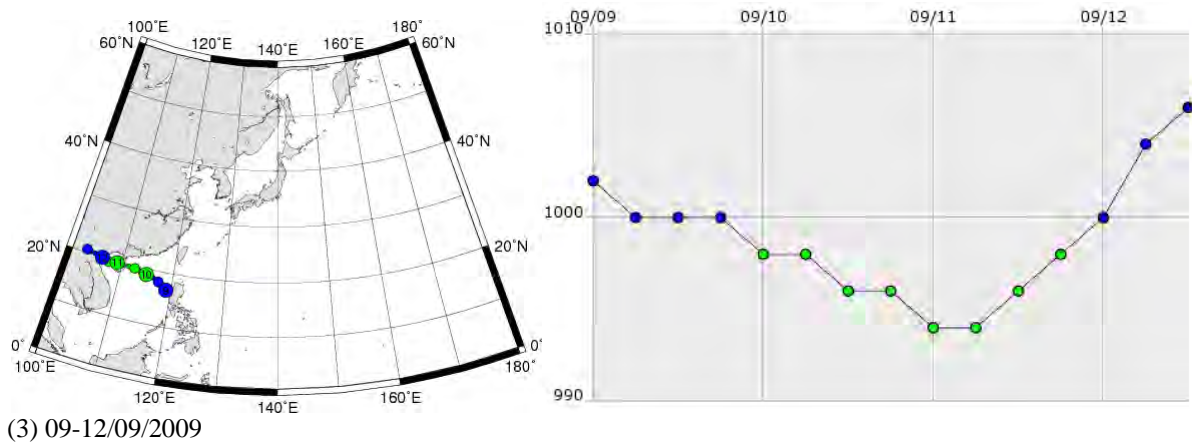
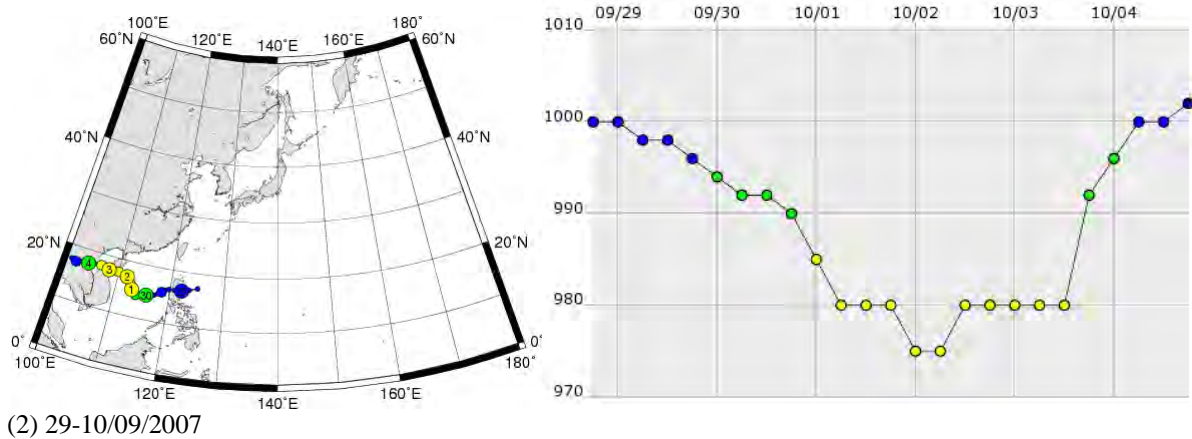
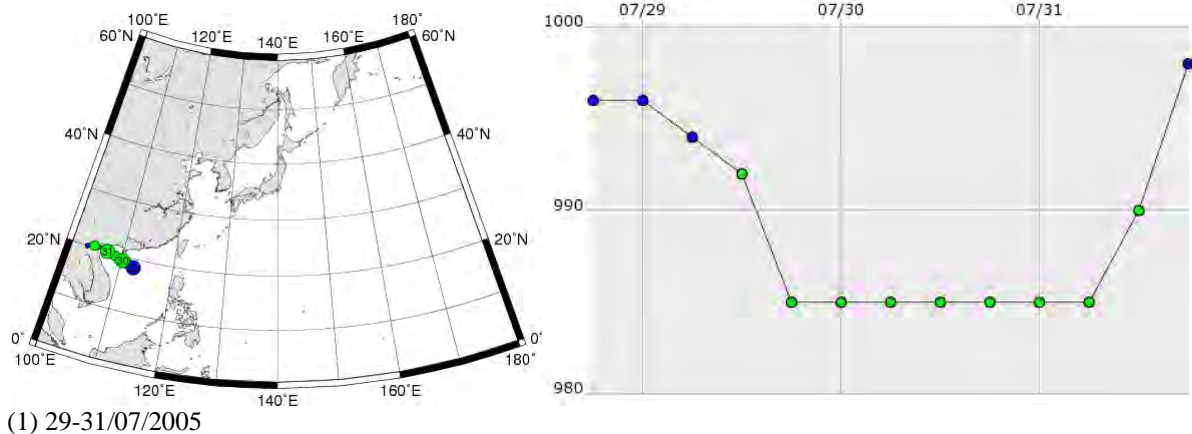
- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.13 Bản đồ thời tiết khu vực lân cận với dự án khi có bão (29-31/07/2005)

## NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



[Đường đi của bão và áp suất khí quyển]

**Hình 5.2.14 Đường đi của bão đổ bộ vào khu vực dự án**

### ii) Số liệu sóng đo bằng thiết bị đo

#### 1. Số liệu

Số liệu quan trắc sóng tại luồng Lạch Huyện được thu thập bởi TEDI PORT từ tháng 7 năm 2005 đến tháng 8 năm 2006. Số liệu này được phân tích như sóng có nghĩa. Và trong Bảng 5.2.13 là số liệu sóng trong cơn bão ngày 9/9/2005.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

Vị trí của thiết bị đo sóng: ngoài khơi luồng Lạch Huyện: mực nước 15m (C.D.L) gần Phao số 0.

2. Phân tích số liệu sóng

**Bảng 5.2.7 Tần suất xuất hiện của chiều cao và chu kỳ sóng**

| Wave height | Period    |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               | Above 12.0 | Total         | Accum - nlated |
|-------------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|------------|---------------|----------------|
|             | 0.0-3.0   | 3.0-4.0     | 4.0-5.0      | 5.0-6.0      | 6.0-7.0      | 7.0-8.0      | 8.0-9.0      | 9.0-10       | 10-11         | 11-12         | 12-15         |            |               |                |
| 0.00-0.25   | 40<br>1.6 | 213<br>8.3  | 122<br>4.8   | 32<br>1.3    | 8<br>0.3     | 2<br>0.1     |              |              |               | 1<br>0.0      |               |            | 418<br>16.4   | 418<br>16.4    |
| 0.25-0.50   | 36<br>1.4 | 286<br>11.2 | 415<br>16.3  | 114<br>4.5   | 9<br>0.4     | 3<br>0.1     | 1<br>0.0     | 1<br>0.0     |               |               | 1<br>0.0      |            | 866<br>33.9   | 1284<br>50.3   |
| 0.50-1.00   |           | 42<br>1.6   | 440<br>17.2  | 421<br>16.5  | 26<br>1.0    |              | 1<br>0.0     |              |               |               |               |            | 930<br>36.4   | 2214<br>86.7   |
| 1.00-1.50   |           |             | 39<br>15.0   | 201<br>7.9   | 38<br>1.5    | 3<br>0.1     | 1<br>0.0     |              |               |               |               |            | 282<br>11.0   | 2496<br>97.8   |
| 1.50-2.00   |           |             |              | 21<br>0.8    | 24<br>0.9    | 2<br>0.1     | 1<br>0.0     |              |               |               |               |            | 48<br>1.9     | 2544<br>99.6   |
| 2.00-2.50   |           |             |              | 1<br>0.0     | 3<br>0.1     | 2<br>0.1     |              |              |               |               |               |            | 6<br>0.2      | 2550<br>99.9   |
| 2.50-3.00   |           |             |              |              |              |              | 1<br>0.0     |              |               |               |               |            | 1<br>0.0      | 2551<br>99.9   |
| 3.00-3.50   |           |             |              |              |              |              | 2<br>0.1     |              |               |               |               |            | 2<br>0.1      | 2553<br>100.0  |
| 3.50-4.00   |           |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |            | 0<br>0.0      | 2553<br>100.0  |
| 4.00m       |           |             |              |              |              |              |              |              |               |               |               |            | 0<br>0.0      | 2553<br>100.0  |
| Total       | 76<br>3.0 | 541<br>21.2 | 1016<br>39.8 | 790<br>30.9  | 108<br>4.2   | 12<br>0.5    | 7<br>0.3     | 1<br>0.0     | 1<br>0.0      | 1<br>0.0      | 1<br>0.0      | 0          | 2553<br>100.0 |                |
| Accumulated | 76<br>3.0 | 617<br>24.2 | 1633<br>64.0 | 2423<br>94.9 | 2531<br>99.1 | 2543<br>99.6 | 2550<br>99.9 | 2551<br>99.9 | 2552<br>100.0 | 2553<br>100.0 | 2553<br>100.0 |            |               |                |

Missing data number: 2825  
Recorded Number: 2553  
Record Number: 272-(9.6%)

Upper: Occurrence Number  
Lower: Occurrence %

**Bảng 5.2.8 Tần suất xuất hiện chiều cao và chu kỳ sóng**

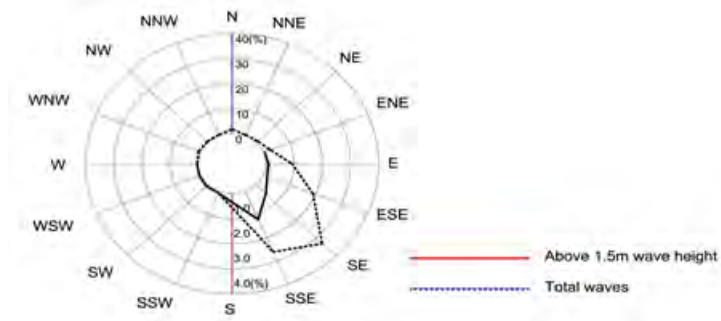
| Wave height | Period    |          |           |            |             |             |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           | CAL M       | Total         | Accum nlated  |
|-------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------------|---------------|---------------|
|             | NNE       | NE       | ENE       | E          | ESE         | SE          | SSE         | S          | SSW       | SW        | WS W     | W        | WN W     | NW       | NNW      | N         |             |               |               |
| 0.00-0.25   |           | 1<br>0.0 | 15<br>0.6 | 11<br>0.5  | 4<br>1.7    | 88<br>3.6   | 66<br>2.7   | 49<br>2.0  | 12<br>0.5 | 4<br>0.2  | 2<br>0.1 |          | 1<br>0.0 | 6<br>0.2 |          | 18<br>0.7 | 313<br>12.9 | 313<br>12.9   |               |
| 0.25-0.50   |           | 9<br>0.4 | 8<br>0.3  | 18<br>0.7  | 58<br>2.4   | 146<br>6.0  | 278<br>11.5 | 220<br>9.1 | 59<br>2.4 | 11<br>0.5 | 4<br>0.2 | 2<br>0.1 |          | 1<br>0.0 | 2<br>0.1 | 3<br>0.1  | 20<br>0.8   | 839<br>34.7   | 1152<br>47.6  |
| 0.50-1.00   |           | 2<br>0.1 |           | 10<br>0.4  | 117<br>4.8  | 224<br>9.3  | 295<br>12.2 | 207<br>8.6 | 50<br>2.1 | 5<br>0.2  | 9<br>0.4 | 4<br>0.2 | 1<br>0.0 |          | 1<br>0.0 |           | 3<br>0.1    | 928<br>38.3   | 2080<br>86.0  |
| 1.00-1.50   |           |          | 4<br>0.2  | 6<br>0.2   | 37<br>1.5   | 116<br>4.8  | 96<br>4.0   | 13<br>0.5  | 5<br>0.2  | 6<br>0.2  |          |          |          |          |          |           |             | 283<br>11.7   | 2363<br>97.6  |
| 1.50-2.00   |           |          |           | 1<br>0.0   | 1<br>0.0    | 12<br>0.5   | 26<br>1.1   | 5<br>0.2   | 1<br>0.0  | 1<br>0.0  | 1<br>0.0 |          |          |          |          |           |             | 48<br>2.0     | 2411<br>99.6  |
| 2.00-2.50   |           |          |           | 1<br>0.0   |             |             | 2<br>0.1    | 3<br>0.1   |           |           |          |          |          |          |          |           |             | 6<br>0.2      | 2417<br>99.9  |
| 2.50-3.00   |           |          |           |            | 1<br>0.0    |             |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |             | 1<br>0.0      | 2418<br>99.9  |
| 3.00-3.50   |           |          |           |            | 1<br>0.0    | 1<br>0.0    |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |             | 2<br>0.1      | 2420<br>100.0 |
| 3.50-4.00   |           |          |           |            |             |             |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |             | 0<br>0.0      | 2420<br>100.0 |
| 4.00m       |           |          |           |            |             |             |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |             | 0<br>0.0      | 2420<br>100.0 |
| Total       | 11<br>0.5 | 9<br>0.4 | 47<br>1.9 | 194<br>8.0 | 450<br>18.6 | 790<br>32.6 | 617<br>25.5 | 179<br>7.4 | 34<br>1.4 | 24<br>1.0 | 9<br>0.4 | 1<br>0.0 | 2<br>0.1 | 9<br>0.4 | 3<br>0.1 | 41<br>1.7 | 0           | 2420<br>100.0 |               |

Missing data number: 2825  
Recorded Number: 2420  
Record Number: 399-(14.1%)

Upper: Occurrence Number  
Lower: Occurrence %

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

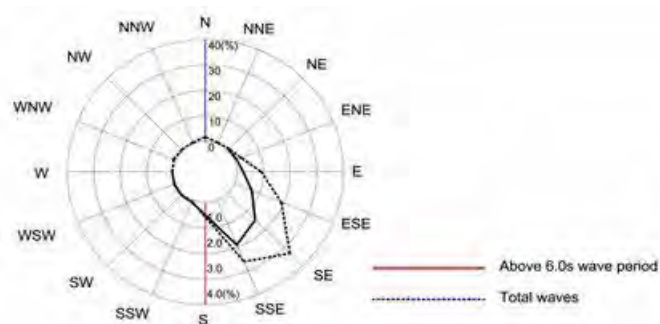


Hình 5.2.15 Tần suất xuất hiện của chu kỳ và hướng sóng

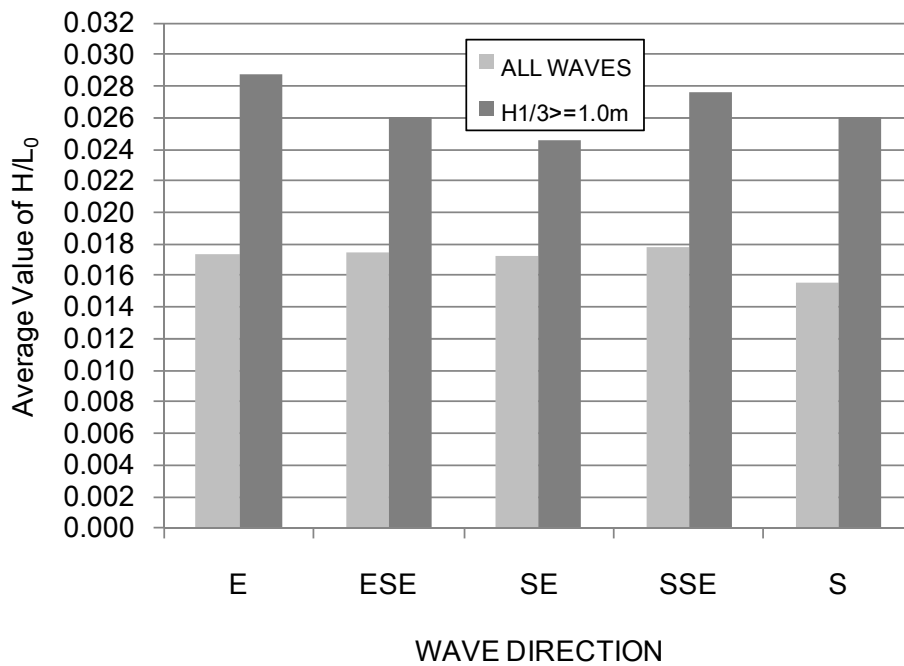
Bảng 5.2.9 Tần suất xuất hiện của chu kỳ và hướng sóng

| Period       | NNE       | NE       | ENE       | E          | ESE         | SE          | SSE         | S          | SSW       | SW        | WSW      | W        | WNW      | NW       | NNW      | N         | CAL M    | Total       | Accumulated  |
|--------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-------------|--------------|
| 0.00-3.00    |           |          | 1<br>0.0  |            | 5<br>0.2    | 13<br>0.5   | 12<br>0.5   | 11<br>0.5  | 1<br>0.0  |           |          |          |          | 2<br>0.1 | 3<br>0.1 | 1<br>0.0  |          | 46<br>1.9   | 46<br>1.9    |
| 3.00-4.00    | 3<br>0.1  | 4<br>0.2 | 15<br>0.6 | 27<br>1.1  | 78<br>3.2   | 143<br>5.9  | 107<br>4.4  | 42<br>1.7  | 11<br>0.5 | 4<br>0.2  | 3<br>0.1 |          | 2<br>0.1 | 3<br>0.1 | 3<br>0.1 | 15<br>0.6 |          | 460<br>19.0 | 506<br>20.9  |
| 4.0-5.0      | 8<br>0.3  | 3<br>0.1 | 24<br>1.0 | 108<br>4.5 | 203<br>8.4  | 311<br>12.9 | 246<br>10.2 | 58<br>2.4  | 13<br>0.5 | 4<br>0.2  | 1<br>0.0 | 1<br>0.0 |          | 3<br>0.1 |          | 16<br>0.7 |          | 999<br>41.3 | 1505<br>62.2 |
| 5.0-6.0      |           | 2<br>0.1 | 6<br>0.2  | 55<br>2.3  | 149<br>6.2  | 286<br>11.8 | 204<br>8.4  | 55<br>2.3  | 4<br>0.2  | 13<br>0.5 | 2<br>0.1 |          |          | 1<br>0.0 |          | 8<br>0.3  |          | 785<br>32.5 | 2290<br>94.7 |
| 6.0-7.0      |           |          | 1<br>0.0  | 3<br>0.1   | 12<br>0.5   | 27<br>1.1   | 40<br>1.7   | 12<br>0.5  | 5<br>0.2  | 3<br>0.1  | 3<br>0.1 |          |          |          |          | 1<br>0.0  |          | 107<br>4.4  | 2397<br>99.1 |
| 7.0-8.0      |           |          |           | 1<br>0.0   | 1<br>0.0    | 3<br>0.1    | 6<br>0.2    | 1<br>0.0   |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 12<br>0.5   | 2409<br>99.6 |
| 8.0-9.0      |           |          |           |            | 2<br>0.1    | 4<br>0.2    | 1<br>0.0    |            |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 7<br>0.3    | 2416<br>99.9 |
| 9.0-10.0     |           |          |           |            |             | 1<br>0.0    |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 1<br>0.0    | 2417<br>99.9 |
| 10.0-11      |           |          |           |            |             | 1<br>0.0    |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 1<br>0.0    | 2418<br>100  |
| 11-12        |           |          |           |            |             |             | 1<br>0.0    |            |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 1<br>0.0    | 2419<br>100  |
| Above 12.0   |           |          |           |            |             |             |             |            |           |           |          |          |          |          |          |           |          | 0<br>0.0    | 2419<br>100  |
| <b>Total</b> | 11<br>0.5 | 9<br>0.4 | 47<br>1.9 | 194<br>8.0 | 450<br>18.6 | 789<br>32.6 | 617<br>25.5 | 179<br>7.4 | 34<br>1.4 | 24<br>1.0 | 9<br>0.4 | 1<br>0.0 | 2<br>0.1 | 9<br>0.4 | 3<br>0.1 | 41<br>1.7 | 0<br>0.0 | 2419        |              |

Upper: Occurrence Number  
Lower: Occurrence %

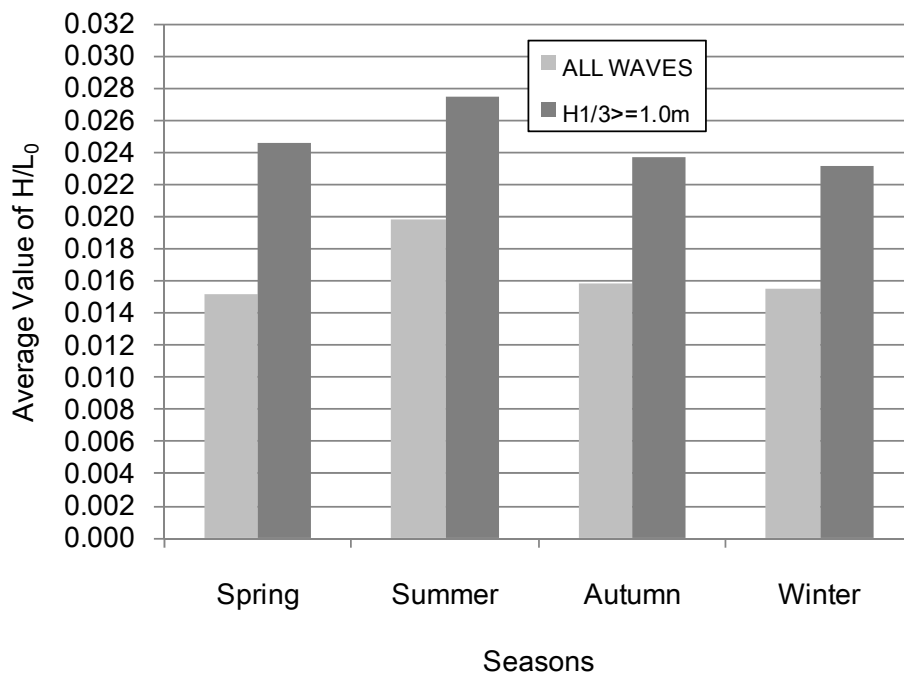


Hình 5.2.16 Tần suất xuất hiện của chu kỳ và hướng sóng



Hình 5.2.17 Độ dốc sóng trung bình và hướng sóng

3. Độ dốc sóng trung bình theo mùa



Hình 5.2.18 Độ dốc sóng trung bình theo mùa



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỌP PHÁN CẢNG, Chương 5 -

**Bảng 5.2.10 Tần suất xuất hiện chiều cao sóng theo các mùa (Ngoài khơi 15,0m 12/07/2005-14/08/2006)**

Upper: Occurrence Number  
Lower: Occurrence %

| March - May           |                       | June - August |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             |       | September - November |             |       |
|-----------------------|-----------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|---------------|-------------|-------|----------------------|-------------|-------|
| Period<br>Wave height | Period<br>Wave height |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | Total | Above<br>12.0        | Accumulated |       |
|                       | 0.0-3.0               | 3.0-4.0       | 4.0-5.0 | 5.0-6.0 | 6.0-7.0 | 7.0-8.0 | 8.0-9.0 | 9.0-10 | 10-11 | 11-12 | Above<br>12.0 | Accumulated |       |                      |             |       |
| 0.00-0.25             | 16                    | 101           | 59      | 19      | 7       | 7       | 1       |        | 1     |       |               |             | 204   | 204                  | 0           | 204   |
| 0.25-0.50             | 8                     | 70            | 91      | 17      | 3       | 3       | 3       | 1      | 1     | 1     |               |             | 195   | 399                  | 1           | 399   |
| 0.50-1.00             | 11                    | 76            | 129     | 2.4     | 0.4     | 0.4     | 0.1     | 0.1    | 0.1   |       |               |             | 223   | 622                  |             | 622   |
| 1.00-1.50             | 1.5                   | 10.7          | 18.1    | 1.0     |         |         |         |        |       |       |               |             | 31.4  | 87.5                 |             | 87.5  |
| 1.50-2.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 8     | 711                  |             | 711   |
| 2.00-2.50             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 1.1   | 100.0                |             | 100.0 |
| 2.50-3.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0     | 711                  |             | 711   |
| 3.00-3.50             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0     | 711                  |             | 711   |
| 3.50-4.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0     | 711                  |             | 711   |
| 4.00m                 |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0     | 711                  |             | 711   |
| Total                 | 24                    | 182           | 227     | 240     | 30      | 4       | 4       | 1      | 1     | 1     | 1             | 1           | 711   | 711                  | 0           | 711   |
| Accumulated           | 3.4                   | 25.6          | 31.9    | 33.8    | 4.2     | 0.6     | 0.1     | 0.1    | 0.1   | 0.1   | 0.1           | 0.1         | 100.0 | 100.0                |             | 100.0 |
| Accumulated           | 24                    | 206           | 433     | 673     | 703     | 707     | 708     | 709    | 710   | 711   | 711           | 711         | 711   | 711                  |             | 711   |
| Accumulated           | 3.4                   | 29.0          | 60.9    | 94.7    | 98.9    | 99.4    | 99.6    | 99.7   | 99.9  | 100.0 | 100.0         | 100.0       | 100.0 | 100.0                |             | 100.0 |

| December-February     |                       | June - August |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             |       | September - November |             |       |
|-----------------------|-----------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|---------------|-------------|-------|----------------------|-------------|-------|
| Period<br>Wave height | Period<br>Wave height |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | Total | Above<br>12.0        | Accumulated |       |
|                       | 0.0-3.0               | 3.0-4.0       | 4.0-5.0 | 5.0-6.0 | 6.0-7.0 | 7.0-8.0 | 8.0-9.0 | 9.0-10 | 10-11 | 11-12 | Above<br>12.0 | Accumulated |       |                      |             |       |
| 0.00-0.25             | 7                     | 43            | 28      | 6       | 1       |         |         |        |       |       |               |             | 85    | 85                   |             | 85    |
| 0.25-0.50             | 13                    | 67            | 77      | 16      | 1       |         |         |        |       |       |               |             | 174   | 259                  |             | 259   |
| 0.50-1.00             | 9                     | 73            | 35      | 4       |         |         |         |        |       |       |               |             | 122   | 381                  |             | 381   |
| 1.00-1.50             | 2.2                   | 17.8          | 8.6     | 1.0     |         |         |         |        |       |       |               |             | 29.8  | 93.2                 |             | 93.2  |
| 1.50-2.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 4.4   | 97.6                 |             | 97.6  |
| 2.00-2.50             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 5     | 404                  |             | 404   |
| 2.50-3.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 1.2   | 98.8                 |             | 98.8  |
| 3.00-3.50             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0.5   | 99.3                 |             | 99.3  |
| 3.50-4.00             |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0.2   | 99.5                 |             | 99.5  |
| 4.00m                 |                       |               |         |         |         |         |         |        |       |       |               |             | 0     | 409                  |             | 409   |
| Total                 | 20                    | 119           | 179     | 67      | 12      | 6       | 6       | 0      | 0     | 0     | 0             | 0           | 409   | 409                  | 0           | 409   |
| Accumulated           | 4.9                   | 29.1          | 43.8    | 16.4    | 2.9     | 1.5     | 1.5     | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0           | 0.0         | 100.0 | 100.0                |             | 100.0 |
| Accumulated           | 20                    | 139           | 318     | 385     | 397     | 403     | 409     | 409    | 409   | 409   | 409           | 409         | 409   | 409                  |             | 409   |
| Accumulated           | 4.9                   | 34.0          | 77.8    | 94.1    | 97.1    | 98.5    | 98.5    | 100.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0         | 100.0       | 100.0 | 100.0                |             | 100.0 |

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

**Bảng 5.2.11 Tần suất xuất hiện của chiều cao sóng theo các mùa (Ngoài khơi 15,0m 12/07/2005-14/08/2006)**

| Upper: Occurrence Number |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     | Lower: Occurrence % |      |           |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       |       |       |
|--------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| March - May              |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     | June - August       |      |           |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       |       |       |
| Direction                | NNE | NE  | ENE | E    | ESE  | SE   | SSE  | S    | SSW | SW  | WS  | W   | WN  | NNW | N                   | CAL  | Total     | Acou      | Direction | NNE | NE  | ENE  | E    | ESE  | SE   | SSE  | S   | SSW | SW  | WS  | W   | WN   | NNW  | N    | CAL  | Total | Acou  |       |
| Wave height              |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     | Wave height         |      |           |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       |       |       |
| 0.00-0.25                | 0.2 | 1.3 | 0.5 | 2.6  | 4.4  | 3.9  | 4.5  | 1.0  | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 3.0 | 0.2 | 3.0 | 0.3                 | 19.8 | 19.8      | 70        | 0.00-0.25 | 0.1 | 0.3 | 0.5  | 4    | 5    | 6    | 4    | 5   | 4   | 1   | 1   | 1   | 1    | 1    | 15   | 45   | 45    |       |       |
| 0.25-0.50                | 9   | 6   | 14  | 26   | 45   | 33   | 27   | 3    | 2   | 1   | 1   | 0.5 | 2   | 10  | 187                 | 310  | 620       | 0.25-0.50 | 0.3       | 0.6 | 1.3 | 3.6  | 6.4  | 8.2  | 1.3  | 0.6  | 0.3 | 0.1 | 2   | 1   | 10  | 190  | 235  | 5.8  | 5.8  |       |       |       |
| 0.50-1.00                | 1   | 5   | 25  | 49   | 74   | 45   | 21   | 3    | 3   | 3   | 3   | 0.5 | 1   | 221 | 531                 | 1062 | 0.50-1.00 | 1         | 2         | 24  | 42  | 110  | 114  | 27   | 5    | 9    | 4   | 1   | 1   | 2   | 342 | 577  | 743  | 30.1 | 30.1 |       |       |       |
| 1.00-1.50                | 0.2 | 0.8 | 4.0 | 7.9  | 11.9 | 7.3  | 3.4  | 0.2  | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 81  | 612                 | 1224 | 1.00-1.50 | 0.1       | 0.3       | 3.1 | 5.4 | 14.1 | 14.6 | 3.5  | 0.6  | 1.2  | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 43.8 | 73.9 | 166  | 743  |       |       |       |
| 1.50-2.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 8   | 620                 | 1240 | 1.50-2.00 |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 34   | 777  |       |       |       |
| 2.00-2.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 0   | 620                 | 1240 | 2.00-2.50 |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 4    | 781  |       |       |       |
| 2.50-3.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 0   | 620                 | 1240 | 2.50-3.00 |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 0    | 781  |       |       |       |
| 3.00-3.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 0   | 620                 | 1240 | 3.00-3.50 |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 0    | 781  |       |       |       |
| 3.50-4.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 0   | 620                 | 1240 | 3.50-4.00 |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 0    | 781  |       |       |       |
| 4.00m                    |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     | 0   | 620                 | 1240 | 4.00m     |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      | 0    | 781  |       |       |       |
| Total                    | 10  | 7   | 21  | 44   | 97   | 209  | 120  | 76   | 9   | 4   | 3   | 0   | 2   | 3   | 2                   | 13   | 0         | 620       | Total     | 0.1 | 0.3 | 0.5  | 4.2  | 8.5  | 12.2 | 2.76 | 6.2 | 17  | 19  | 6   | 1   | 0    | 3    | 1    | 27   | 0     | 781   |       |
|                          | 1.6 | 1.1 | 3.4 | 7.1  | 15.6 | 33.7 | 19.4 | 12.3 | 1.5 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.3                 | 2.1  | 0.0       | 100.0     |           | 0.1 | 0.3 | 0.5  | 5.4  | 12.2 | 27.5 | 35.3 | 7.9 | 2.2 | 2.4 | 0.8 | 0.1 | 0.0  | 0.4  | 0.1  | 3.5  | 0.0   | 100.0 |       |
| September - November     |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     | December-February   |      |           |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       |       |       |
| Direction                | NNE | NE  | ENE | E    | ESE  | SE   | SSE  | S    | SSW | SW  | WS  | W   | WN  | NNW | N                   | CAL  | Total     | Acou      | Direction | NNE | NE  | ENE  | E    | ESE  | SE   | SSE  | S   | SSW | SW  | WS  | W   | WN   | NNW  | N    | CAL  | Total | Acou  |       |
| Wave height              |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     | Wave height         |      |           |           |           |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       |       |       |
| 0.00-0.25                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 70        | 0.00-0.25 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 75    | 75    |       |
| 0.25-0.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 181       | 0.25-0.50 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 118   | 118   |       |
| 0.50-1.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 166       | 0.50-1.00 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 296   | 371   |       |
| 1.00-1.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 45.0      | 1.00-1.50 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 46.8  | 58.6  |       |
| 1.50-2.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 122       | 1.50-2.00 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 243   | 614   |       |
| 2.00-2.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 31.6      | 2.00-2.50 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 18    | 632   |       |
| 2.50-3.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 4.7       | 2.50-3.00 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 2.8   | 99.8  |       |
| 3.00-3.50                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 1.3       | 3.00-3.50 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       | 0.2   | 100.0 |
| 3.50-4.00                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 2         | 3.50-4.00 |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       | 0     | 633   |
| 4.00m                    |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |                     |      |           | 0.5       | 4.00m     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |     |      |      |      |      |       | 0     | 633   |
| Total                    | 0   | 0   | 6   | 47   | 98   | 140  | 74   | 14   | 5   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                   | 1    | 0         | 386       | Total     | 0   | 0   | 0    | 6    | 61   | 160  | 226  | 147 | 27  | 3   | 0   | 0   | 3    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 633   |
|                          | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 12.2 | 25.4 | 36.3 | 19.2 | 3.6  | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0                 | 0.3  | 0.0       | 100.0     |           | 0.0 | 0.0 | 0.9  | 9.6  | 25.3 | 35.7 | 23.2 | 4.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 100.0 |       |

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

**Bảng 5.2.12 Tần suất xuất hiện của hướng sóng, chu kỳ sóng phân theo mùa (Ngoài khơi 15,0m 12/07/2005-14/08/2006)**

Upper: Occurrence Number  
Lower: Occurrence %

| March - May |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     | June - August |     |      |       |             |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
|-------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|------|-------|-------------|------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------------|-------|--|--|
| Direction   | NNE | NE  | ENE | E   | ESE  | SE   | SSE  | S    | SSW | WSW | W   | WNW | NNW           | N   | CAL  | Total | Accumulated | Direction  | NNE | NE  | ENE | E    | ESE  | SE   | SSE  | S   | SSW | WSW | W   | WNW | NNW | N   | CAL | Total | Accumulated |       |  |  |
| Period (s)  |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | M.   | M.    |             | Period (s) |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     | M.    | M.          |       |  |  |
| 0.00-3.00   |     |     |     |     | 2    | 0.3  | 1.1  | 7    |     |     |     |     |               |     | 9    | 9     |             | 0.00-3.00  |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 3.00-4.00   | 3   | 2   | 6   | 10  | 20   | 30   | 18   | 15   | 4   | 3   | 2   | 2   | 2             | 2   | 6    | 138   | 137         | 3.00-4.00  | 2   | 3   | 23  | 13   | 81   | 30   | 7    | 2   | 1   |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 4.0-5.0     | 7   | 3   | 11  | 18  | 35   | 54   | 41   | 27   | 5   | 1   | 1   |     |               | 7   | 211  | 348   | 4.0-5.0     | 1          | 0.3 | 0.4 | 2.9 | 1.7  | 10.4 | 3.8  | 0.9  | 0.3 | 0.1 |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 5.0-6.0     | 1.1 | 0.5 | 1.8 | 2.9 | 5.6  | 8.7  | 6.6  | 4.4  | 0.8 | 0.2 | 0.2 |     |               | 1.1 | 34.0 | 56.1  | 5.0-6.0     | 0.1        | 0.9 | 1.5 | 3.7 | 13.3 | 13.8 | 1.7  | 0.8  | 0.4 |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 6.0-7.0     | 0.3 | 0.5 | 2.4 | 6.0 | 18.4 | 6.8  | 3.5  |      |     |     |     |     |               |     | 335  | 583   | 6.0-7.0     | 0.4        | 0.4 | 5.9 | 0.9 | 15.6 | 3.8  | 0.5  | 1.7  | 0.3 |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 7.0-8.0     |     |     | 0.2 | 0.2 | 0.5  | 1.5  | 2.1  | 0.3  |     |     |     |     |               |     | 29   | 612   | 7.0-8.0     |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 8.0-9.0     |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | 4    | 616   | 8.0-9.0     |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 9.0-10.0    |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | 1    | 617   | 9.0-10.0    |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 10.0-11     |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | 0.2  | 99.5  | 10.0-11     |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| 11-12       |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | 0.2  | 99.7  | 11-12       |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| Above 12.0  |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |               |     | 0.2  | 620.0 | Above 12.0  |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |  |  |
| Total       | 10  | 7   | 21  | 44  | 97   | 209  | 130  | 76   | 9   | 4   | 3   | 0   | 2             | 3   | 2    | 620   | Total       | 1          | 2   | 14  | 42  | 95   | 214  | 276  | 62   | 17  | 19  | 6   | 1   | 0   | 3   | 1   | 27  | 0     | 789         |       |  |  |
|             | 1.6 | 1.1 | 3.4 | 7.1 | 15.6 | 33.7 | 19.4 | 12.3 | 1.5 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 0.3           | 0.5 | 0.3  | 0.0   |             | Total      | 0.1 | 0.3 | 1.8 | 5.4  | 12.2 | 27.4 | 35.4 | 7.9 | 2.2 | 2.4 | 0.8 | 0.1 | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 3.5   | 0.0         | 100.0 |  |  |

| September - November |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     | December-February |     |      |       |             |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
|----------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|------|-------|-------------|------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------------|-------|---|-----|
| Direction            | NNE | NE  | ENE | E    | ESE  | SE   | SSE  | S    | SSW | WSW | W   | WNW | NNW               | N   | CAL  | Total | Accumulated | Direction  | NNE | NE  | ENE | E    | ESE  | SE   | SSE  | S   | SSW | WSW | W   | WNW | NNW | N   | CAL | Total | Accumulated |       |   |     |
| Period (s)           |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | M.   | M.    |             | Period (s) |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       | M.          | M.    |   |     |
| 0.00-3.00            |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | 14   | 14    |             | 0.00-3.00  |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 3.00-4.00            |     |     |     |      | 2    | 6    | 24   | 35   | 26  | 6   | 3   | 1   |                   |     | 103  | 117   |             | 3.00-4.00  | 4   | 4   | 21  | 56   | 33   | 11   | 2    | 2   |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 4.0-5.0              |     |     |     |      | 4    | 26   | 54   | 60   | 27  | 4   | 2   |     |                   | 1   | 178  | 295   |             | 4.0-5.0    | 2   | 0.6 | 0.6 | 3.3  | 8.8  | 5.2  | 1.7  | 0.3 |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 5.0-6.0              |     |     |     |      | 1.0  | 6.7  | 14.0 | 15.5 | 7.0 | 1.0 | 0.5 |     |                   | 0.3 | 46.1 | 76.4  |             | 5.0-6.0    | 0.3 | 0.3 | 6.5 | 13.4 | 18.3 | 11.1 | 2.2  |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 6.0-7.0              |     |     |     |      | 3.1  | 3.9  | 6.5  | 3.6  | 0.3 |     |     |     |                   |     | 17.4 | 93.8  |             | 6.0-7.0    | 0.3 | 0.3 | 2.5 | 8.1  | 6.8  | 4.1  | 0.3  |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 7.0-8.0              |     |     |     |      | 0.5  | 0.5  | 1.8  | 0.3  |     |     |     |     |                   |     | 3.1  | 96.9  |             | 7.0-8.0    |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 8.0-9.0              |     |     |     |      | 0.3  | 0.3  | 0.5  | 0.5  |     |     |     |     |                   |     | 1.6  | 98.4  |             | 8.0-9.0    |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 9.0-10.0             |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | 1.6  | 100.0 |             | 9.0-10.0   |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 10.0-11              |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | 0.0  | 100.0 |             | 10.0-11    |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| 11-12                |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | 0.0  | 100.0 |             | 11-12      |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| Above 12.0           |     |     |     |      |      |      |      |      |     |     |     |     |                   |     | 0.0  | 386.0 | Above 12.0  |            |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |       |             |       |   |     |
| Total                | 0   | 0   | 6   | 47   | 98   | 140  | 74   | 14   | 5   | 1   | 0   | 0   | 0                 | 1   | 0    | 386   | Total       | 0          | 0   | 6   | 61  | 160  | 226  | 147  | 27   | 3   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0           | 0     | 0 | 633 |
|                      | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 12.2 | 25.4 | 36.3 | 19.2 | 3.6  | 1.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0               | 0.0 | 0.0  | 0.0   |             | Total      | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 9.6  | 25.3 | 35.7 | 23.2 | 4.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0   | 0.0         | 100.0 |   |     |

**Bảng 5.2.13 Số liệu sóng thu được ngày 09/09/2005, ngoài khơi 15m**

| Năm/Tháng | Ngày | Giờ | $H_{1/3}$ (m) | $T_{1/3}$ (s) | Hướng (°N) |
|-----------|------|-----|---------------|---------------|------------|
| 2005/09   | 17   | 3   | 0,26          | 3,9           | 136        |
| 2005/09   | 17   | 6   | 0,22          | 5,1           | 139        |
| 2005/09   | 17   | 9   | 0,21          | 4,9           | 143        |
| 2005/09   | 17   | 12  | 0,26          | 4,0           | 119        |
| 2005/09   | 17   | 15  | 0,27          | 4,4           | 152        |
| 2005/09   | 17   | 18  | 0,26          | 4,2           | 116        |
| 2005/09   | 17   | 21  | 0,32          | 3,5           | 126        |
| 2005/09   | 18   | 0   | 0,65          | 4,0           | 126        |
| 2005/09   | 18   | 3   | 1,20          | 5,6           | 105        |
| 2005/09   | 18   | 6   | 1,02          | 5,5           | 104        |
| 2005/09   | 18   | 9   | 1,43          | 5,9           | 104        |
| 2005/09   | 18   | 12  | 1,97          | 6,2           | 98         |
| 2005/09   | 18   | 15  | 3,07          | 8,1           | 105        |
| 2005/09   | 18   | 18  | 2,47          | 7,1           | 94         |
| 2005/09   | 18   | 21  | 3,04          | 8,0           | 133        |
| 2005/09   | 19   | 0   | 2,27          | 7,5           | 153        |
| 2005/09   | 19   | 3   | 1,82          | 7,3           | 152        |
| 2005/09   | 19   | 6   | 1,50          | 6,1           | 154        |
| 2005/09   | 19   | 9   | 1,00          | 5,4           | 146        |
| 2005/09   | 19   | 12  | 1,02          | 5,2           | 148        |
| 2005/09   | 19   | 15  | 0,82          | 5,2           | 141        |
| 2005/09   | 19   | 18  | 0,83          | 5,5           | 137        |
| 2005/09   | 19   | 21  | 0,81          | 5,4           | 129        |
| 2005/09   | 20   | 0   | 0,75          | 4,2           | 132        |
| 2005/09   | 20   | 3   | 0,75          | 4,7           | 128        |

#### 4. Xem xét đặc điểm sóng

Theo số liệu thống kê sóng trong 1 năm, từ tháng 7/2005 đến tháng 8/2006, của TEDI-PORT, nhìn chung, sóng cao xuất hiện nhiều hơn trong mùa mưa, so với mùa khô.

Số liệu thống kê về chiều cao và hướng sóng cho thấy hướng sóng chủ đạo là từ hướng Nam và Đông. Đối với sóng cao, hướng chủ đạo là hướng từ Nam và Đông Nam. Đối với chu kỳ sóng, sóng hướng Nam và Đông Nam có chu kỳ dài hơn, tuy nhiên Hình 5.1.14 và Hình 5.1.15 cho thấy không có sự khác nhau về độ dốc của sóng có các hướng khác nhau.

Do đó, có thể kết luận rằng không có sự chênh lệch lớn về cường độ sóng giữa các mùa. Và sóng có hướng Nam và Đông Nam dường như không chịu tác động bởi sóng lừng từ Vịnh Bắc Bộ lan vào.

5.2.5 Kết quả khảo sát thực địa năm 2011

1) Bản đồ vị trí thực hiện khảo sát thực địa



Hình 5.2.19 Bản đồ vị trí khảo sát thực địa năm 2011

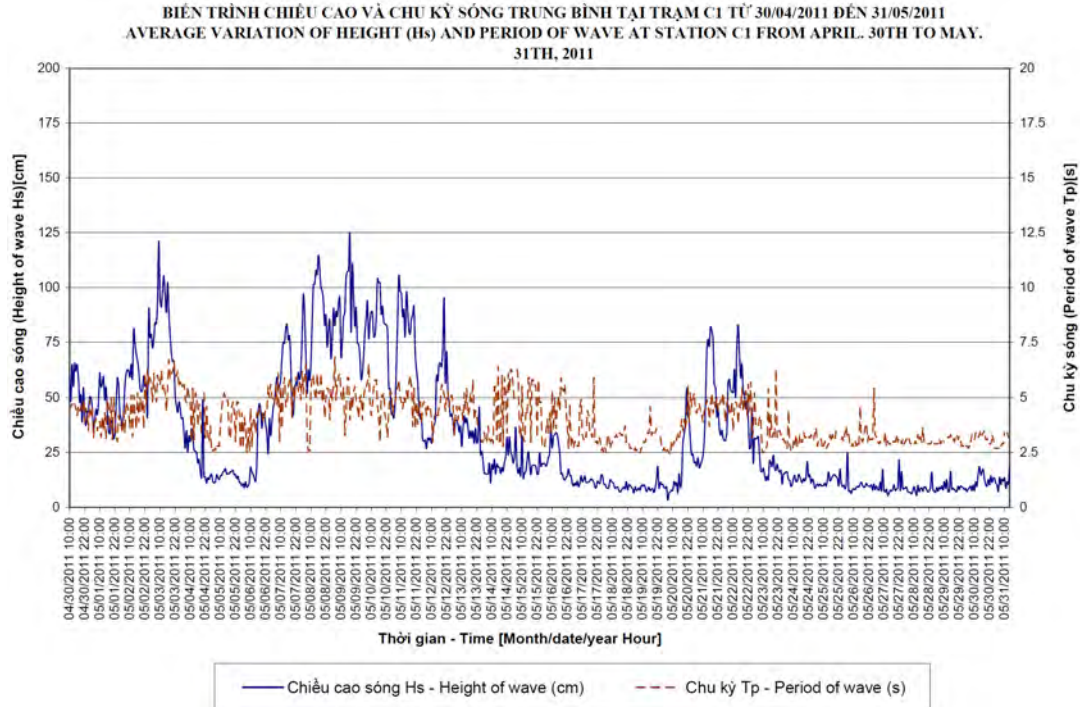
Bảng 5.2.14 Danh sách các trạm khảo sát và thông tin chi tiết

| TT | Trạm khảo sát | HỆ TỌA ĐỘ VN2000 |            | Độ sâu (m) | Phương pháp khảo sát           | Thiết bị khảo sát       |
|----|---------------|------------------|------------|------------|--------------------------------|-------------------------|
|    |               | BẮC (m)          | ĐÔNG (m)   |            |                                |                         |
| 1  | C1TT          | 2295548,662      | 624436,365 | -5,982     | Dòng chảy & độ đục             | Sontek Argonaut & OBS3A |
| 2  | C2TT          | 2294265,467      | 625343,405 | -5,44      | Dòng chảy & độ đục             | Sontek triton & OBS3A   |
| 3  | C3TT          | 2292895,849      | 626343,043 | -7,015     | Dòng chảy & độ đục             | Sontek Argonaut & OBS3A |
| 4  | C4TT          | 2288882,907      | 629799,401 | -13,462    | Dòng chảy & độ đục             | Sontek Argonaut & OBS3A |
| 5  | C5TT          | 2294010,968      | 618766,255 | -4,738     | Dòng chảy & độ đục             | Sontek Argonaut & OBS3A |
| 6  | C6TT          | 2284517,418      | 632738,151 | -20,899    | Sóng và dòng chảy              | Nortek AWAC-AST         |
| 7  | R1TT          | 2304983,077      | 607339,253 | -4,6       | Khảo sát SS (chất rắn lơ lửng) | Flow Quest              |
| 8  | R2TT          | 2303188,453      | 616302,881 | -5,3       | Khảo sát SS                    | Flow Quest              |
| 9  | R3TT          | 2306197,804      | 616875,901 | -9,5       | Khảo sát SS                    | Flow Quest              |
| 10 | R4TT          | 2305305,463      | 619523,751 | -3,14      | Khảo sát SS                    | Flow Quest              |
| 11 | R5TT          | 2301800,554      | 620578,435 | -3,64      | Khảo sát SS                    | Flow Quest              |

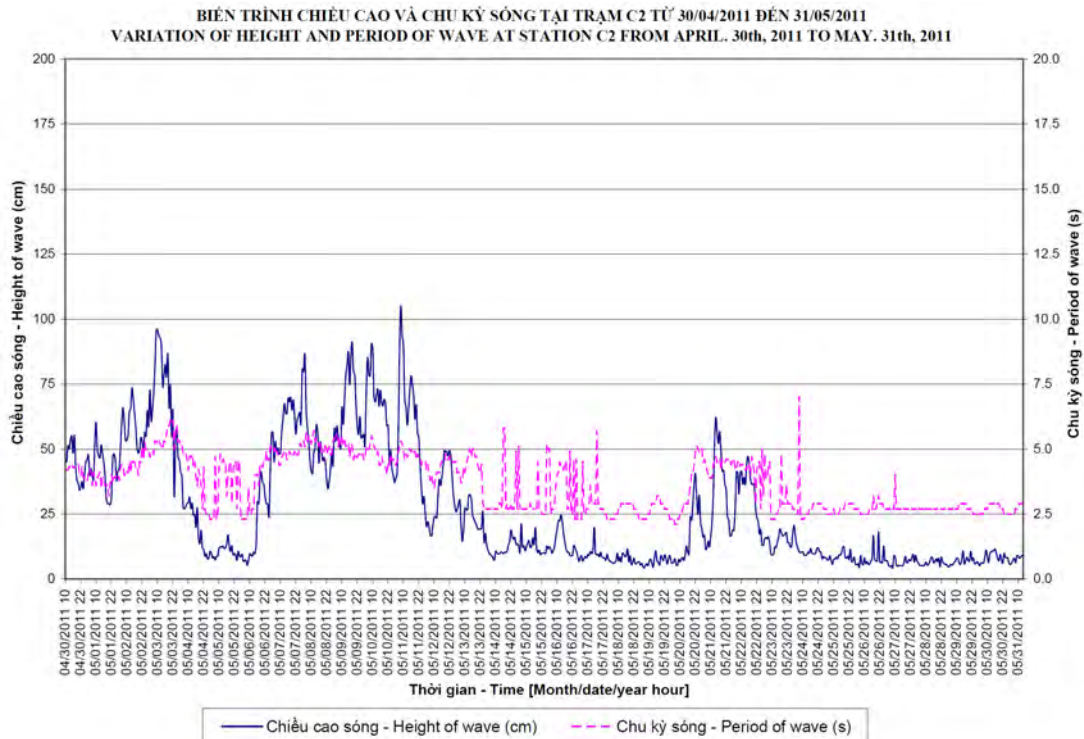


2) Sóng và chu kỳ sóng

Sóng và Chu kỳ sóng (trạm C1 đến C5)



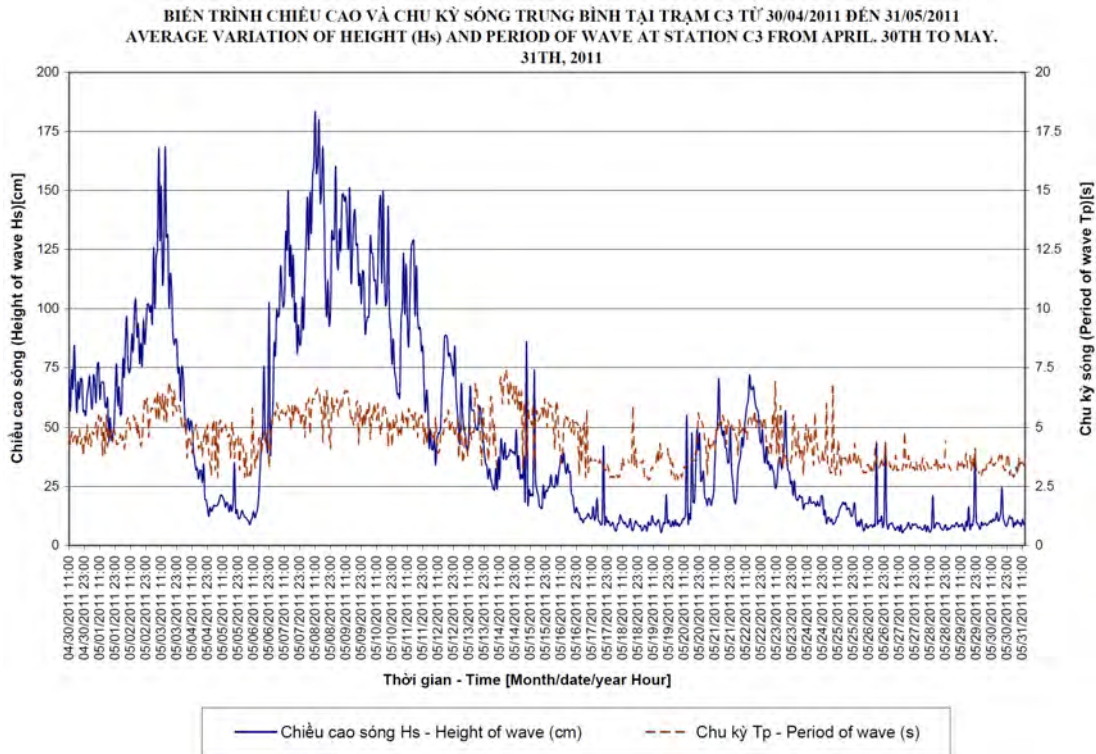
Hình 5.2.20 Số liệu quan trắc sóng chưa xử lý (1) (C1)



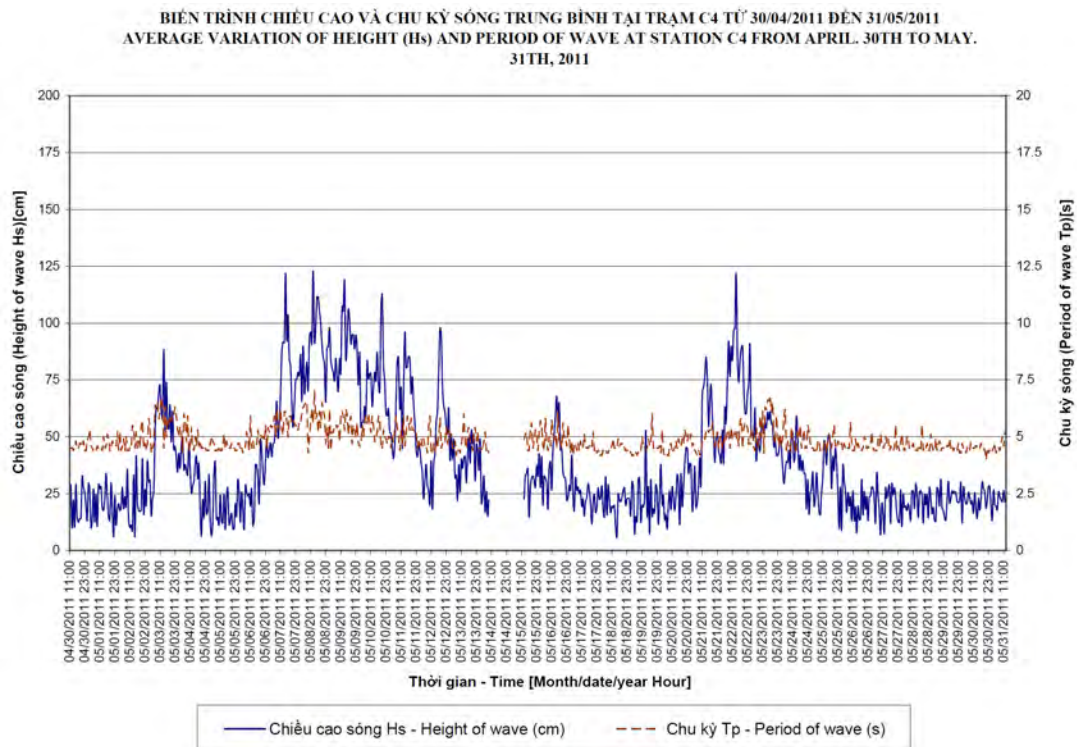
Hình 5.2.21 Số liệu quan trắc sóng chưa xử lý (2) (C2)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



**Hình 5.2.22 Số liệu quan trắc sóng chưa xử lý (3) (C3)**

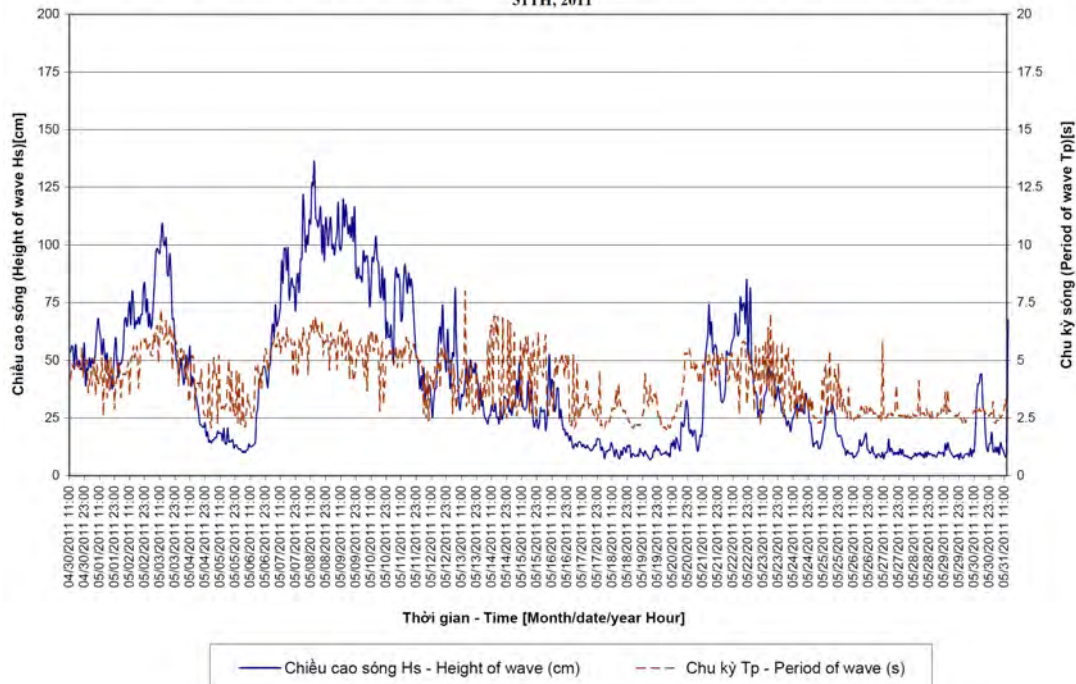


**Hình 5.2.23 Số liệu quan trắc sóng chưa xử lý (4) (C4)**

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

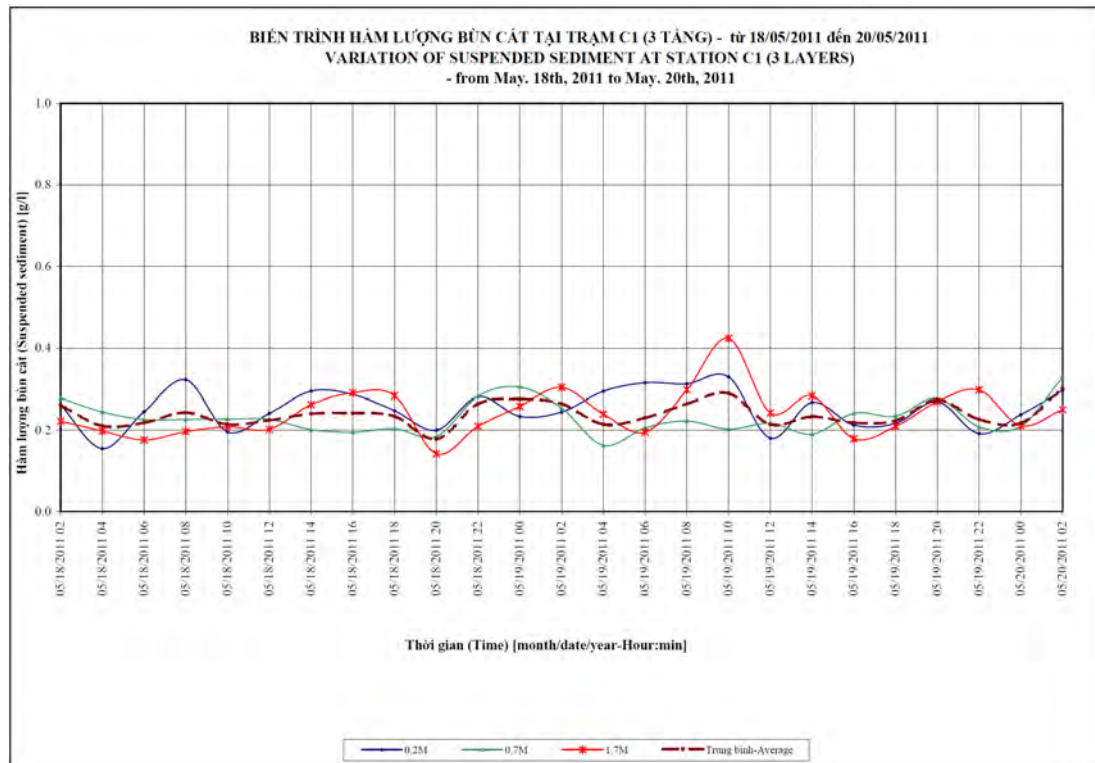
BIẾN TRÌNH CHIỀU CAO VÀ CHU KỲ SỐNG TRUNG BÌNH TẠI TRẠM C5 TỪ 30/04/2011 ĐẾN 31/05/2011  
AVERAGE VARIATION OF HEIGHT (Hs) AND PERIOD OF WAVE AT STATION C5 FROM APRIL 30TH TO MAY 31TH, 2011



Hình 5.2.24 Số liệu quan trắc sóng chưa xử lý (5) (C5)

3) Bùn cát lơ lửng (SS)

Trạm C1-C5

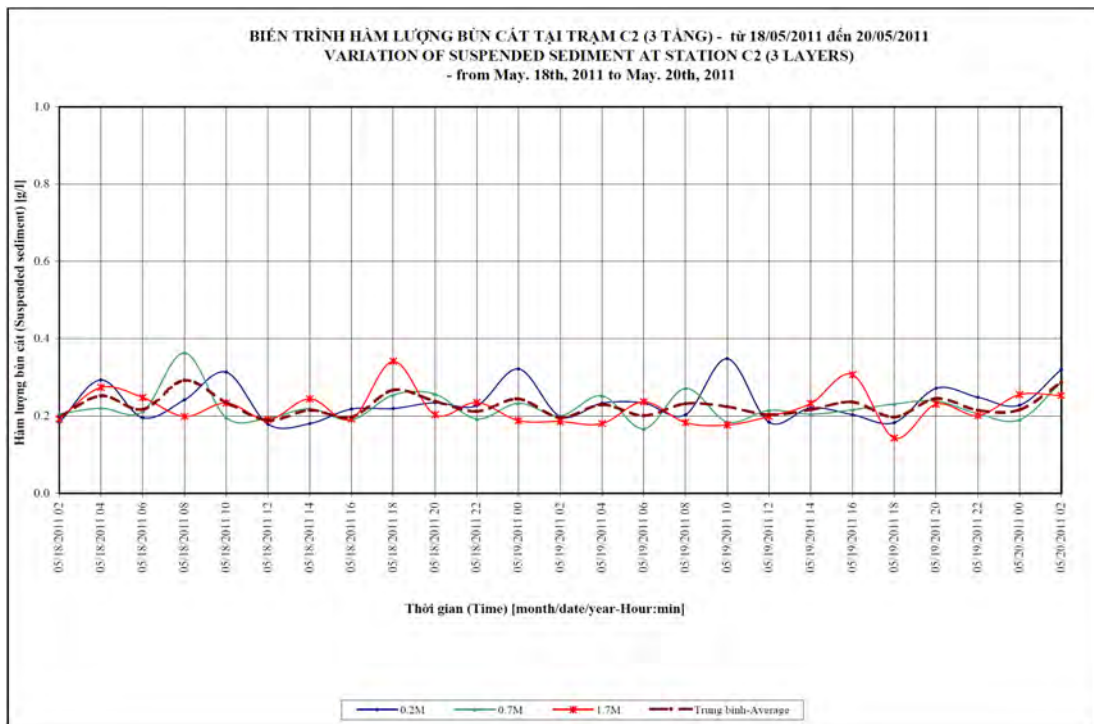


Hình 5.2.25 Số liệu quan trắc Bùn cát lơ lửng chưa xử lý (1) (C1)

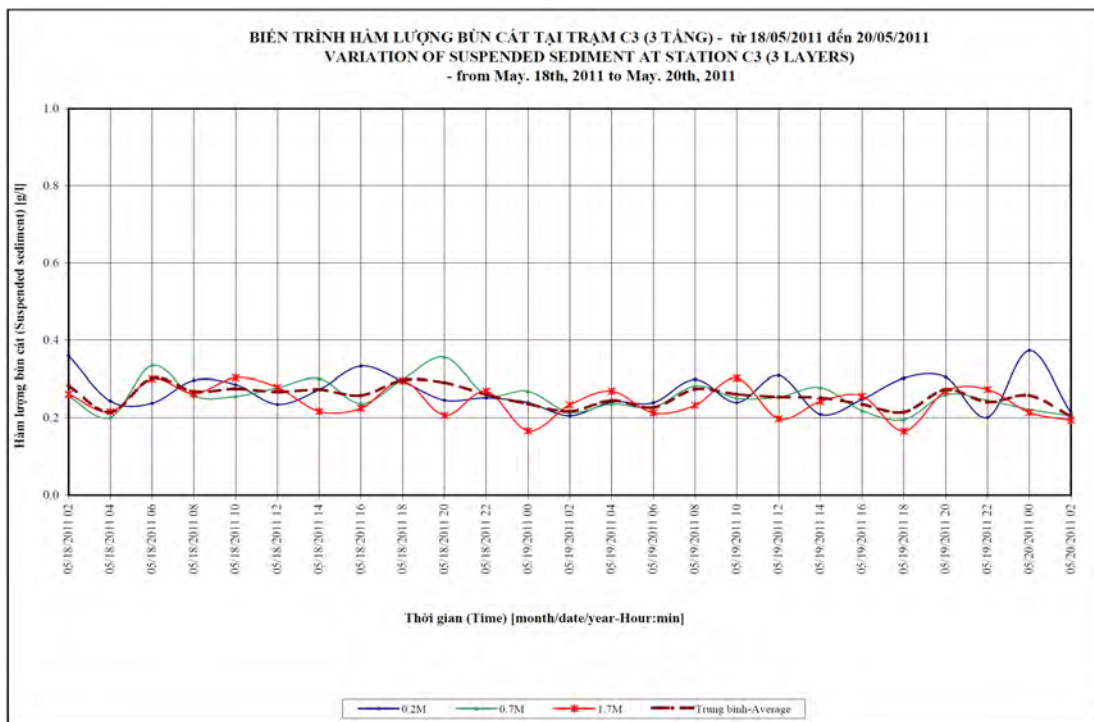


NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



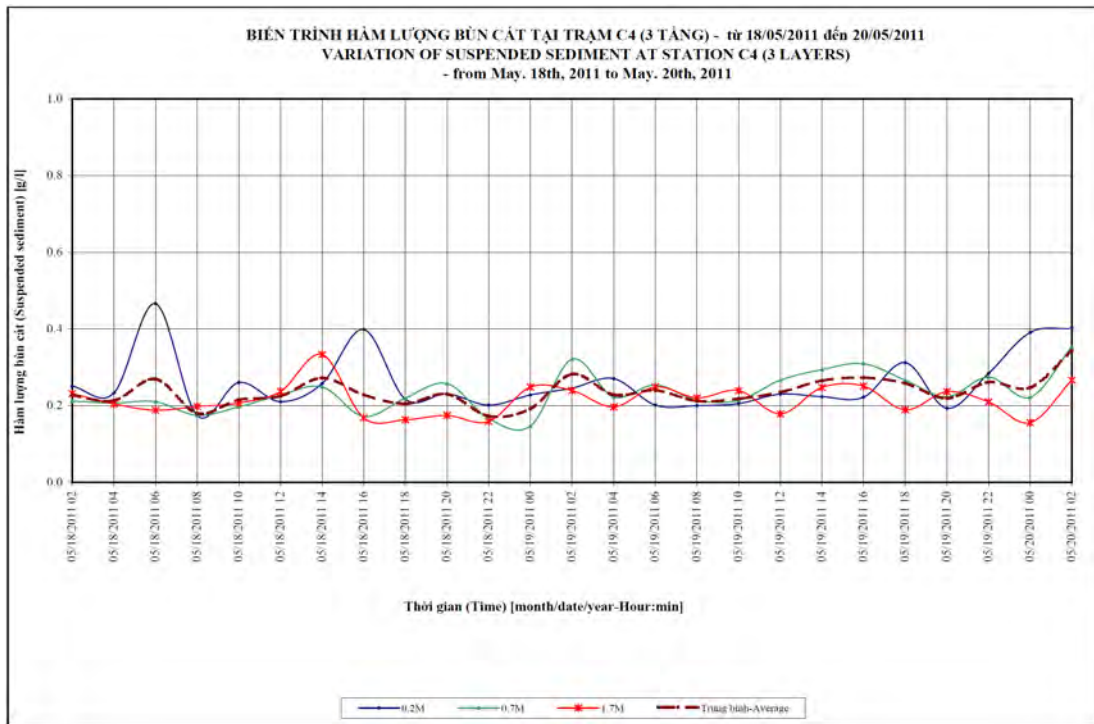
**Hình 5.2.26 Số liệu quan trắc Bùn cát lơ lửng chưa xử lý (2) (C2)**



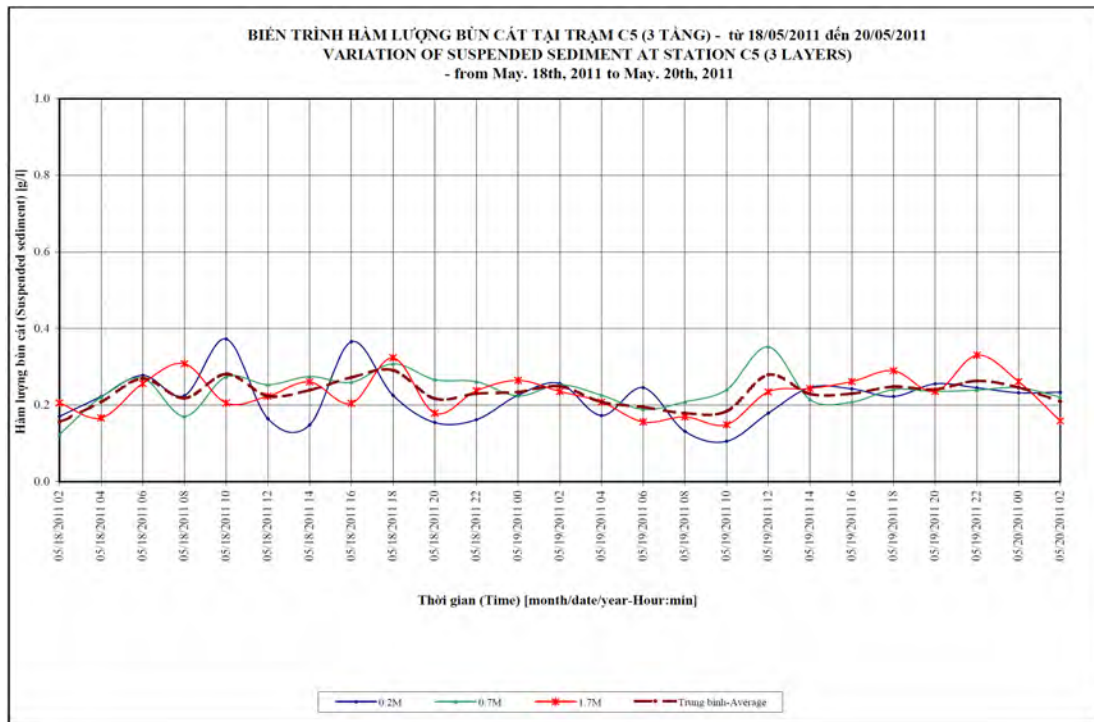
**Hình 5.2.27 Số liệu quan trắc Bùn cát lơ lửng chưa xử lý (3) (C3)**

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.28 Số liệu quan trắc Bùn cát lơ lửng chưa xử lý (4) (C4)



Hình 5.2.29 Số liệu quan trắc Bùn cát lơ lửng chưa xử lý (5) (C5)



**4) Khối lượng nước chảy vào từ các sông**

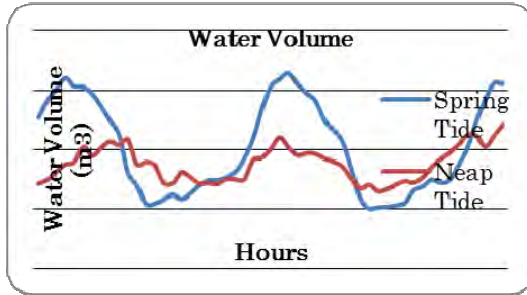
Tổng khối lượng nước và bùn cát lơ lửng được tính toán và trình bày trong Bảng 5.2.15.

**Bảng 5.2.15 Khối lượng bùn cát lơ lửng một ngày đo được**

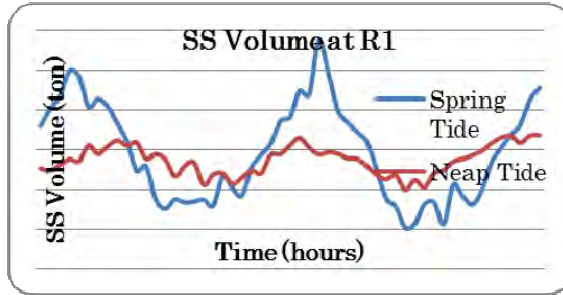
| Ngày                                     | Chu kỳ (giờ) | Lưu lượng bùn cát lơ lửng (tấn/ngày) |                  |                 |
|--|--------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
|  |              | Sông Bạch Đằng (R1)                  | Kênh Hà Nam (R2) | Lạch Huyện (R5) |
| Triều kém                                |              |                                      |                  |                 |
| Từ 10:00 27/05/2011 đến 14:00 29/05/2011 | 52           | 2.790                                | -42              | 25.372          |
| Triều cao                                |              |                                      |                  |                 |
| Từ 10:00 2/06/2011 đến 14:00 4/06/2011   | 52           | 12.466                               | 1.063            | 2.155           |

\* Theo số liệu khảo sát của TEDI năm 1992 tại vị trí gần trạm R1, lưu lượng bùn cát lơ lửng đo được là 2.300 tấn/ngày vào tháng 8, 1990.

**Trạm R1**

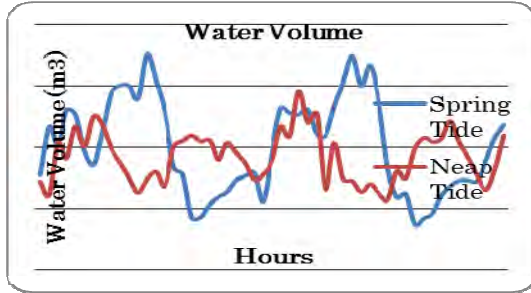


Khối lượng nước

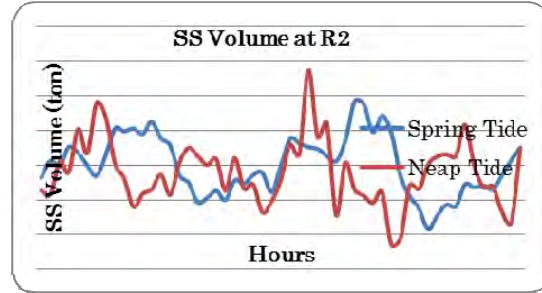


Khối lượng bùn cát lơ lửng

**Trạm R2**

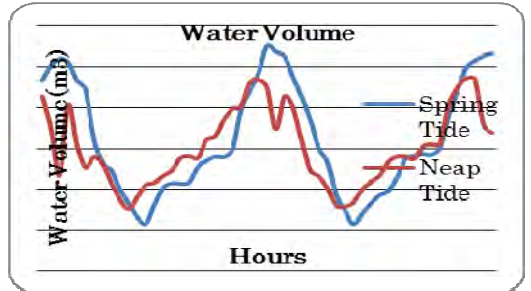


Khối lượng nước

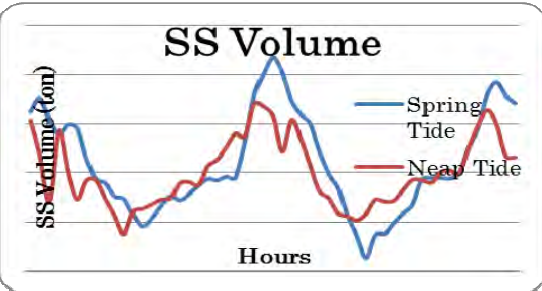


Khối lượng bùn cát lơ lửng

**Trạm R5**



Khối lượng nước



Khối lượng bùn cát lơ lửng

**Hình 5.2.30 Khối lượng nước và bùn cát lơ lửng quan trắc tại các trạm R1, R2 và R5**

**5.2.6 Phân tích chi tiết về tình trạng sa bồi trên luồng Lạch Huyện hiện tại**

**1) Khảo sát đo sâu sau khi luồng Lạch Huyện được nạo vét cơ bản lần 1**

**Bảng 5.2.16 Danh sách các khảo sát đo sâu sau khi luồng Lạch Huyện được nạo vét cơ bản lần 1**

| TT | Thời gian khảo sát                         | JOPCA | SAPROF | TKCT | Ghi chú                            |
|----|--|-------|--------|------|------------------------------------|
| 1  | Tháng 10, 2005                             | o     | o      | o    |                                    |
| 2  | Tháng 3, 2006                              |       |        | o    |                                    |
| 3  | Tháng 5, 2006                              | o     |        | o    |                                    |
| 4  | Tháng 8, 2006                              | o     |        | o    |                                    |
| 5  | Tháng 11, 2006                             | o     | o      | o    |                                    |
| 6  | Tháng 3, 2007                              |       |        | o    |                                    |
| 7  | Tháng 6, 2007                              | o     | o      | o    |                                    |
| 8  | Tháng 9, 2007                              | o     |        | o    |                                    |
| 9  | Tháng 12, 2007                             |       | o      | o    |                                    |
| 10 | Tháng 3, 2008                              |       |        | o    |                                    |
| 11 | Tháng 5, 2008                              |       |        | o    |                                    |
| 12 | Tháng 6, 2008                              |       | o      | o    |                                    |
| 13 | Tháng 8, 2008                              |       |        | o    |                                    |
| 14 | Tháng 10, 2008                             |       |        | o    |                                    |
| 15 | Tháng 12, 2008                             |       | o      | o    |                                    |
| 16 | Tháng 2, 2009                              |       |        | o    |                                    |
| 17 | Tháng 4, 2009                              |       |        | o    |                                    |
| 18 | Tháng 6, 2009                              |       |        | o    |                                    |
| 19 | Tháng 8, 2009                              |       |        | o    |                                    |
| 20 | Tháng 10, 2009                             |       |        | o    |                                    |
| 21 | Tháng 11, 2009<br>(SAPROF,30kHz và 200kHz) |       | o      | o    | Bảng máy đo sâu hồi âm<br>2 tần số |
| 22 | Tháng 3, 2010                              |       |        | o    |                                    |
| 23 | Tháng 5, 2010                              |       |        | o    |                                    |
| 24 | Tháng 6, 2010                              |       |        | o    |                                    |
| 25 | Tháng 8, 2010                              |       |        | o    |                                    |
| 26 | Tháng 10, 2010                             |       |        | o    |                                    |
| 27 | Tháng 12, 2010                             |       |        | o    |                                    |
| 28 | Tháng 5, 2011 (TKCT,30kHz<br>và 200kHz)    |       |        | o    | Bảng máy đo sâu hồi âm<br>2 tần số |

JOPCA: Hiệp hội Hợp tác Cảng Nước ngoài Nhật Bản: SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT VỀ VIỆC MỞ RỘNG CỬA LUỒNG

SAPROF: Nghiên cứu sơ bộ về Dự án xây dựng hạ tầng cảng Lạch Huyện, Việt Nam, Tháng 7/2010

D/D: Nghiên cứu Thiết kế chi tiết về Dự án xây dựng hạ tầng cảng Lạch Huyện, JICA

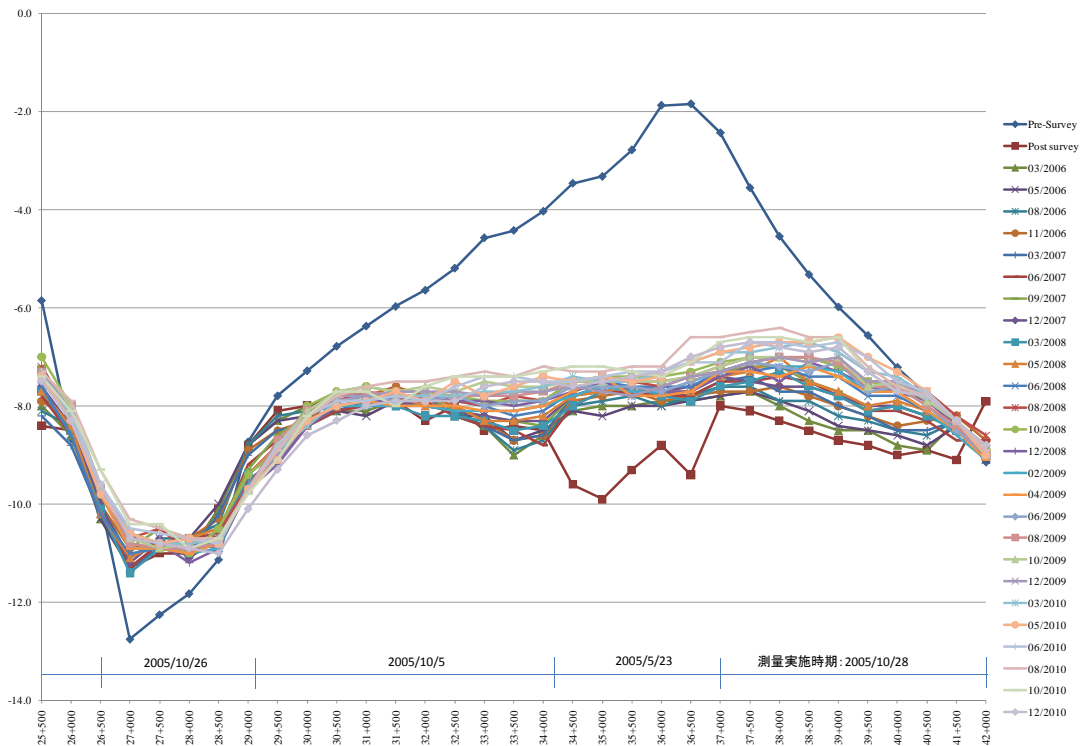
**2) Phân tích số liệu hiện có về sa bồi luồng**

**a) Mặt cắt trắc dọc tim luồng hiện tại**

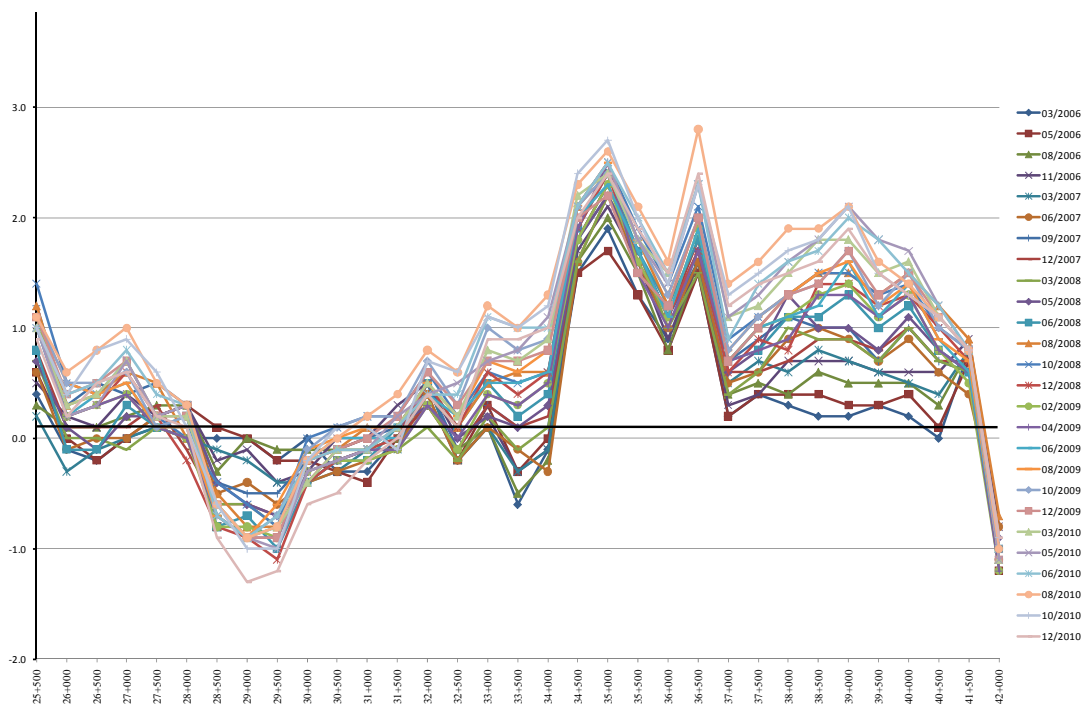
Hình 5.2.31 cho thấy biểu đồ sự thay đổi cao độ đáy luồng so với mặt đất tự nhiên, khảo sát tại tháng 10/2005, tức là sau khi luồng được nạo vét cơ bản lần 1. Trong đó đường màu xanh dương trên cùng biểu thị cao độ mặt đất tự nhiên trước khi thi công nạo vét luồng vào cảng Hải Phòng.

- Đoạn luồng trong được nạo vét quá mức là đoạn có lý trình từ Km34 đến Km 37.
- Dường như tại đoạn luồng này sa bồi xảy ra với tốc độ lớn trong vòng nửa năm (tháng 10/2005-3/2006).
- Đoạn luồng ngoài từ Km 34 đến đến Km41+500 cũng có mức độ sa bồi lớn.
- Đoạn luồng trong từ Km34 đổ vào, có mức độ sa bồi thấp hơn so với đoạn luồng ngoài, do ở

đây vừa có hiện tượng bồi lấp và hiện tượng xói mòn.



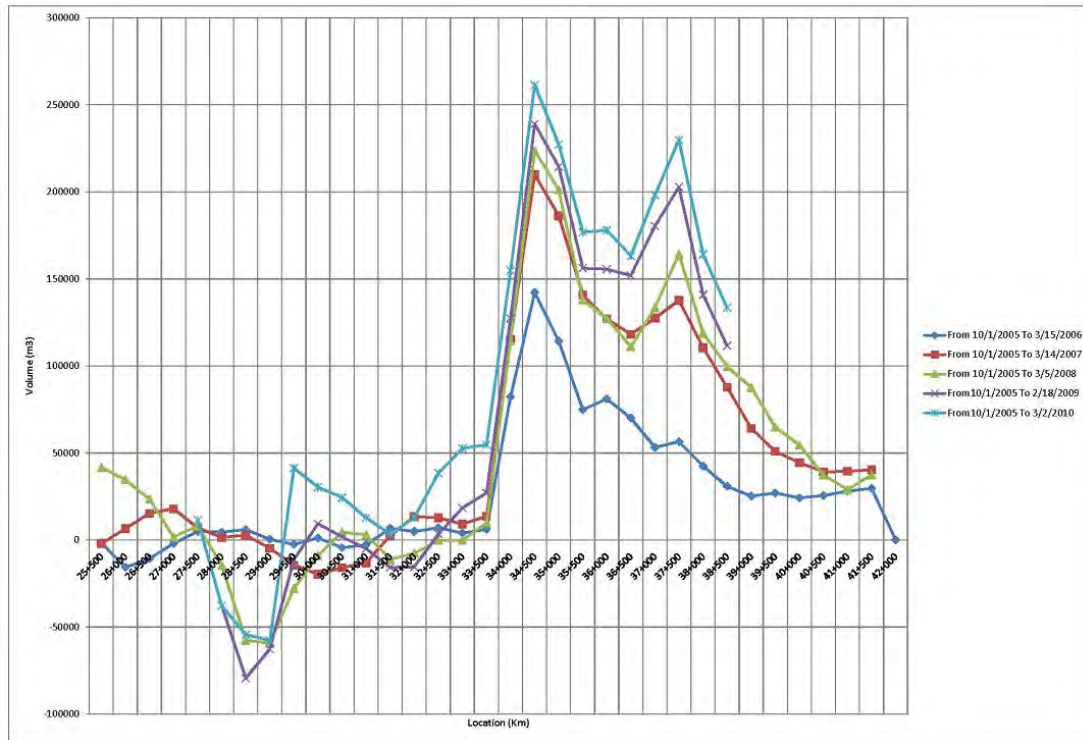
**Hình 5.2.31 Mặt cắt trắc dọc tim luồng, theo các đợt khảo sát**



**Hình 5.2.32 Biến đổi cao độ đáy tại đường tim luồng so với độ sâu khảo sát được tháng 10/2005**

**b) Đặc điểm sa bồi**

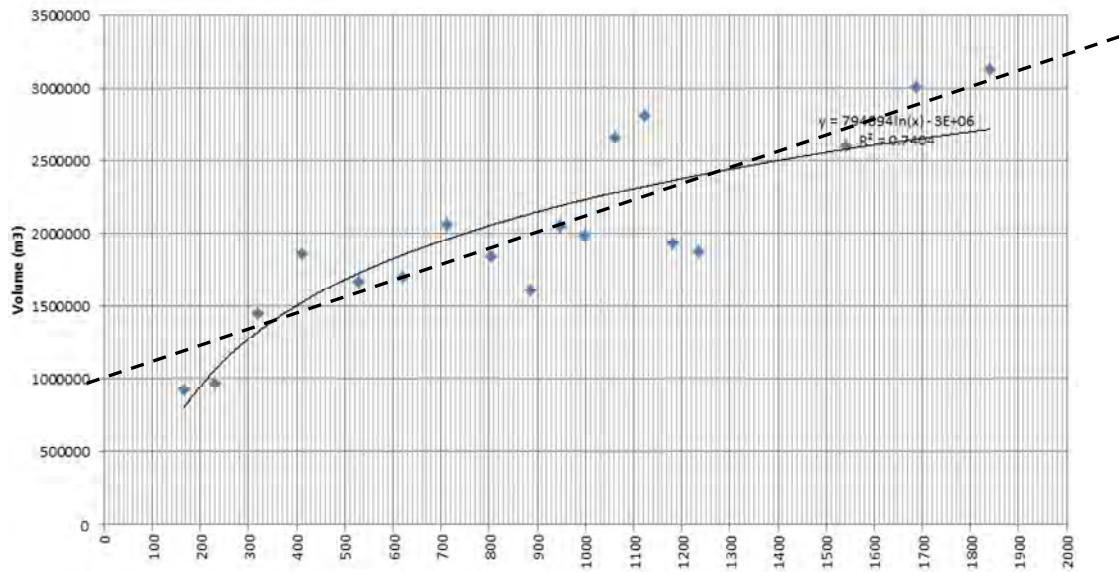
Hình 5.2.33 cho thấy khối lượng sa bồi lũy kế (sa bồi) khảo sát được tại các vị trí cách nhau 500m trong tháng 10/2005 trong đợt khảo sát sau nạo vét. Công tác khảo sát này được thực hiện cho Đoạn luồng từ Km34 đến Km37 trong tháng 5/2005. Khối lượng sa bồi được tính cho khu vực từ tim luồng ra 150m về mỗi bên. Khối lượng này không bao gồm khối lượng sụt lở mái dốc.



**Hình 5.2.33 Khối lượng sa bồi lũy kế từ tháng 10/2005 khảo sát được tại các đợt khảo sát sau nạo vét**

Hình 5.2.34 thể hiện khối lượng sa bồi lũy kế trên toàn tuyến luồng trong 5 năm kể từ tháng 10/2005. Trong hình này, hai đường hồi quy gồm một đường thẳng và một đường cong. Từ đó, có thể thấy rõ trong năm đầu tiên có mức độ sa bồi mạnh.

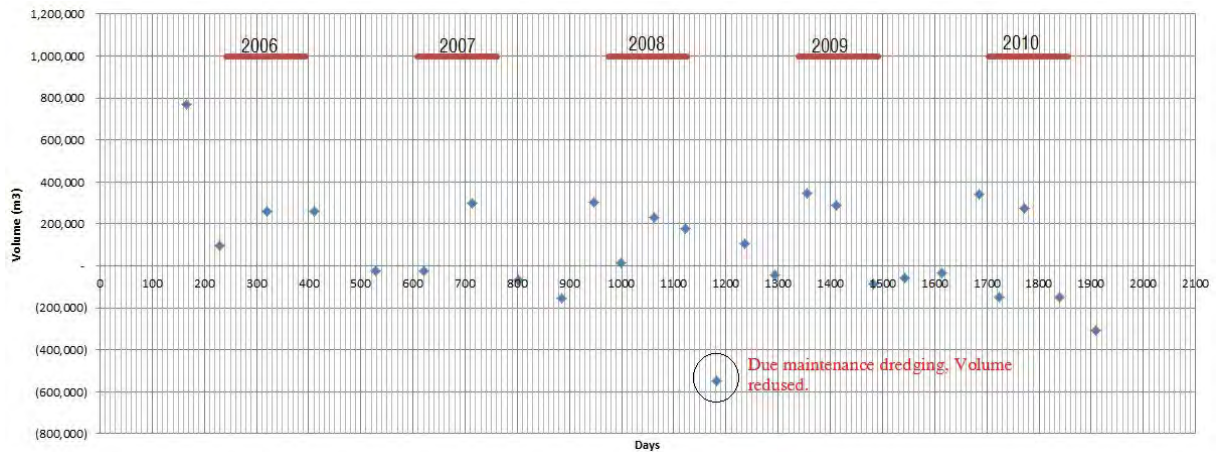
Độ dốc của hai đường này tương đương với mức độ sa bồi. Độ dốc của đường thẳng cho thấy mức độ sa bồi trong 5 năm được ước tính vào khoảng 40.000-50.000 m<sup>3</sup> một năm; và độ dốc của đường cong cho thấy mức độ sa bồi trung bình của năm đầu tiên là 1.200.000-1.500.000 m<sup>3</sup>.



**Hình 5.2.34 Khối lượng sa bồi lũy kế trên toàn tuyến luồng trong 5 năm**

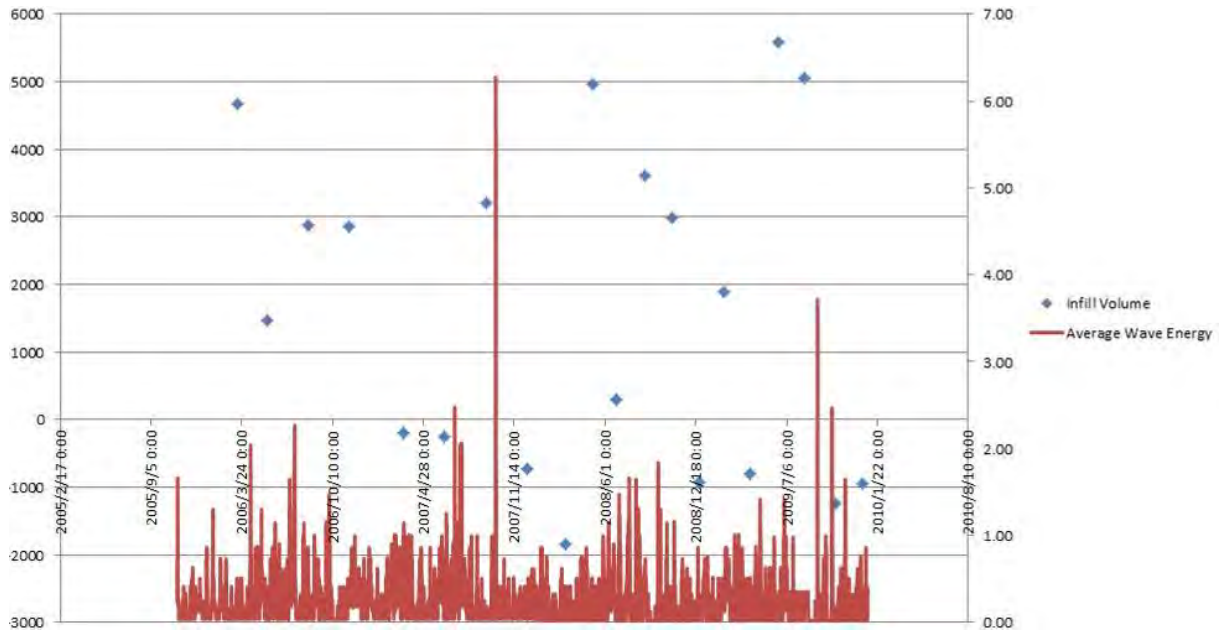
Hình 5.2.35 chỉ ra khối lượng sa bồi tại các đợt Khảo sát đo sâu sau nạo vét. Khối lượng ước tính này là khối lượng sa bồi tích tụ trong khoảng thời gian giữa các đợt khảo sát.

Hình 5.2.36 chỉ ra khối lượng sa bồi tương ứng với năng lượng sóng đo được tại trạm Hòn Dấu. Nhìn chung, vào mùa mưa, sóng lớn, mức độ sa bồi có xu hướng mạnh hơn; vào mùa khô, sóng phổ biến, thì mức độ sa bồi thấp hơn.



**Hình 5.2.35 Khối lượng sa bồi khảo sát được tại mỗi đợt Khảo sát sau nạo vét**





Hình 5.2.36 Mối quan hệ giữa năng lượng sóng và sa bồi

**c) Sụt lở mái dốc**

Khối lượng sụt lở mái dốc được tính toán và trình bày trong Bảng 5.2.17.

**Bảng 5.2.17 Khối lượng sụt lở mái dốc**

| Lạch Huyện                       | Khối lượng (m <sup>3</sup> ) |                              |                              |                              |                              |          | Tổng cộng     |          |               |          |                |          |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|----------------|----------|
|                                  | Sau lần 1 (2006)             | Lần 1 (2006) và Lần 1 (2007) | Lần 1 (2007) và Lần 1 (2008) | Lần 1 (2008) và Lần 1 (2009) | Lần 1 (2009) và Lần 1 (2010) |          |               |          |               |          |                |          |
| Trái                             | 32,405                       | 0                            | 80,507                       | 5                            | 133,730                      | 0        | 13,625        | 0        | 14,260        | 0        | <b>274,527</b> | 5        |
| Phải                             | 57,967                       | 5                            | 68,995                       | 0                            | 94,140                       | 0        | 69,757        | 5        | 6,175         | 0        | <b>297,035</b> | 0        |
| <b>Tổng cộng (m<sup>3</sup>)</b> | <b>90,372</b>                | <b>5</b>                     | <b>149,502</b>               | <b>5</b>                     | <b>227,870</b>               | <b>0</b> | <b>83,382</b> | <b>5</b> | <b>20,435</b> | <b>0</b> | <b>571,562</b> | <b>5</b> |

Dường như, trong ba năm đầu sau nạo vét cơ bản lần 1, khối lượng sa bồi mỗi năm là khoảng 200.000 m<sup>3</sup>. Sau đó, khối lượng sa bồi đột ngột giảm mạnh.

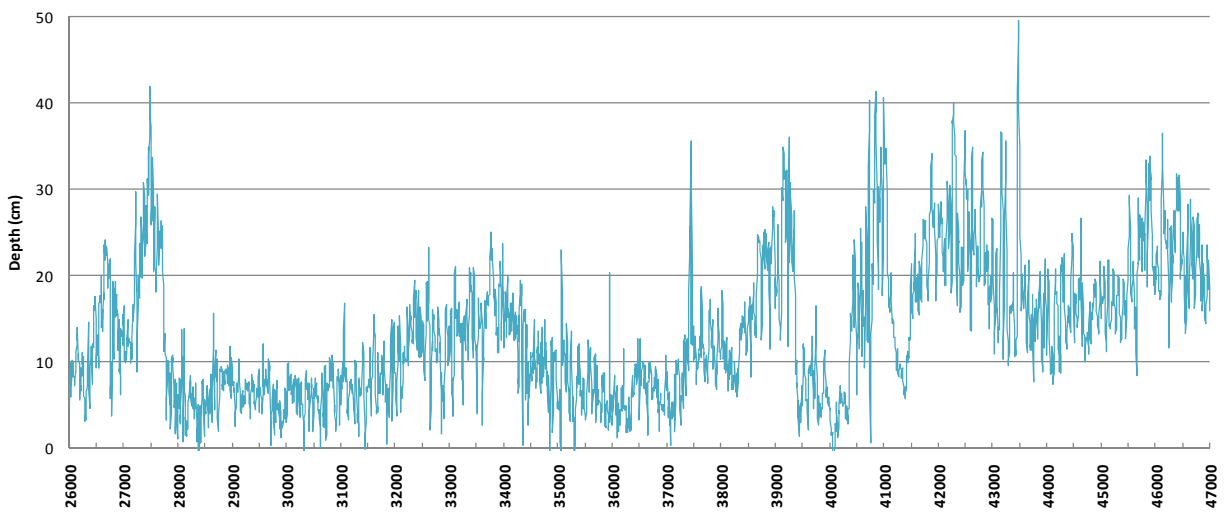
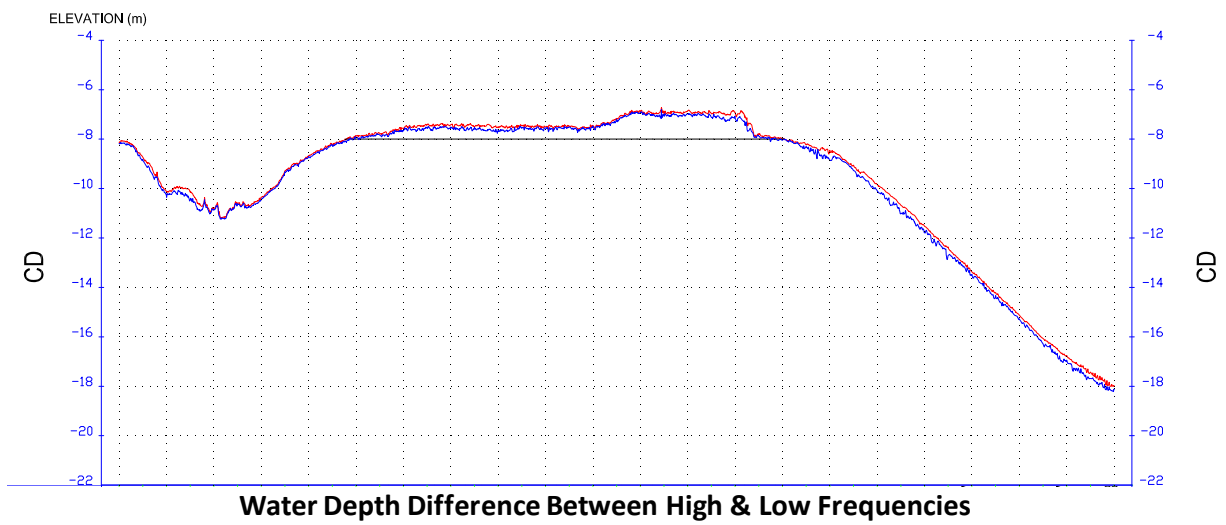
**d) Khảo sát đo sâu bằng máy đo sâu hồi âm 2 tần số**

Hình 5.2.37 thể hiện kết quả khảo sát đo sâu bằng máy đo sâu hồi âm 2 tần số (200 kHz và 30 kHz)

Sự chênh lệch độ sâu đo được giữa 2 tần số 200 kHz và 30 kHz thường là 10cm và tối đa là 20cm.

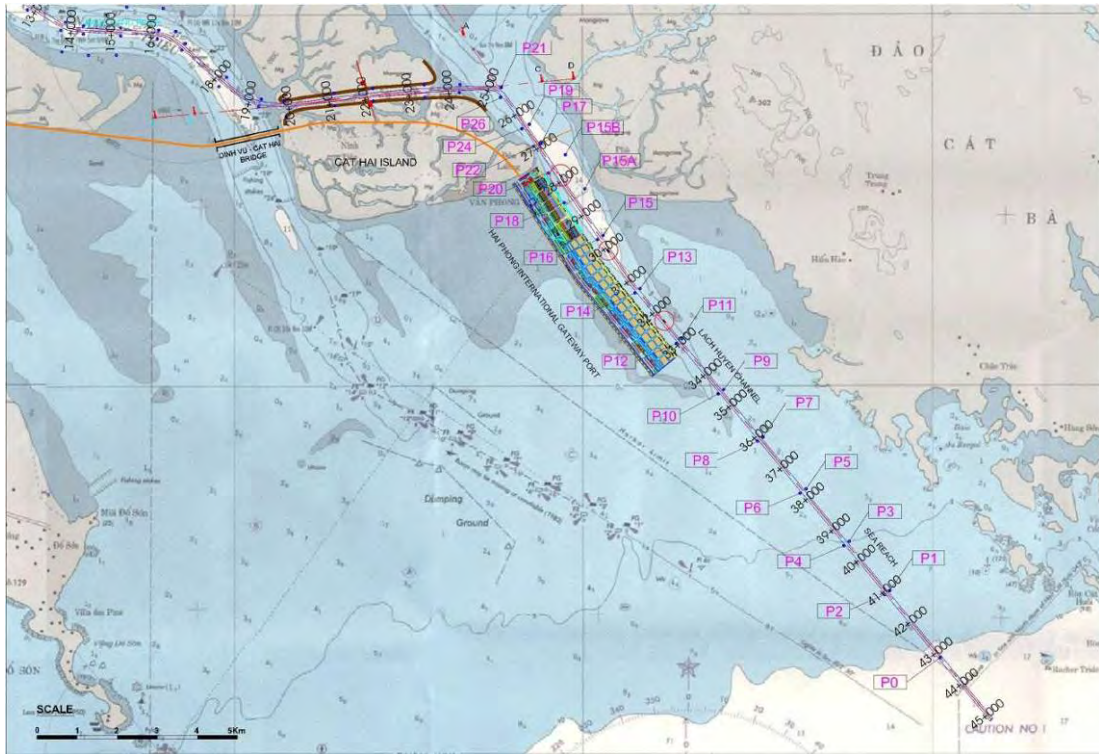
NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



Hình 5.2.37 Sự chênh lệch độ sâu đo được giữa hai tần số 200 kHz và 30kHz (Tháng 5, 2011)

**e) Sự thay đổi độ sâu theo các mặt cắt ngang luồng hiện tại**



**Hình 5.2.38 Bản đồ vị trí các mặt cắt ngang luồng**

Đoạn luồng từ Km26 đến Km42 thể hiện trong Phụ lục 5-1 để trình bày về sự thay đổi cao độ đáy luồng bởi hiện tượng sa bồi tại các đợt khảo sát.

**5.3 Mô hình vận chuyển bùn cát**

**5.3.1 Lựa chọn mô hình mô phỏng**

Mô hình mô phỏng được lựa chọn trên cơ sở cân nhắc như sau.

Xét đặc điểm bùn cát chính di chuyển vào tuyến luồng hiện tại là bột phù sa, đất sét, và bùn có nồng độ cao, mô hình được đề xuất để mô phỏng hiện tượng di chuyển, khuấy đục và lắng thành trầm tích đáy, cũng như để mô phỏng sự vận chuyển bùn có nồng độ cao. Do đó, mô hình áp dụng cho Dự án được chọn là **“Mô hình mô phỏng mô phỏng sự khuếch tán-đổi lưu bùn cát lơ lửng và Dòng trọng lực của tầng bùn cát bồi có dung trọng lớn”**.

Nghiên cứu được thực hiện để đưa ra được đề xuất về công trình đê chỉnh trị. Cao trình đỉnh tối ưu của công trình đê sẽ được nghiên cứu và kiểm chứng bằng mô hình vận chuyển bùn cát. Để mô phỏng hiệu quả của chiều cao trong phương án, nghiên cứu sử dụng **“mô hình phân lớp nước”**.

Từ đó, mô hình phức hợp đã được sử dụng, đó là **“Mô hình đa tầng mô phỏng sự khuếch tán của bùn cát lơ lửng”** và **“Mô hình dòng trọng lực của tầng bùn cát bồi có dung trọng lớn”**.

**5.3.2 Mô hình phức hợp**

Mô hình sử dụng trong nghiên cứu này là Mô hình phức hợp của **“Mô hình đa tầng mô phỏng sự khuếch tán-đổi lưu bùn cát lơ lửng”** và **“Mô hình dòng trọng lực của tầng bùn cát bồi có dung trọng lớn”**. Điều quan trọng là mô hình này có một số chức năng để mô phỏng ứng xử của các hạt bùn cát dưới tác động ngoại lực do dòng chảy và sóng.

Và đã có số liệu khảo sát đo sâu định kỳ trong các đợt khảo sát duy tu của 5 năm trở lại, từ tháng 5/2005 đến tháng 6/2011. Về cơ bản, bùn cát lơ lửng di chuyển vào luồng bắt nguồn từ sông Bạch Đằng, đi qua sông Cẩm và trầm tích tại khu vực luồng Nam Triệu. Cần chú ý ở khu vực này có “bùn lũng”, và bùn lũng này có thể bị khuếch tán ra tới khu vực nước sâu hơn của Vịnh Hải Phòng. Tuy nhiên, do nằm cách khu vực Lạch Huyện khá xa nên khu vực Nam Triệu ít bị ảnh hưởng bởi bùn lũng này. Mô hình phức hợp cũng phù hợp để kiểm nghiệm sự ảnh hưởng từ bùn lũng này tới đoạn ngoài khơi của luồng Lạch Huyện.

### 1) Ứng xử của bùn cát tại đáy luồng

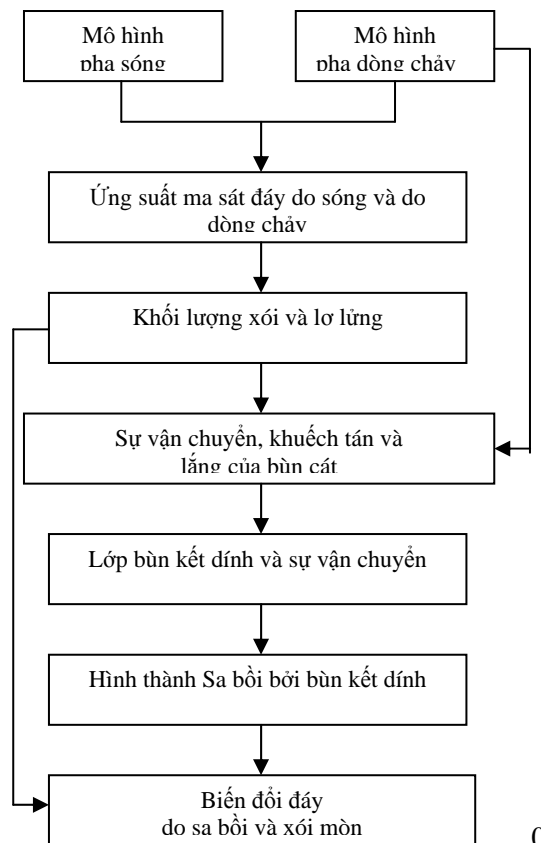
Bùn lơ lửng phát sinh từ đáy biển hoặc các lớp bùn lũng.

Bùn cát bị di chuyển và khuếch tán bởi dòng chảy và sau đó nồng độ bùn cát lơ lửng thay đổi.

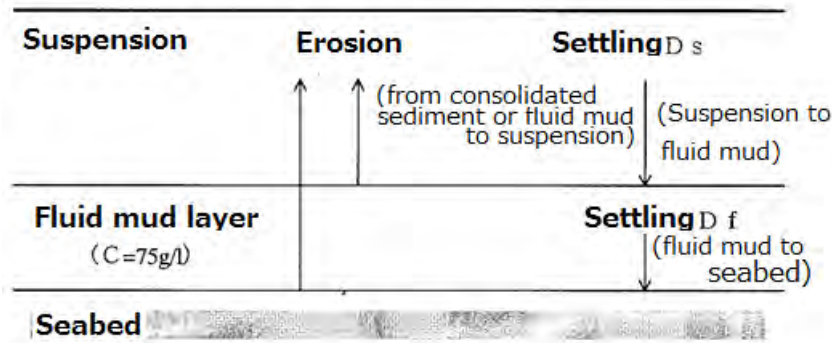
Bùn cát lơ lửng lắng đọng lại (Ds) và tạo thành lớp bùn lũng tại đáy biển.

Nếu không bị lắng đọng tại đáy biển, bùn sẽ bị khuấy lên và/hoặc xói mòn khỏi đáy biển, và trường hợp bùn lắng đọng thành lớp bùn lũng tại đáy biển thì bùn cũng bị khuấy và/hoặc xói khỏi đáy biển do tác động của ứng suất ma sát đáy. Giả thiết rằng mối quan hệ giữa chất lơ lửng với ứng suất ma sát đáy là như nhau tại lớp đất đáy biển và lớp bùn lũng.

Sự di chuyển của lớp bùn lũng tuân theo mô hình của Odd và Cooper (1989).



Hình 5.3.1 Sơ đồ Mô hình phức hợp



Nguồn: Bộ GTVT Nhật Bản, Cục công trình cảng số 4, Biện pháp Giảm thiểu sa bồi, Giáo trình về các biện pháp giảm thiểu sa bồi, tháng 5/1999, tại Nhật Bản

**Hình 5.3.2 Sự ứng xử của bùn lắng trong Mô hình phức hợp**

### 5.3.3 Ngoại lực

#### 1) Mô hình pha sóng

Trong phân tích số của lan truyền sóng, mô hình SWAN<sup>3</sup> sẽ được sử dụng để có thể đánh giá sự hình thành và biến dạng sóng do điều kiện địa chất. Mô hình SWAN dựa trên Phương trình tác động sóng, mối quan hệ giữa tác động sóng (N) và phổ năng lượng (E) được trình bày như sau.

$$N(\sigma, \theta) = \frac{E(\sigma, \theta)}{\sigma}$$

Trong đó,  $\sigma$ : tần số góc sóng tương ứng với dòng chảy (góc có hệ tọa độ thay đổi theo dòng chảy)

$\sigma = \omega - \vec{k} \cdot \vec{U}$   $\omega$ : tần số góc sóng tuyệt đối đối với dòng chảy,  $\vec{k}$ : số sóng - phổ tần số,  $\vec{U}$ : Phổ dòng chảy

Các phương trình trong SWAN được trình bày như sau:

Phương trình cân bằng tác động sóng

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial x} (C_x \cdot N) + \frac{\partial}{\partial y} (C_y \cdot N) + \frac{\partial}{\partial \sigma} (C_\sigma \cdot N) + \frac{\partial}{\partial \theta} (C_\theta \cdot N) = \frac{S}{\sigma}$$

Trong đó,  $C_x$ ,  $C_y$ ,  $C_\sigma$ ,  $C_\theta$  là vận tốc truyền của sóng và được tính bởi các công thức sau:

$$C_x = C_g \cdot \cos \theta + U$$

$$C_y = C_g \cdot \sin \theta + V$$

$$C_\sigma = \frac{\sigma}{\sinh 2kh} \left( \sin \theta \frac{\partial h}{\partial x} - \cos \theta \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \cos \theta \cdot \sin \theta \frac{\partial U}{\partial x} - \cos^2 \theta \cdot \frac{\partial U}{\partial y} + \sin^2 \theta \cdot \frac{\partial V}{\partial x} - \sin \theta \cdot \cos \theta \frac{\partial V}{\partial y}$$

Trong đó,  $C_g$ : Vận tốc nhóm sóng  $U, V$ : vận tốc thành phần

Vế phải của phương trình cơ bản  $S_{in}$  như sau:

$$S = S_{in} + S_{ds} + S_{bf} + S_{br} + S_{nl3} + S_{nl4}$$

<sup>3</sup> <http://www.swan.tudelft.nl/>



Trong đó,  $S_{in}$ : Năng lượng truyền từ gió vào sóng,  $S_{ds}$ : Năng lượng tiêu tán bởi sóng có gió tác động tại đỉnh

$S_{bf}$ : Năng lượng tiêu tán bởi ma sát đáy (trong nghiên cứu này, yếu tố này được bỏ qua)

$S_{br}$ : Năng lượng tiêu tán do của sóng vỡ bởi điều kiện địa hình,  $S_{nl3}$ : Năng lượng truyền bởi 3 loại sóng tương tác phi tuyến tính,  $S_{nl4}$ : Năng lượng truyền bởi 4 sóng tương tác phi tuyến tính.

Trong SWAN, tiêu tán năng lượng do sóng vỡ bởi điều kiện địa hình được tính toán bằng Mô hình Bore của Battjes và Janssen (1978).

$$S_{br} = D_{tot} \frac{E(\sigma, \theta)}{E_{tot}}$$

Trong đó,

$$E_{tot} = \int_0^{2\pi} \int_0^{\infty} E(\sigma, \theta) d\sigma d\theta$$

$$D_{tot} = -\frac{1}{4} \alpha_{BJ} Q_b \left( \frac{\bar{\sigma}}{2\pi} \right) H_m^2$$

$Q_b$ : xác suất xuất hiện của sóng vỡ,  $H_m$ : chiều cao sóng tối thiểu

$\bar{\sigma}$ : Tần suất sóng trung bình,  $d$ : độ sâu nước

Trong đó, xác suất xuất hiện của sóng vỡ ( $Q_b$ ) và chiều cao sóng tối thiểu được tính như sau.

$$\frac{1 - Q_b}{\ln Q_b} = -8 \frac{E_{tot}}{H_m^2}$$

$$H_m = \gamma d$$

Tham số  $\alpha_{BJ}$  và  $\gamma$  lần lượt là  $\alpha_{BJ}=1$ ,  $\gamma=0,73$ .

Và hàm hướng sóng của sóng đa hướng,  $\cos^n \theta$ ,  $n=2$  ( $S_{lớn nhất}=10$ ) được áp dụng dựa trên điều kiện đầu vào về sóng trong mô phỏng số.

## 2) Mô hình Pha dòng chảy

Mô hình pha dòng chảy được tính toán bằng phương trình liên tục và phương trình mô-men của dòng chất lỏng, theo phương pháp sai phân hữu hạn. Các phương trình này được trình bày như sau.

### a) Phương trình liên tục

[Tổng các tầng nước]

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \sum_{k=1}^{k=\max} M_k \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \sum_{k=1}^{k=\max} N_k \right) = 0, \quad M = uh, \quad N = vh$$

[Mỗi tầng nước]

$$w_{k-1/2} + \frac{\partial}{\partial x} M_k + \frac{\partial}{\partial y} N_k = w_{k+1/2}$$

Trong đó,  $\eta$ : mực nước biển,  $u$  và  $v$ : vận tốc phương ngang trung bình

$w$ : vận tốc phương đứng trung bình,  $h$ : độ dày các tầng nước,  $k_{\max}$ : số tầng nước,  $k$  là tầng nước  $k$

### b) Phương trình Mô-men

[[trục  $x$ ]

$$\begin{aligned} & \frac{\partial M_k}{\partial t} + \frac{\partial M u_k}{\partial x} + \frac{\partial M v_k}{\partial y} + \frac{(wM)_{k-1/2} - (wM)_{k+1/2}}{h_k} \\ & = f N_k - \frac{h_k \partial p_k}{\rho_k \partial x} + A_x \frac{\partial^2 M_k}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 M_k}{\partial y^2} \\ & + h_k \left[ \frac{\gamma^2 (u_{k-1} - u_k) \Delta V_{k-1/2}}{h_{k-1/2}} - \frac{\gamma^2 (u_k - u_{k+1}) \Delta V_{k+1/2}}{h_{k+1/2}} \right] \end{aligned}$$

【trục  $y$ 】

$$\begin{aligned} & \frac{\partial N_k}{\partial t} + \frac{\partial N u_k}{\partial x} + \frac{\partial N v_k}{\partial y} + \frac{(wN)_{k-1/2} - (wN)_{k+1/2}}{h_k} \\ & = f M_k - \frac{h_k \partial p_k}{\rho_k \partial y} + A_x \frac{\partial^2 N_k}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 N_k}{\partial y^2} \\ & + h_k \left[ \frac{\gamma^2 (v_{k-1} - v_k) \Delta V_{k-1/2}}{h_{k-1/2}} - \frac{\gamma^2 (v_k - v_{k+1}) \Delta V_{k+1/2}}{h_{k+1/2}} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta V_{k-1/2} &= \sqrt{(u_{k-1} - u_k)^2 + (v_{k-1} - v_k)^2} \quad \Delta V_{k+1/2} = \sqrt{(u_k - u_{k+1})^2 + (v_k - v_{k+1})^2} \\ \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} &= g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{g}{\rho} \int_z^n \frac{\partial p}{\partial x} dz \quad \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{g}{\rho} \int_z^n \frac{\partial p}{\partial y} dz \end{aligned}$$

Trong đó,  $\rho$ : Dung trọng là hàm độ mặn,  $f$ : tham số Corioli,  $p$  Áp suất

$A_x$  và  $A_y$ : độ nhớt rối ngang tương ứng với trục  $x$  và  $y$ ,  $g$ : gia tốc trọng trường,  $\gamma^2$ : Hệ số ma sát  $\gamma_{k_{\max}}^2 = gn^2 / h^{1/6}$  cho lớp nước đáy,  $\gamma_k^2 = const.$  cho lớp nước giữa,  $n$ : Hệ số nhám Manning.

### 3) Phương trình bảo toàn khối lượng của Bùn cát lơ lửng

#### a) Khuếch tán – đối lưu của Bùn cát lơ lửng

Khuếch tán – đối lưu Bùn cát lơ lửng được tính toán bằng phương trình sai phân hữu hạn sử dụng điều kiện dòng chảy được mô phỏng từ mô hình pha dòng chảy.

Phương trình này được trình bày như sau:

$$\begin{aligned} \frac{\partial (C_k h_k)}{\partial t} &= - \frac{\partial}{\partial x} (M_k C_k) - \frac{\partial}{\partial y} (N_k C_k) - ((w + w_s) C)_{k-1/2} + ((w + w_s) C)_{k+1/2} \\ &+ \frac{\partial}{\partial x} \left( K_x h_k \frac{\partial C_k}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_y h_y \frac{\partial C_k}{\partial y} \right) + \left( K_z \frac{\partial C}{\partial z} \right)_{k-1/2} - \left( K_z \frac{\partial C}{\partial z} \right)_{k+1/2} \end{aligned}$$

Trong đó,  $C$ : Nồng độ trung bình,  $K_x, K_y, K_z$ : Hệ số khuếch tán theo phương ngang và phương đứng  $w_s$ : vận tốc lắng của hạt bùn

### b) Xói

Trong mô hình, trầm tích đáy được chia thành dạng bùn và dạng cát.

Phương trình của Partheniades (1965) được trình bày sau đây.

$$E = P_m M \left( \frac{\tau_b}{\tau_e} - 1 \right)^n$$

Trong đó,  $E$ : Tỷ lệ xói mòn mặt đất tự nhiên,  $P_m$ : Tỷ lệ bùn trong trầm tích đáy,  $M$ : Hệ số xói,  $\tau_b$ : Ứng suất ma sát đáy,  $\tau_e$ : Ứng suất ma sát đáy tới hạn để tính xói,  $n$ : Hằng số

### c) Bồi lắng

Tỷ lệ bồi lắng được tính toán theo phương pháp của Sheng và Lick (1979).

Phương trình được trình bày như sau.

$$D = w_s C_{bed}, \quad C_{bed} = \beta C_{kmax}$$

Trong đó,  $D$ : vận tốc lắng,  $C_{bed}$ : nồng độ bùn trong trầm tích đáy,  $\beta$ : hệ số hiệu chỉnh sai số,  $C_{bed}$  nồng độ trung bình tại lớp nước đáy,  $C_{kmax}$ : nồng độ trung bình tại trầm tích đáy

Và vận tốc lắng như sau. (xem Hình 5.3.18)

$$w_s = aC^b, \quad (C \leq C_h)$$

$$w_s = aC_h^b, \quad (C > C_h)$$

Trong đó,  $a, b, C_h$ : hằng số thực nghiệm

## 4) Bùn lỏng

Với điều kiện bùn lỏng được giả thiết là Bingham Plastic, là loại chất lỏng chảy trong điều kiện ứng suất ma sát nhất định, mô hình mô phỏng cho bùn lỏng này được giải bằng các phương trình liên tục và phương trình mô-men với phương pháp sai phân hữu hạn.

### a) Phương trình liên tục

Phương trình liên tục của dòng bùn lỏng được trình bày sau đây.

$$\frac{\partial d_m}{\partial t} + \frac{\partial u_m d_m}{\partial x} + \frac{\partial v_m d_m}{\partial y} - \frac{1}{C_0} \frac{dm}{dt} = 0$$

Trong đó,  $d_m$ : chiều dày lớp bùn lỏng,  $u_m, v_m$ : vận tốc theo phương ngang,  $C_0$ : nồng độ bùn lơ lửng (nồng độ này là hằng số tại lớp bùn lỏng),  $dm/dt$ : thay đổi khối lượng tịnh

$dm/dt$  tăng sự tích tụ từ nước biển và giảm do hiện tượng xói và lắng lại tại đáy.

**b) Phương trình mô-men**

Phương trình mô-men được trình bày sau đây.

[trục  $x$ ]

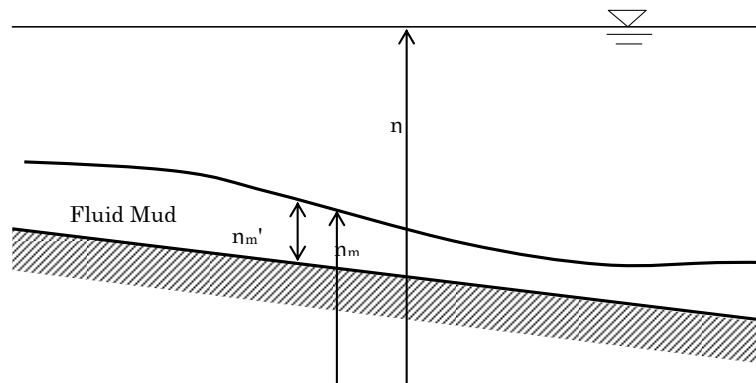
$$\frac{\partial u_m}{\partial t} + g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{g \Delta \rho}{(\rho_0 + \Delta \rho)} \left( \frac{\partial \eta_m}{\partial x} - \frac{\partial \eta}{\partial x} \right) + \frac{1}{d_m (\rho_0 + \Delta \rho)} \left( \tau_0 + \tau_B \frac{u_m}{u_m^2 + v_m^2} - \tau_i \right) = 0$$

[trục  $y$ ]

$$\frac{\partial v_m}{\partial t} + g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{g \Delta \rho}{(\rho_0 + \Delta \rho)} \left( \frac{\partial \eta_m}{\partial y} - \frac{\partial \eta}{\partial y} \right) + \frac{1}{d_m (\rho_0 + \Delta \rho)} \left( \tau_0 + \tau_B \frac{v_m}{u_m^2 + v_m^2} - \tau_i \right) = 0$$

Trong đó,  $\tau_0 = \rho_m f_m u_m (u_m^2 + v_m^2)^{1/2}$   $\tau_i = \rho_m f_m \Delta u (\Delta u^2 + \Delta v^2)^{1/2}$   $\Delta u = u - u_m$   $\Delta v = v - v_m$ ,  $f_m$ : hệ số ma sát,  $\eta$ : mực nước biển theo cao độ tham chiếu

$\eta_m$ : độ cao của tầng bùn lỏng theo cao độ tham chiếu,  $\tau_B$ : giá trị tới hạn của Bingham Plastic,  $\rho_m = \rho_0 + \Delta \rho$ : dung trọng của hỗn hợp bùn lỏng và nước



**Hình 5.3.3 Bùn lỏng và thông số tính toán**

**c) Xói từ lớp bùn lỏng vào nước biển**

Khối lượng xói từ lớp bùn lỏng vào nước biển được tính toán bằng công thức đã áp dụng để tính khối lượng xói từ đáy vào nước biển.

**d) Bồi lắng tại đáy bởi bùn lỏng**

Khối lượng bồi lắng tại đáy của bùn lỏng được tính toán bởi các phương trình sau đây:

$$D_f = W_s (1 - \tau_b / \tau_d) C_0$$

$$\tau_b = \tau_0, (\eta_m' \geq 30cm)$$

$$\tau_b = \tau_{cw} - \frac{\eta_m'}{30} (\tau_{cw} - \tau_0), (0 \leq \eta_m' < 30cm)$$

Trong đó,  $D_f$ : khối lượng lắng tại đáy của bùn lỏng,  $W_s$ : vận tốc lắng tại lớp bùn lỏng,  $\tau_b$ : ứng suất ma sát đáy,  $\tau_d$ : ứng suất ma sát đáy tới hạn,  $\tau_0$ : ứng suất ma sát đáy do dòng chảy,

$\tau_{cv}$ : ứng suất ma sát đáy do sóng và dòng chảy,  $\eta_m$ : chiều dày của lớp bùn lỏng

### 5) Phương trình quy đổi của trầm tích đáy

Trầm tích đáy mô phỏng được tính ra khối lượng theo bề mặt. Tuy nhiên, trầm tích đáy được nghiên cứu theo khối lượng và độ dày. Do đó khối lượng theo bề mặt của sa bồi sẽ được quy thành độ dày và khối lượng. Phương trình quy đổi được tóm tắt sau đây.

$$\text{Khối lượng trầm tích: } G \left[ \frac{kg}{m^2} \right]$$

$$\text{Dung trọng ướt: } \rho_m \left[ \frac{kg}{m^3} \right] = \frac{\rho_w V_w + \rho_s V_s}{V_w + V_s}$$

$$\text{Độ dày lớp trầm tích: } D = G / \rho_m \left[ \frac{kg}{m^2} \right] \left[ \frac{m^3}{kg} \right] = [m]$$

Trong đó,  $\rho_w$ : dung trọng nước biển (=1.025),  $\rho_s$ : dung trọng bùn (=2.65),  $V_w$ : thể tích nước biển,  $V_s$ : thể tích bùn

$$\text{Hàm lượng nước: } W(\%) = \frac{W_w}{W_s} = \frac{\rho_w V_w}{\rho_s V_s}, \quad V_w = W \frac{\rho_s V_s}{\rho_w}$$

$$\text{Dung trọng ướt: } \rho_m = \frac{\rho_w W \frac{\rho_s V_s}{\rho_w} + \rho_s V_s}{W \frac{\rho_s V_s}{\rho_w} + V_s} = \frac{W + 1}{\frac{W}{\rho_w} + \frac{1}{\rho_s}}$$

Dung trọng ướt được tính từ dung trọng nước biển  $\rho_w$ , dung trọng khô của bùn  $\rho_s$  và hàm lượng nước  $W$ . Sau đó khối lượng theo bề mặt trầm tích được quy đổi sang độ dày lớp trầm tích. Trong Nghiên cứu này, theo kết quả khảo sát của SAPROF thực hiện tháng 11 năm 2009, hàm lượng nước trong trầm tích đáy trung bình được tính là 89%. Nếu cần thiết, khối lượng sa bồi sẽ được tính toán bằng phép nhân giữa độ dày lớp trầm tích và một diện tích cụ thể.

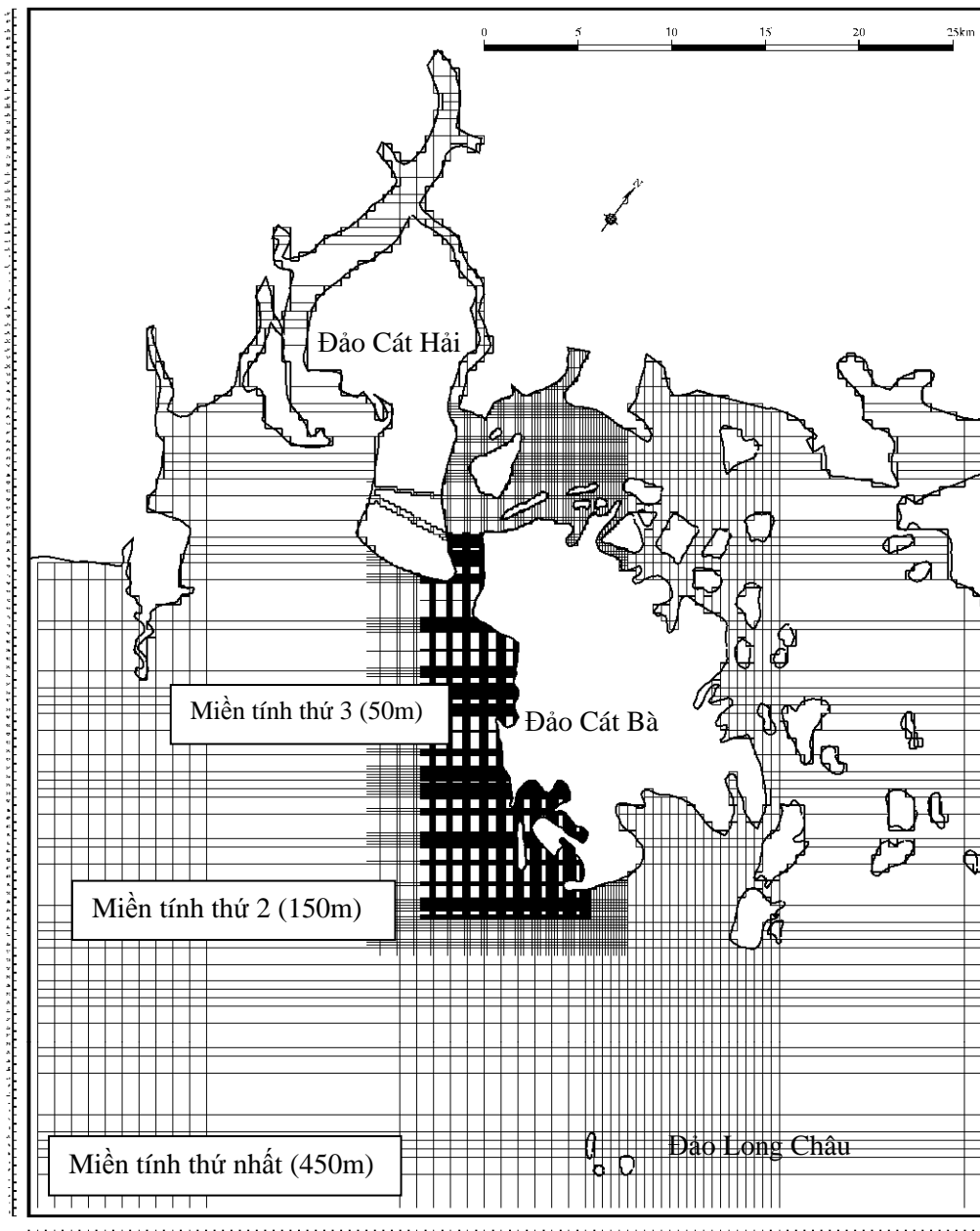
### 5.3.4 Điều kiện lập mô hình

#### 1) Miền tính toán và lưới tính toán

Miền tính toán được trình bày trong Hình 5.3.4 bao gồm khu vực cửa sông Cấm, sông Bạch Đằng, đảo Cát Bà và đảo Long Châu ở ngoài khơi phía nam.

Lưới tính toán được chia làm ba vùng. Miền tính toán thứ 1 với lưới vuông 50m sẽ được thiết lập bao trùm chiều rộng hiện tại và chiều rộng quy hoạch của luồng. Với phương pháp NESTING, miền tính toán được lập với các cỡ lưới lớn hơn cho các vùng mở rộng ra biên ngoài, cỡ ô lưới lớn nhất là 450m như trình bày trong Hình 5.3.4.





Hình 5.3.4 Miền tính toán và Lưới tính toán

**2) Phân các tầng nước theo phương thẳng đứng**

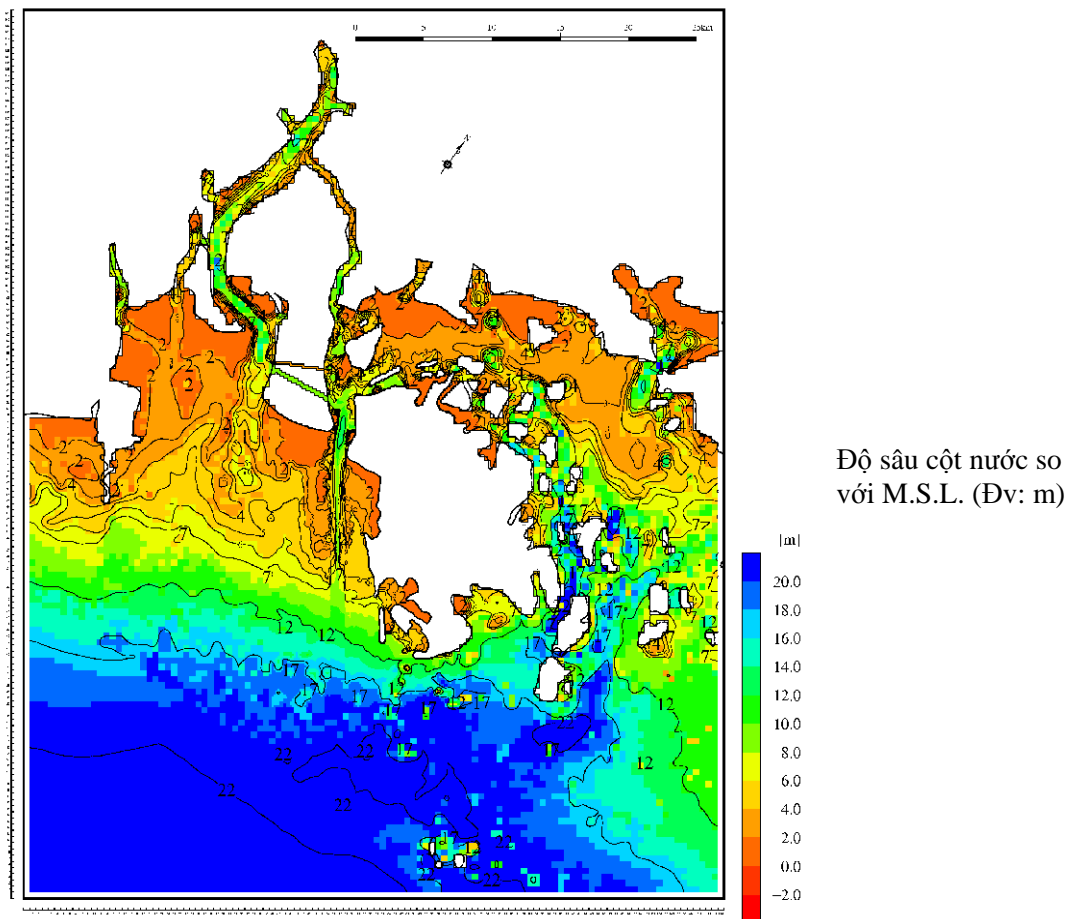
Xét phạm vi dâng của thủy triều từ 3-4m và cao độ đáy luồng hiện tại là từ -7,0m CD đến -8,0m CD, trong kế hoạch mở rộng cao độ này có thể xuống đến -14m, cột nước được chia thành 7 lớp nước, mỗi lớp dày 2m như trình bày dưới đây.

**Bảng 5.3.1 Chia cột nước thành các lớp nước để tính toán**

| Lớp nước | Từ       | Đến       |
|----------|----------|-----------|
| Tầng 1   | Mặt biển | 2,0m      |
| Tầng 2   | 2,0      | 4,0       |
| Tầng 3   | 4,0      | 6,0       |
| Tầng 4   | 6,0      | 8,0       |
| Tầng 5   | 8,0      | 10,0      |
| Tầng 6   | 10,0     | 15,0      |
| Tầng 7   | 15,0     | dưới 15,0 |

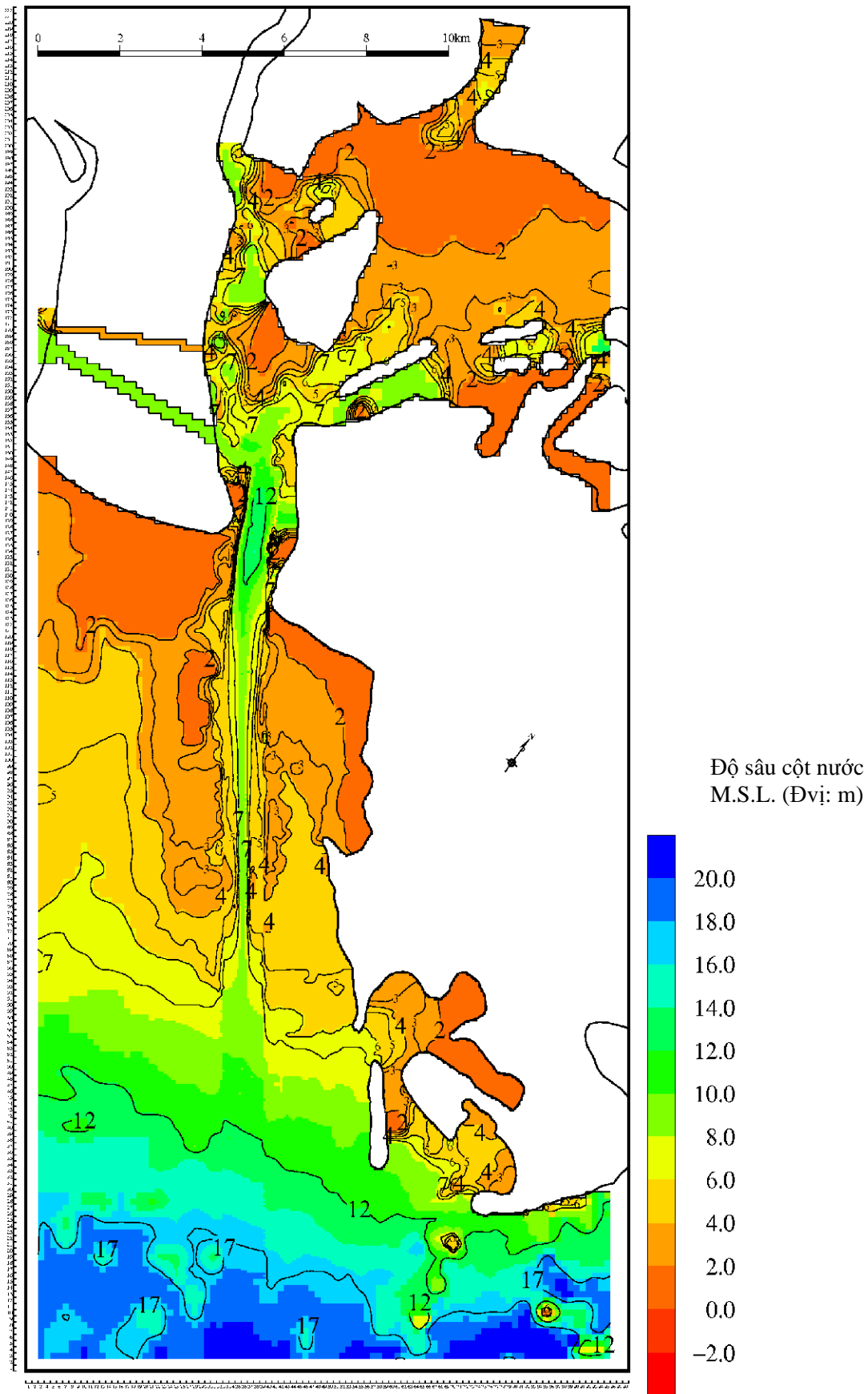
### 3) Điều kiện về Địa hình đáy để sử dụng trong mô phỏng

Điều kiện về Địa hình đáy để sử dụng trong mô phỏng được lập dựa trên hải đồ và bình đồ khảo sát đo sâu trình bày tại Hình 5.3.5 và Hình 5.3.6. Địa hình khảo sát được tại các đợt Khảo sát tháng 10/2005 – tháng 11/2009<sup>4</sup> được sử dụng để mô phỏng cơ chế sa bồi. Sự khác nhau về diện tích khảo sát tại năm 2005 và 2009 được trình bày trong Hình 5.3.7. Trong đợt khảo sát đo sâu năm 2009 phát hiện thấy có khu vực nước nông trên luồng xuất hiện do sa bồi từ năm 2005.

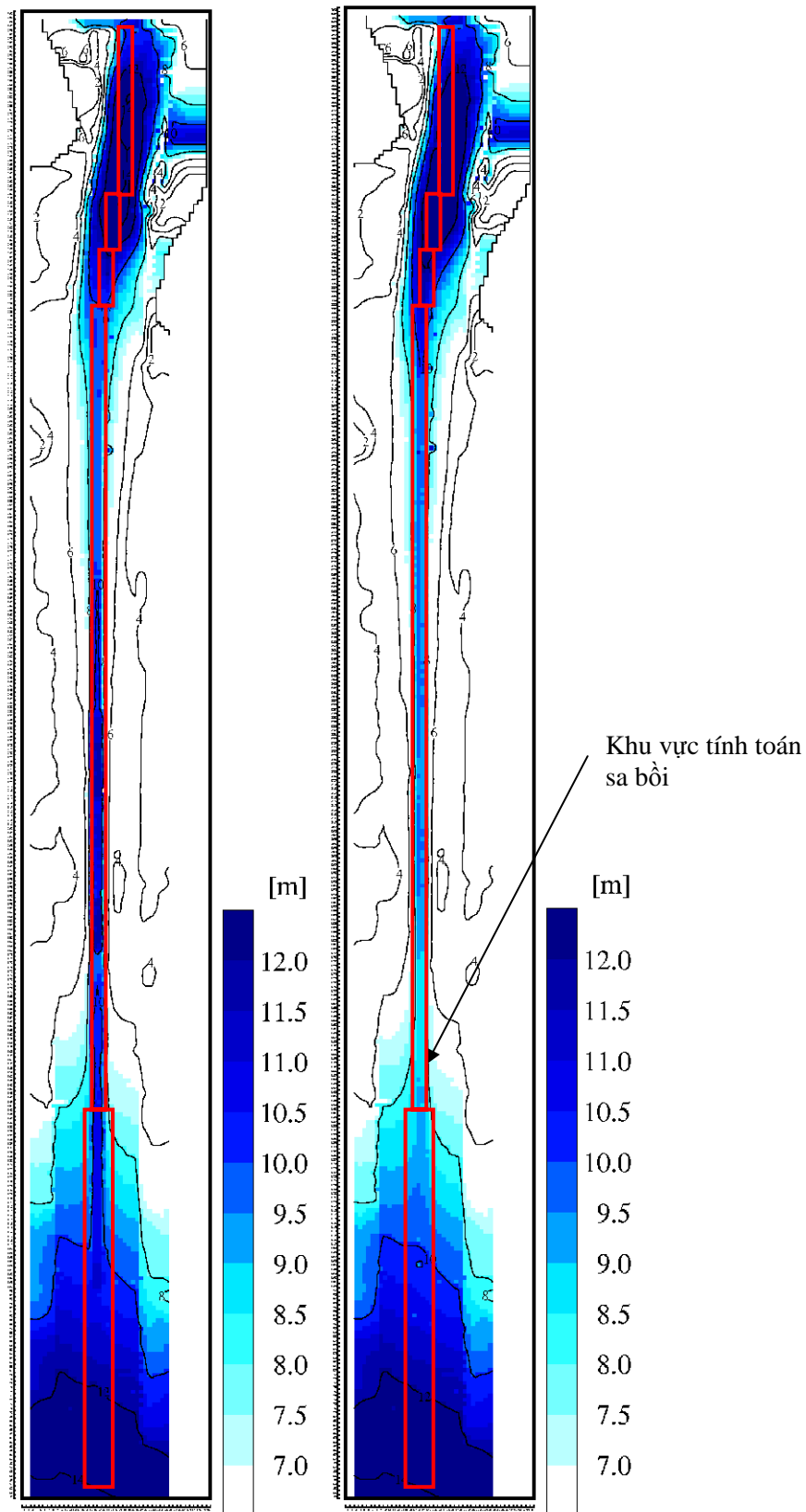


Hình 5.3.5 Kết quả đo sâu tại miền tính toán lớn (ô lưới 450m, 150m, 50m năm 2009)

<sup>4</sup> Công ty ORIENTAL CONSULTANST CO., LTD (tháng 12, 2009) :Khảo sát sơ bộ Dự án xây dựng hạ tầng cảng cửa ngõ quốc tế Lạch Huyện, Việt Nam – Báo cáo khảo sát thủy hải văn - Quyền 1: Khảo sát đo sâu



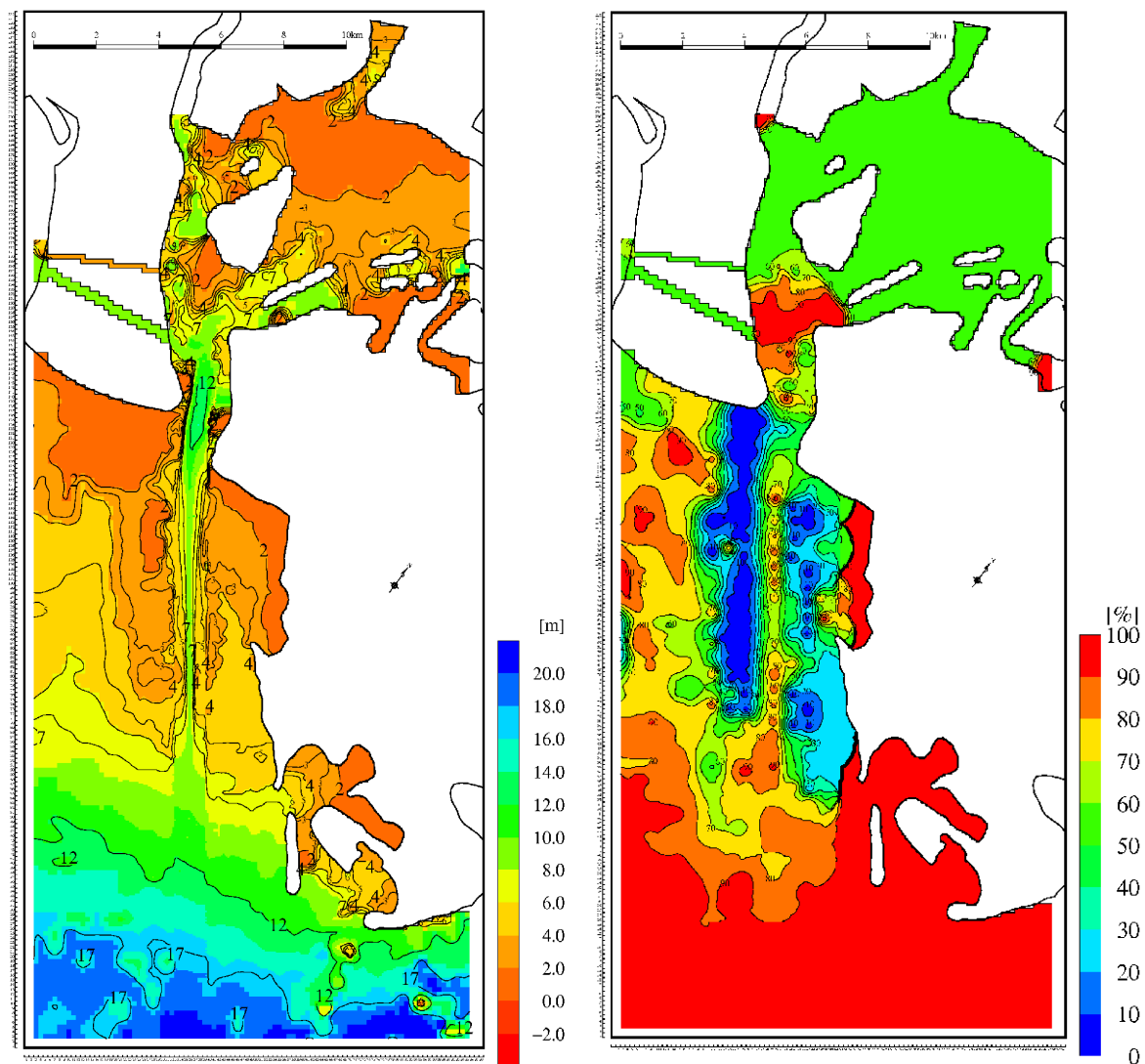
Hình 5.3.6 Kết quả đo sâu tại miền tính toán trung bình – nhỏ (ô lưới 150m, 50m, năm 2009)



Hình 5.3.7 Sự chênh lệch về độ sâu khảo sát được tại 2005 và 2009  
(Mở rộng miền tính toán thứ ba có ô lưới 50m, dưới M.S.L.)

#### 4) Phân bố trầm tích đáy

Điều kiện trầm tích đáy được phân tích cho một khu vực rộng như thể hiện tại Hình 5.1.14 khảo sát tại 1999, thể hiện điều kiện ban đầu trước khi thi công xây dựng luồng Lạch Huyện hiện tại. Trên khu vực luồng, điều kiện trầm tích đáy được phân tích theo kết quả khảo sát tháng 9/2009 thể hiện tại Hình 5.1.15. Các số liệu này cùng với hàm lượng nước trong bột phù sa/sét của trầm tích đáy được tổng hợp và trình bày trong Hình 5.3.8.



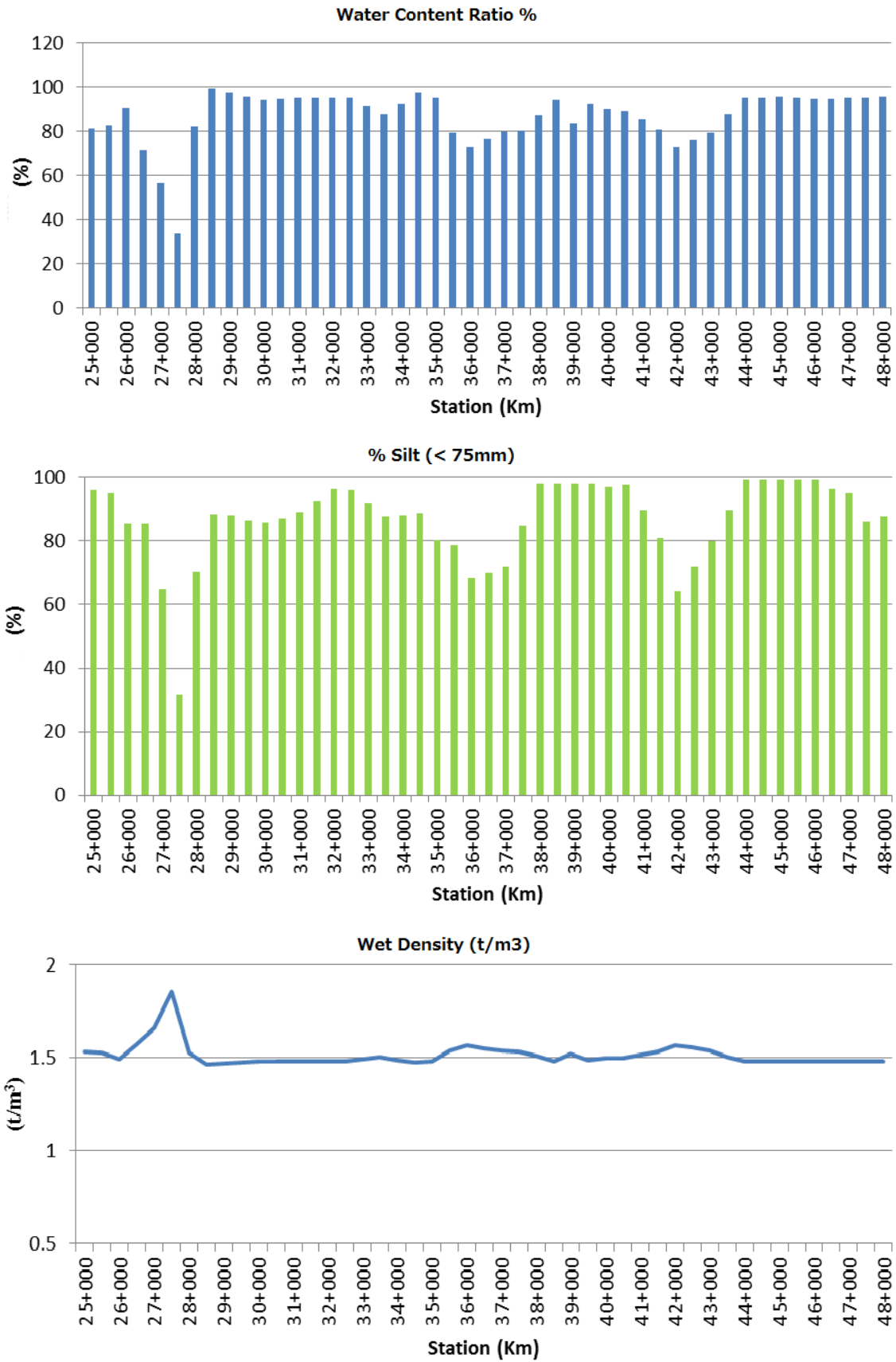
**Hình 5.3.8** Kết quả khảo sát Đo sâu (hình trái - dưới M.S.L.) và Sự phân bố hàm lượng nước trong bột phù sa/sét (miền tính toán thứ hai-thứ ba, ô lưới 150-50m)

Hình 5.3.9 thể hiện sự phân bố của trầm tích đáy dọc luồng, hàm lượng nước, và hàm lượng bùn có kích thước hạt dưới 75  $\mu\text{m}$ , và dung trọng ướt.



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



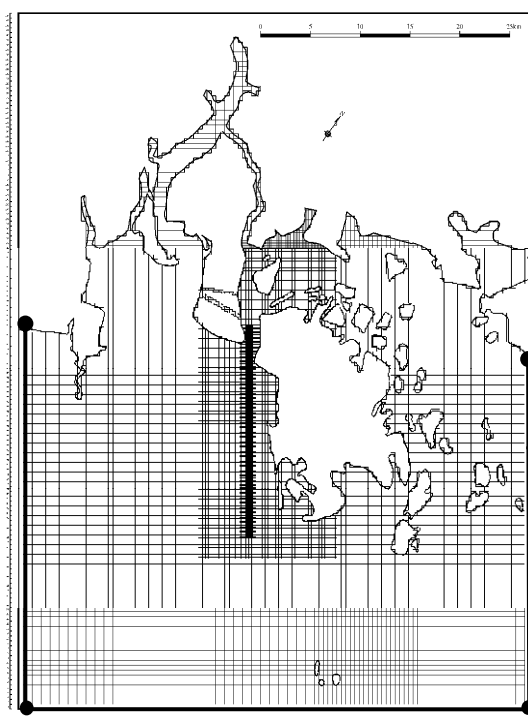
Hình 5.3.9 Kết quả thí nghiệm mẫu đất: Nghiên cứu SAPROF năm 2009

### 5) Điều kiện Ngoại lực sử dụng trong mô hình

Ngoại lực xuất phát từ dòng triều và sóng lan truyền từ ngoài khơi. Như trình bày trong nghiên cứu SAPROF<sup>5</sup>, do bùn cát từ sông di chuyển vịnh Hải Phòng không ảnh hưởng trực tiếp đến khu vực Lạch Huyện, nên điều kiện đầu vào về bùn cát lơ lửng di chuyển từ sông không được đưa vào trong mô hình.

#### a) Dòng chảy thủy triều

Trong biên tính toán, biến thiên mực nước là do hoạt động thủy triều tạo thành dòng chảy trong miền tính toán. Như trình bày trong Bảng 5.3.2, trong 16 thành phần điều hoà của chu kỳ ngắn và góc là  $0,5^\circ$ , có tám thành phần có biên độ lớn hơn trong khu vực dự án được tính toán bằng Mô hình Global của Matsumoto và cộng sự (2000)<sup>6</sup>.



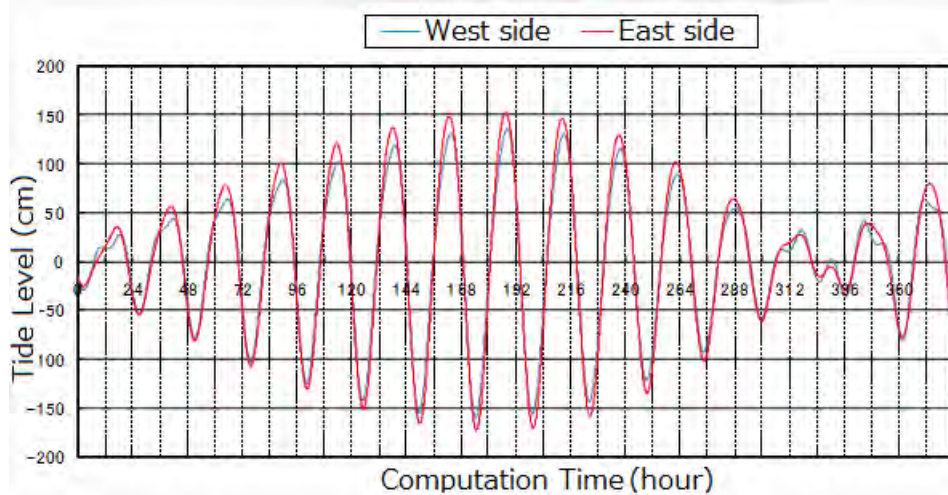
Hình 5.3.10 Lập biên tính toán

Bảng 5.3.2 16 thành phần điều hoà được chọn

| Thành phần điều hoà | Biên (A,B)   |          | Biên (C,D)   |          |
|---------------------|--------------|----------|--------------|----------|
|                     | Biên độ (cm) | Pha (độ) | Biên độ (cm) | Pha (độ) |
| K1                  | 65,8         | 85,2     | 75,1         | 84,3     |
| O1                  | 74,0         | 30,1     | 82,7         | 29,0     |
| P1                  | 21,9         | 78,7     | 25,5         | 77,9     |
| Q1                  | 16,4         | 7,2      | 18,8         | 4,4      |
| M2                  | 14,2         | 265,5    | 8,7          | 23,8     |
| S2                  | 8,2          | 316,3    | 2,3          | 340,4    |
| N2                  | 4,6          | 259,6    | 2,6          | 314,5    |
| K2                  | 2,5          | 311,0    | 0,7          | 302,4    |

<sup>5</sup> BÁO CÁO BỔ SUNG, Đánh giá tác động môi trường, Tháng 5/2010

<sup>6</sup> Matsumoto, K., T. Takanezawa, và M. Ooe (2000): Ocean Tide Models Developed by Assimilating TOPEX/POSEIDON Altimeter Data into Hydro dynamical Model: A Global Model and a Regional Model Around Japan, Journal of Oceanography, 56, 567-581.



Hình 5.3.11 Biên độ triều trong biên tính toán

### b) Sóng

Theo số liệu quan trắc tại Trạm Hòn Dấu (Hình 5.2.12) tóm tắt từ Bảng 5.2.4 đến Bảng 5.2.6, chiều cao sóng thường được phân tích trong điều kiện bình thường. Và điều kiện sóng cao được lựa chọn như sau.

Điều kiện sóng được áp dụng là:

Trường hợp-1: Sóng trung bình xét theo năng lượng: Sóng phổ biến

Trường hợp-2: Hai điều kiện sóng cao

2-1: Sóng cực đại trung bình (2005-2009, Bảng 5.4.2)

2-2: Sóng cực đại năm 2005 (Bảng 5.4.3)

Số liệu tại trạm Hòn Dấu được quan trắc bằng mắt nên có thể có sai số. Do vậy, số liệu này được hiệu chỉnh bằng số liệu đo được bằng thiết bị đo sóng do TEDI Port thực hiện (từ tháng 7/2005 đến tháng 8/2006) tại khu vực ngoài khơi có độ sâu -15,0m, gần Phao 0.

- Sóng phổ biến (năm 2005 – 2009 dữ liệu tại trạm Hòn Dấu)
  - $H_e=0,88$  m (tại trạm Hòn Dấu)
  - $T_e=4,8$  giây (hiệu chỉnh trong Hình 5.3.15)
  - Hướng sóng: từ Nam đến Đông (hướng sóng có tần suất cao)
- Điều kiện sóng cao (Trường hợp-1):
  - Sóng cực đại trung bình từ năm 2005 – 2009 (Trung bình 15 con sóng trong 5 năm, trình bày trong Bảng 5.4.2)
  - $H_m=2,58$  m (tại trạm Hòn Dấu)
  - $T_m=7,0$  giây
  - Hướng sóng: từ Nam đến Đông Nam (Hướng sóng có tần suất cao của sóng cao)
- Điều kiện sóng cao (Trường hợp-2):
  - Sóng cao nhất quan trắc được ngoài khơi luồng Lạch Huyện -15,0m (Bảng 5.4.3)
  - $H_m=3,07$ m
  - $T_m=8,1$  giây
  - Hướng sóng: từ Nam đến Đông Nam (Hướng sóng có tần suất cao của sóng cao)

Chu kỳ sóng được lựa chọn, có xét đặc điểm ứng suất ma sát đáy trở nên lớn hơn khi sóng có

chu kỳ dài hơn.

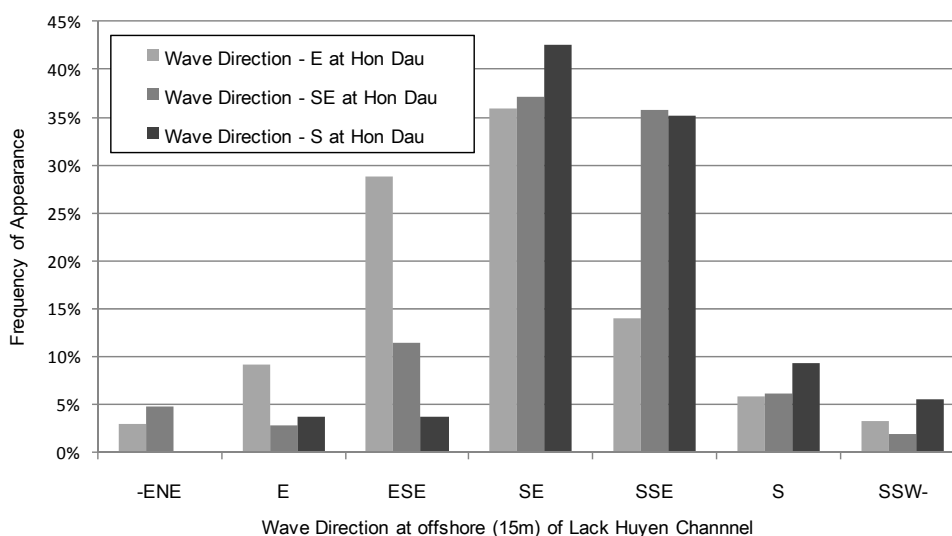
**c) Nhận xét về Hướng sóng**

Số liệu ở trạm Hòn Dấu được so sánh với số liệu đo được bằng thiết bị đo sóng tại khu vực ngoài khơi luồng Lạch Huyện. Theo số liệu ở trạm Hòn Dấu, hướng sóng thịnh hành là hướng đông, nhưng theo số liệu đo được tại khu vực ngoài khơi có độ sâu -15,0m hướng sóng thịnh hành lại là hướng đông nam, như trình bày trong Bảng 5.3.3 và Hình 5.3.12.

Dựa trên tần suất xuất hiện của hướng sóng ngoài khơi, trình bày trong Hình 5.3.12, tần suất xuất hiện của hướng sóng tại trạm Hòn Dấu quan trắc được trong một thời gian dài được hiệu chỉnh như trong Hình 5.3.13 bằng công thức  $\Sigma(\text{Tỷ lệ xuất hiện A} \times \text{Tỷ lệ xuất hiện B})_{E,SE,S}$ .

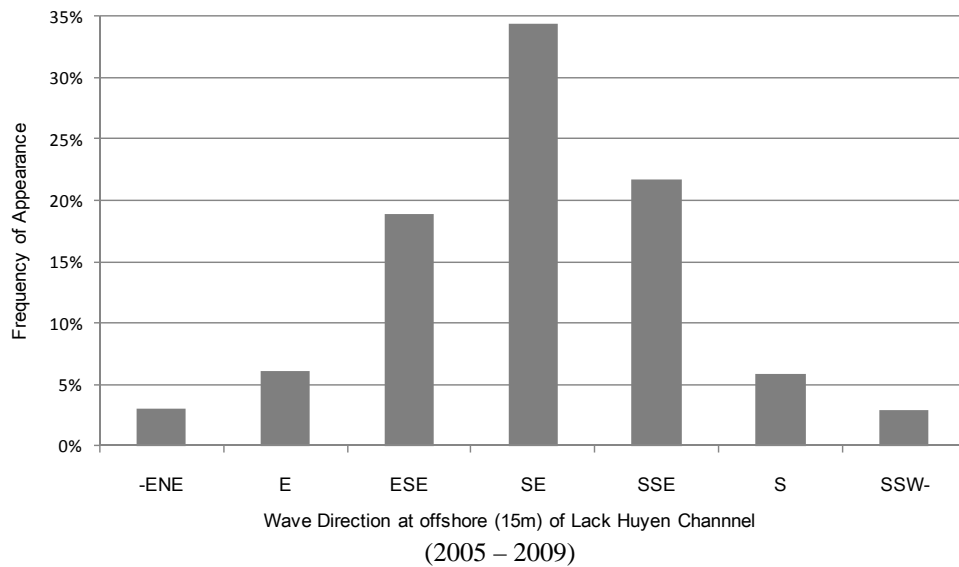
**Bảng 5.3.3 Tỷ lệ xuất hiện của hướng sóng tại trạm Hòn Dấu**

| Hướng sóng đo được tại Trạm Hòn Dấu | Tỷ lệ xuất hiện (A) | Tỷ lệ xuất hiện theo kết quả đo tại ngoài khơi luồng Lạch Huyện ở độ sâu -15m (B) |      |       |       |       |      |      |
|-------------------------------------|---------------------|---|------|-------|-------|-------|------|------|
|                                     |                     | ENE   | E    | ESE   | SE    | SSE   | S    | SSW- |
| E                                   | 52,4%               | 2,9%  | 9,2% | 28,8% | 35,9% | 14,1% | 5,9% | 3,3% |
| SE                                  | 30,2%               | 4,8%  | 2,9% | 11,4% | 37,1% | 35,7% | 6,2% | 1,9% |
| S                                   | 10,1%               | 0,0%  | 3,7% | 3,7%  | 42,6% | 35,2% | 9,3% | 5,6% |



(Tháng 7/2005 – Tháng 8/2006)

**Hình 5.3.12 Tần suất xuất hiện hướng sóng đo được tại trạm Hòn Dấu và ngoài khơi luồng Lạch Huyện ở độ sâu -15m (Phao số-0)**



**Hình 5.3.13 Tần suất xuất hiện chính xác của hướng sóng theo số liệu ngoài khơi luồng Lạch Huyện ở độ sâu -15,0m**

**d) Sóng nước sâu**

Số liệu về sóng thu được tại trạm Hòn Dấu có sai số do được đo bằng mắt và không có định nghĩa rõ ràng về các thông số  $H_{1/3}$ ,  $H_{\text{lớn nhất}}$  hoặc  $H_{\text{trung bình}}$ . Hơn nữa, xét vị trí của trạm Hòn Dấu, số liệu khảo sát có thể bị ảnh hưởng bởi điều kiện địa chất.

Trong Hình 5.3.13, số liệu đo được ngoài khơi luồng Lạch huyện, chiều cao sóng có nghĩa ( $H_{\text{obs-A}}$ ) và số liệu đo được tại trạm Hòn Dấu ( $H_{\text{obs-B}}$ ) được biểu thị theo thời gian quan trắc. Và sử dụng biến dạng sóng với chu kỳ 4,8 và 6,1 giây, tỷ lệ chiều cao sóng được tính toán tại các điểm ( $H_{\text{cal-B}}/H_{\text{cal-A}}=Y$ ) và biểu thị trong Hình 5.3.17 và Bảng 5.3.5. Tỷ lệ sóng tại trạm Hòn Dấu là 0,72 - 0,75, nhưng theo Hình 5.3.18, tuy ở khu vực nước nông, chiều cao sóng tại trạm Hòn Dấu vẫn lớn hơn chiều cao sóng tại luồng Lạch Huyện, là nơi có độ sâu khu nước lớn hơn. Do theo lý thuyết, ở đây có sự mâu thuẫn nên số liệu tại trạm Hòn Dấu sẽ được hiệu chỉnh.

Số liệu quan trắc tại trạm Hòn Dấu được hiệu chỉnh theo sóng có nghĩa  $H_B$  như sau.

$$H_{\text{obs-B}}/H_{\text{obs-A}}=X$$

$$H_{\text{cal-B}}/H_{\text{cal-A}}=Y$$

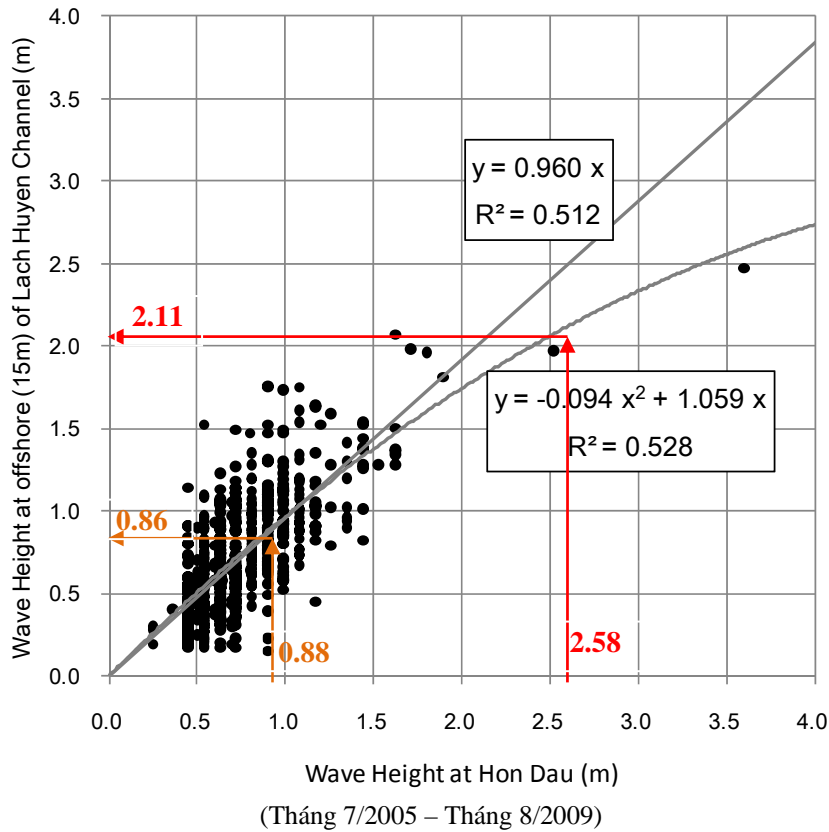
$$H_B=H_{\text{obs-A}}*Y=H_{\text{obs-B}}/X*Y$$

Và sử dụng kết quả biến dạng sóng, sóng ngoài khơi  $H_0$  được tính theo tỷ lệ sóng ngoài khơi theo dữ liệu tại trạm Hòn Dấu như sau.

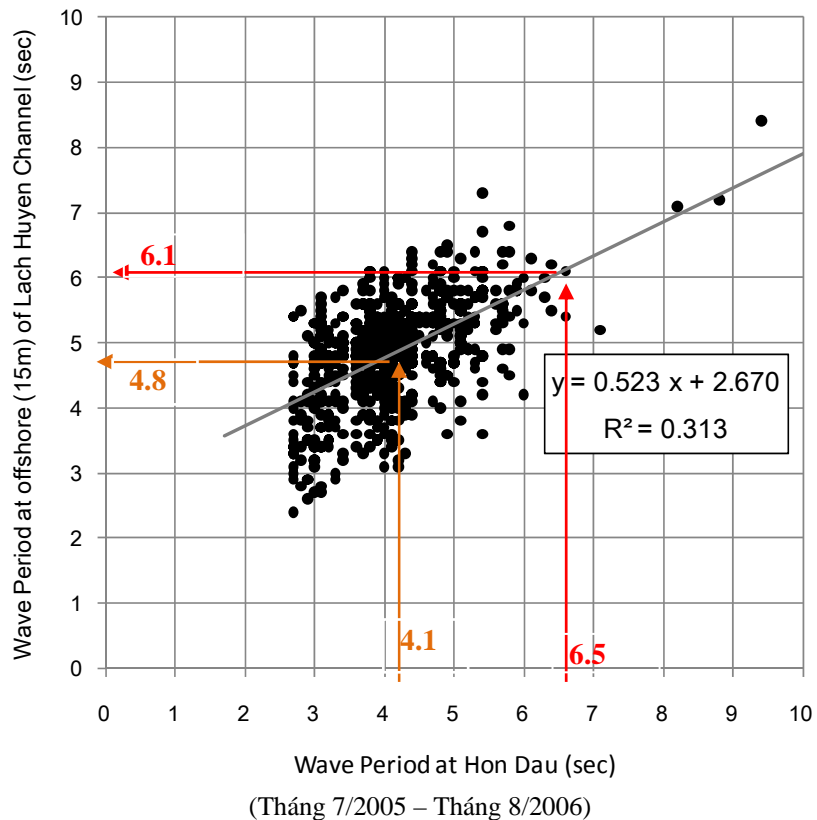
$$H_0=H_B/Z$$

Kết quả hiệu chỉnh được tóm tắt trong Bảng 5.3.6 và Bảng 5.3.7 và phương trình sử dụng để hiệu chỉnh dữ liệu tại trạm Hòn Dấu được trình bày trong Hình 5.3.14.

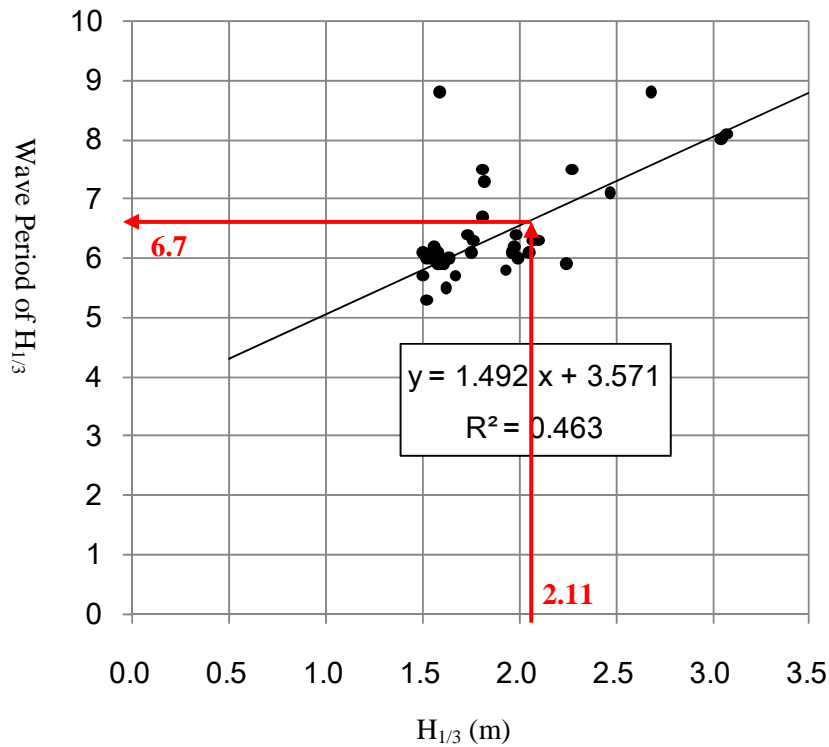




**Hình 5.3.14** Sự liên hệ giữa sóng đo trạm Hòn Dấu và sóng đo luồng Lạch Huyện ở khu vực có độ sâu -15m (Phao-0)



**Hình 5.3.15** Sự liên hệ giữa chu kỳ của sóng đo trạm Hòn Dấu và sóng đo luồng Lạch Huyện ở khu vực có độ sâu -15m (Phao-0)



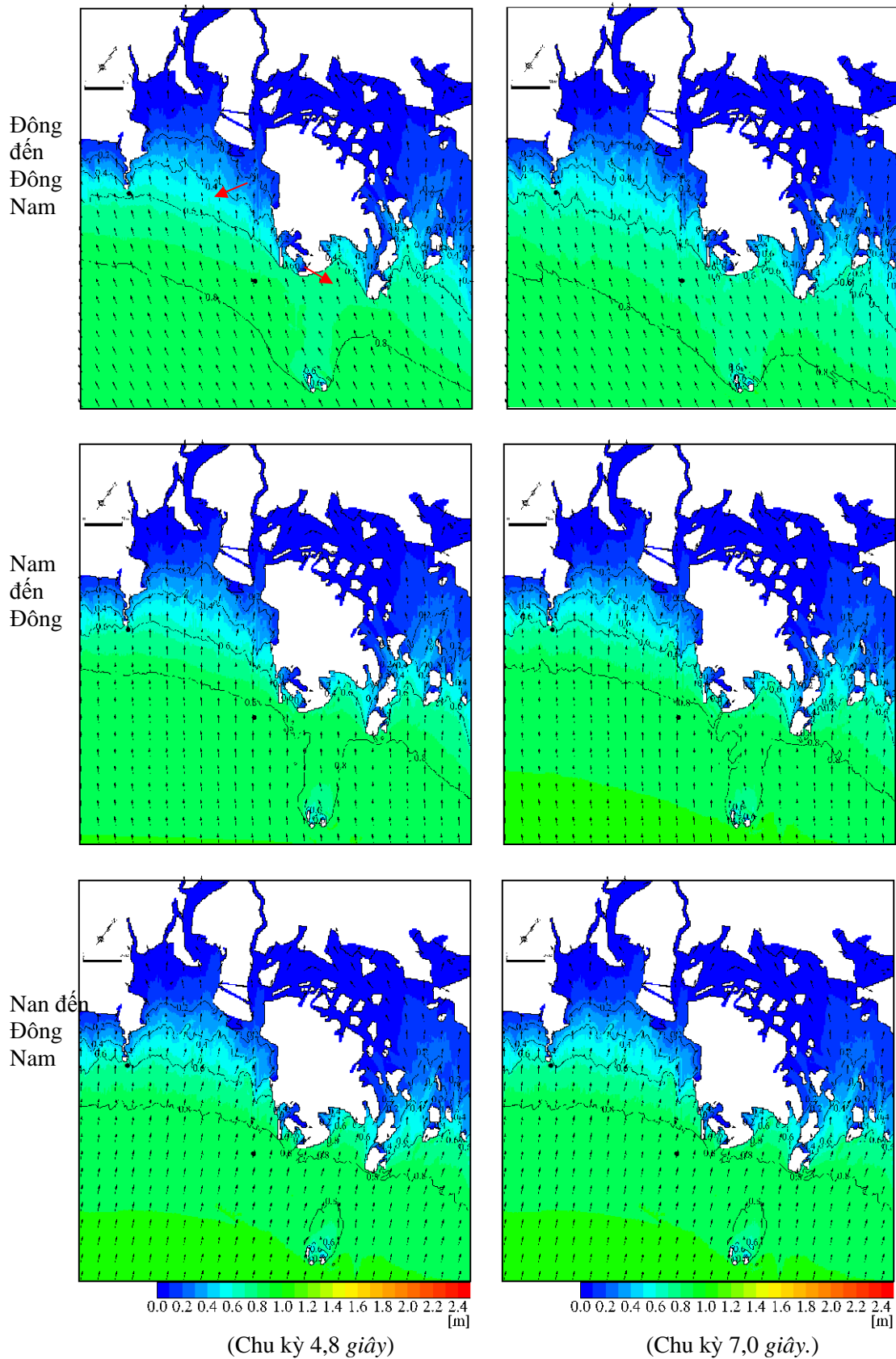
Hình 5.3.16 Tương quan giữa sóng có nghĩa và chu kỳ sóng tại luồng Lạch Huyện ở khu vực có độ sâu -15m

Bảng 5.3.4 Tần suất xuất hiện của chiều cao sóng có nghĩa và chu kỳ sóng tại luồng Lạch Huyện ở khu vực có độ sâu -15m

| Wave height | Period  |         |         |         |         |         |         |        |       |       |            | Total | Accumulated |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|------------|-------|-------------|
|             | 0.0-3.0 | 3.0-4.0 | 4.0-5.0 | 5.0-6.0 | 6.0-7.0 | 7.0-8.0 | 8.0-9.0 | 9.0-10 | 10-11 | 11-12 | Above 12.0 |       |             |
| 0.00-0.25   | 40      | 213     | 122     | 32      | 8       | 2       |         |        | 1     |       |            | 418   | 418         |
|             | 1.6     | 8.3     | 4.8     | 1.3     | 0.3     | 0.1     |         |        | 0.0   |       |            | 16.4  | 16.4        |
| 0.25-0.50   | 36      | 286     | 415     | 114     | 9       | 3       | 1       | 1      |       | 1     |            | 866   | 1284        |
|             | 1.4     | 11.2    | 16.3    | 4.5     | 0.4     | 0.1     | 0.0     | 0.0    |       | 0.0   |            | 33.9  | 50.3        |
| 0.50-1.00   |         | 42      | 440     | 421     | 26      |         | 1       |        |       |       |            | 930   | 2214        |
|             |         | 1.6     | 17.2    | 16.5    | 1.0     |         | 0.0     |        |       |       |            | 36.4  | 86.7        |
| 1.00-1.50   |         |         | 39      | 201     | 38      | 3       | 1       |        |       |       |            | 282   | 2496        |
|             |         |         | 15.0    | 7.9     | 1.5     | 0.1     | 0.0     |        |       |       |            | 11.0  | 97.8        |
| 1.50-2.00   |         |         |         | 21      | 24      | 2       | 1       |        |       |       |            | 48    | 2544        |
|             |         |         |         | 0.8     | 0.9     | 0.1     | 0.0     |        |       |       |            | 1.9   | 99.6        |
| 2.00-2.50   |         |         |         | 1       | 3       | 2       |         |        |       |       |            | 6     | 2550        |
|             |         |         |         | 0.0     | 0.1     | 0.1     |         |        |       |       |            | 0.2   | 99.9        |
| 2.50-3.00   |         |         |         |         |         |         | 1       |        |       |       |            | 1     | 2551        |
|             |         |         |         |         |         |         | 0.0     |        |       |       |            | 0.0   | 99.9        |
| 3.00-3.50   |         |         |         |         |         |         |         | 2      |       |       |            | 2     | 2553        |
|             |         |         |         |         |         |         |         | 0.1    |       |       |            | 0.1   | 100.0       |
| 3.50-4.00   |         |         |         |         |         |         |         |        |       |       |            | 0     | 2553        |
|             |         |         |         |         |         |         |         |        |       |       |            | 0.0   | 100.0       |
| 4.00m       |         |         |         |         |         |         |         |        |       |       |            | 0     | 2553        |
|             |         |         |         |         |         |         |         |        |       |       |            | 0.0   | 100.0       |
| Total       | 76      | 541     | 1016    | 790     | 108     | 12      | 7       | 1      | 1     | 1     | 0          | 2553  |             |
|             | 3.0     | 21.2    | 39.8    | 30.9    | 4.2     | 0.5     | 0.3     | 0.0    | 0.0   | 0.0   | 0.0        | 100.0 |             |
| Accumulated | 76      | 617     | 1633    | 2423    | 2531    | 2543    | 2550    | 2551   | 2552  | 2553  | 2553       |       |             |
|             | 3.0     | 24.2    | 64.0    | 94.9    | 99.1    | 99.6    | 99.9    | 99.9   | 100.0 | 100.0 | 100.0      |       |             |

Upper: Occurrence Number

Lower: Occurrence %



**Hình 5.3.17 Sự phân bố tỷ lệ chiều cao sóng của sóng nước sâu**  
(Điều kiện tính toán trình bày trong Bảng 5.3.8)

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

**Bảng 5.3.5 Tỷ lệ chiều cao sóng do biến dạng sóng**

| Tỷ lệ chiều cao sóng tại trạm Hòn Dấu và sóng nước sâu | Điểm quan trắc sóng                           | ESE     |         | SE      |         | SSE     |         |
|--|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|  |   | 4,8giây | 7,0giây | 4,8giây | 7,0giây | 4,8giây | 7,0giây |
|  | -ngoài khơi luồng Lạch Huyện (A), độ sâu -15m | 0,76    | 0,71    | 0,83    | 0,80    | 0,85    | 0,84    |
|  | Trạm Hòn Dấu (B)                              | 0,57    | 0,52    | 0,63    | 0,59    | 0,64    | 0,61    |
| (B) / (A)  |   | 0,75    | 0,73    | 0,76    | 0,74    | 0,75    | 0,73    |

**Bảng 5.3.6 Chiều cao sóng nước sâu đã hiệu chỉnh (sóng thường)**

| Hướng sóng   | ESE  | SE   | SSE  |
|--|------|------|------|
| Chu kỳ sóng (giây)   | 4,8  | 4,8  | 4,8  |
| Chiều cao sóng đo được tại trạm Hòn Dấu (m)  | 0,88 | 0,88 | 0,88 |
| Tỷ lệ sóng đo được tại trạm Hòn Dấu (X) so với sóng nước sâu, đo được tại khu vực có độ sâu -15,0m | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| Tỷ lệ sóng đã hiệu chỉnh (Y)   | 0,75 | 0,76 | 0,75 |
| Tỷ lệ sóng có nghĩa ước tính tại trạm Hòn Dấu H <sub>B</sub> (m)                                   | 0,64 | 0,65 | 0,64 |
| Tỷ lệ sóng đã hiệu chỉnh theo sóng đo được tại khu vực có độ sâu -15m                              | 0,57 | 0,63 | 0,64 |
| Chiều cao sóng ngoài khơi đã hiệu chỉnh H <sub>0</sub> (m)   | 1,13 | 1,04 | 1,01 |

**Bảng 5.3.7 Chiều cao sóng nước sâu đã hiệu chỉnh (sóng bão)**

| Hướng sóng   | ESE  | SE   | SSE  |
|--|------|------|------|
| Chu kỳ sóng (giây)   | 7,0  | 7,0  | 7,0  |
| Chiều cao sóng đo được tại trạm Hòn Dấu (m)  | 2,58 | 2,58 | 2,58 |
| Tỷ lệ sóng đo được tại trạm Hòn Dấu (X) so với sóng nước sâu, đo được tại khu vực có độ sâu -15,0m | 1,22 | 1,22 | 1,22 |
| Tỷ lệ sóng đã hiệu chỉnh (Y)   | 0,73 | 0,74 | 0,73 |
| Tỷ lệ sóng có nghĩa ước tính tại trạm Hòn Dấu H <sub>B</sub> (m)                                   | 1,54 | 1,56 | 1,54 |
| Tỷ lệ sóng đã hiệu chỉnh theo sóng đo được tại khu vực có độ sâu -15m                              | 0,52 | 0,59 | 0,61 |
| Chiều cao sóng ngoài khơi chính xác H <sub>0</sub> (m)   | 2,96 | 2,64 | 2,52 |

**e) Điều kiện tính toán biến dạng sóng**

Điều kiện biến dạng sóng được tóm tắt trong Bảng 5.3.8.

**Bảng 5.3.8 Điều kiện tính toán biến dạng sóng**

| Hạng mục           | Điều kiện  | Chú ý   |
|--------------------|--|---|
| Miền tính toán     | Miền được trình bày trong Hình 5.3.4<br>Khu vực tính toán: 96km dọc và 75km ngang, đã bao gồm miền tính toán | Khu vực tính toán được thiết lập để xác định điều kiện biên.                |
| Cỡ ô lưới          | Trong Miền tính toán: 150m<br>Trong khu vực: 1,500m  | Trong miền tính toán, lưới tính toán được áp dụng giống Mô hình Thành phần. |
| Phổ hướng sóng     | 0~360°   |   |
| Chia hướng sóng    | 101  | Góc phân hướng 3,6°   |
| Phổ tần số         | 0,04~1,0Hz (1~25sec)   |   |
| Phân chia tần số   | 22   |   |
| Gió                | Không xét đến  | Theo nghiên cứu thử nghiệm, tác động của sóng là khá nhỏ                    |
| Mực nước tính toán | Mực nước trung bình  |   |

**f) Trầm tích đáy**

Theo Nghiên cứu SAPROF, vật liệu trầm tích tại khu vực luồng chủ yếu gồm các hạt có kích thước trung bình là 75µm hoặc nhỏ hơn. Do vậy, vật liệu trầm tích được coi là bùn sét và bột kết, và sẽ được trình bày trong mục Bùn cát lơ lửng. Và do có doi cát với các hạt cát có kích thước trung bình là 0,1mm tồn tại dọc đoạn luồng trong, tỷ lệ phân bố hàm lượng bùn trong trầm tích đáy tại các khu vực được xem xét để thể hiện các loại trầm tích đáy trong miền tính toán.

**g) Các thông số tính toán về Sự vận chuyển bùn cát**

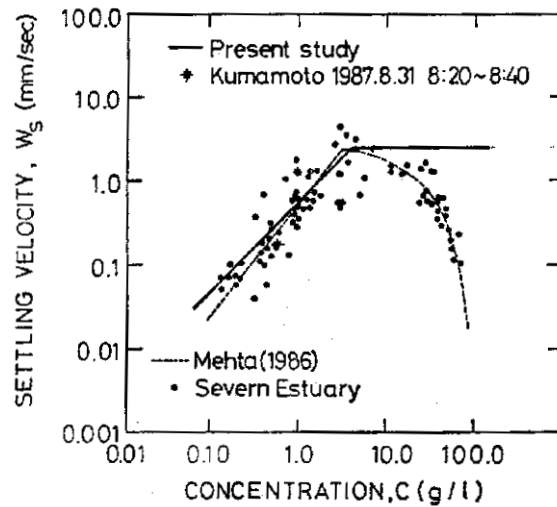
Các thông số tính toán được tổng hợp tại Bảng 5.3.9. Các thông số này được đưa ra dựa trên kinh nghiệm của các nghiên cứu chi tiết của các dự án như Cảng Kumamoto, cảng Nakatu, và Nghiên cứu về Lạch Huyện do Hiệp hội Hợp tác hải ngoại về Cảng biển Nhật Bản (Japan Overseas Ports Cooperation Association).

**Bảng 5.3.9 Thông số tính toán để Mô phỏng sa bồi**

|  |  |                          |     |
|--|--|--------------------------|-----|
| <b>Dòng triều</b>                              | Hệ số nhớt rối theo phương ngang: $A(\text{cm}^2/\text{giây})$   |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ nhất: 500.000   |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ hai: 100.000  |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ ba: 50.000  |                          |     |
|  | Hệ số nhớt rối theo phương đứng $K_M=A_{VK2}/U/\delta$   |                          |     |
|  | $A_{VK2}=5,0 \times 10^{-2}$   |                          |     |
|  | Hệ số ma sát   |                          |     |
|  | $\gamma i^2$ (tầng giữa)   | $\gamma i^2$ (tầng giữa) |     |
|  | 0,001  | 0,001                    |     |
| <b>Khuếch tán Bùn cát</b>                      | Hệ số nhớt rối theo phương ngang: $K(\text{cm}^2/\text{s})$  |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ nhất: 1000.000  |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ hai: 1000.000   |                          |     |
|  | Miền tính toán thứ ba: 500.000   |                          |     |
|  | Hệ số khuếch tán theo phương đứng: $K_Z(\text{cm}^2/\text{s})$   |                          |     |
|  | 1,0  |                          |     |
|  | Vận tốc lắng của các hạt $W_s=A_I C^{B_I}$ (Đường nét liền từ Hình 5.2.20 - Hình 5.2.24)   |                          |     |
|  | Công thức khuếch tán   |                          |     |
|  | $A_I=0,6 \times 10^{-3} \text{m}^4/\text{kg s}$  |                          |     |
|  | $B_I=1$  |                          |     |
| $CH=4,3 \text{kg/m}$                           |  |                          |     |
| Trên $CH$ $W_s=2,6 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ |  |                          |     |
| <b>Lớp bùn lỏng</b>                            | Hệ số xói: $E=M(\tau_e/\tau-1)^n$  |                          |     |
|  | $M(\text{kg/m}^2/\text{min})$  | $\tau_e(\text{Pa})$      | $n$ |
|  | 0,001  | 0,1                      | 1,9 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dung trọng bùn lỏng: <math>75000 \text{g/m}^3 = \text{mg/L}</math></li> <li>• Giá trị Bingham Plastic: <math>\tau_b = 0,1 \text{N/m}^2</math></li> <li>• Vận tốc lắng: <math>W_f = 0,001 \text{cm/s}</math></li> <li>• Ứng suất trượt tới hạn để lắng: <math>\tau_d = 0,5 \text{N/m}^2</math></li> <li>• Độ dày tới hạn: 3cm</li> </ul> |                          |     |

Khi nồng độ tăng lên thì xác suất va giữa các hạt bùn và vận tốc lắng tăng lên. Mối liên hệ này được trình bày tại Hình 5.3.18. Đường nét liền được sử dụng để nghiên cứu.





Hình 5.3.18 Mối liên hệ giữa vận tốc lắng và nồng độ bùn  
(Hiroichi TSURUYA, Kazuo MURAKAMI, Isao TRIE1989)

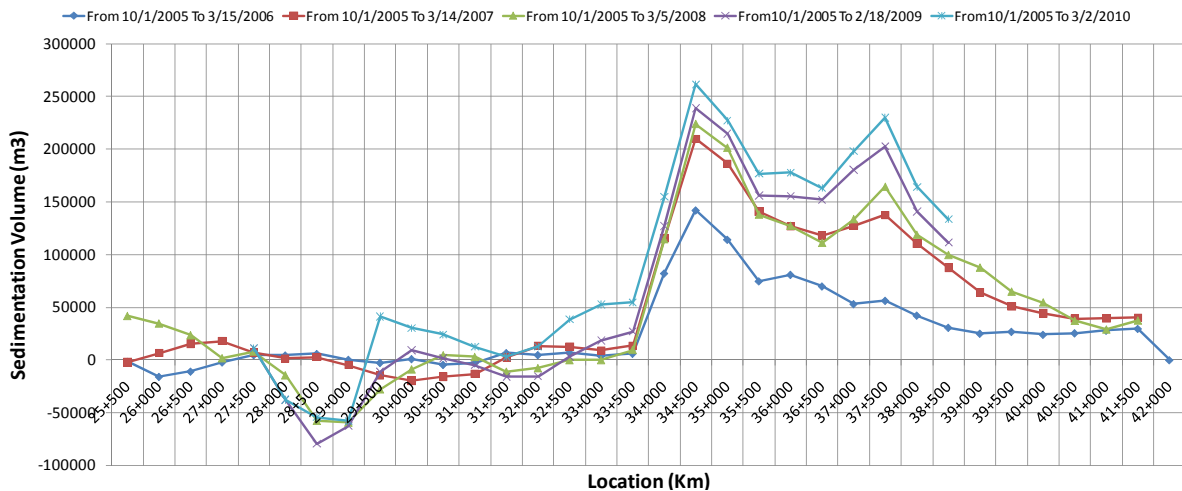
#### 5.4 Mô phỏng cơ chế hình thành sa bồi

##### 5.4.1 Điều kiện hiện trạng về sa bồi và thời kỳ mục tiêu trong mô phỏng sa bồi

###### 1) Điều kiện hiện trạng

Đầu tiên, Luồng Lạch Huyện hiện tại được đào từ mặt đất tự nhiên xuống cao độ đáy 7,8-8,0m trong khuôn khổ Dự án cải tạo nâng cấp Cảng Hải Phòng giai đoạn 2 để sử dụng làm luồng tàu dẫn vào cảng Hải Phòng thay vì luồng Nam Triệu. Công tác nạo vét cơ bản đã hoàn thành cuối năm 2005. Theo số liệu khảo sát đo sâu định kỳ của 5 năm sau khi nạo vét cơ bản, hiện tượng sa bồi luồng Lạch Huyện được tổng hợp trong Hình 5.4.1. Đồ thị này cho thấy ở đoạn luồng trong có mức độ sa bồi không đáng kể, nhưng ở đoạn luồng ngoài, giữa lý trình Km36-Km42 có sa bồi cục bộ, nơi kết thúc doi cát dọc luồng.

Và Hình 5.4.2 cho thấy khối lượng sa bồi tích lũy trong 5 năm. Có thể thấy rõ, khối lượng sa bồi của năm đầu tiên là lớn hơn rất nhiều so với năm thứ 2 và sau đó. Hình 5.4.3 cho thấy sự biến đổi của đường tìm luồng theo trắc dọc. Theo đó, có thể thấy rõ tại lý trình Km33-Km41 luồng được nạo vét quá mức so với cao độ thiết kế là từ 1 đến 2m.



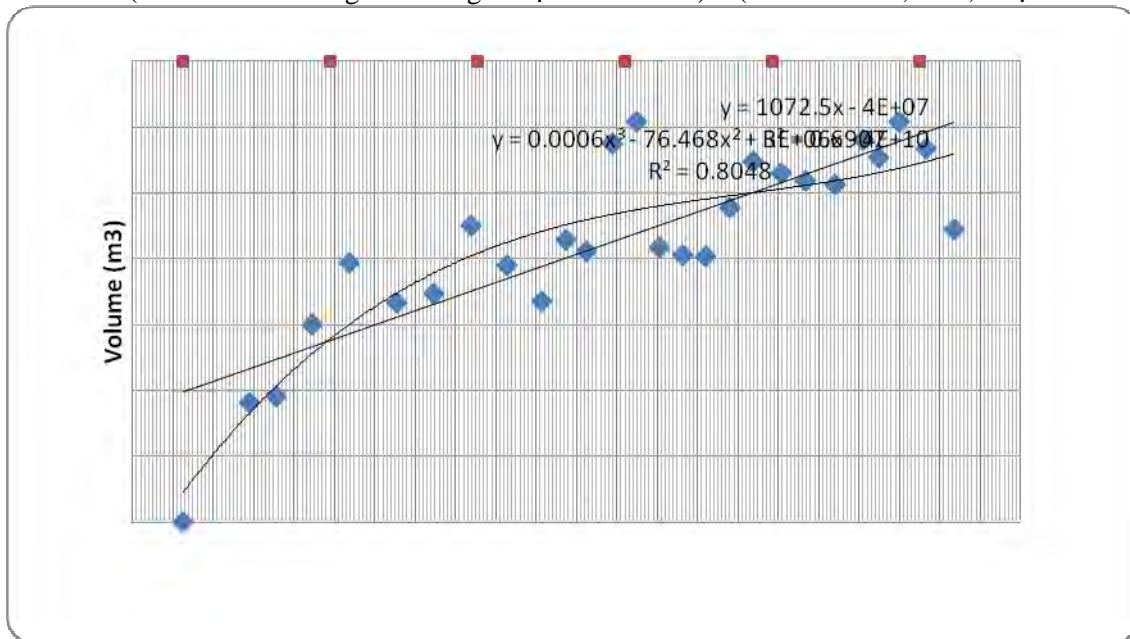
Hình 5.4.1 Khối lượng sa bồi lũy kế hàng năm của tại các vị trí dọc luồng

## 2) Thời kỳ mục tiêu của Mô phỏng

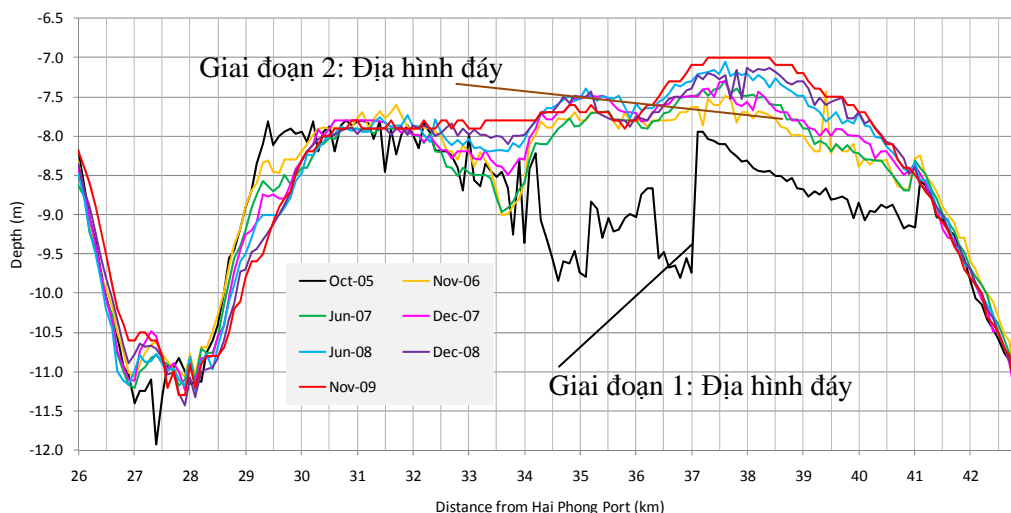
Để nghiên cứu mức độ sa bồi thực tế và đoạn luồng được nạo vét cơ bản quá mức như minh họa tại Hình 5.4.3, sau đây là hai giai đoạn được thảo luận để có thể mô phỏng đúng điều kiện hiện trạng và để kiểm nghiệm ảnh hưởng của các đoạn được nạo vét quá mức tới tốc độ sa bồi.

Giai đoạn 1: (Độ sâu khảo sát được và Độ sâu nạo vét cơ bản quá mức) + (Sa bồi năm thứ 1)  
(Hình 5.4.3: Đường màu đen là độ sâu khảo sát) (Hình 5.4.2: 1,2 -1,49 triệu m<sup>3</sup>/năm)

Giai đoạn 2: (Độ sâu khảo sát được sau năm thứ 2) + (Sa bồi năm thứ 3)  
(Hình 5.4.3: Đường màu vàng là độ sâu khảo sát) (Hình 5.4.2: 0,4 – 0,5 triệu m<sup>3</sup>/năm)



Hình 5.4.2 Các giai đoạn mô phỏng và khối lượng sa bồi lũy kế trong 5 năm



Hình 5.4.3 Biến thiên độ sâu tại đường tim luồng

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

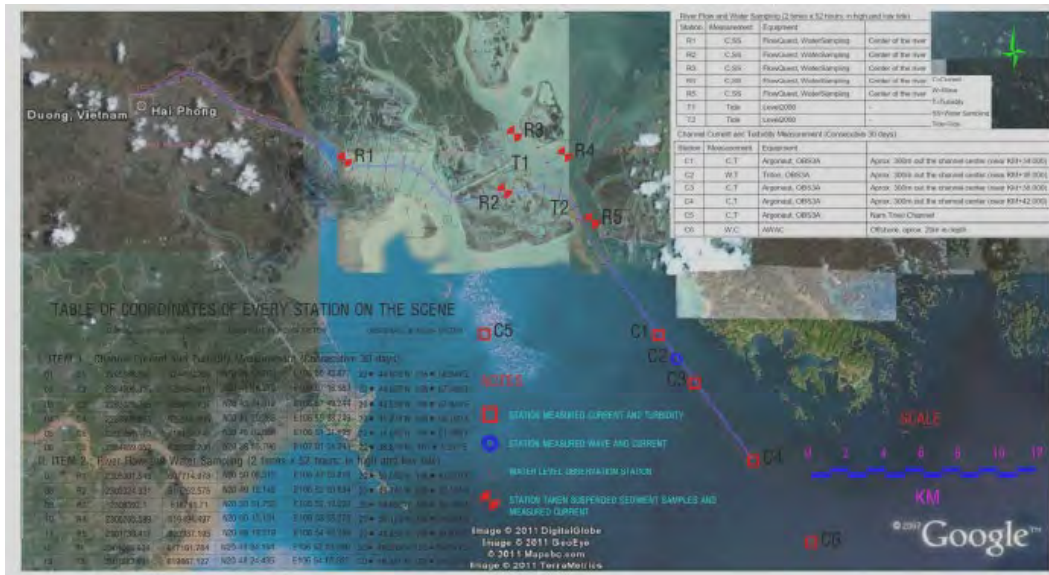
**5.4.2 Các thông số và Số liệu để kiểm chứng kết quả mô phỏng**

Số liệu để kiểm chứng kết quả mô phỏng chế độ sa bồi là:

- Số liệu khảo sát đo sâu tại các đợt từ tháng 10 năm 2005
- Kết quả khảo sát hiện trường và phân tích thực hiện trong tháng 5 năm 2011, tổng hợp tại Bảng 5.4.1.
- Kết quả quan trắc dòng chảy thực hiện trong tháng 11-12 năm 2009 bởi SAPROF

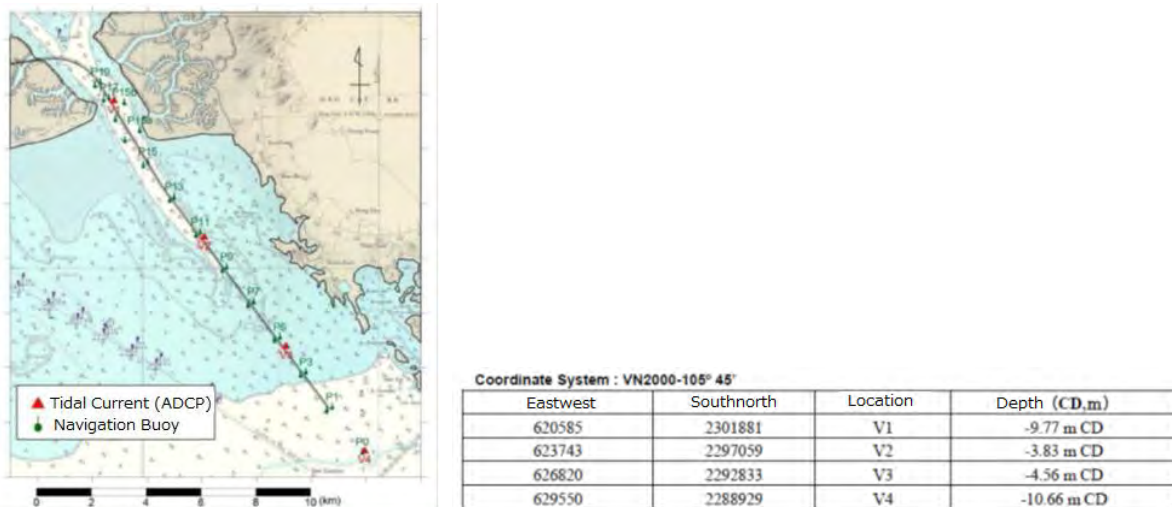
**Bảng 5.4.1** Danh sách các khảo sát hiện trường thực hiện tháng 5 / 2011 trong Nghiên cứu

| Khảo sát        | Thời gian khảo sát           | Vị trí  | Ghi chú                              |
|-----------------|------------------------------|---------|--------------------------------------|
| Dòng chảy       | 1 tháng, các trạm ngoài biên | C1 - C5 | Máy đo dòng chảy Doppler VHF         |
| Độ đục          | -nt-                         | C1 - C5 | Máy đo độ đục 3 lớp                  |
| Sóng            | -nt-                         | C6 / C2 | Máy đo sóng VHF / Máy đo áp lực sóng |
| Bùn cát lơ lửng | 2 ngày                       | C1 - C5 | Mẫu nước                             |



Nguồn: Báo cáo khảo sát hiện trường của Dự án

**Hình 5.4.4** Bản đồ vị trí khảo sát hiện trường (Tháng 5/ 2011)



Nguồn: SAPROF 2009

**Hình 5.4.5** Thông tin về kết quả quan trắc dòng triều (Tháng 11- 12/2009)

### 5.4.3 Sóng phổ biến và Khối lượng sa bồi hàng năm

Thời gian thực tế chạy mô hình không phải là một năm. Do sự hạn chế về công suất của máy tính và để tránh được khoảng thời gian tính toán vô nghĩa, phân tích kết quả mô phỏng sa bồi được thực hiện trong khoảng thời gian từ vài tới 15 ngày&đêm. Và thời gian tính toán thực tế được quyết định dựa trên một chu kỳ dòng triều là 15 ngày&đêm đối với sóng trung bình và khoảng 6 ngày đối với sóng cao. Trong trường hợp sóng cao, tác động của sóng đối với sự vận chuyển bùn cát xảy ra từ lúc sóng dâng tới khi sự vận chuyển bùn cát giảm đi.

Trong điều kiện như vậy, tình huống đại diện của sự vận chuyển bùn cát theo điều kiện sóng được tóm tắt sau đây. Và mô hình mô phỏng bùn cát được thực hiện cho hai tình huống đại diện này. Để tính được khối lượng sa bồi hàng năm kết quả mô phỏng của hai hình thái đại diện này được tổng hợp lại bằng tỷ lệ năng lượng tích lũy của các tình huống nghiên cứu.

**Tình huống đại diện-1:** [15 ngày&đêm của dòng triều] + [15 ngày&đêm của sóng trung bình 5 năm]

**Tình huống đại diện-2:** [khoảng 6 ngày của dòng triều] + [khoảng 6 ngày của Sóng cao]

#### 1) Giai đoạn 1 (2005 - 2006)

Điều kiện bình thường + 4 lần của Sóng cao

$$= \text{Tình huống đại diện -1} \times A + \text{Tình huống đại diện -2} \times B$$

A: Hệ số lũy kế  $A = E_{\text{năm}} (\text{Sóng trung bình hàng năm}) / E_{15\text{ngày}} (15 \text{ ngày\&đêm}) = 13,3$

B: Hệ số lũy kế  $B = E_{\text{tổng sóng}} (\text{Sóng cao nhất: 4 lần của sóng cao tại Bảng-5.4.2}) /$

$$E_{\text{sóng số 6}} (\text{sóng số 6}) = 107,653 / 23,2616 = 4,63$$

Trong đó, E: năng lượng lũy kế của sóng trong thời kỳ chọn

Lưu ý rằng sóng số 6 nghĩa là sóng số 6 tại Bảng 5.4.2, nhưng để mô phỏng bùn cát thì sử dụng số liệu về sóng trong bản dữ liệu thống kê tại Bảng-5.4.3 trong cùng thời kỳ với sóng số 6.

#### 2) Giai đoạn 2 (2006 - 2010)

Sóng trung bình của 5 năm = Tình huống đại diện -1 x A

A: Hệ số tích lũy  $A = E_{\text{year}} (\text{trung bình của 5 năm}) / E_{15\text{ngày}} (15 \text{ ngày\&đêm}) = 11,1$

Trong đó, E: năng lượng lũy kế của sóng trong thời kỳ chọn

Như trình bày tại Bảng 5.4.2, trong Giai đoạn 2 có xảy ra sóng cao nhất ngày 4/10/2007. Tuy nhiên xét tốc độ sa bồi tại Hình-5.4.3 thì lại sa bồi lại không lớn, do đó tại Giai đoạn 2 sử dụng giá trị sóng trung bình của 5 năm được nội suy.

**Bảng 5.4.2 Sóng cao quan trắc được tại Trạm Hòn Dấu thời kỳ 2005-2009 (trên 1,7m)**

| TT | Năm  | Tháng | Ngày | Giờ | Hướng | Chiều cao sóng (m) | Điều kiện sóng trong Mô phỏng | Chú ý      |
|----|------|-------|------|-----|-------|--------------------|-------------------------------|------------|
| 1  | 2005 | 2     | 17   | 19  | E     | 1,80               |                               |            |
| 2  | 2005 | 4     | 9    | 19  | SE    | 1,80               |                               |            |
| 3  | 2005 | 5     | 13   | 19  | E     | 1,80               |                               |            |
| 4  | 2005 | 7     | 31   | 13  | E→SE  | 3,69               |                               | Bão WASHI  |
| 5  | 2005 | 8     | 11   | 19  | E→SE  | 2,16               |                               |            |
| 6  | 2005 | 9     | 18   | 19  | E→SE  | 3,60               | O                             |            |
| 7  | 2005 | 9     | 27   | 13  | E→SE  | 3,60               |                               | Bão DAMREY |
| 8  | 2006 | 4     | 12   | 7   | SE    | 1,80               |                               |            |
| 9  | 2006 | 7     | 18   | 13  | SE    | 1,89               |                               |            |
| 10 | 2007 | 7     | 5    | 19  | SW    | 1,98               |                               |            |
| 11 | 2007 | 7     | 21   | 13  | SE    | 1,81               |                               |            |
| 12 | 2007 | 10    | 4    | 13  | E     | 3,15               |                               |            |
| 13 | 2008 | 9     | 26   | 7   | S     | 1,71               |                               |            |
| 14 | 2009 | 9     | 12   | 7   | SE    | 2,43               |                               |            |
| 15 | 2009 | 10    | 14   | 13  | E/N   | 1,98               |                               |            |

Chú ý: Độ sâu khu nước tại trạm Hòn Dấu là -6,0m CD

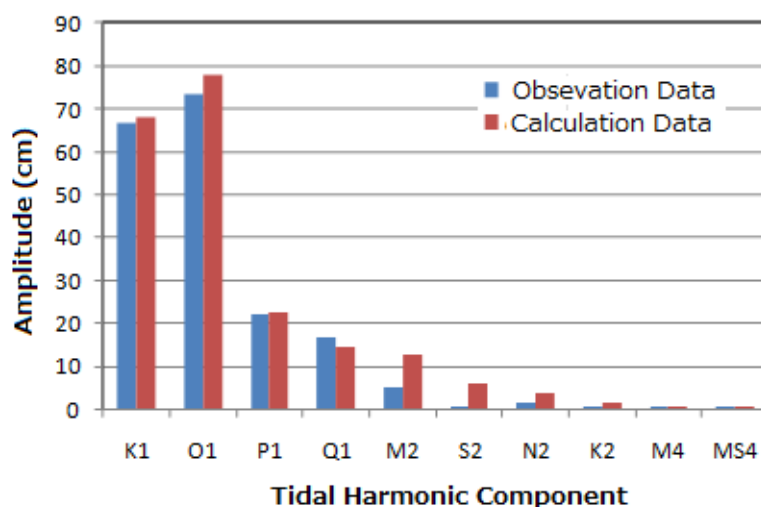
**Bảng 5.4.3** Dữ liệu sóng quan trắc được vào tháng 9/2005 ở khu vực ngoài khơi có độ sâu -15,0m

| Tháng/Năm | Ngày | Giờ | $H_{1/3}(m)$ | $T_{1/3}(s)$ | Hướng( $^{\circ}N$ ) |
|-----------|------|-----|--------------|--------------|----------------------|
| 09/2005   | 17   | 3   | 0,26         | 3,9          | 136                  |
| 09/2005   | 17   | 6   | 0,22         | 5,1          | 139                  |
| 09/2005   | 17   | 9   | 0,21         | 4,9          | 143                  |
| 09/2005   | 17   | 12  | 0,26         | 4,0          | 119                  |
| 09/2005   | 17   | 15  | 0,27         | 4,4          | 152                  |
| 09/2005   | 17   | 18  | 0,26         | 4,2          | 116                  |
| 09/2005   | 17   | 21  | 0,32         | 3,5          | 126                  |
| 09/2005   | 18   | 0   | 0,65         | 4,0          | 126                  |
| 09/2005   | 18   | 3   | 1,20         | 5,6          | 105                  |
| 09/2005   | 18   | 6   | 1,02         | 5,5          | 104                  |
| 09/2005   | 18   | 9   | 1,43         | 5,9          | 104                  |
| 09/2005   | 18   | 12  | 1,97         | 6,2          | 98                   |
| 09/2005   | 18   | 15  | 3,07         | 8,1          | 105                  |
| 09/2005   | 18   | 18  | 2,47         | 7,1          | 94                   |
| 09/2005   | 18   | 21  | 3,04         | 8,0          | 133                  |
| 09/2005   | 19   | 0   | 2,27         | 7,5          | 153                  |
| 09/2005   | 19   | 3   | 1,82         | 7,3          | 152                  |
| 09/2005   | 19   | 6   | 1,50         | 6,1          | 154                  |
| 09/2005   | 19   | 9   | 1,00         | 5,4          | 146                  |
| 09/2005   | 19   | 12  | 1,02         | 5,2          | 148                  |
| 09/2005   | 19   | 15  | 0,82         | 5,2          | 141                  |
| 09/2005   | 19   | 18  | 0,83         | 5,5          | 137                  |
| 09/2005   | 19   | 21  | 0,81         | 5,4          | 129                  |
| 09/2005   | 20   | 0   | 0,75         | 4,2          | 132                  |
| 09/2005   | 20   | 3   | 0,75         | 4,7          | 128                  |

#### 5.4.4 Kiểm chứng các Thông số mô phỏng

##### 1) Dòng triều

Hằng số điều hoà thủy triều và kết quả mô phỏng được trình bày trong Hình 5.4.6. Tuy giữa vị trí  $M_2$  và  $S_2$  có sự chênh lệch khá lớn, thì  $K_1$  và  $O_1$  là hai thành phần chi phối chính tới thủy triều lại khá nhất quán.



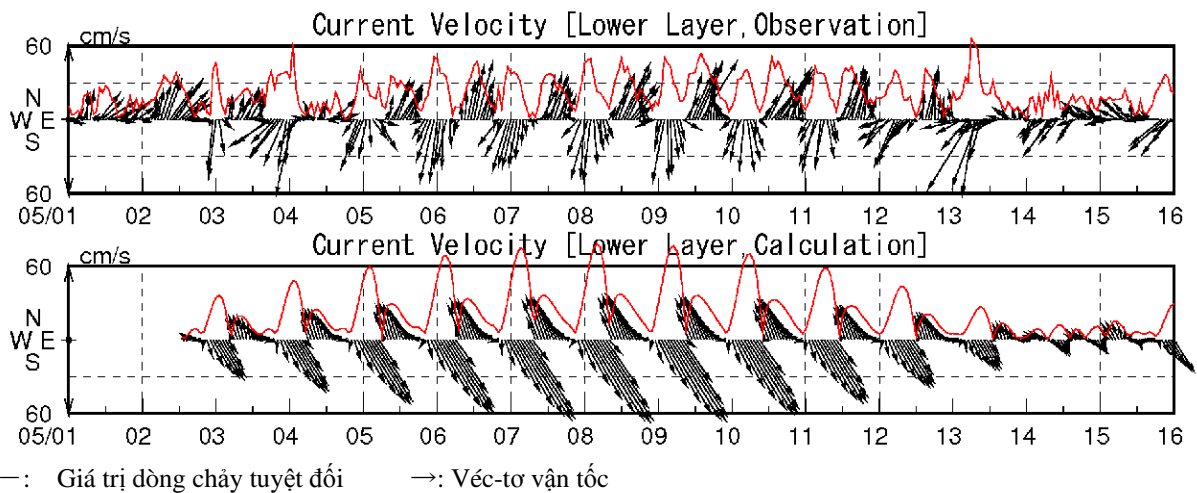
**Hình 5.4.6** Hằng số điều hoà thủy triều giữa số liệu thực đo và số liệu mô phỏng (trạm V4, 2009)



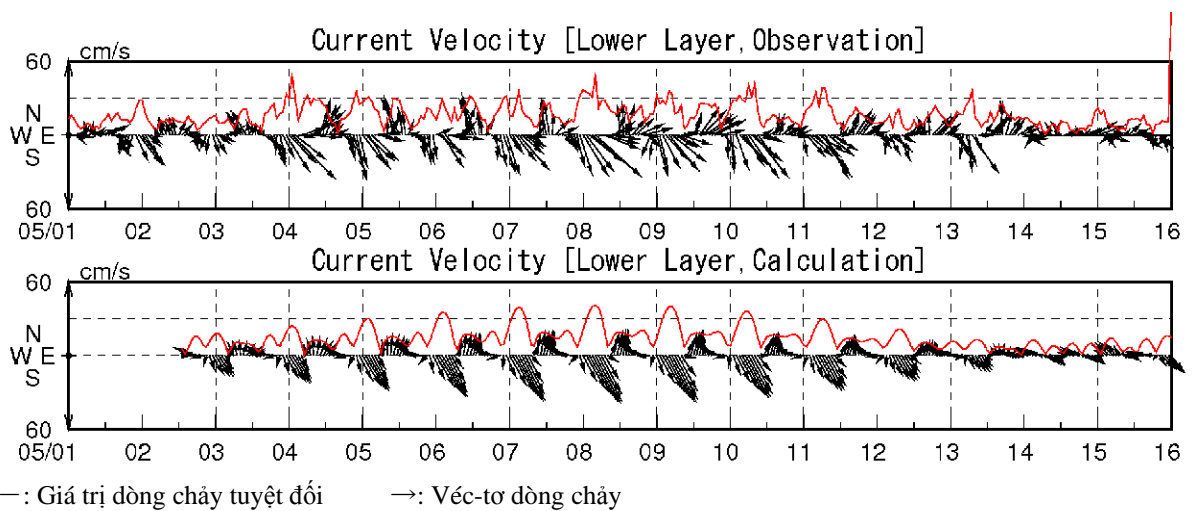
**2) Dòng chảy**

Dòng chảy được mô phỏng, giá trị tuyệt đối, và kết quả quan trắc, véc-tơ vận tốc của tháng 5/2011 được trình bày từ Hình 5.4.7 đến Hình 5.4.10. Tại trạm C<sub>1</sub> (Km34) và C<sub>6</sub> (ngoài khơi, 20 m), dòng chảy và hướng dòng chảy có sự không nhất quán. Tuy nhiên tại trạm C<sub>3</sub> (Km36) và C<sub>4</sub> (Km38), có sự nhất quán giữa dòng chảy, triều cao và triều kém.

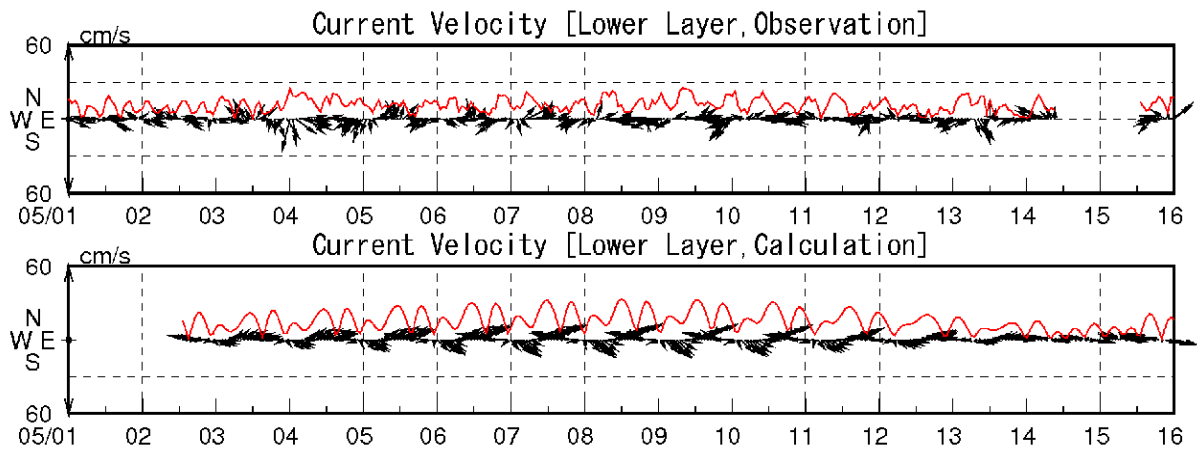
Theo kết quả quan trắc trong tháng 11/2009, so sánh e-lip dòng triều được trình bày tại Hình 5.4.11 và Hình 5.4.12, Sự phân bố của dòng dư được trình bày tại Hình 5.4.13. Tại trạm V1, theo mô phỏng, e-lip dòng triều của trạm K<sub>1</sub> và O<sub>1</sub> tại mặt nước là khá thấp. Tuy nhiên, tại thành phần điều hoà đáy của hai vị trí này lại có sự nhất quán cao, đây là điểm quan trọng để dự báo sự vận chuyển bùn cát tại đáy. Trong khi dòng chảy dư yếu tại đáy có một số sự thiếu nhất quán nhưng dòng dư ở tầng mặt và tầng giữa tại Cát Hải và Cát Bà lại có sự nhất quán cao.



**Hình 5.4.7** Mô phỏng Dòng chảy theo kết quả quan trắc thực hiện 5/2011 tại trạm C1

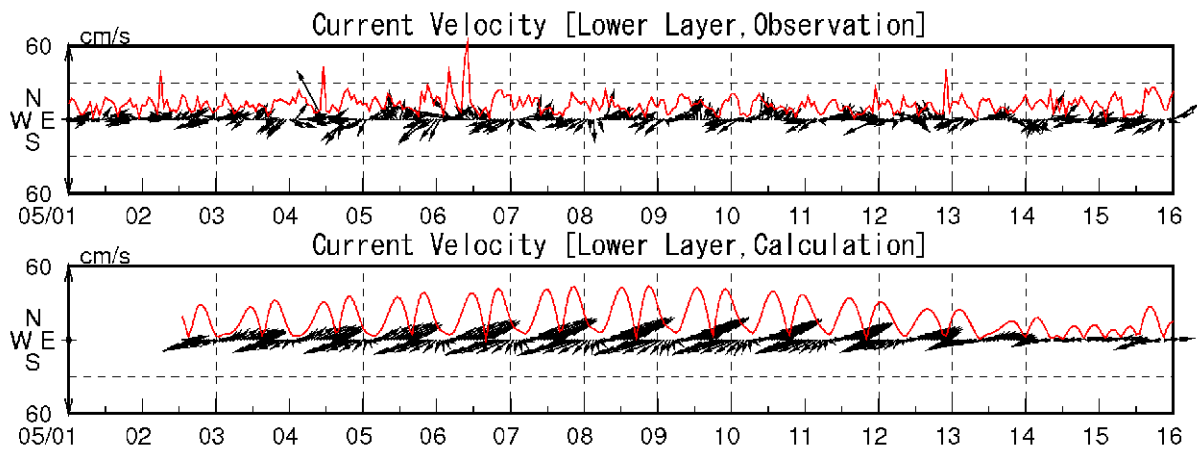


**Hình 5.4.8** Mô phỏng Dòng chảy theo kết quả quan trắc thực hiện 5/2011 tại trạm C3



—: Giá trị dòng chảy tuyệt đối      →: Véc-tơ dòng chảy

**Hình 5.4.9** Mô phỏng Dòng chảy theo kết quả quan trắc thực hiện 5/2011 tại trạm C4

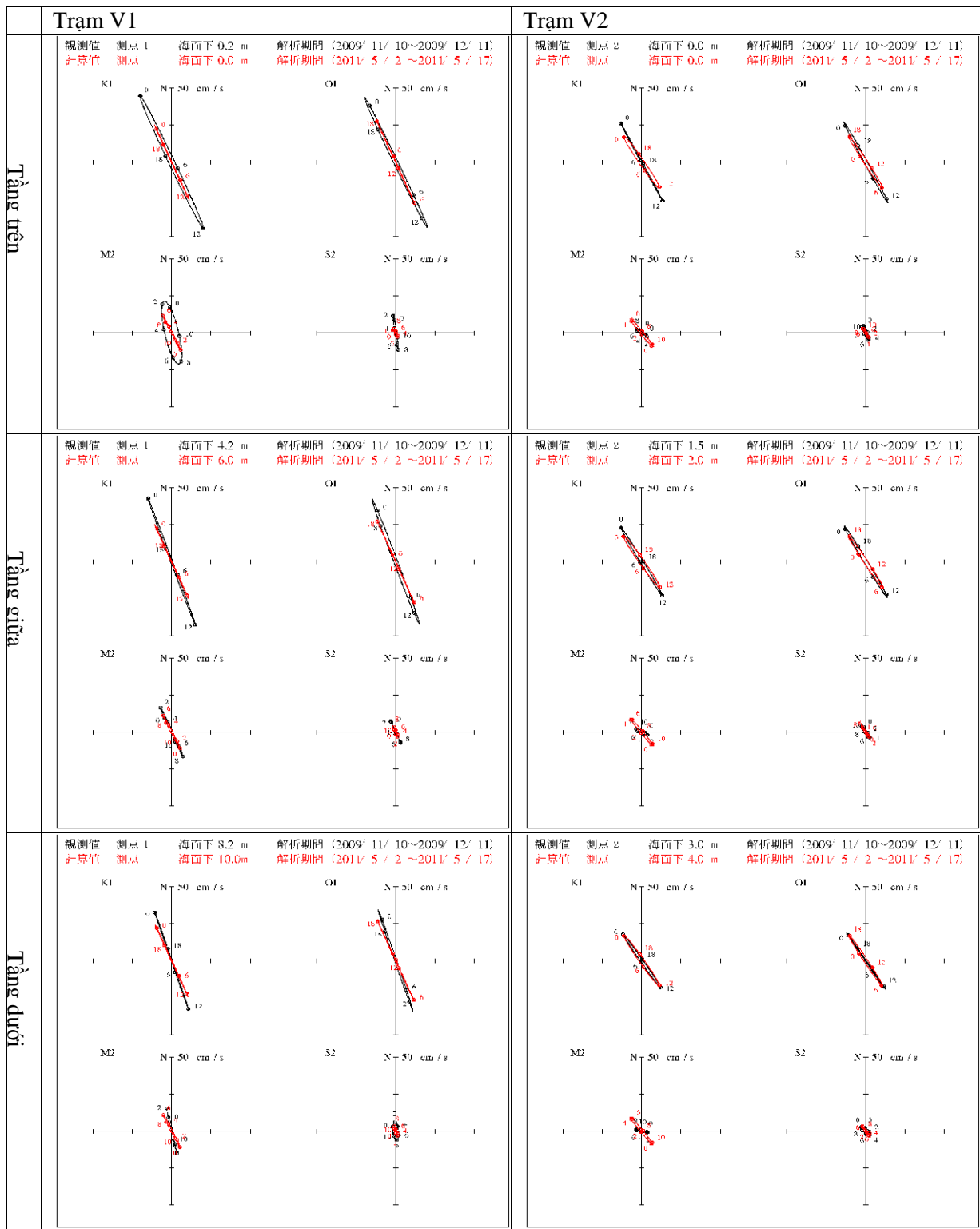


—: Giá trị dòng chảy tuyệt đối      →: Véc-tơ dòng chảy

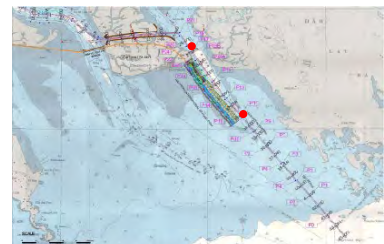
**Hình 5.4.10** Mô phỏng Dòng chảy theo kết quả quan trắc thực hiện 5/2011 tại trạm C6

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



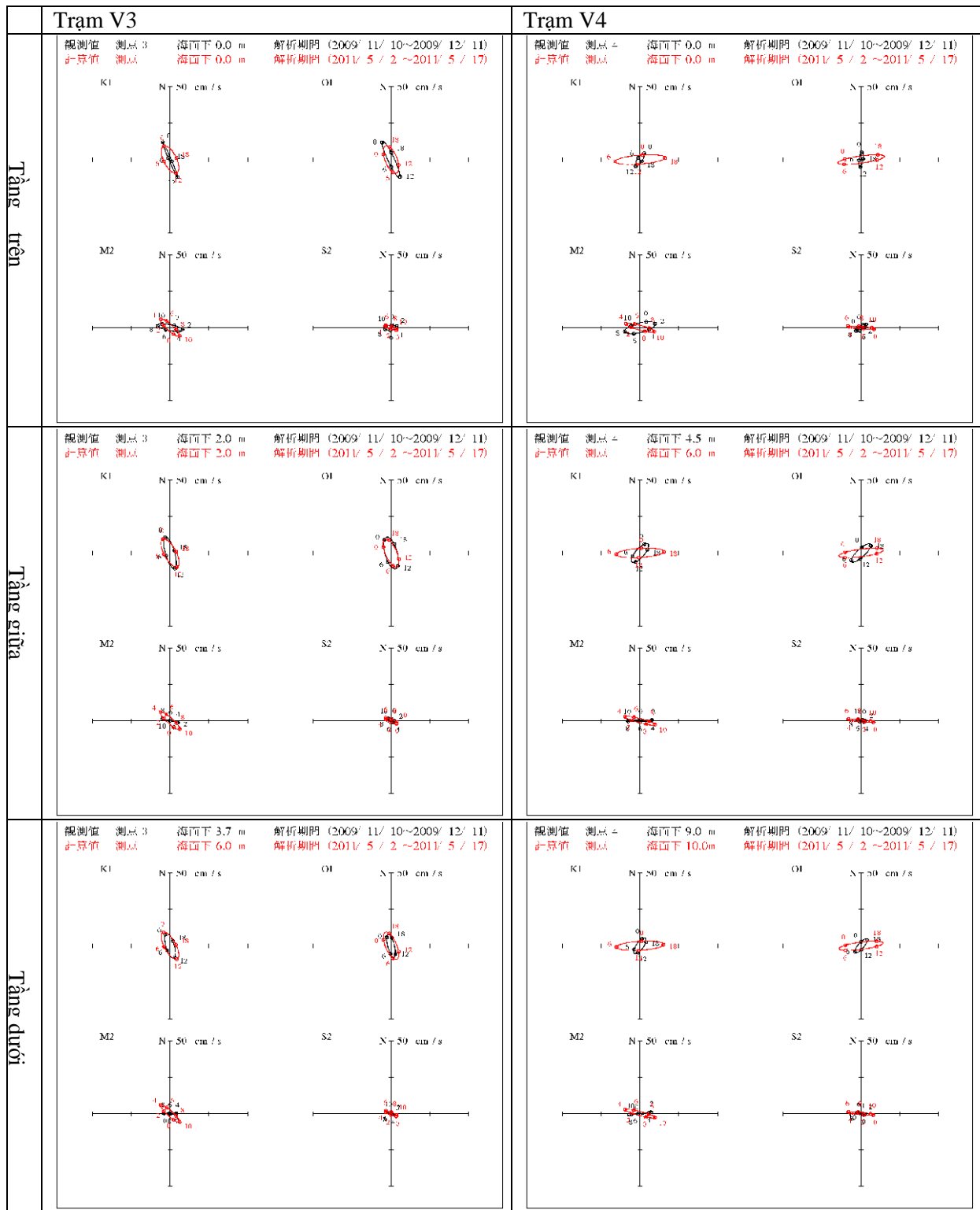
—: quan trắc, —: tính toán



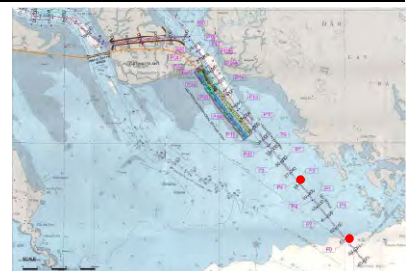
Hình 5.4.11 Mô phỏng E-lip dòng triều (quan trắc tháng 11, 2009)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



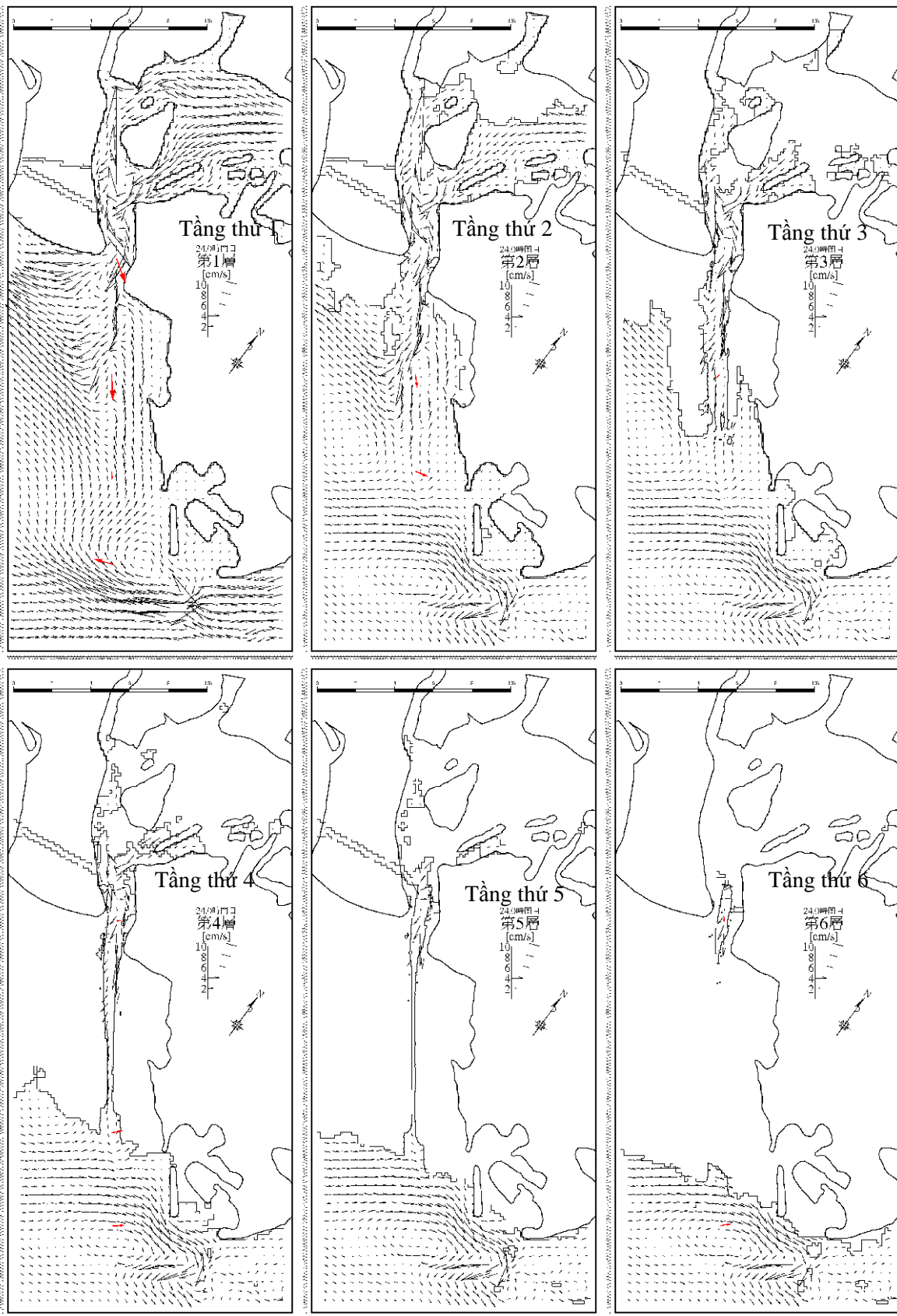
—: 観測, —: 計算



Hình 5.4.12 Mô phỏng E-ellipse dòng triều (Quan trắc trong tháng 11/2009)

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -



→: quan trắc, →: tính toán

Hình 5.4.13 Mô phỏng Dòng dư (tháng 11/2011)

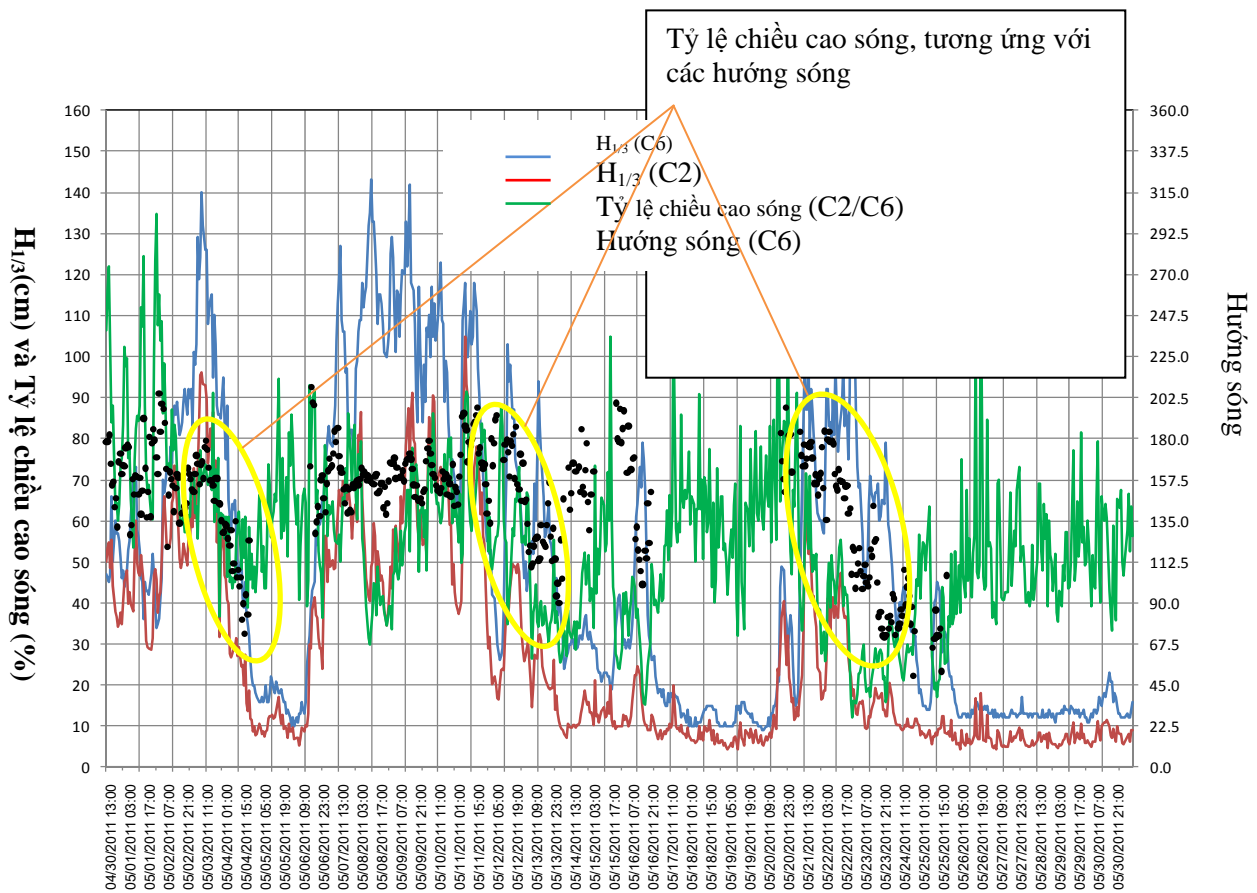


3) Sóng

So sánh chiều cao sóng và hướng sóng theo kết quả các đợt khảo sát hiện trường và tính toán tại trạm C6 và C2 (ngoài khơi, độ sâu khu nước -20m) được trình bày tại Hình 5.4.14. Và chiều cao sóng quan trắc được và mô phỏng được trình bày tại Hình 5.4.15. Sóng đề cập ở đây là sóng phổ biến, trung bình và sóng cao dự báo với các hướng ESE, SE và EES.

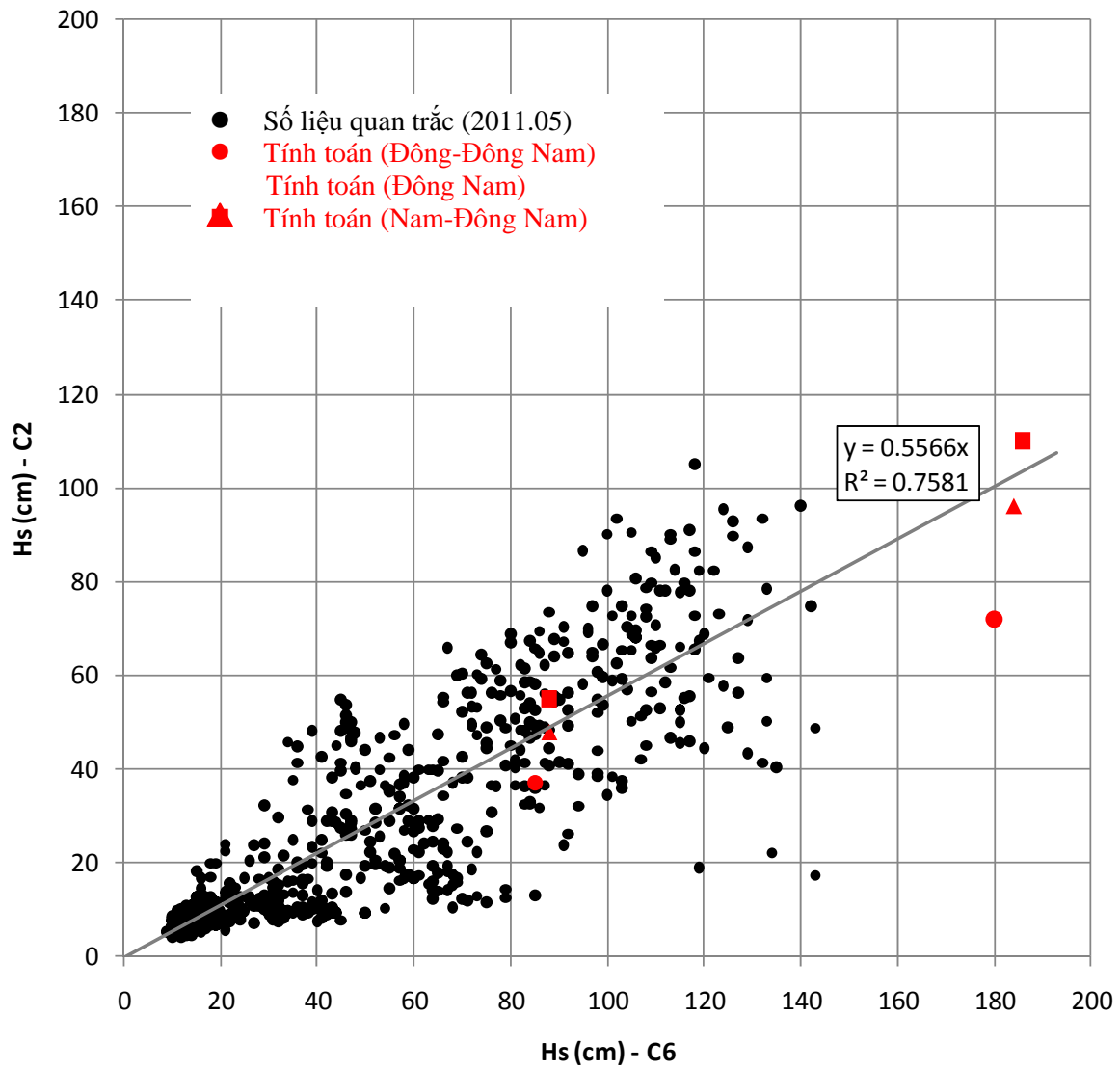
Hình 5.4.14, cho thấy có xu hướng rằng tỷ lệ chiều cao sóng giảm đi khi thay đổi hướng sóng từ hướng Nam-Đông Nam( SSE) (157.5°N) sang hướng Đông (90°N). Lý do là sóng thổi từ hướng Đông đến bị che chắn bởi đảo Cát Bà.

Hình 5.4.15, cho thấy kết quả tính toán nằm trong phạm vi số liệu quan trắc được. Và sự lan truyền sóng nước sâu có sự nhất quán với sóng dự báo, có xét tới biến dạng sóng do điều kiện địa hình như hệ số nước nông, nhiễu xạ, hiệu quả che chắn của đảo Cát Bà .



Ghi chú: Chiều cao sóng là dưới 30 cm – Hướng sóng không xác định  
(Hướng 90°:Bắc → Đông, 135°Bắc→Đông Nam, 180° Bắc → Nam)

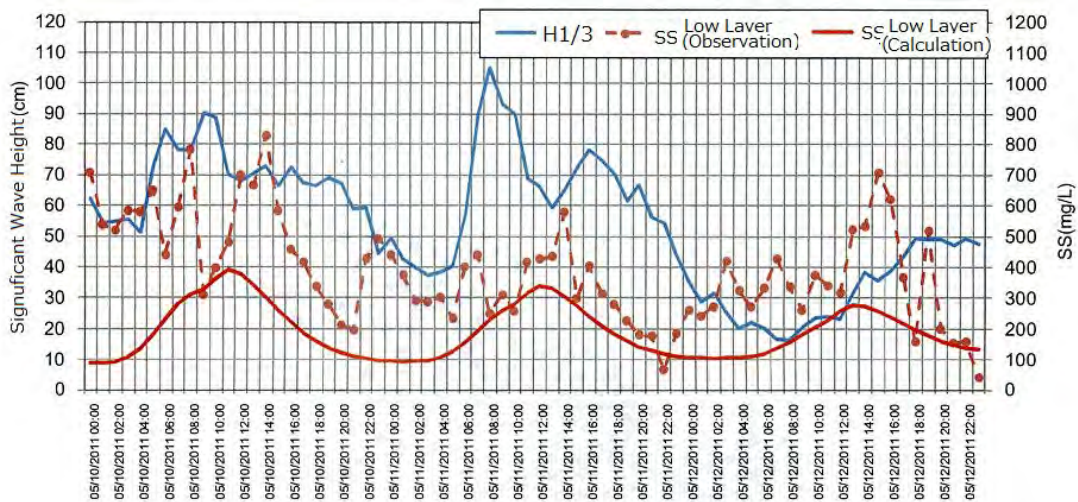
**Hình 5.4.14** Chiều cao sóng  $H_{1/3}$  quan trắc được theo thời gian (C6: sâu -20m và C2: Km36)



Hình 5.4.15 Mối quan hệ giữa chiều cao sóng quan trắc đồng thời tại 2 trạm

#### 4) Bùn cát lơ lửng

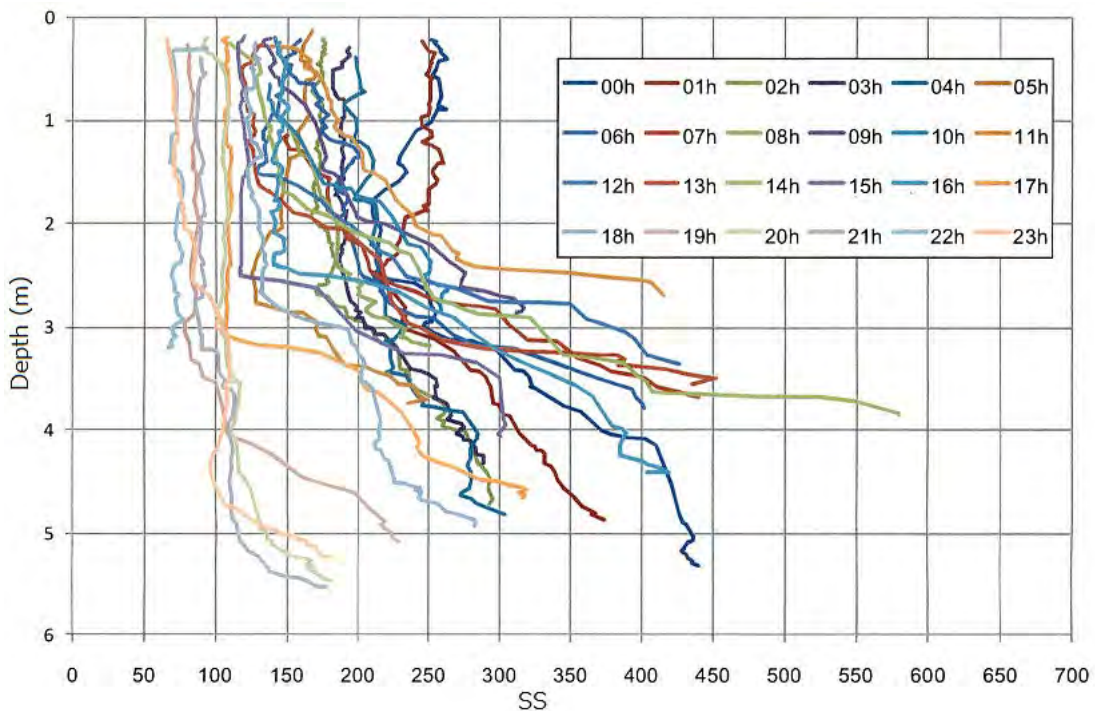
Khảo sát hiện trường về bùn cát lơ lửng được thực hiện trong vòng 1 tháng từ 30/4 đến 30/5 năm 2011. Theo kết quả khảo sát, ứng xử bùn cát lơ lửng từ ngày 10/5 đến 12/5 được lựa chọn là có điều kiện sóng phổ biến. Và Hình-5.4.12 cho thấy sự so sánh giữa kết quả tính toán và kết quả quan trắc.



Lấy mẫu nước tại tầng thấp nhất

Tính toán bùn cát lơ lửng: tính trung bình tại tầng thứ 2 từ dưới lên

**Hình 5.4.16 Ứng xử bùn cát lơ lửng trong điều kiện sóng quan trắc và Bùn cát tính toán theo thời gian (C2: 10/5 – 12/5/2011)**



**Hình 5.4.17 Sự phân bố bùn cát lơ lửng theo phương thẳng đứng, theo từng giờ tại trạm C2**

#### 5.4.5 Kiểm chứng kết quả mô phỏng sa bồi luồng

So sánh giữa tình hình sa bồi luồng thực tế và mô phỏng của Giai đoạn 1 (2005-2006), Giai đoạn 2 (2006-2010) được trình bày tương ứng tại Hình 5.4.18 và Hình 5.4.19, Tổng khối lượng sa bồi được tổng hợp trong Bảng 5.4.4 và Bảng 5.4.5. Và việc kiểm chứng kết quả mô phỏng được trình bày sau đây.

##### 1) Giai đoạn 1 (2005-2006)

Có sự không nhất quán giữa lượng sa bồi thực tế và mô phỏng tại đoạn Km34-Km37, nơi đã có

sóng cao xảy ra, nhưng tổng lượng sa bồi của đoạn luồng này (620.000-650.000m<sup>3</sup>) lại nhất quán với kết quả mô phỏng (660.000 m<sup>3</sup>). Mặt khác, tại đoạn luồng ngoài từ lý trình Km37, lượng sa bồi mô phỏng là 380,000 m<sup>3</sup>, thấp hơn lượng sa bồi thực tế là 470.000-510.000 m<sup>3</sup>, nhưng tổng lượng sa bồi lại nhất quán với nhau .

Lượng sa bồi thực tế của toàn bộ luồng là 1.210.000-1.490.000 m<sup>3</sup> trong khi lượng mô phỏng là 1.220.000 m<sup>3</sup>. Và đoạn luồng trong có mức độ sa bồi tương đối thấp, trong khi đó đoạn luồng ngoài từ Km34 thì lượng sa bồi lại rất lớn, phù hợp với lượng mô phỏng.

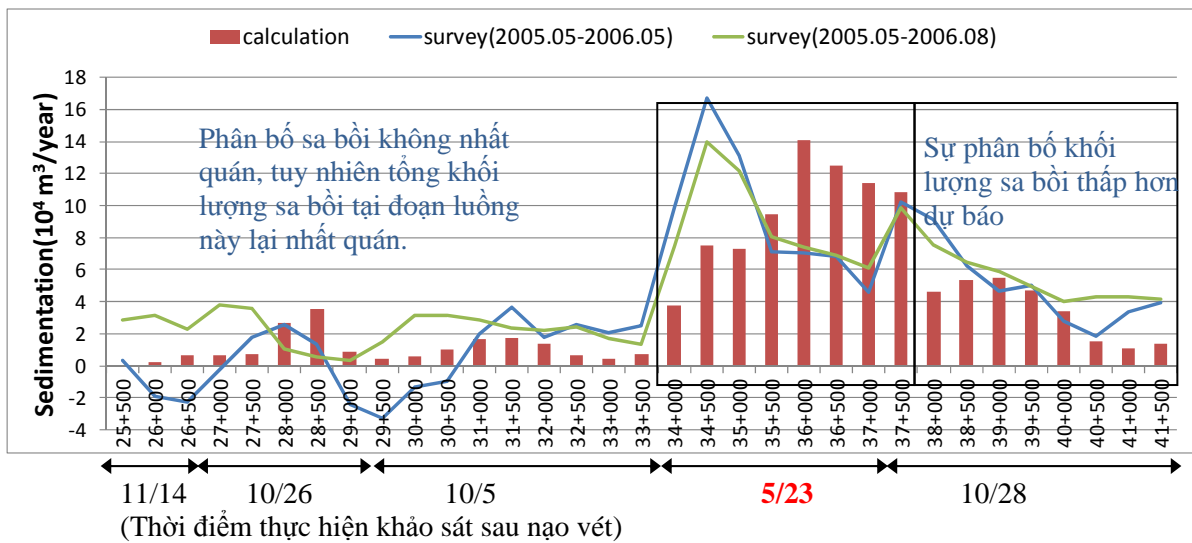
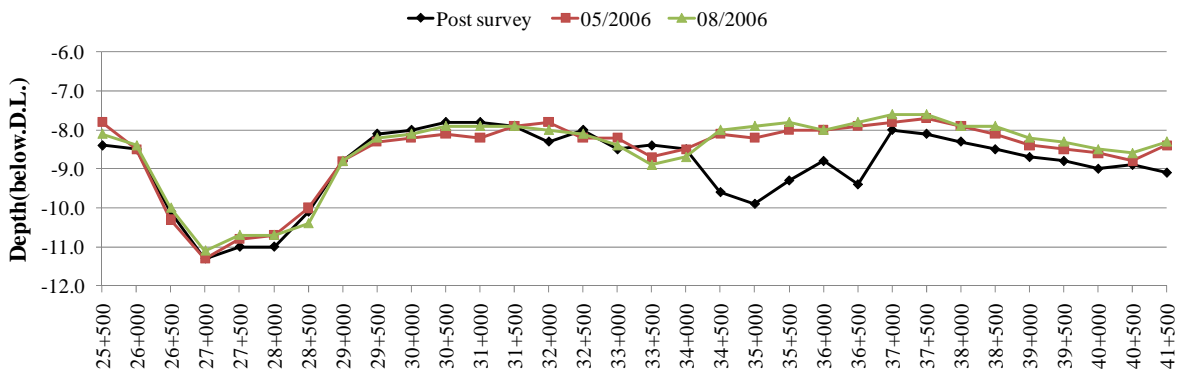
**2) Giai đoạn 2 (2006-2010)**

Lượng sa bồi mô phỏng là 790.000 m<sup>3</sup>, lớn hơn rất nhiều so với lượng sa bồi thực tế là 430.000m<sup>3</sup>. Tuy nhiên, tình hình sa bồi lại được chỉ ra khá rõ ràng.

Có thể kết luận tóm tắt rằng mô hình mô phỏng về sa bồi đã áp dụng được những điều kiện như ngoại lực, đặc điểm trầm tích đáy và ứng xử trầm tích đáy và điều kiện địa chất mang tính chất đặc trưng cho cơ chế sa bồi hiện tại, thậm chí, tại Giai đoạn 2, khối lượng sa bồi dự báo lại còn cao hơn một chút.

**a) Giai đoạn 1 (2005~2006)**

Sự biến đổi cao độ đáy dọc đường tim luồng



11/14      10/26      10/5      5/23      10/28  
 (Thời điểm thực hiện khảo sát sau nạo vét)  
Các đoạn có sóng cao

**Hình 5.4.18** Giai đoạn 1: Khối lượng và hình thái sa bồi giữa Thực tế và kết quả mô phỏng

**Bảng 5.4.4 Khối lượng sa bồi theo kết quả mô phỏng (Giai đoạn 1)**

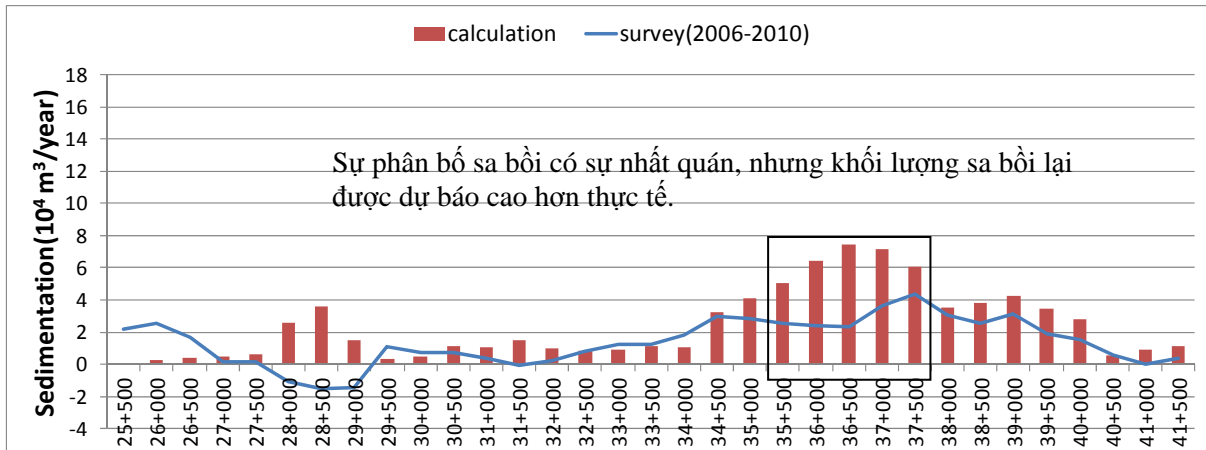
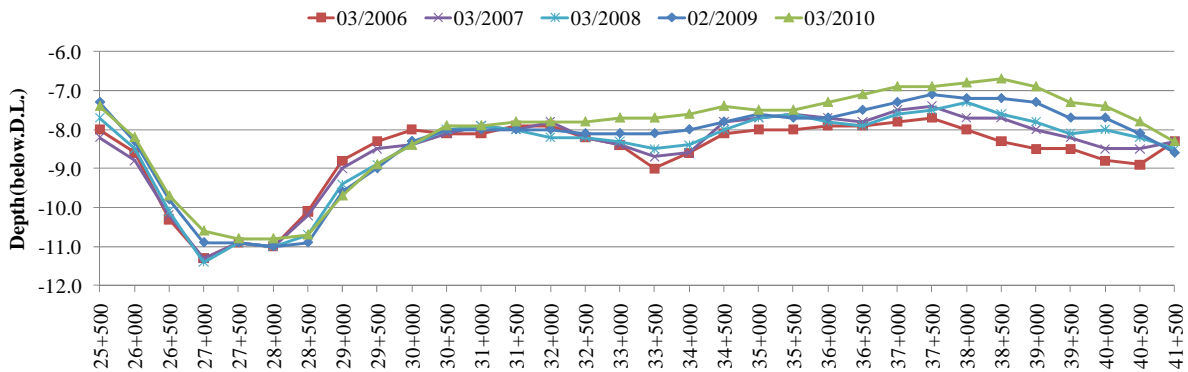
Đơn vị: m<sup>3</sup>

| Khu vực              | Khảo sát<br>(Khảo sát sau nạo vét<br>-2006/05) | Khảo sát<br>(Khảo sát sau nạo vét<br>-2006/08) | Tính toán        |
|----------------------|--|--|------------------|
| Km29-Km33+500        | 70.000   | 210.000  | 90.000           |
| Km34-Km37            | 650.000  | 620.000  | 660.000          |
| Km37+500-Km41+500    | 470.000  | 510.000  | 380.000          |
| <b>Km26-Km41+500</b> | <b>1.210.000</b>                               | <b>1.490.000</b>                               | <b>1.220.000</b> |

Khối lượng sa bồi thực tế tại mỗi đoạn luồng được tính toán dựa trên kết quả khảo sát đo sâu, theo thời gian thực hiện khảo sát và được quy đổi sang khối lượng sa bồi hàng năm theo tỷ lệ thời gian. Khối lượng sa bồi được quy đổi được thể hiện trong Hình 5.4.18 bằng hai đường thẳng. Trầm tích đáy là bùn lóng với hàm lượng nước là 89%. Khối lượng sa bồi được quy đổi bằng công thức (Khối lượng theo bề mặt)/(Dung trọng ướt). Chỉ có các đoạn từ KM34 đến Km37+500 là có 4 lần gặp sóng bão trong năm 2005, như trình bày tại Bảng 5.4.2 Sau đó các đoạn này được mô phỏng với điều kiện có sự tác động của sóng bão.

**b) Giai đoạn 2 (2006~2010)**

Sự biến thiên cao độ đáy tại đường tim luồng



**Hình 5.4.19 Giai đoạn 2: Khối lượng và sự phân bố sa bồi giữa số liệu Thực đo và Mô phỏng**



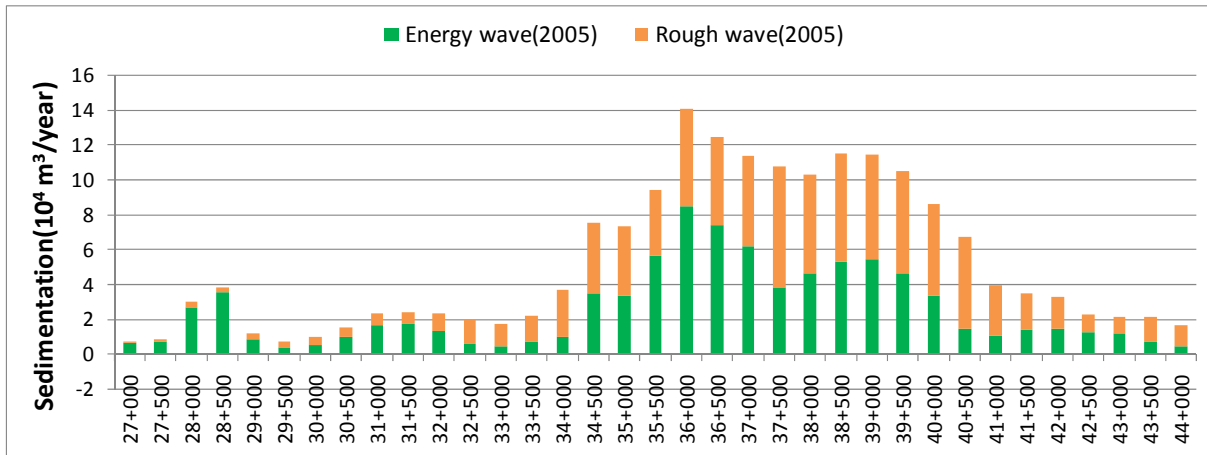
**Bảng 5.4.5 Khối lượng sa bồi theo kết quả mô phỏng (Giai đoạn 2)**

Đơn vị: nghìn m<sup>3</sup>

| Khu vực           | Khảo sát (2006-2010) | Tính toán |
|-------------------|----------------------|-----------|
| Km26- Km35        | 14                   | 26        |
| Km35+500-Km37+500 | 15                   | 32        |
| Km38-Km41+500     | 13                   | 22        |
| 26km-41km+500     | 43                   | 79        |

**c) Giai đoạn 1: Khối lượng sa bồi bị ảnh hưởng bởi sóng bão và sóng phổ biến**

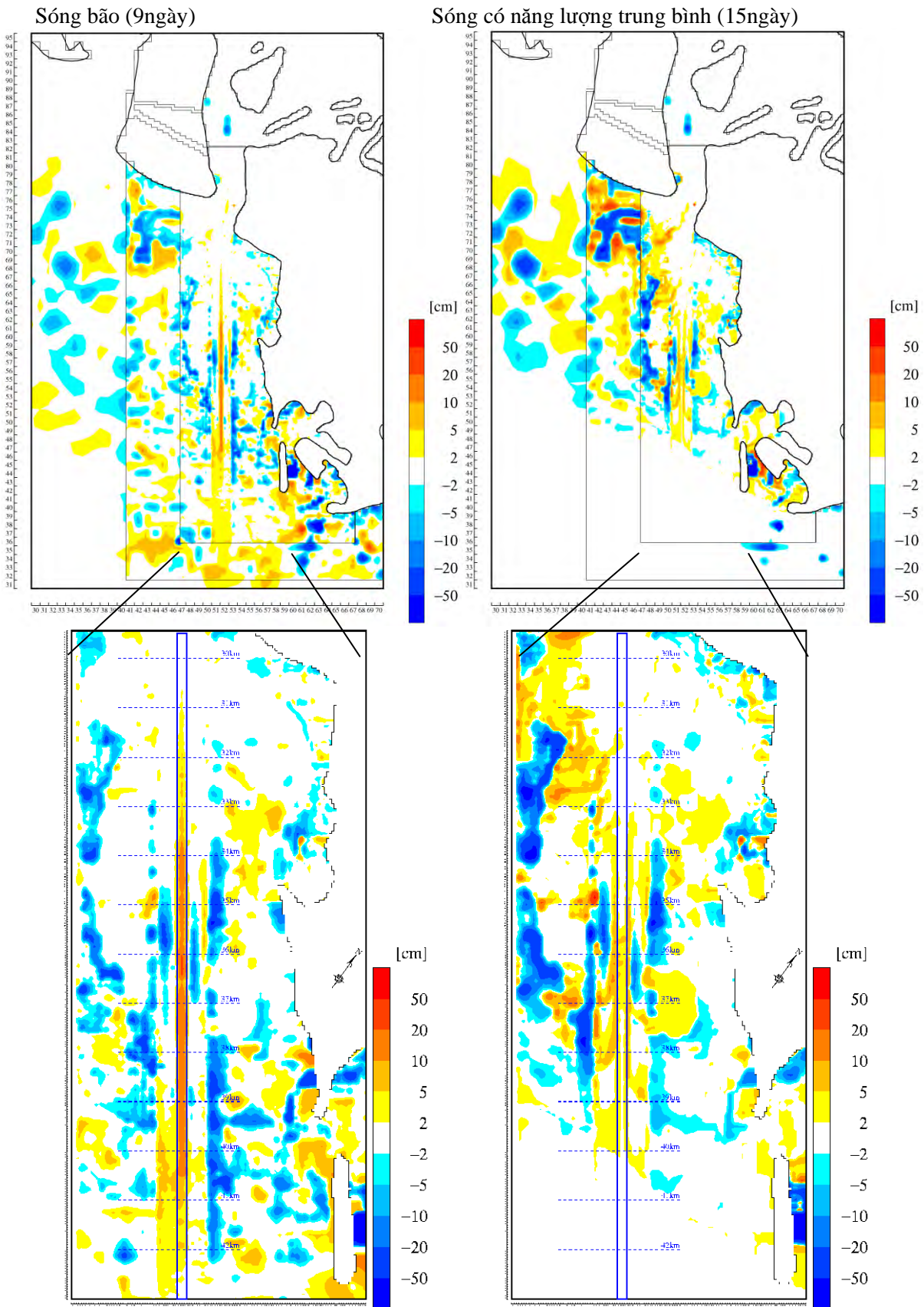
Trong Giai đoạn 1, khối lượng sa bồi được mô phỏng với điều kiện sóng bão được thể hiện ở phần cột trên trong Hình 5.4.20 và phần cột dưới thể hiện khối lượng sa bồi với điều kiện sóng phổ biến. Khối lượng sa bồi hàng năm là 890.000 m<sup>3</sup> (sa bồi trong sóng phổ biến) và 920.000 m<sup>3</sup> (sa bồi trong sóng bão). Từ đó có thể kết luận rằng tác động của cả hai loại sóng đối với sa bồi là như nhau.



**Hình 5.4.20 Giai đoạn 1: Khối lượng sa bồi trong sóng phổ biến và trong 4 lần sóng bão**

**d) Sự biến đổi cao độ đáy luồng do sa bồi và xói**

Sự biến đổi cao độ đáy luồng do điều kiện sóng có năng lượng trung bình và điều kiện sóng bão được thể hiện trong Hình 5.4.21 và Hình 5.4.22.



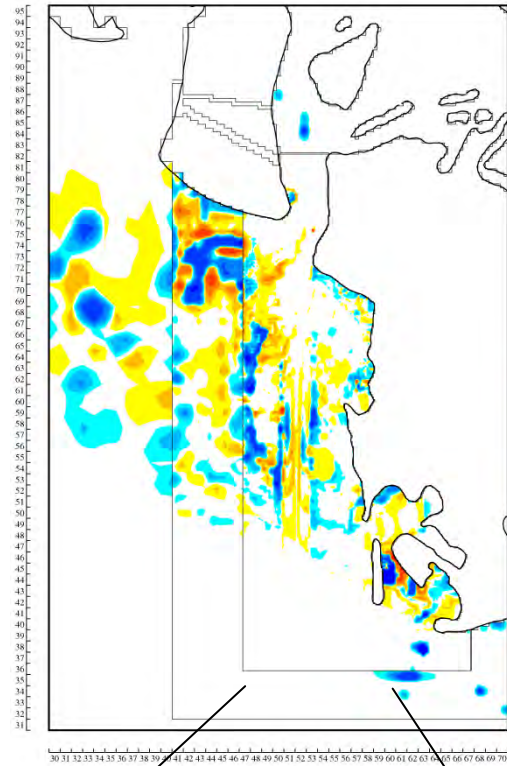
(Hình trên: Miền tính toán thứ 2; Hình dưới: Miền tính toán số 3)

**Hình 5.4.21 Sự biến đổi cao độ đáy trong miền tính toán thứ 2 và thứ 3 (GD1: 2005~2006)**

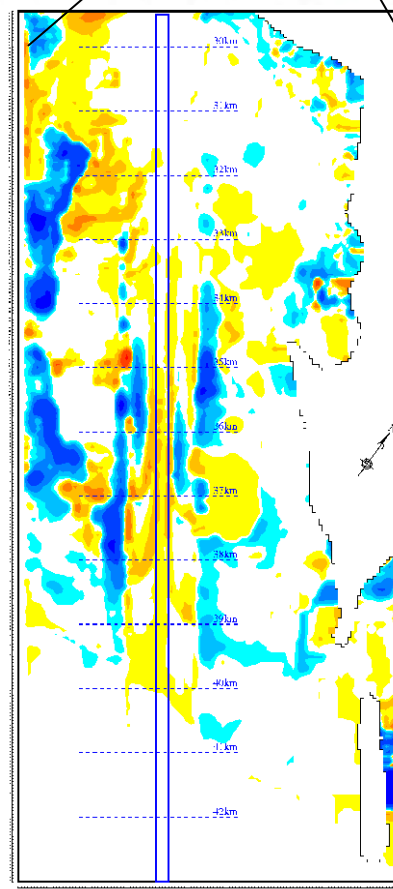
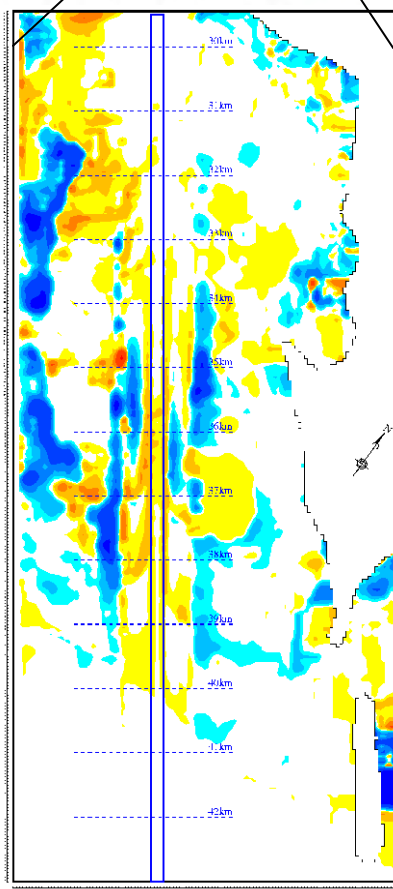
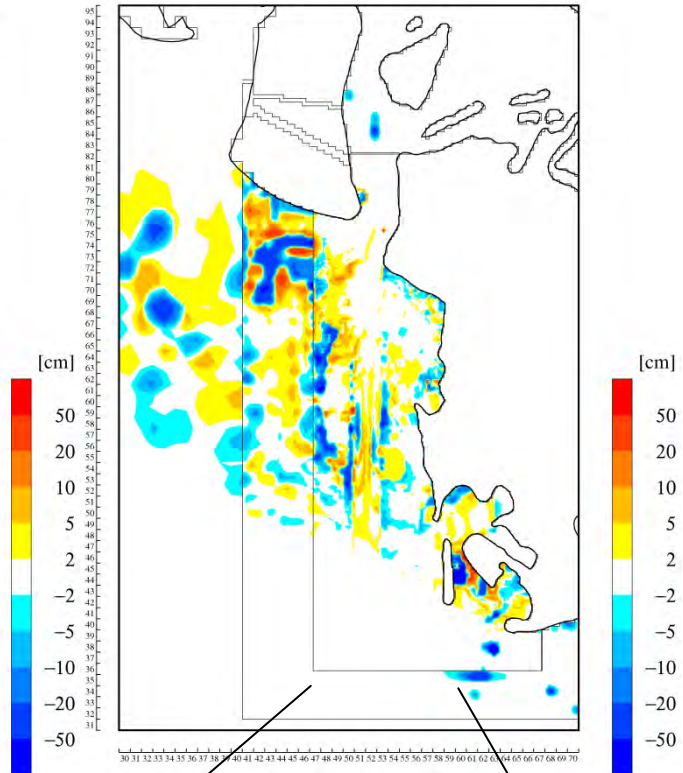
NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

Địa hình ban đầu: năm 2005 (15ngày)



Địa hình ban đầu: năm 2009 (15ngày)



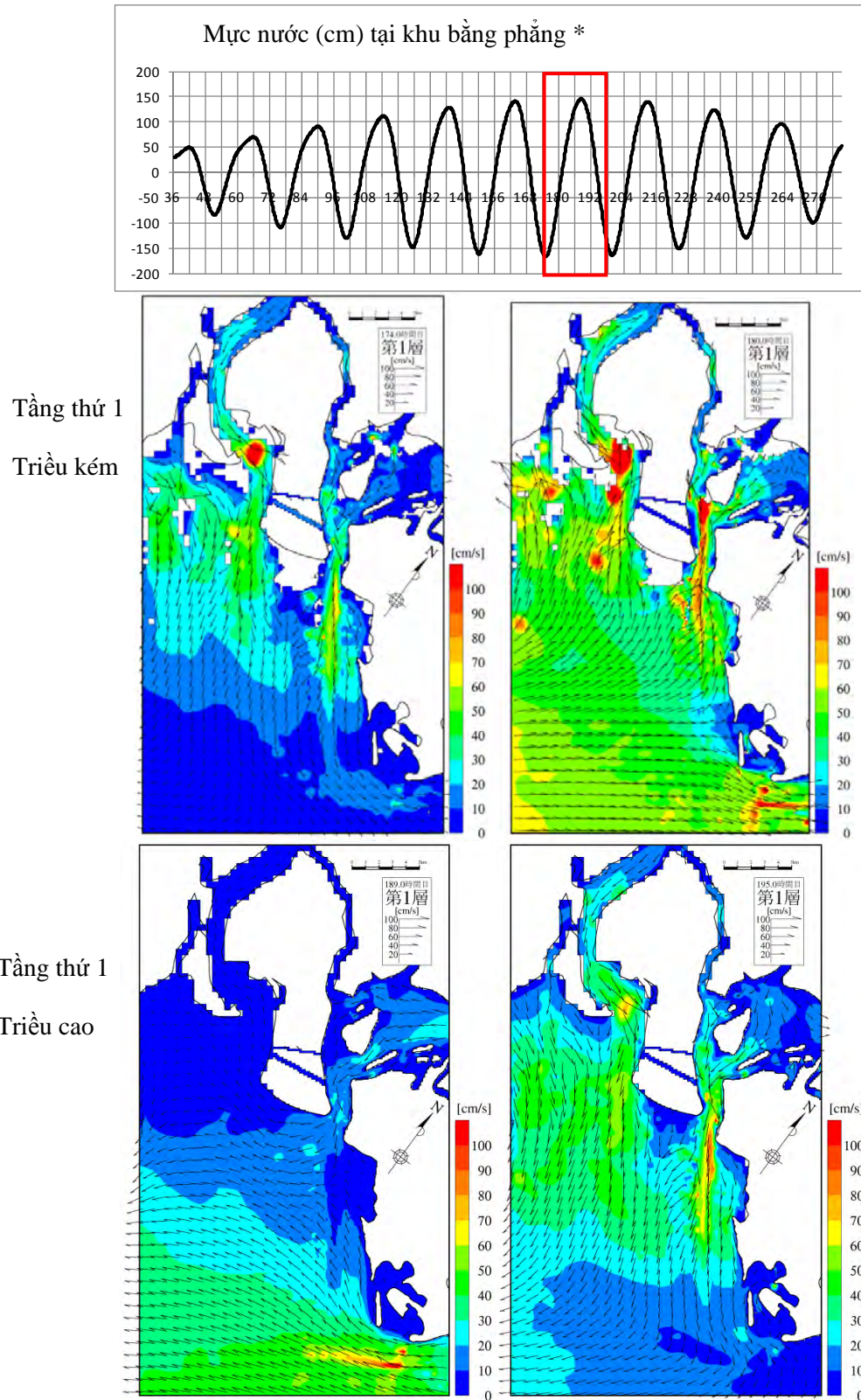
(Hình trên: Miền tính toán thứ 2; Hình dưới: Miền tính toán số 3)

**Hình 5.4.22 Sự biến đổi cao độ đáy luồng trong miền tính toán thứ 2 và thứ 3 (ĐG2: 2006~2010)**



5.4.6 Kết quả tính toán về Chế độ sa bồi và Đặc điểm của các Ngoại lực

1) Sự phân bố của vận tốc dòng triều



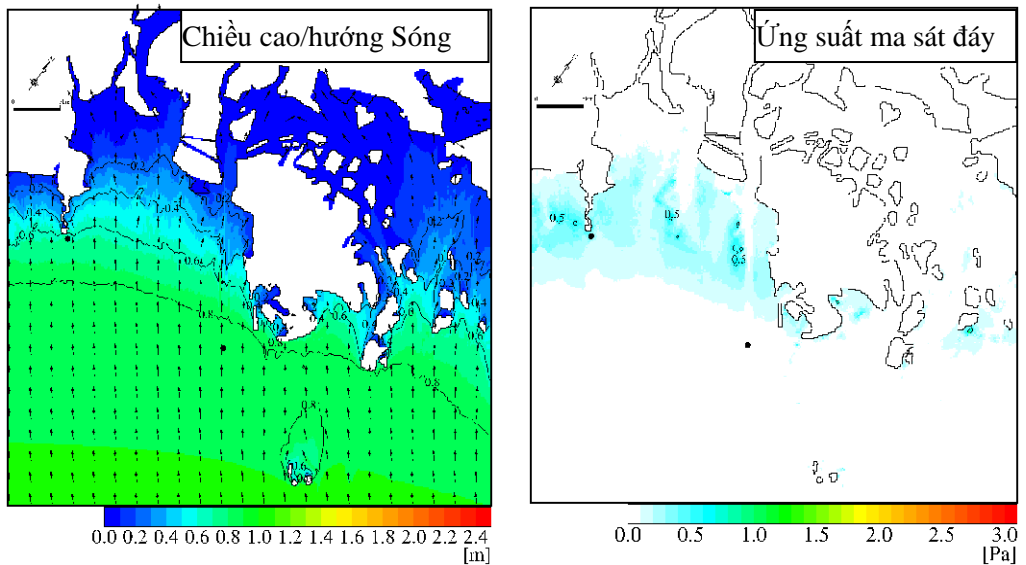
Ghi chú:\* Khu bằng phẳng nghĩa là khu vực cách mép luồng 100m về phía tây.

Hình 5.4.23 Vận tốc và Vec-tơ dòng triều trong Miền tính toán thứ 1 (Giai đoạn 2: Kỳ Triều cao)

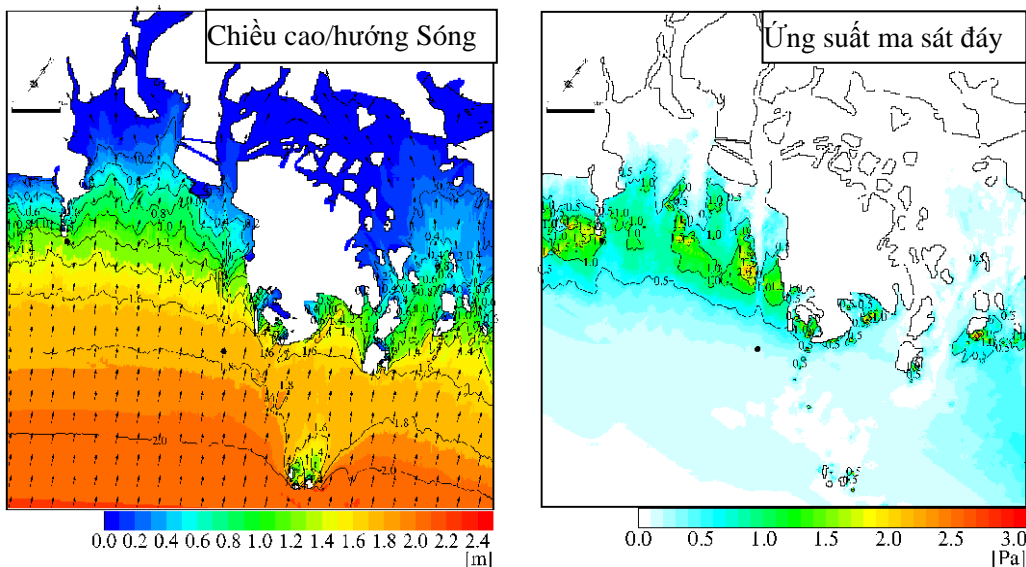
2) Ứng suất ma sát đáy do Sóng và Dòng chảy

a) Ứng suất ma sát đáy do Sóng

Kết quả mô phỏng về ứng suất ma sát đáy do sóng phổ biến được trình bày tại Hình 5.4.24 đến Hình 5.4.25.



(Sóng phổ biến: tại trạm Hòn Dấu, chiều cao sóng 0,88m, Chu kỳ sóng 4,8giây, hướng từ Nam sang Đông)



(Sóng bão: tại Hòn Dấu: Cao 2,58m, Chu kỳ sóng 6,1giây, Hướng sóng Nam – Đông Nam)

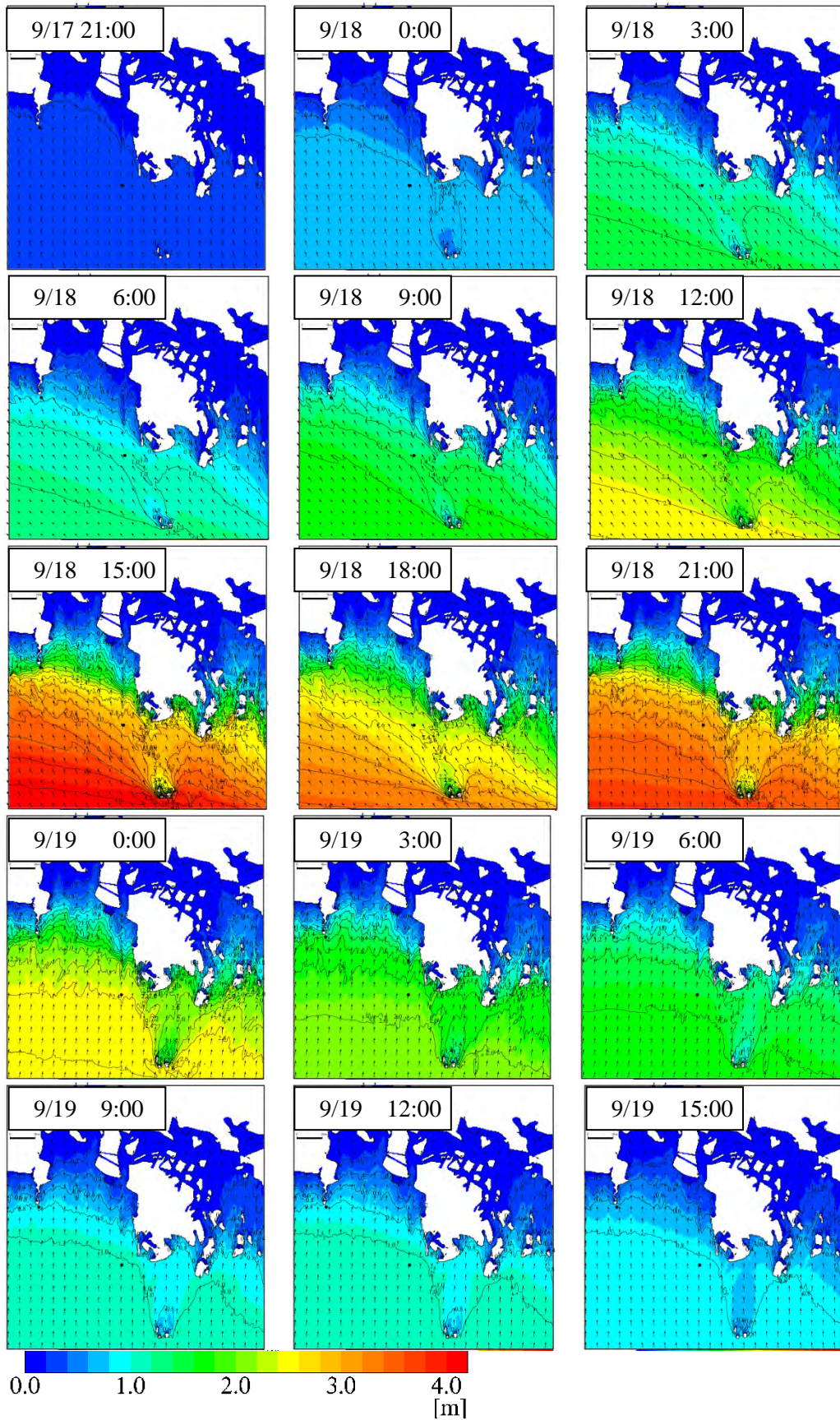
Ghi chú: Đối với hạt cỡ vừa 0,075mm (giữa bột phù sa và cát mịn), 0,075mm của số chống trượt giới hạn = 0,2  
 Ứng suất cắt đáy → 0,24Pa

**Hình 5.4.24 Kết quả mô phỏng sóng và ứng suất ma sát đáy**



NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

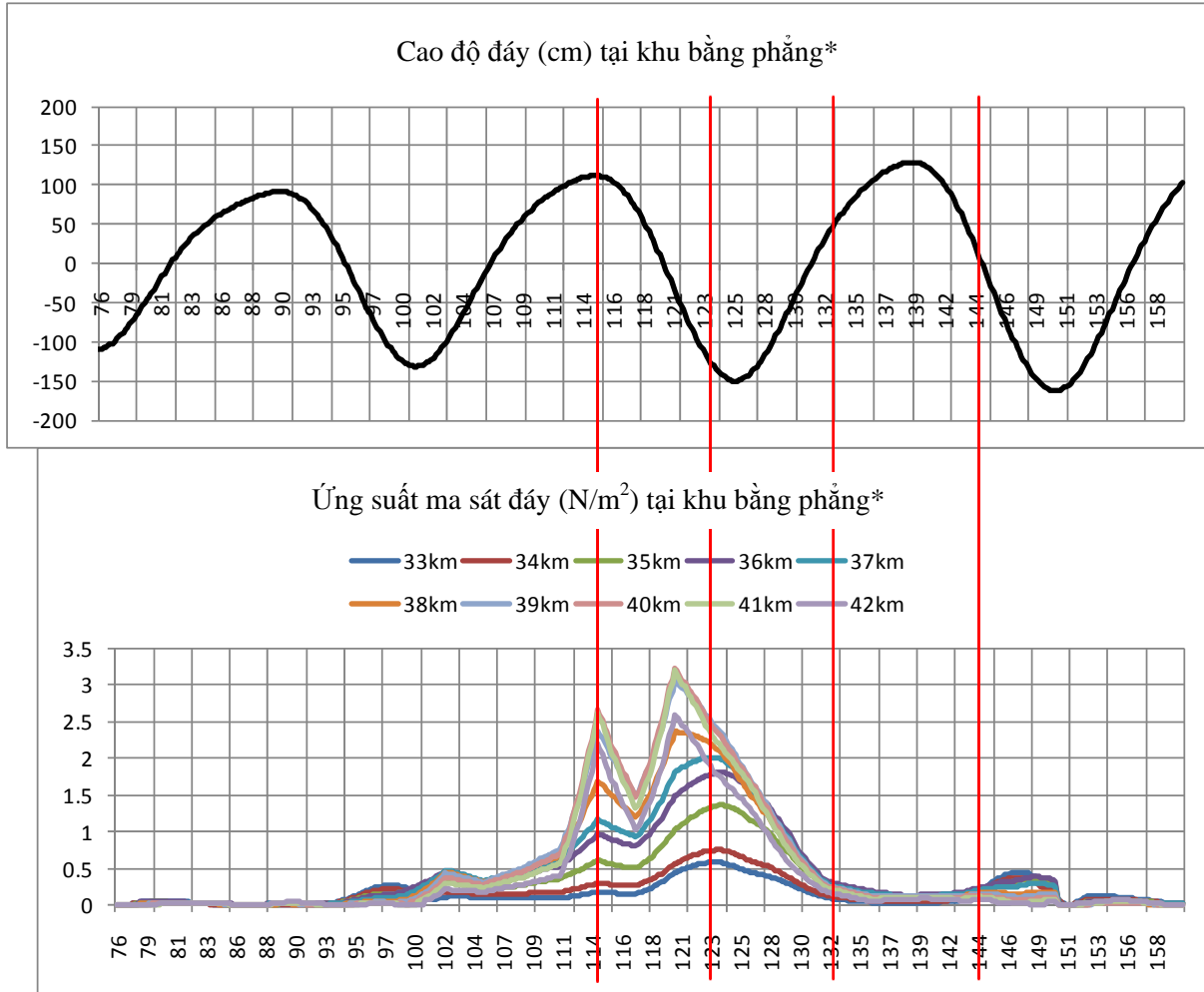


(Giai đoạn 1, Sóng bão)

Hình 5.4.25 Kết quả mô phỏng Sóng (Giai đoạn 1)

### 3) Ứng suất ma sát đáy theo Sóng và Pha Dòng chảy

Kết quả mô phỏng ứng suất ma sát đáy của Giai đoạn 1 (Sóng cực đại) trong chuỗi thời gian, được trình bày tại Hình 5.4.26. Giá trị đỉnh thứ 1 của Ứng suất ma sát đáy xuất hiện trong khi triều cường, và Giá trị đỉnh thứ 2 của Ứng suất ma sát đáy xuất hiện trong thời gian triều kém. Kết quả mô phỏng ứng suất ma sát đáy trước và sau khi triều cao và triều kém được thể hiện trong Hình 5.4.27.



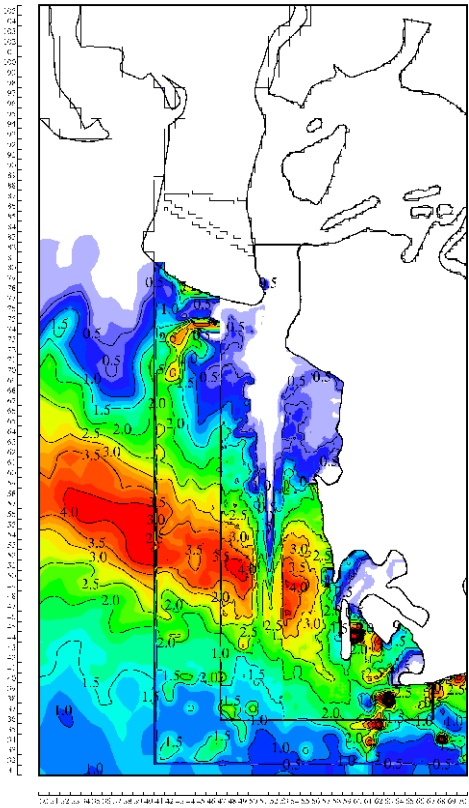
Ghi chú:\* Khu bằng phẳng là khu vực cách mép luồng 100m về phía Tây.

**Hình 5.4.26 Sự phân bố của ứng suất ma sát đáy dọc luồng trong chuỗi thời gian (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)**

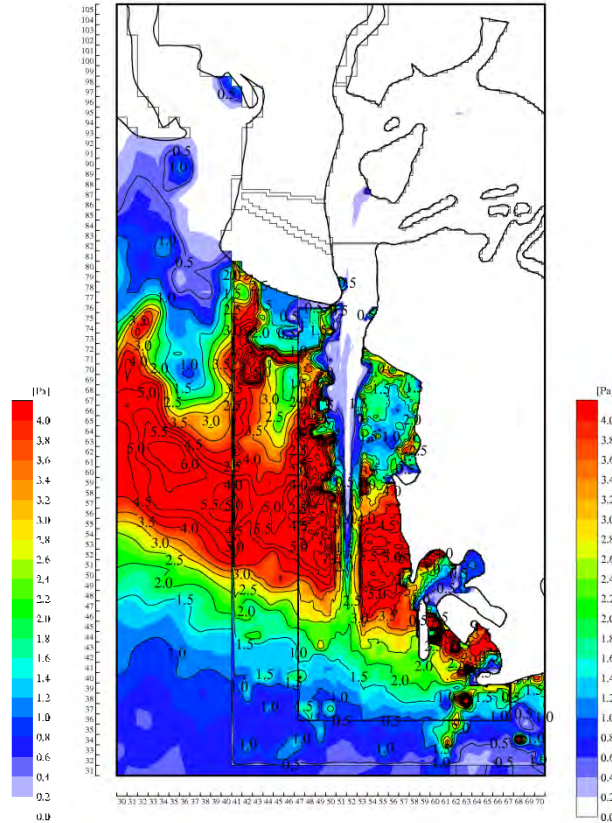
NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

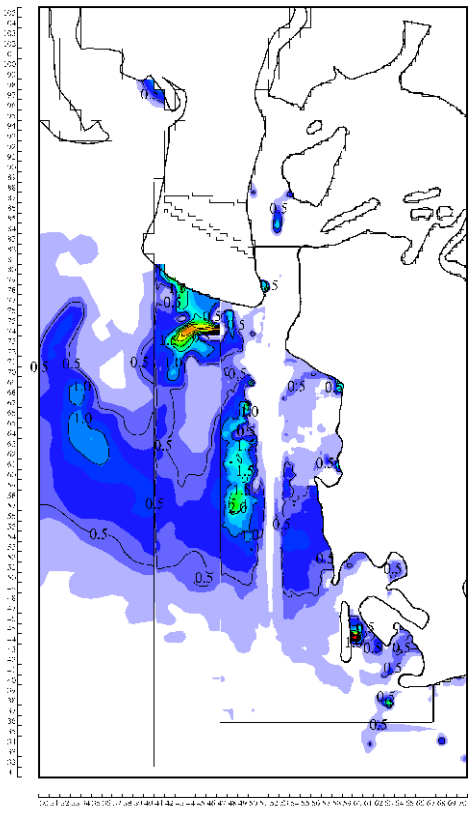
T=114giờ (Giá trị đỉnh thứ 1, Triều cao)



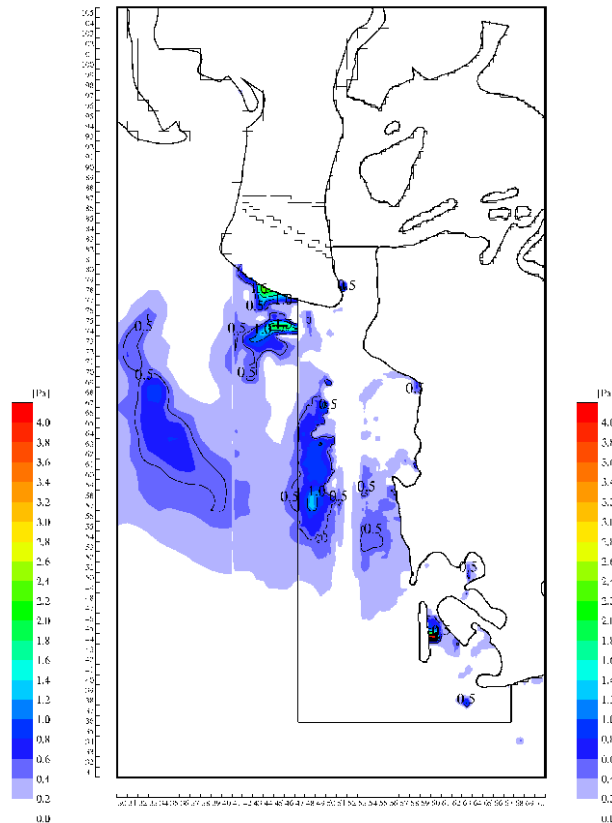
T=123giờ (Giá trị đỉnh thứ 2, Triều kém)



T=132giờ (Triều cao)



T=144giờ (Triều kém)

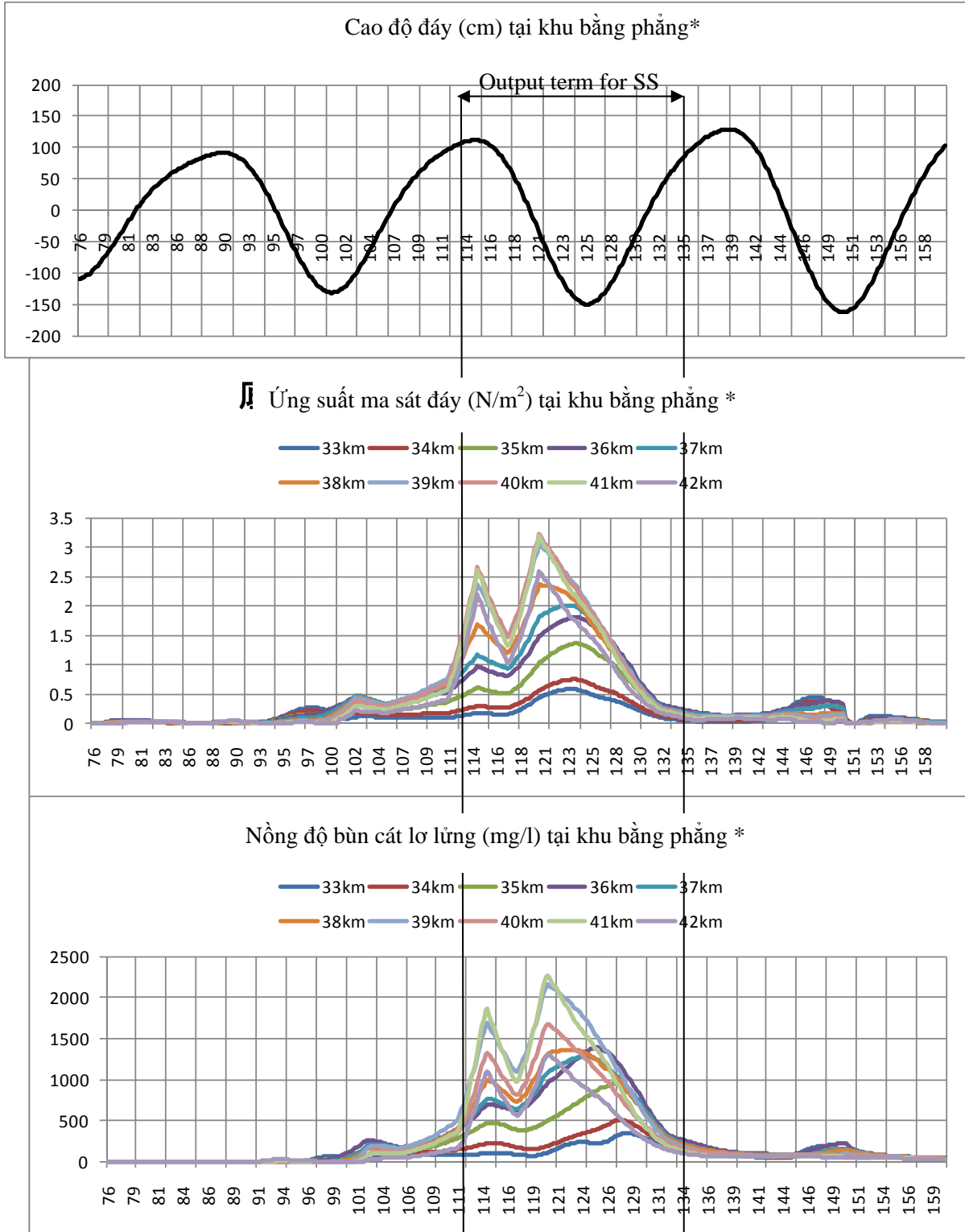


Hình 5.4.27 Kết quả mô phỏng Ứng suất ma sát đáy trước và sau khi sóng bão, theo sóng và pha dòng chảy



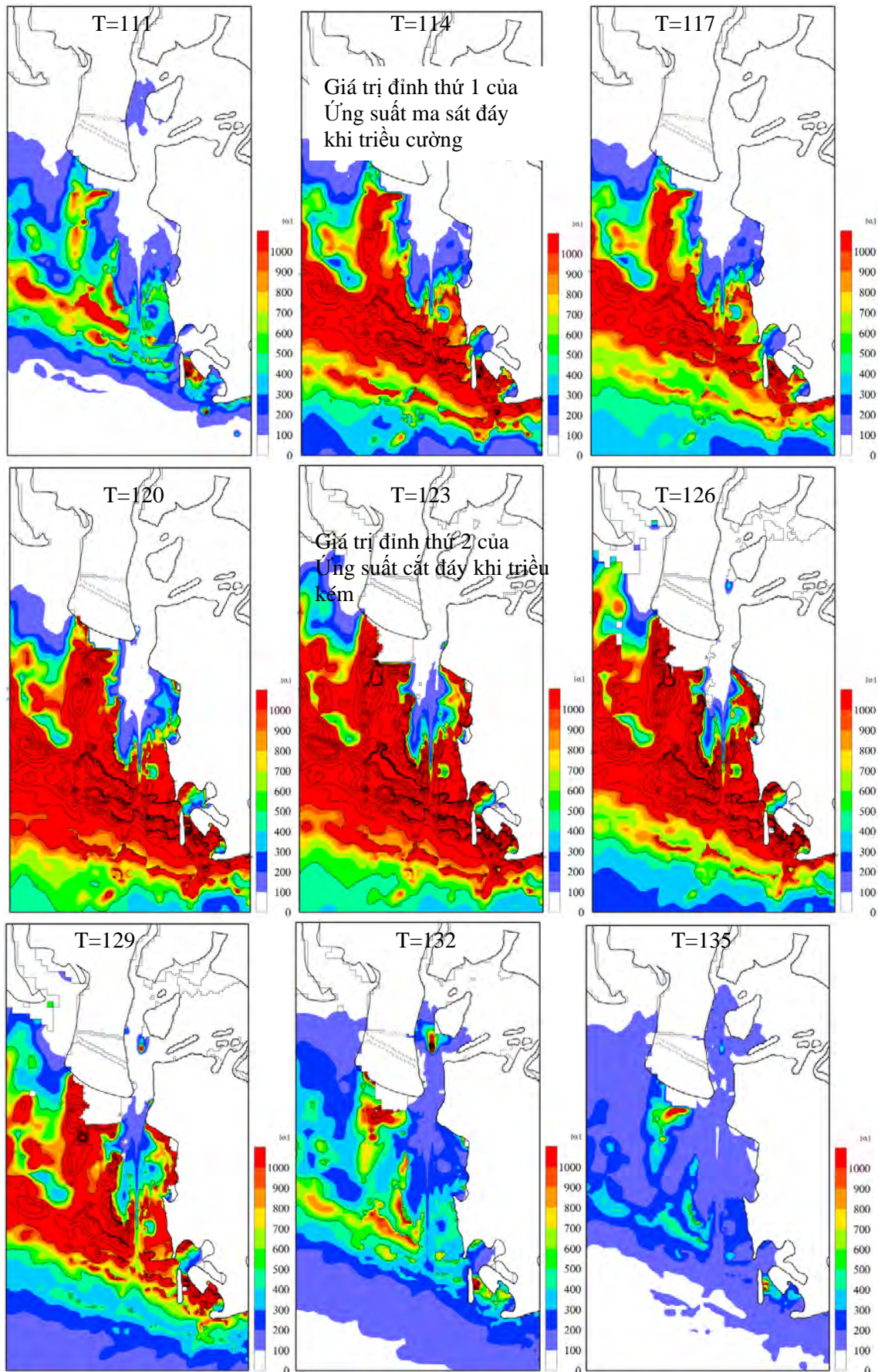
**4) Kết quả mô phỏng nồng độ bùn cát lơ lửng**

Nồng độ bùn cát lơ lửng tại Giai đoạn 1 (Sóng cực đại) tính toán theo chuỗi thời gian được trình bày tại Hình 5.4.28. Và kết quả mô phỏng sự phân bố nồng độ bùn cát lơ lửng được trình bày tại Hình 5.4.29.



Ghi chú:\* Khu bằng phẳng là khu vực cách mép luồng 100m về phía Tây.

**Hình 5.4.28 Đồ thị phân bố bùn cát lơ lửng và độ sâu khu nước và Ứng suất ma sát đáy (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)**



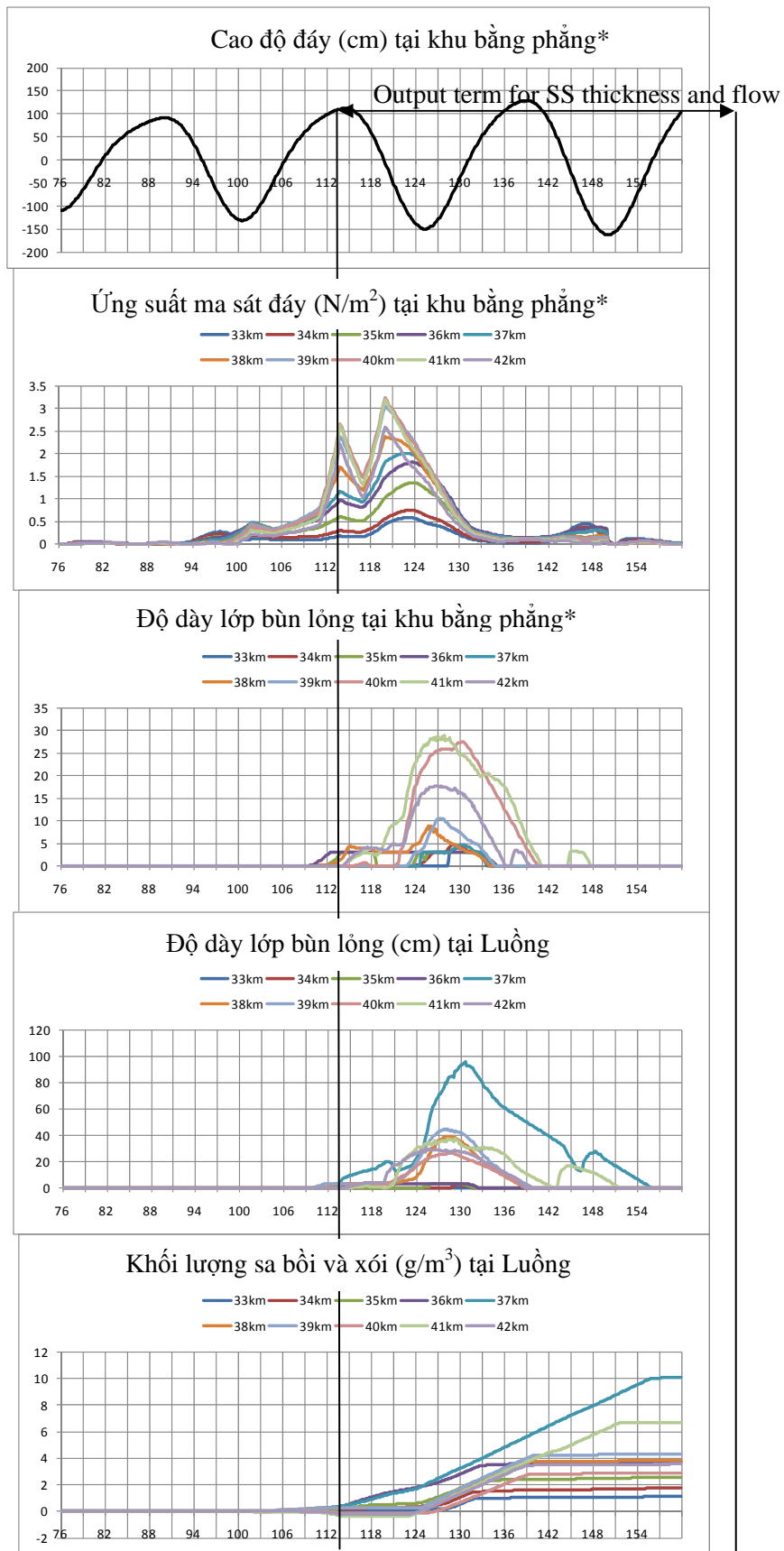
Hình 5.4.29 Sự phân bố bùn cát lơ lửng tại tầng nước thứ 7 (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)



### 5) Đánh giá đặc điểm của bùn lắng

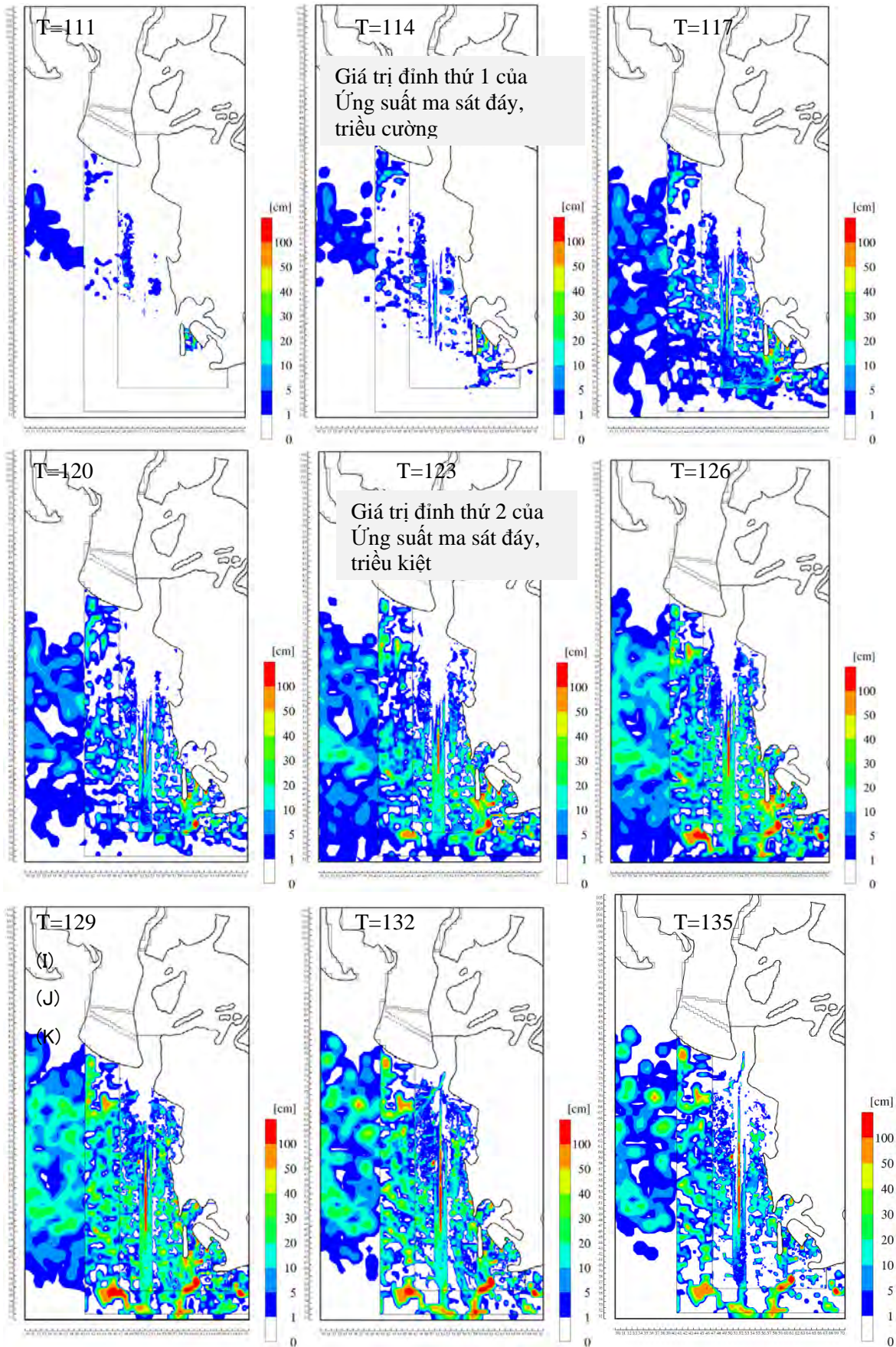
Trạng thái bùn lắng theo trục ngang như độ dày của lớp bùn, sa bồi và xói theo chuỗi thời gian được tính toán và trình bày kết quả tại Hình 5.4.30. Và sự phân bố độ dày lớp bùn trong miền tính toán lớn và miền tính toán phần luồng được thể hiện từ Hình 5.4.31 đến Hình 5.4.34. Ngoài ra, véc-tơ lưu tốc của bùn lắng và đường đồng mức thể hiện độ dày lớp bùn lắng được trình bày tại Hình 5.4.33 và Hình 5.4.34. Hình 5.4.35 cho biết sự phân bố theo trục dọc của độ dày lớp bùn lắng sau 6 tiếng kể từ khi ứng suất trượt đạt giá trị đỉnh trong điều kiện sóng bão.

- Trong miền tính toán lớn, bùn lắng lan rộng sau một vài tiếng kể từ khi ứng suất trượt đạt giá trị đỉnh. Đặc biệt là độ dày của lớp bùn lắng tại luồng đạt giá trị hơn 1m. Và nhìn chung lớp bùn lắng được hình thành tại khu vực có ứng suất ma sát đáy cao hơn 1Pa và có nồng độ bùn cát lơ lửng trên 1.000mg/l. Bùn lắng có xu hướng lắng xuống đáy sau khi ứng suất ma sát đáy đạt giá trị đỉnh 1 ngày. Và thời gian lưu tại đáy luồng của bùn lắng lâu hơn tại khu vực cách mép luồng 100m về phía tây.
- Về véc-tơ lưu tốc của bùn lắng và độ dày của lớp bùn lắng, từ Km37-Km39 bùn lắng di chuyển vào luồng từ phía tây, sau khi ứng suất ma sát đáy đạt giá trị đỉnh lần thứ 1. Khi ứng suất ma sát đáy đạt giá trị đỉnh lần thứ 2, khối lượng bùn lắng lớn hơn di chuyển vào luồng từ cả phía đông và phía tây. Và vào thời kỳ triều cường tiếp theo, bùn lắng di chuyển vào luồng và sa bồi tăng lên tại đoạn luồng Km32-Km34. Tuy 12 giờ sau khi ứng suất ma sát đáy đạt giá trị đỉnh thì bùn lắng ngừng di chuyển nhưng dòng bùn vẫn chảy vào đoạn luồng sâu hơn như đã trình bày tại T=153 giờ.
- Về sự phân bố của bùn lắng theo trục dọc luồng, độ dày tối đa của lớp bùn lắng ở khu bằng phẳng phía đông tây là 40cm, và độ dày lớp bùn lắng ở ngoài khơi từ Km38 trở ra có xu hướng tăng lên. Độ dày lớp bùn lắng tại đáy luồng tối đa khoảng 200cm, đó là tại đoạn luồng tại Km36 và Km38-39.



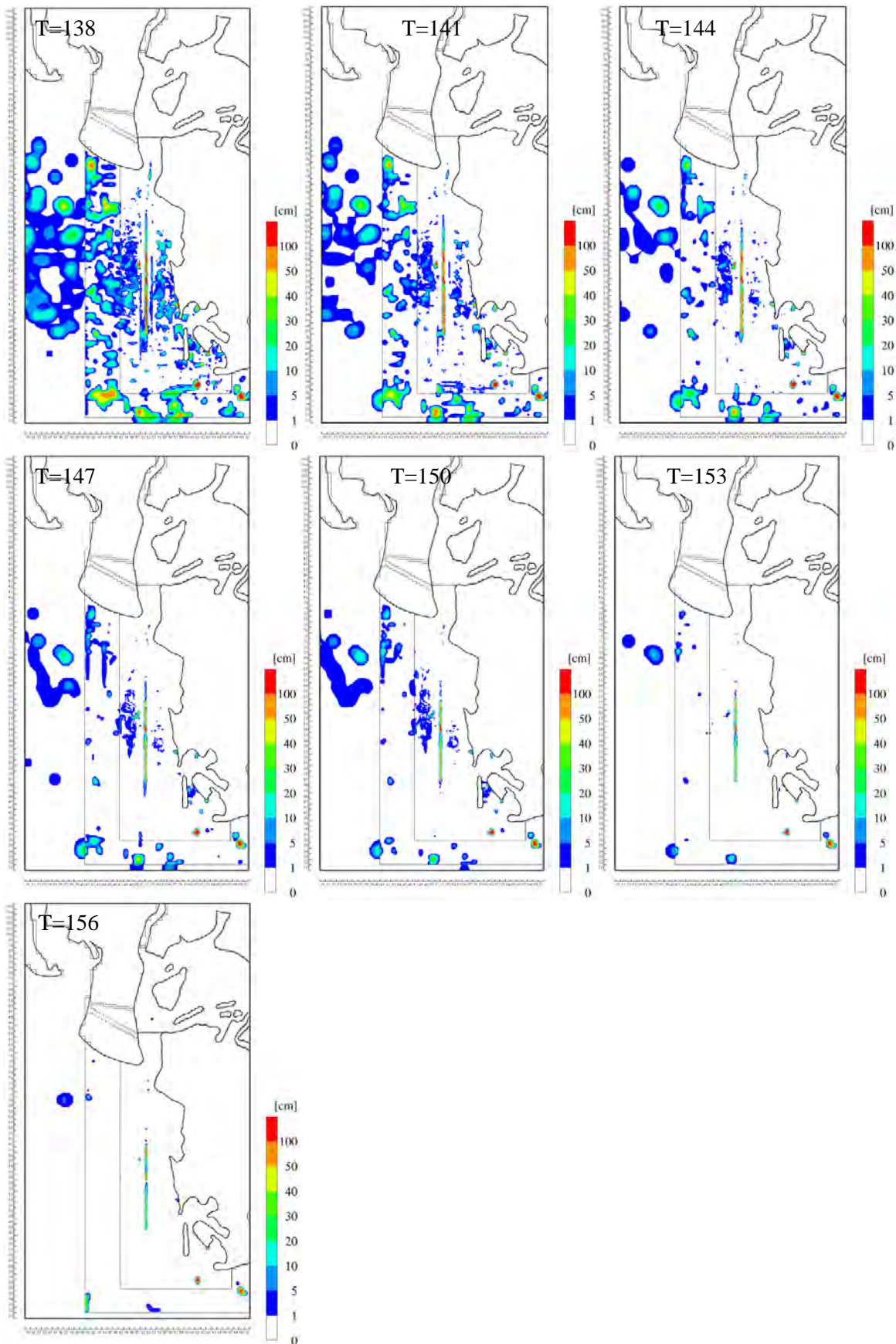
Ghi chú:\* Khu bằng phẳng là khu vực cách mép luồng 100m về phía tây

**Hình 5.4.30 Ứng suất ma sát đáy, Độ dày lớp bùn lắng và bồi lắng/xói trong chuỗi thời gian (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)**

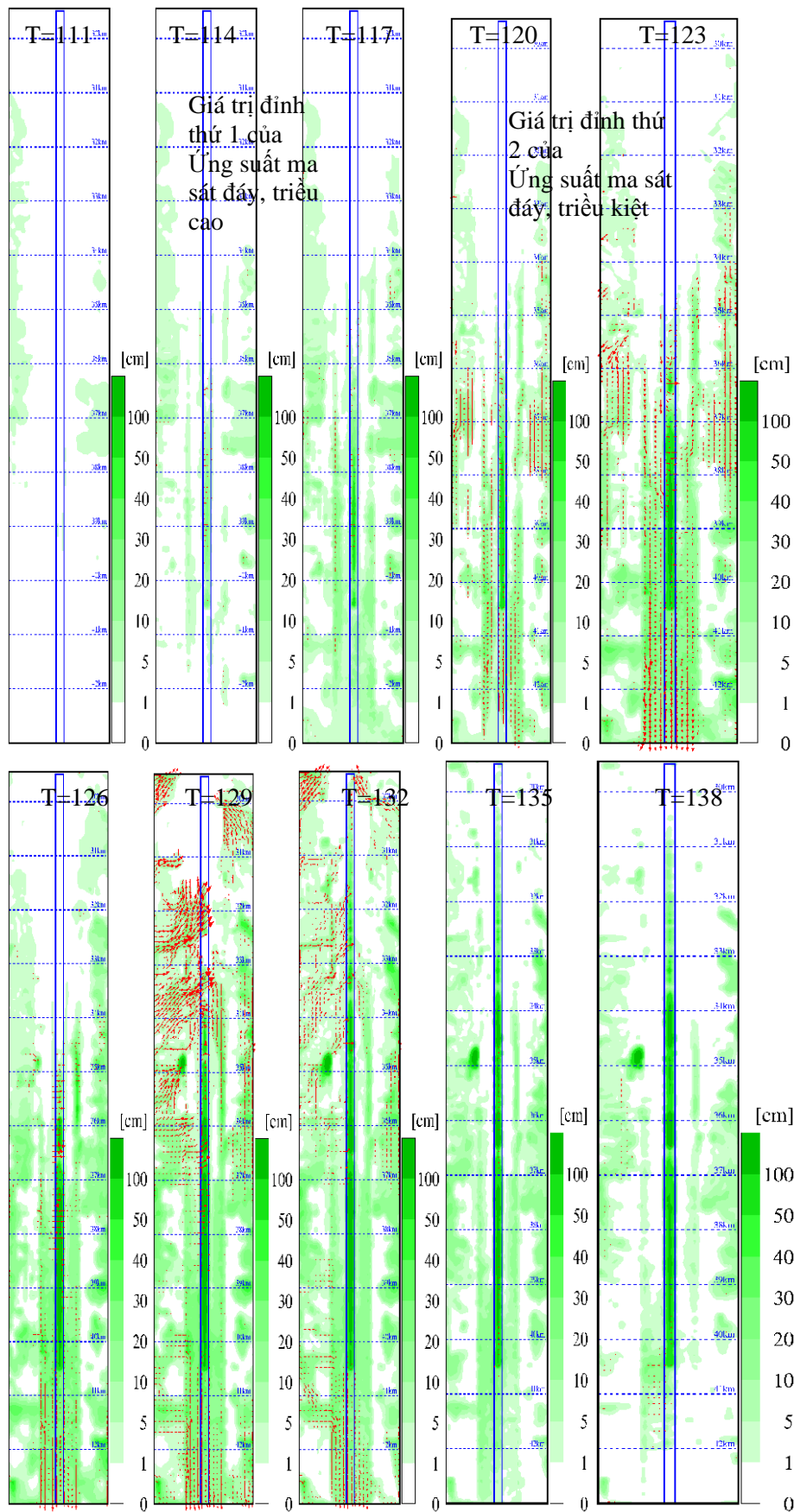


Hình 5.4.31 Sự phân bố của Độ dày lớp bùn lỏng (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)



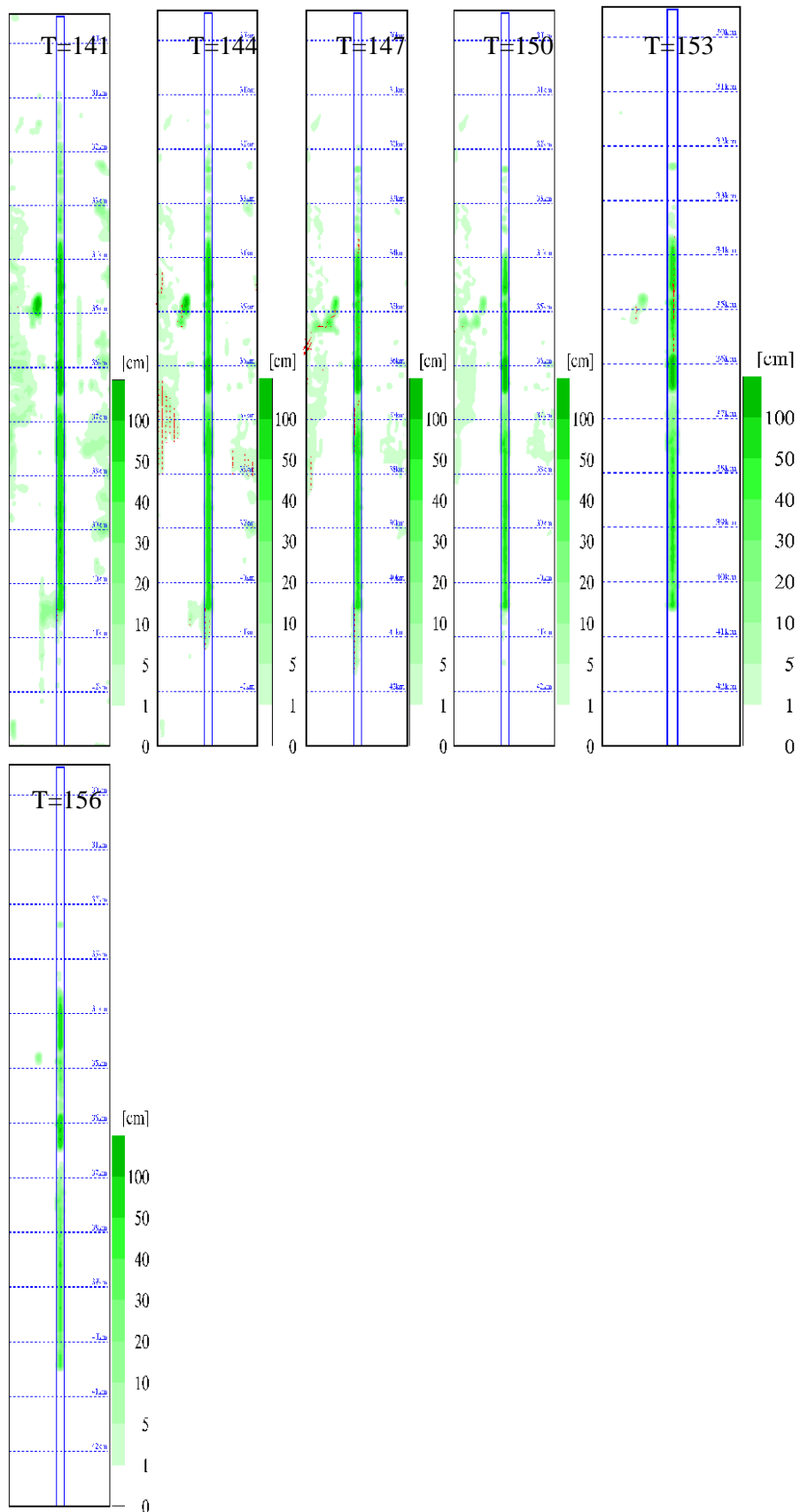


Hình 5.4.32 Sự phân bố của Độ dày lớp bùn lỏng (Giai đoạn 1, Sóng cực đại)

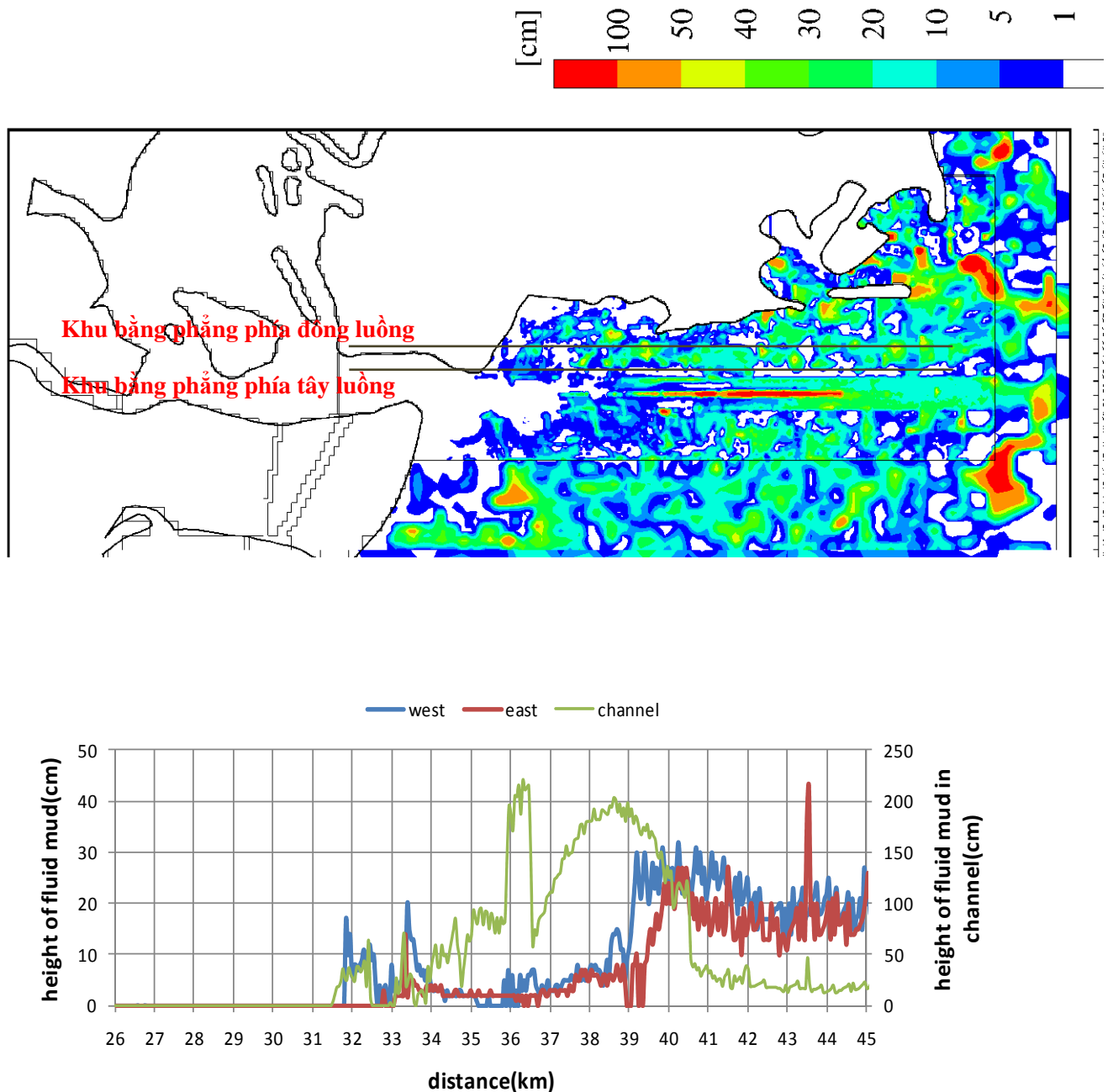


Hình 5.4.33 Vec-tơ dòng chảy bùn lỏng (↑) và Đường đồng mức thể hiện độ dày lớp bùn lỏng (Giai đoạn 1, Sóng cực đại xuất hiện tại khu vực luồng)





Hình 5.4.34 Vec-tơ dòng chảy bùn lỏng (↑) và Đường đồng mức thể hiện độ dày lớp bùn lỏng (Giai đoạn 1, Sóng cực đại xuất hiện tại khu vực luồng)



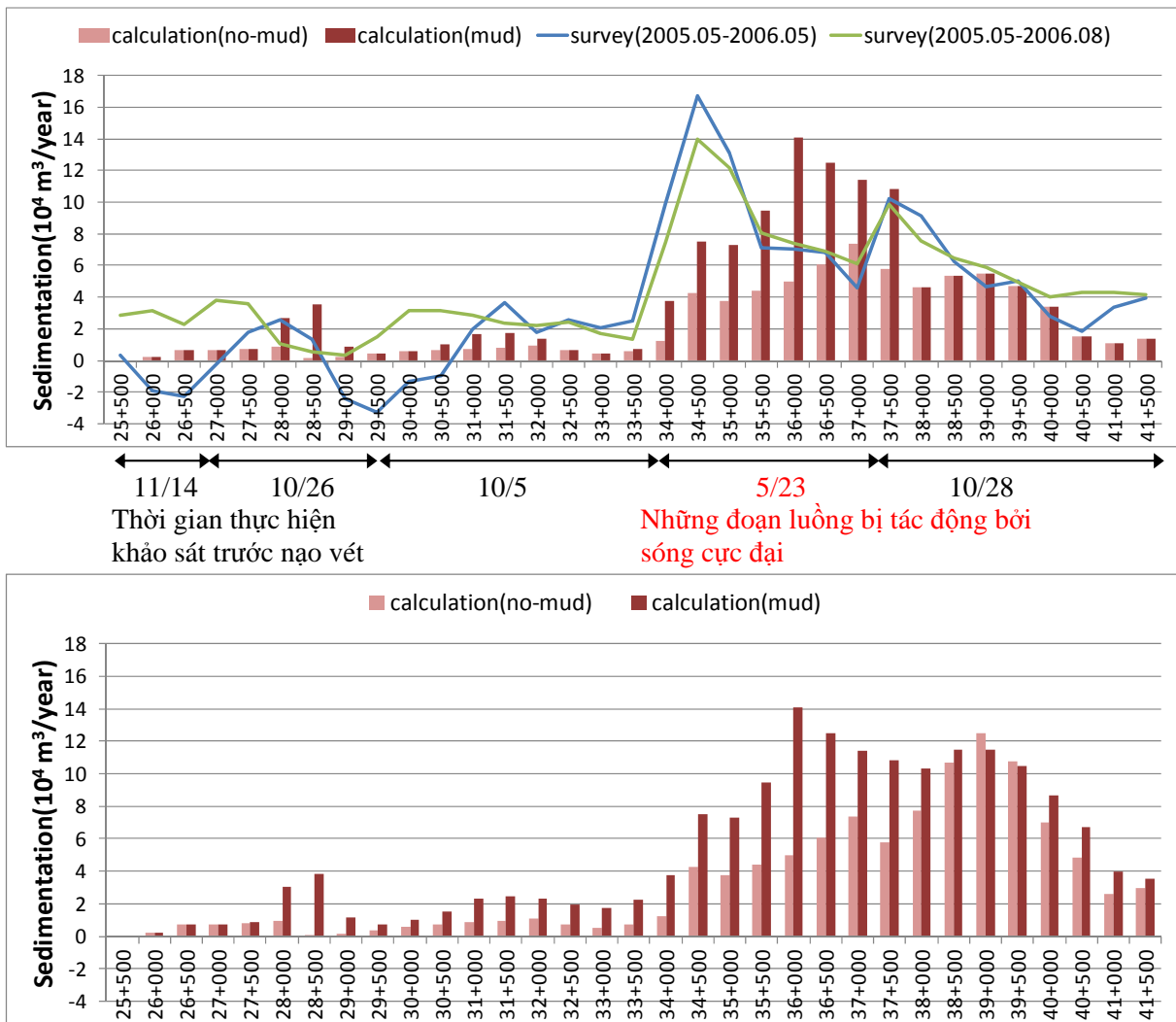
Ghi chú: \* Khu bằng phẳng là khu vực cách mép luồng 100m về phía tây.

**Hình 5.4.35 Chiều dày lớp bùn lắng phân bố theo chiều dọc (Sóng cực đại, 6 giờ sau khi Ứng suất ma sát đáy đạt giá trị đỉnh)**

#### 5.4.7 Phân tích độ nhạy của Bùn lắng

Khối lượng sa bồi tính toán được thể hiện trong Hình 5.4.36 cho các tình huống có và không có bùn lắng. Tình huống không có bùn lắng có nghĩa là chỉ xem xét bùn cát lơ lửng.

Trong khi khối lượng sa bồi thực tế của 2005 là khoảng 1.210.000-1.490.000 m<sup>3</sup> thì khối lượng sa bồi tính toán gồm (**Bùn lắng + Bùn lơ lửng**) và (**chỉ có Bùn lơ lửng**) tương ứng với **1.220.000 m<sup>3</sup>** và **750.000 m<sup>3</sup>**. Ngoài ra, ở đoạn luồng tại lý trình Km34km-Km37, nơi có hiện tượng sa bồi, thì kết quả cho thấy có sa bồi mạnh bởi bùn lắng di chuyển vào. Từ đó có thể kết luận rằng bùn lắng có vai trò lớn trong cơ chế sa bồi tại khu vực Lạch Huyện.



Hình 5.4.36 Sự chênh lệch khối lượng sa bồi giữa tình huống có và không có bùn lắng (GD 1)

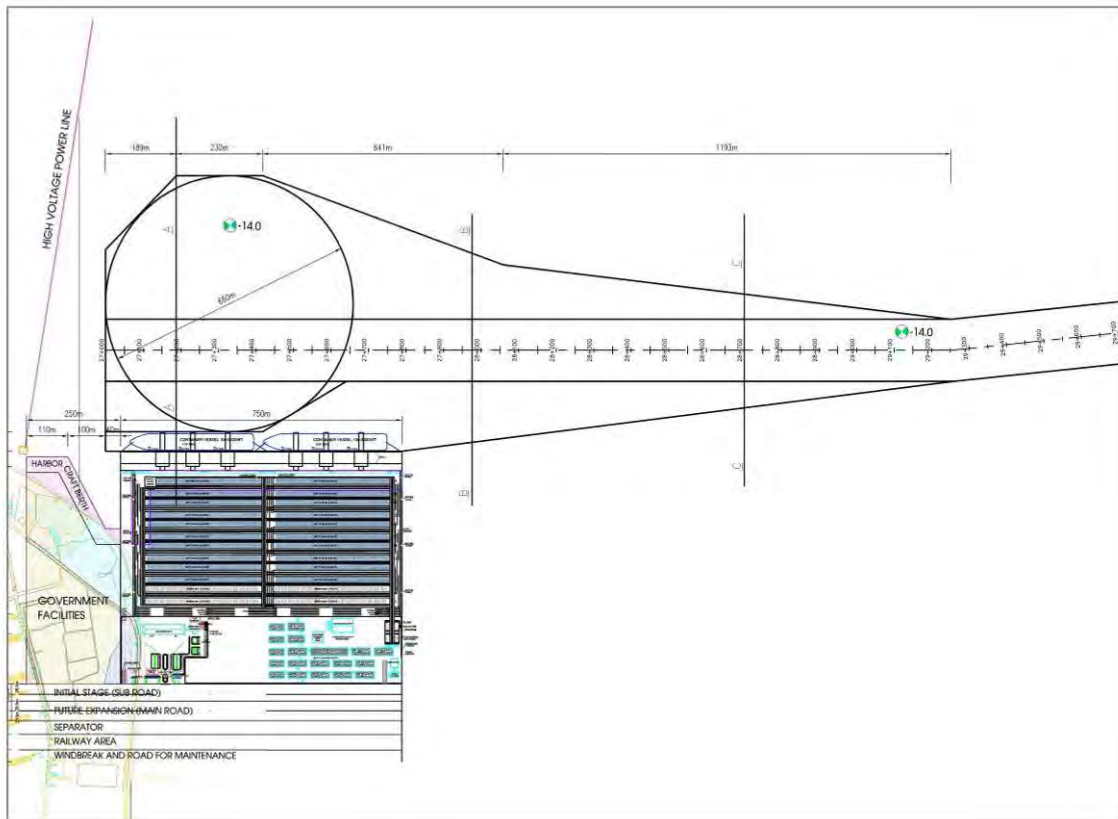
## 5.5 Ước tính khối lượng sa bồi trong mở rộng kích thước hình học của luồng

### 5.5.1 Mở rộng kích thước hình học của luồng

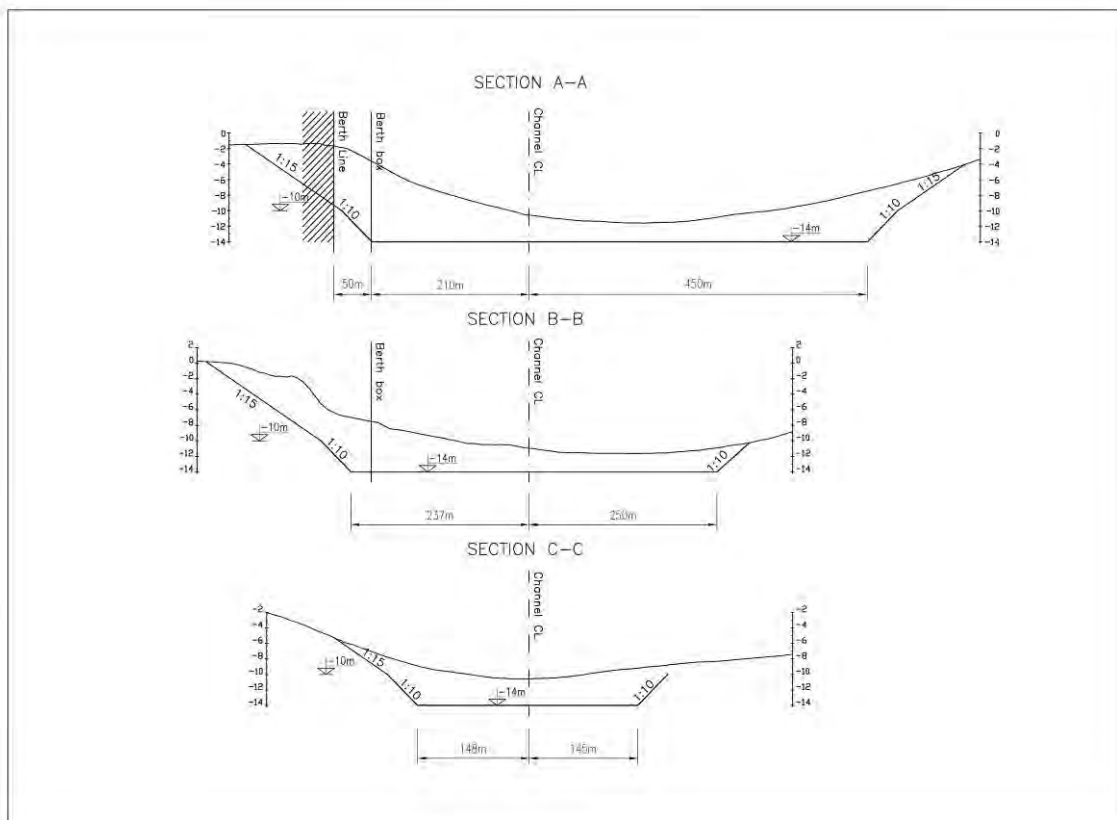
Chuẩn tắc luồng hiện tại là: cao độ đáy thiết kế -7,8m C.D.L. (cao độ nạo vét) và -7,5m C.D.L. (đáy chạy tàu), chiều rộng 100m. Luồng tàu được quy hoạch tới cao độ đáy thiết kế -15,0m C.D.L. (cao độ nạo vét) và -14m C.D.L. (đáy chạy tàu) với chiều rộng 160m.

Trong kế hoạch phát triển cảng, hai bên công-ten-nơ và vũng quay tàu được bố trí ở phía đất liền, như chỉ ra tại Hình 5.5.1. Và mặt cắt ngang điển hình của luồng được minh họa tại Hình 5.5.2.

Để đánh giá được mức độ sa bồi theo kế hoạch phát triển của luồng có cao độ đáy -10,m, thì luồng có cao độ đáy -12,5m cũng được mô phỏng.



Hình 5.5.1 Bến Công-ten-nơ và vũng quay tàu



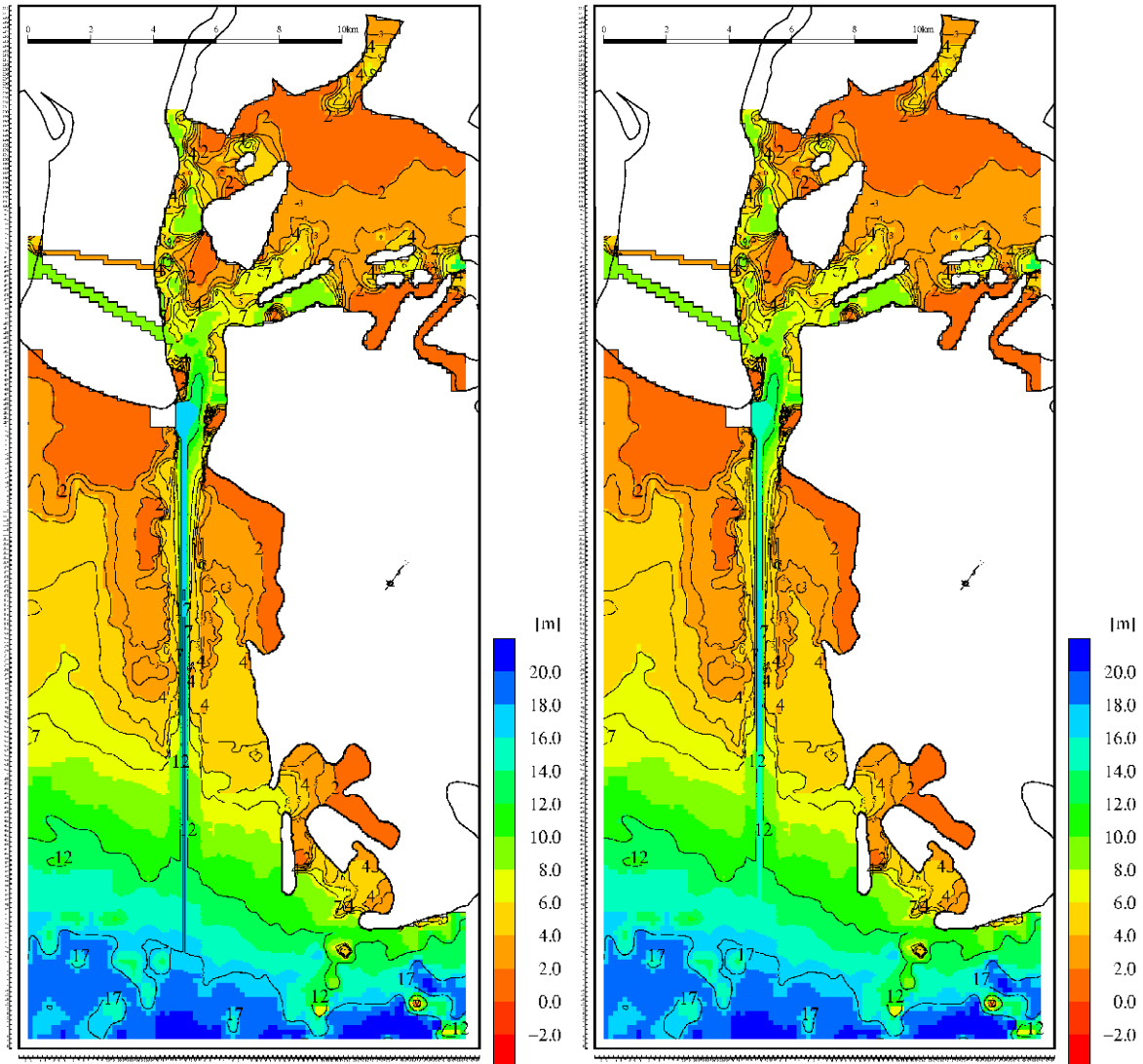
Hình 5.5.2 Mặt bằng vũng quay tàu và mặt cắt ngang điển hình của luồng quy hoạch

### 5.5.2 Địa hình đáy

Địa hình đáy hiện trạng và quy hoạch được thể hiện trong Hình 5.5.3.

**Bảng 5.5.1 Tình huống nghiên cứu**

| Tình huống   | Chuẩn tắc luồng |                | Chú ý                                |
|--------------|-----------------|----------------|--------------------------------------|
|              | Cao độ đáy (m)  | Chiều rộng (m) |                                      |
| Tình huống 1 | -14,0           | 160            | Không có biện pháp giảm thiểu sa bồi |
| Tình huống 2 | -12,5           | 160            |                                      |



Chú ý: Cao độ đáy, mực nước M.S.L. (Đơn vị: m)  
(Tình huống 1) -14m

(Tình huống 2) -12,5m

**Hình 5.5.3 Địa hình đáy theo các phương án nghiên cứu**

### 5.5.3 Ngoại lực

#### 1) Điều kiện sóng

Với luồng có cao độ đáy -14m và chiều rộng 160m, khối lượng sa bồi được mô phỏng với 3 điều kiện sóng đã được sử dụng để mô phỏng điều kiện tại 2005 cũng như là sóng cực đại trung bình.



Ba tình huống về điều kiện sóng sau đây được xem xét.

- Tình huống 1: Sóng phổ biến + 4 lần sóng cực đại tại đợt khảo sát đo sâu năm 2005
- Tình huống 2: Sóng phổ biến + 4 lần sóng cực đại để mô phỏng kế hoạch phát triển cảng
- Tình huống 3: Sóng phổ biến + 3 lần sóng cực đại để mô phỏng kế hoạch phát triển cảng

**Bảng 5.5.2 Thời gian ổn định mô hình và Hệ số hiệu chỉnh**

| Điều kiện sóng          | Thời gian tính toán | Hệ số hiệu chỉnh khối lượng sa bồi hàng năm |
|-------------------------|---------------------|---|
| Sóng phổ biến           | 15 ngày đêm         | 13,3  |
| 4 lần sóng cao cực đại  | Khoảng 6 ngày       | 4,63  |
| Sóng cực đại trung bình | Khoảng 6 ngày       | 3,0   |

## 2) Điều kiện khác

Nghiên cứu mô phỏng lần này sẽ sử dụng các điều kiện khác như dòng triều, bùn cát lơ lửng mà đã sử dụng trong các mô phỏng trước.

### 5.5.4 Kết quả dự báo khối lượng sa bồi

**Bảng 5.5.3 Khối lượng sa bồi dự báo (Km27 -Km44)**

Đơn vị: triệu m<sup>3</sup>

| Kế hoạch phát triển                        |              | Bồi sóng phổ biến | Bồi sóng cực đại (4 lần) | Bồi sóng cực đại trung bình (3 lần) | Tổng |
|--|--------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|------|
| Khảo sát đo sâu năm 2005*                  |              | 0,89              | 0,92                     | -                                   | 1,81 |
| Cao độ đáy -12,5m, chiều rộng luồng + 160m | Tình huống 1 | 1,45              | 1,54                     | -                                   | 2,99 |
|  | Tình huống 2 | 1,60              | 1,68                     | -                                   | 3,28 |
| Cao độ đáy -14,0m, chiều rộng luồng + 160m | Tình huống 3 | 1,60              | -                        | 0,94                                | 2,54 |

Chú ý: \*Khối lượng sa bồi theo kết quả khảo sát đo sâu 2005 được tính toán trong điều kiện sóng cực đại được áp dụng cho tất cả các đoạn luồng là khác với khối lượng mô phỏng được theo điều kiện 2005.

Kết quả dự báo khối lượng sa bồi được trình bày trong Bảng 5.5.3.

- Tổng khối lượng sa bồi dự báo trong điều kiện sóng cực đại là 2.994.000m<sup>3</sup> và 3.290.000m<sup>3</sup> tương ứng với luồng có cao độ đáy -12,5m và -14m. So với số lượng sa bồi dự báo theo kết quả khảo sát đo sâu năm 2005 là 1.810.000m<sup>3</sup>, khối lượng sa bồi của luồng quy hoạch là lớn gấp 1,5 lần.
- Khối lượng chênh lệch giữa luồng quy hoạch có cao độ đáy -12,5m và -14m là khoảng 300.000 m<sup>3</sup> /năm.
- Theo sự phân bố khối lượng sa bồi theo trục dọc luồng, có một khối lượng sa bồi lớn tại vũng quay tàu tại Km 28 và tại Km40. Tại đoạn Km 36-Km39 thì có sa bồi mạnh do có dòng bùn di chuyển vào vị trí này, nơi mà doi cát nằm ngang tại cả luồng hiện tại và luồng quy hoạch.
- Và nếu so sánh ảnh hưởng bồi hai điều kiện sóng là sóng cực đại và sóng cực đại trung bình thì dự báo khối lượng sa bồi cũng không có chênh lệch lớn.

**Do đó, do xác suất xuất hiện của bão tại khu vực này là cao nên khối lượng sa bồi dự báo trong điều kiện sóng cực đại sẽ được sử dụng để nghiên cứu để tránh dự báo quá thấp.**

## 5.6 Đánh giá khối lượng sa bồi và khối lượng duy tu hàng năm dự báo

Mặc dù phụ thuộc vào số liệu khảo sát đo sâu sử dụng, nhưng khối lượng sa bồi dự báo dường như thấp hơn khối lượng sa bồi tính toán từ kết quả khảo sát đo sâu định kỳ. Để duy trì được cao độ đáy thiết kế của luồng, khối lượng sa bồi tính toán cần được hiệu chỉnh nhằm tránh dự báo về sa bồi luồng thấp hơn thực tế.

Bảng 5.6.1 cho thấy khối lượng sa bồi dự báo và khối lượng sa bồi tính toán theo kết quả khảo sát đo sâu. Khối lượng tính theo khảo sát đo sâu là 1.490.000m<sup>3</sup>, tức là cao hơn khối lượng tính toán khoảng 22%.

Do vậy, khối lượng nạo vét duy tu cần được dự báo, có xét tới sự chênh lệch giữa khối lượng sa bồi tính toán từ kết quả khảo sát đo sâu và khối lượng dự báo bằng mô phỏng. Trong Bảng 5.6.2, khối lượng sa bồi đã hiệu chỉnh bằng cách nhân khối lượng sa bồi dự báo lên 1,5 lần, là giá trị thực nghiệm.

**Bảng 5.6.1 Khối lượng sa bồi tính theo kết quả khảo sát đo sâu và theo dự báo bằng mô phỏng**

|                                | Khảo sát<br>(T10/2005 – T5/2006) | Khảo sát<br>(T10/2005- T8/2006) | Khối lượng dự báo                |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Tổng khối lượng sa bồi         | 1,21 triệu m <sup>3</sup> /năm*  | 1,49 triệu m <sup>3</sup> /năm* | 1,22 triệu m <sup>3</sup> /năm** |
| Tỷ lệ so với khối lượng dự báo | 0,99                             | 1,22                            |                                  |

Chú ý: \*Xét quãng thời gian giữa các đợt khảo sát, khối lượng sa bồi khảo sát được quy đổi sang khối lượng sa bồi hàng năm. \*\*Khối lượng sa bồi mô phỏng (1.220.000 m<sup>3</sup>/năm) được tính toán có xét rằng các đoạn luồng bị tác động bởi sóng cao và các đoạn luồng bị tác động bởi sóng có năng lượng trung bình đều được mô phỏng cho thời điểm thực hiện khảo sát đo sâu.

**Bảng 5.6.2 Khối lượng duy tu hàng năm của Luồng quy hoạch**

|        |                               | Khối lượng sa bồi              |
|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| -14,0m | Dự báo                        | 3,28 triệu m <sup>3</sup> /năm |
|        | Giá trị đã hiệu chỉnh 1,22lần | 4,01 triệu m <sup>3</sup> /năm |
|        | Giá trị đã hiệu chỉnh 1,5lần  | 4,92 triệu m <sup>3</sup> /năm |
| -12,5m | Dự báo                        | 2,99 triệu m <sup>3</sup> /năm |
|        | Giá trị đã hiệu chỉnh 1,22lần | 3,65 triệu m <sup>3</sup> /năm |
|        | Giá trị đã hiệu chỉnh 1,5lần  | 4,49 triệu m <sup>3</sup> /năm |

## 5.7 Tác động của bão có chu kỳ lặp 50 năm

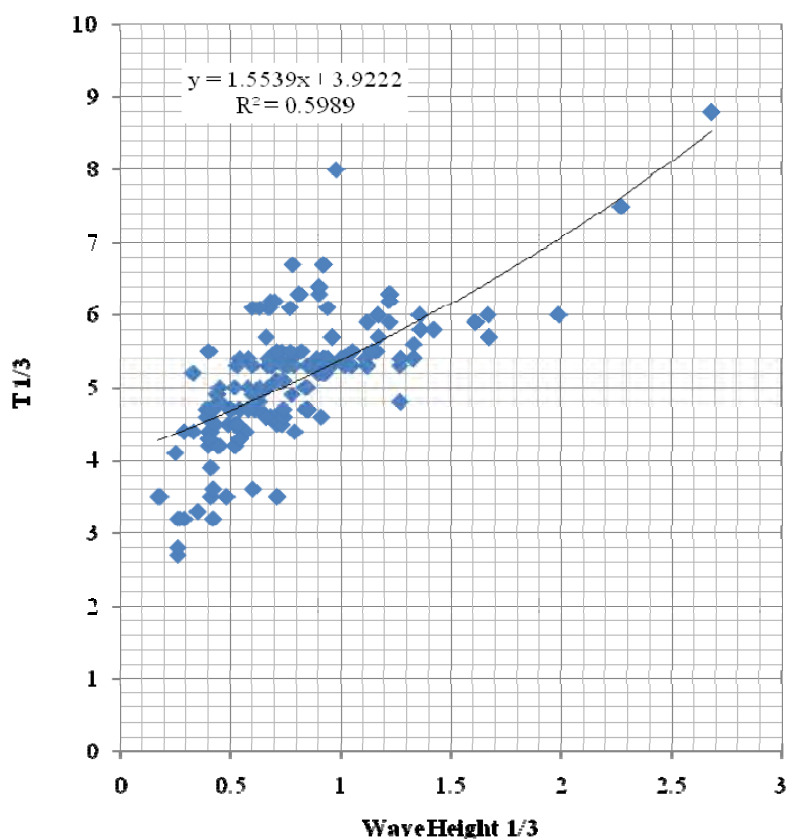
Dựa vào phân tích xác suất trong Bảng 5.7.1, điều kiện sóng cực đại là sóng cực đại có chu kỳ lặp 10 năm. Tuy nhiên, để có thể nắm rõ mức độ sa bồi của luồng quy hoạch trong điều kiện có sự ảnh hưởng lớn của sóng tới cao hơn, khối lượng sa bồi với điều kiện bão có chu kỳ lặp 50 năm đã được mô phỏng và có kết quả như sau.

Theo phương pháp phân bố của Gumbel và Weibll, chiều cao sóng tương ứng với chu kỳ lặp như sau.

**Bảng 5.7.1 Chiều cao sóng và Chu kỳ lặp**

| Chu kỳ lặp | P(H<x)      | rv    | m     |
|------------|-------------|-------|-------|
| 1          | 0.985507246 | 2.617 | 2.288 |
| 5          | 0.997101449 | 3.244 | 2.836 |
| 10         | 0.998550725 | 3.496 | 3.056 |
| 30         | 0.999516908 | 3.877 | 3.390 |
| 50         | 0.999710145 | 4.049 | 3.540 |
| 100        | 0.999855072 | 4.275 | 3.738 |
| 120        | 0.999879227 | 4.334 | 3.789 |

Ghi chú: Quy hoạch nâng cao năng lực cảng biển tại Miền Bắc Việt Nam, Tháng 9/ 2009 (JICA)



Ghi chú: Quy hoạch nâng cao năng lực cảng biển tại Miền Bắc Việt Nam, Tháng 9/2009 (JICA)

**Hình 5.7.1 Mối quan hệ giữa Chiều cao sóng và Chu kỳ sóng**

Khối lượng sa bồi dự báo là 5,7 triệu m<sup>3</sup> trong điều kiện 1 cơn bão/ năm, tức là cao hơn 3,39 lần khối lượng sa bồi trong điều kiện sóng cực đại với các thông số H<sub>1/3</sub>: 3,07m, T<sub>1/3</sub>: 8,1 giây. Cộng với khối lượng sa bồi trong điều kiện bình thường thì tổng khối lượng sa bồi hàng năm là 7,3 triệu m<sup>3</sup>.

### 5.8 Các biện pháp giảm thiểu sa bồi luồng

Cơ chế sa bồi luồng đã được nghiên cứu và trình bày trong mục trước và trầm tích đáy khu vực quanh Vịnh Hải Phòng bị khuấy đục lên bởi tác động của sóng lớn và trầm tích này di chuyển vào trong luồng gây ra sa bồi tại luồng. Cơ chế này đã được mô phỏng trong phân tích mô phỏng. 80% lượng sa bồi luồng xuất hiện ở đoạn luồng ngoài từ Km33 ra đến ngoài khơi và hướng sóng có ảnh hưởng lớn nhất là hướng từ Đông Nam đến Nam Đông Nam.

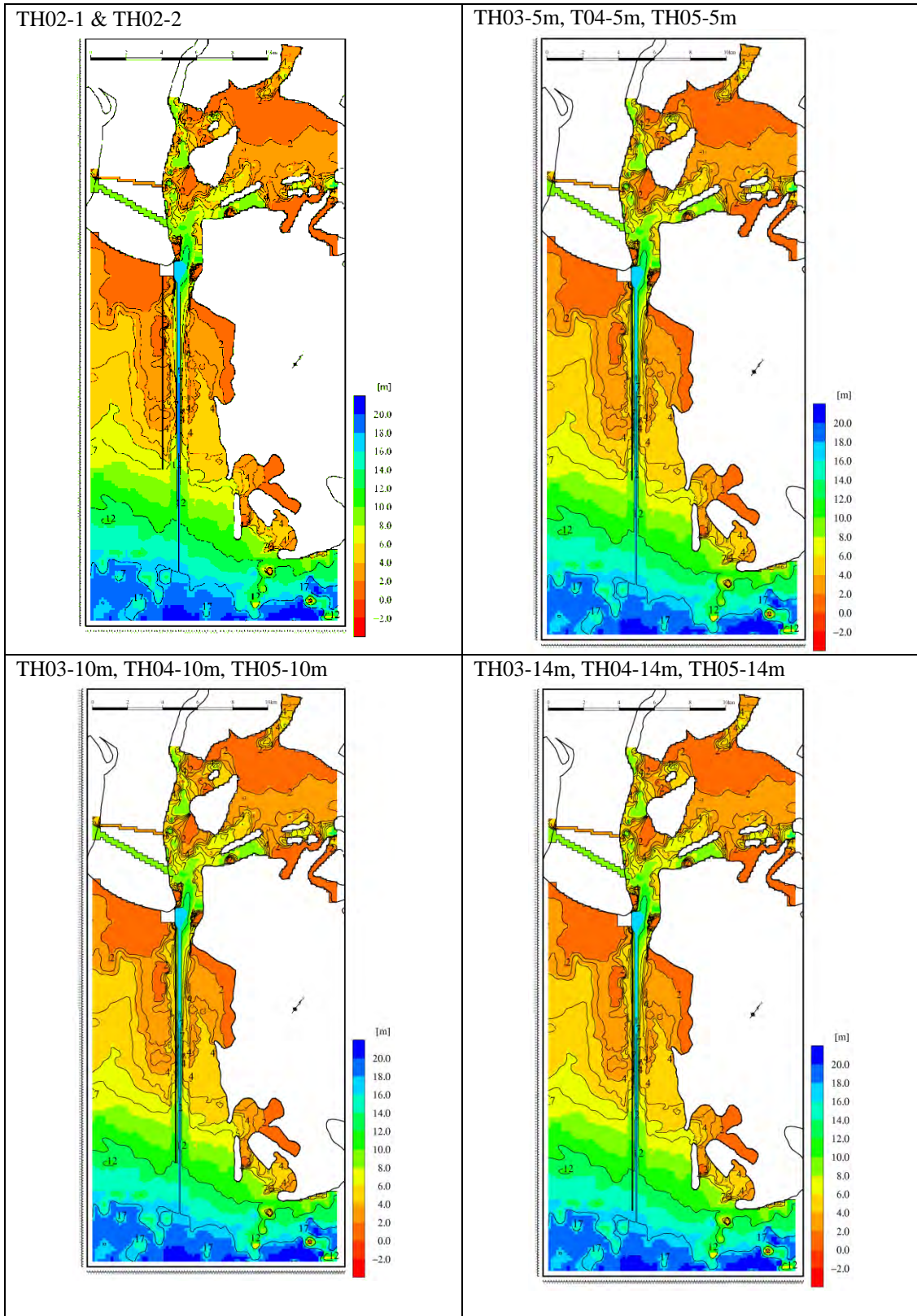
Xem xét về cơ chế sa bồi, các biện pháp sau đây có thể được coi là biện pháp giảm thiểu sa bồi.

- Biện pháp-1: Đê chắn cát/chỉnh trị
- Biện pháp-2: Hào bẫy

Đối với phương án sử dụng Đê chắn cát, bố trí mặt bằng đê, chiều cao và chiều dài đê là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả giảm sa bồi. Nếu sử dụng Hào bẫy, thì phải thực hiện duy tu hào bẫy. Biện pháp giảm thiểu sa bồi được lựa chọn dựa vào các tình huống trên và trình bày trong Bảng 5.8.1. Tình huống 02-1 và Tình huống 02-2 là các tình huống thể hiện hướng tuyến của Đê chắn cát theo nghiên cứu SAPROF. Tình huống 02-3 là tình huống xây dựng thêm đê ở phía đông, tại đoạn giữa Km36 và Km38,5. Hướng tuyến của đê chắn cát như Tình huống 03 và 04 được nghiên cứu thể hiện hiệu quả của việc giảm thiểu sa bồi, được tổng hợp trong Hình 5.8.1.

**Bảng 5.8.1 Các biện pháp giảm thiểu sa bồi**

| Tình huống (TH) | Mô tả                    |              |                            | Chú ý   |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---|
|                 | Mặt bằng *1              | Chiều cao *2 | Độ sâu khu nước tại mũi đê |   |
| TH 01           | Không có phương án xử lý |              |                            | Cao độ đáy luồng -14m   |
| TH 02-1         | W950m                    | G.L.+3m      | D.L.-5m                    | Đê chắn cát cho luồng có cao độ đáy -14m<br>*1) là khoảng cách giữa đê và mép luồng như trình bày trong Hình 5.8.1<br>*2) G.L. có nghĩa là Chiều cao đỉnh của kè tính từ đáy biển |
| TH 02-2         | W 950m                   | C.D. +2m     | D.L.-5m                    |   |
| TH 02-3         | W+E1000m                 | G.L.+3m      | D.L.-5m                    |   |
| TH 03-5m        | W 100m                   | G.L.+3m      | D.L.-5m                    |   |
| TH 03-10m       | W 100m                   | G.L.+3m      | D.L.-10m                   |   |
| TH 03-14m       | W 100m                   | G.L.+3m      | D.L.-14m                   |   |
| TH 04-5m        | W 100m                   | G.L.+5m      | D.L.-5m                    |   |
| TH 04-10m       | W 100m                   | G.L.+5m      | D.L.-10m                   |   |
| TH 04-14m       | W 100m                   | G.L.+5m      | D.L.-14m                   |   |
| TH 05           | W 100m                   | -2m          | D.L.-14m                   |   |



Hình 5.8.1 Bố trí mặt bằng đê chắn cát



**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHI TIẾT VỀ DỰ ÁN XÂY DỰNG HẠ TẦNG CẢNG LẠCH HUYỆN**

- BÁO CÁO CUỐI KỲ - HỢP PHẦN CẢNG, Chương 5 -

Bảng 5.8.2 trình bày kết quả tính toán khối lượng sa bồi tại luồng và Bảng 5.8.3 trình bày tỷ lệ giảm sa bồi tại luồng. Từ Hình 5.8.2 đến Hình 5.8.5 là so sánh sa bồi dọc luồng của Tình huống 01, trường hợp không có biện pháp giảm thiểu nào. Kết quả nghiên cứu được tóm tắt như sau:

- (1) Tình huống Đê chắn cát có hiệu quả hơn đối với “Sóng cực đại trung bình” trong điều kiện thường. Đối với TH02-2 với cao trình đỉnh là CDL+2m, tỷ lệ giảm sa bồi là 400.000m<sup>3</sup>/năm. Tuy nhiên hiệu quả của Đê chắn Cát sẽ ít hơn trong điều kiện sóng cực đại.
- (2) Trong điều kiện sóng cực đại, đê chắn cát dài hơn sẽ có hiệu quả hơn. Tuy nhiên, trong điều kiện sóng cực đại trung bình, hiệu quả giảm tỷ lệ sa bồi tương đối nhỏ nếu xét đến yếu tố tăng chi phí xây dựng đê.
- (3) Hiệu quả khi tăng cao trình đỉnh đê tương đối nhỏ trong trường hợp “Sóng cực đại trung bình”. Nhưng có thể thấy được sự khác biệt trong Tình huống “Sóng cực đại” khi hướng tuyến Đê chắn cát gần với luồng hơn
- (4) Nếu có đê chắn cát cả hai bên luồng (phía đông và phía tây), thì khối lượng sa bồi sẽ giảm đi tuy nhiên hiệu quả giảm sa bồi chỉ là 80.000m<sup>3</sup>/năm (2,4%).
- (5) Mặc dù phương án sử dụng Hào bẫy cho thấy có khối lượng giảm sa bồi tương đương với phương án sử dụng Đê chắn cát, tuy nhiên Hào Bẫy cũng phải nạo vét duy tu trong thời gian khai thác cảng.

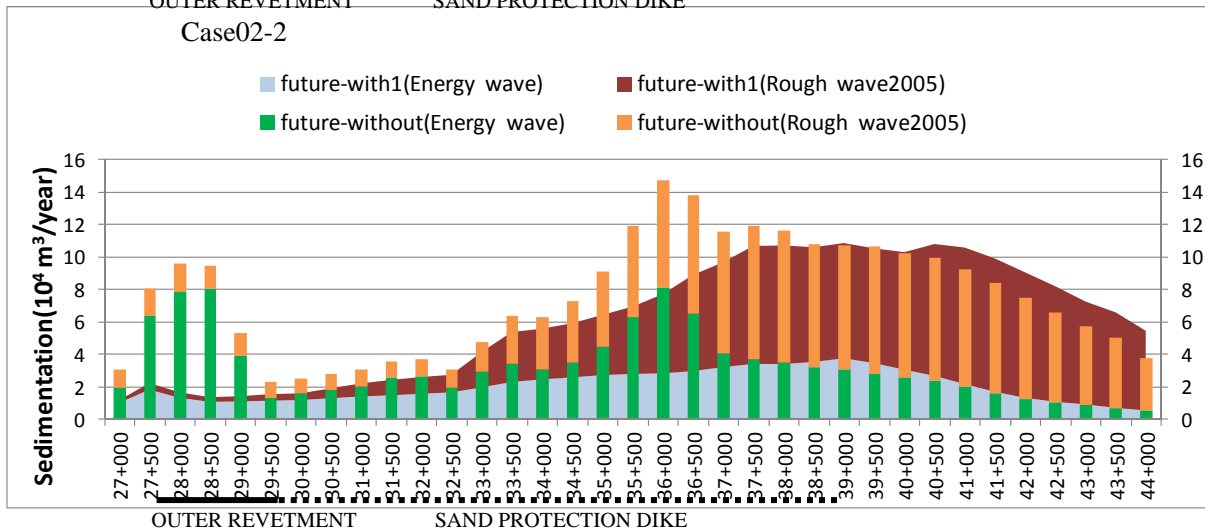
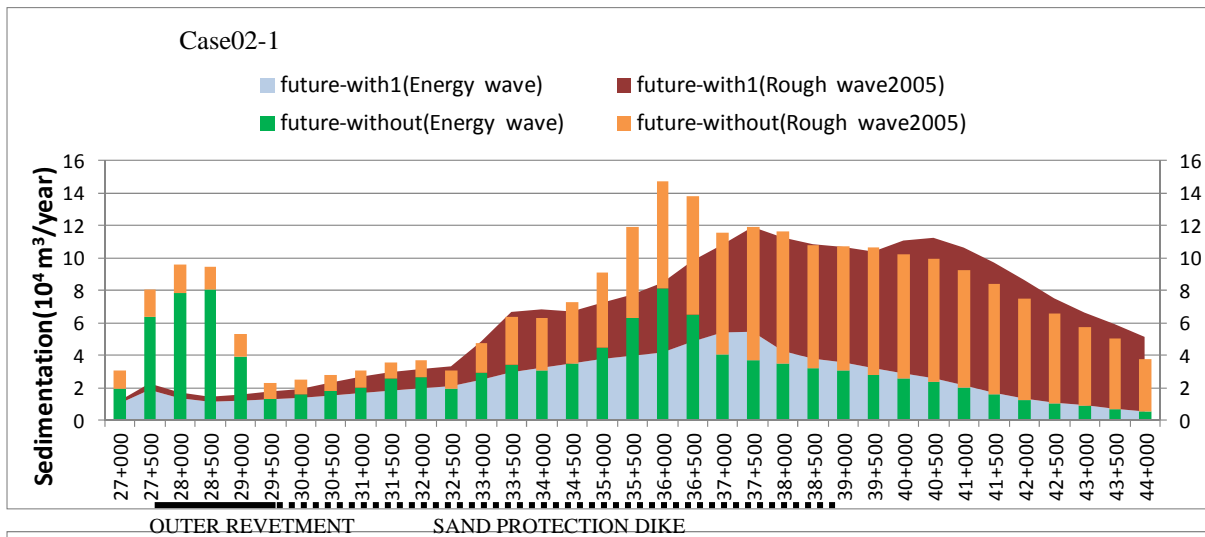
Theo kết quả nghiên cứu trong Bảng 5.8.2, Tình huống 02-2 được đề xuất là phương án hiệu quả nhất về Hướng tuyến của Đê chắn cát để phát triển bến cảng trong tương lai.

**Bảng 5.8.2 Kết quả tính toán khối lượng sa bồi luồng**

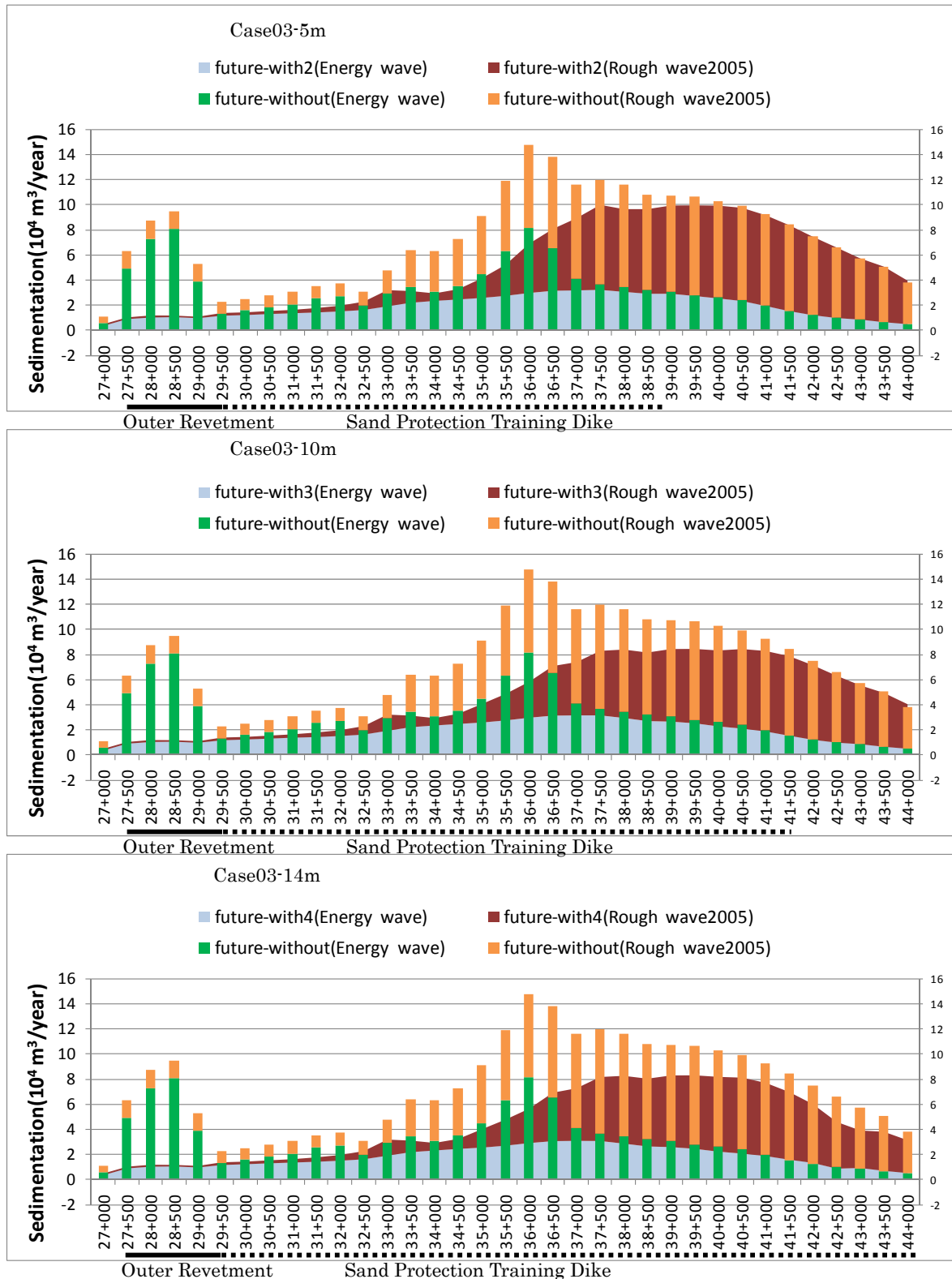
| Tình huống (TH)               |                              |                   |               | Sóng thường<br>Trm <sup>3</sup> /năm | Sóng bão<br>Trm <sup>3</sup> | Tổng<br>(Trm <sup>3</sup> ) |       |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|
| Không có biện pháp giảm thiểu |                              |                   |               | <b>TH01</b>                          | 160,2                        | 168,0                       | 328,2 |
|                               | Khoảng cách<br>tới mép luồng | Chiều cao<br>đỉnh | Cao độ<br>đáy |                                      |                              |                             |       |
| Đê chắn<br>cát                | W 950m                       | GL+3m             | DL-5m         | <b>TH02-1</b>                        | 129,5                        | 154,1                       | 283,6 |
|                               | W 950m                       | CD+2m             | DL-5m         | <b>TH02-2</b>                        | 103,7                        | 158,5                       | 262,2 |
|                               | W+E100m                      | GL+3m             | DL-5m         | <b>TH 02-3</b>                       | 95,0                         | 119,1                       | 214,2 |
|                               | W 100m                       | GL+3m             | DL-5m         | <b>TH03-5m</b>                       | 99,0                         | 123,2                       | 222,2 |
|                               | W 100m                       | GL+3m             | DL-10m        | <b>TH03-10m</b>                      | 96,6                         | 105,5                       | 211,2 |
|                               | W 100m                       | GL+3m             | DL-14m        | <b>TH03-14m</b>                      | 96,0                         | 97,2                        | 193,2 |
|                               | W 100m                       | GL+5m             | DL-5m         | <b>TH04-5m</b>                       | 91,4                         | 127,7                       | 219,1 |
|                               | W 100m                       | GL+5m             | DL-10m        | <b>TH04-10m</b>                      | 83,8                         | 93,7                        | 187,9 |
|                               | W 100m                       | GL+5m             | DL-14m        | <b>TH04-14m</b>                      | 83,3                         | 93,7                        | 177,0 |
| Hào bẫy                       | W 100m                       | -2m               | DL-14m        | <b>TH05</b>                          | 114,5                        | 106,9                       | 221,4 |

**Bảng 5.8.3 Tỷ lệ giảm sa bồi luồng**

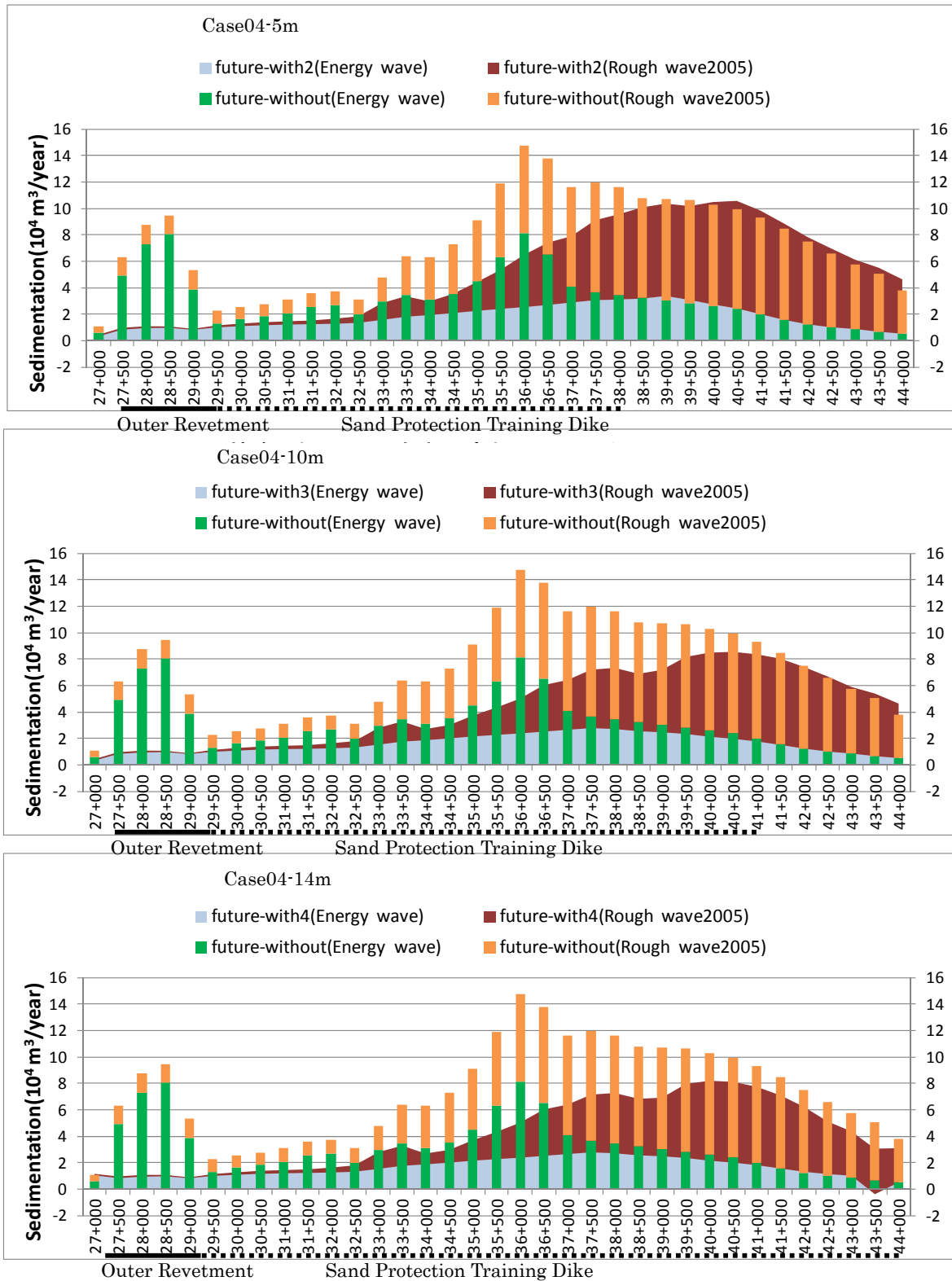
| Tình huống (TH)               |                              |                   |               | Sóng có<br>năng<br>lượng TB<br>% | Sóng bão<br>% | Tổng<br>% |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------------------------|---------------|-----------|
| Không có biện pháp giảm thiểu |                              |                   |               | TH 01                            | 100           | 100       |
| Đê chắn<br>cát                | Khoảng cách<br>tới mép luồng | Cao trình<br>đỉnh | Cao độ<br>đáy |                                  |               |           |
|                               | W950m                        | GL+3m             | DL-5m         | TH02-1                           | 19,2          | 8,3       |
|                               | W950m                        | CD+2m             | DL-5m         | TH02-2                           | 35,2          | 5,7       |
|                               | W+E100m                      | GL+3m             | DL-5m         | <b>TH 02-3</b>                   | 40,7          | 29,1      |
|                               | W100m                        | GL+3m             | DL-5m         | TH03-5m                          | 38,2          | 26,7      |
|                               | W100m                        | GL+3m             | DL-10m        | TH03-10m                         | 39,7          | 37,2      |
|                               | W100m                        | GL+3m             | DL-14m        | TH03-14m                         | 40,1          | 42,2      |
|                               | W100m                        | GL+5m             | DL-5m         | TH04-5m                          | 43,0          | 24,0      |
| Đê chắn<br>cát                | W100m                        | GL+5m             | DL-10m        | TH04-10m                         | 47,7          | 38,1      |
|                               | W100m                        | GL+5m             | DL-14m        | TH04-14m                         | 48,0          | 44,2      |
| Đê chắn<br>cát                | W100m                        | -2m               | DL-14m        | TH05                             | 28,5          | 36,4      |



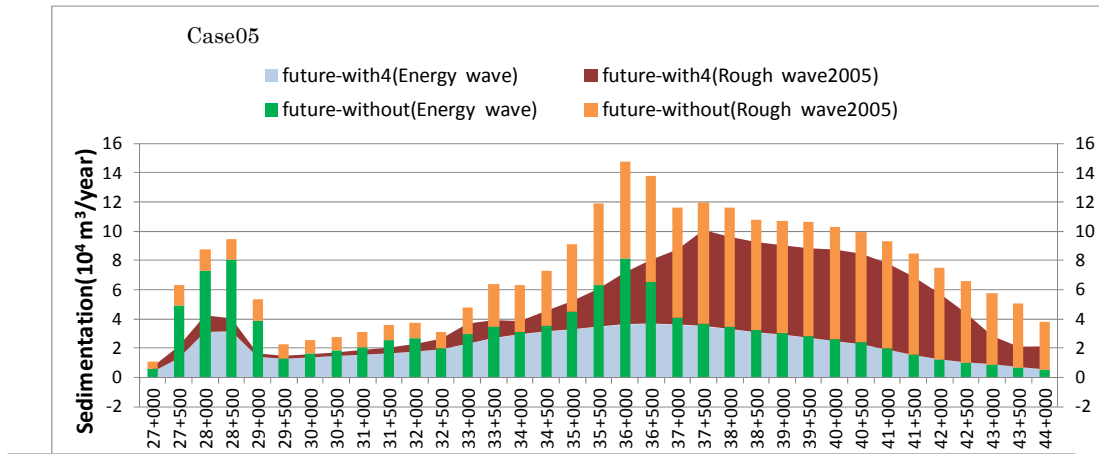
**Hình 5.8.2 So sánh sa bồi dọc tuyến luồng giữa TH02-1 và 02-2 với TH01**



Hình 5.8.3 So sánh sa bồi dọc tuyến luồng giữa TH03 và TH01



Hình 5.8.4 So sánh sa bồi dọc tuyến luồng giữa TH04 và TH01



Hình 5.8.5 So sánh sa bồi dọc tuyến luồng giữa TH05 và TH01

**5.9 Khối lượng nạo vét cơ bản**

Khối lượng nạo vét cơ bản sẽ được tính toán, có xét tới các yếu tố sau đây:

- (1) Khối lượng nạo vét hình học cho luồng thiết kế
- (2) Sai số nạo vét như sẽ trình bày trong Mục 5.10
- (3) Sự sụt lở mái dốc luồng sau khi nạo vét cơ bản một vài năm
- (4) Độ ổn định của mái dốc
- (5) Sa bồi do bùn lơ lửng và bùn lắng

Do hiện tượng sa bồi xảy ra bởi các nguyên nhân nêu trên sẽ xảy ra trong thời gian thi công nạo vét cơ bản, tức là khoảng ba năm, nên khối lượng nạo vét cho các yếu tố này sẽ được tính như một phần của khối lượng nạo vét cơ bản.

**1) Khối lượng nạo vét hình học cho luồng thiết kế**

Khối lượng nạo vét hình học cho luồng thiết kế là 29,7 triệu m<sup>3</sup>.

**2) Sai số nạo vét**

2,3 triệu m<sup>3</sup> như trình bày tại Mục 5.10

**3) Khối lượng tăng thêm ước tính do Sụt lở mái dốc**

Bảng 5.9.1, trình bày tính toán khối lượng sụt lở mái dốc. Dựa vào bảng này, có thể thấy trong năm thứ hai và năm thứ ba, khối lượng sụt lở mái dốc tăng lên.

**Bảng 5.9.1 Khối lượng sụt lở mái dốc hàng năm của luồng Lạch Huyện (2006-2010) (đơn vị: m3)**

| Lạch Huyện            | 10/2005 ~<br>3/2006 | 3/2006 ~<br>2/2007 | 3/2007 ~<br>2/2008 | 3/2008 ~<br>2/2009 | 3/2009 ~<br>2/2010 | Tổng cộng      |
|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Trái (phía Cát Bà)    | 32.405              | 80.508             | 133.730            | 13.625             | 14.260             | <b>274.528</b> |
| Phải (phía Cát Hải)   | 57.968              | 68.995             | 94.140             | 69.758             | 6.175              | <b>297.035</b> |
| <b>Tổng cộng (m3)</b> | <b>90.373</b>       | <b>149.503</b>     | <b>227.870</b>     | <b>83.383</b>      | <b>20.435</b>      | <b>571.563</b> |

Sau khi luồng được nạo vét từ cao độ đáy từ -7,5m xuống -14m, thì khối lượng sụt lở mái dốc cũng tăng lên, tính như sau.



$$\begin{aligned} \text{Khối lượng sụt lở mái dốc} &= (149.000+227.000)/2*(14^2)/(7,5^2) = 655.000\text{m}^3 / \text{năm} \\ &= 0,66 \text{ triệu m}^3 / \text{năm} \end{aligned}$$

Khối lượng này được giả thiết cho ba năm.

**4) Khối lượng nạo vét phụ trội ước tính do sa bồi xảy ra trong quá trình thi công nạo vét cơ bản**

Như trình bày trong Bảng 5.6.2 khối lượng sa bồi dự báo cho luồng có cao độ đáy -14,0m và -12,5m tương ứng với 4,0 triệu m<sup>3</sup>/năm và 3,6 triệu m<sup>3</sup>/năm. Khối lượng sa bồi của năm thi công nạo vét cơ bản đầu tiên được coi là ở mức sa bồi năm 2005-2006, là 1.500.000m<sup>3</sup>. Sau năm thứ hai, cao độ đáy luồng sẽ đạt mức 12,0m hoặc hơn, tùy thuộc tiến độ nạo vét. Trong giai đoạn này, khối lượng sa bồi sẽ là 3,6 đến 4,0 triệu m<sup>3</sup>, tương ứng với khối lượng sa bồi của luồng có cao độ đáy luồng -12,5m và -14m. Do đó, tổng khối lượng sa bồi trong ba năm thi công nạo vét được ước tính là 9,1 triệu m<sup>3</sup>.

**5) Tổng khối lượng nạo vét cơ bản**

Khối lượng nạo vét phụ trội được đưa vào khối lượng nạo vét cơ bản được tính toán như sau. Có hai tình huống được nghiên cứu. Tình huống 1 có khối lượng lớn hơn Tình huống 2. Các khối lượng đó được trình bày sau đây. Xét yếu tố chưa được xác định cụ thể về điều kiện khí tượng, về giải pháp thi công, Tình huống 2 là tình huống mà khoản chi phí chênh lệch giữa khối lượng nạo vét với tình huống 1 sẽ tính vào khoản dự phòng của Dự án. Khối lượng sa bồi trong quá trình thi công nạo vét của Tình huống 2 được tính toán trong điều kiện một năm có một cơn bão.

Tình huống-1: 4 lần sóng cực đại (4 cơn bão)

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| (1) Khối lượng nạo vét hình học                        | = 29,7                    |
| (2) Sai số nạo vét                                     | = 2,3                     |
| (3) Sụt lở mái dốc trong ba năm 655.000 x 3 năm        | = 1,98                    |
| (4) Khối lượng sa bồi trong quá trình thi công nạo vét | <u>= 9,1</u>              |
|  | 43,1 triệu m <sup>3</sup> |

Tình huống-2:

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| (1) Khối lượng nạo vét hình học                          | = 29,7                    |
| (2) Sai số nạo vét                                       | = 2,3                     |
| (3) Sụt lở mái dốc trong ba năm, được tính trong mục (d) |                           |
| (4) Khối lượng sa bồi trong quá trình thi công nạo vét   | <u>= 6,1</u>              |
|  | 38,1 triệu m <sup>3</sup> |

**5.10 Khối lượng nạo vét duy tu và Nạo vét dự phòng sa bồi (sai số)**

Ở đây, duy tu có nghĩa là nạo vét để duy trì cao độ đáy thiết kế sau khi luồng đã được nạo vét cơ bản. Trong dự án này, do thời gian thi công nạo vét là hơn kém ba năm, độ ổn định và sự sụt lở của mái dốc sẽ trở nên ổn định. Do đó, chỉ xét đến lượng sa bồi do tác động của sóng do dòng chảy. Tuy nhiên, điều kiện sóng là không ổn định và bị ảnh hưởng bởi các điều kiện khí tượng.

Trong thực tế, trung bình một năm có khoảng 1 đến 2 cơn bão xảy ra trong khu vực dự án, được trình bày trong Bảng 5.10.1. Theo số liệu thu thập được tại Hòn Dấu vào năm 2005, có 4 lần quan trắc được sóng cực đại, được tổng hợp trong Bảng 5.4.2.

**Bảng 5.10.1 Số liệu thống kê về các cơn bão đổ bộ vào khu vực Hải Phòng**

| Năm        | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Số cơn bão | 2    | 0    | 2    | 1    | 2    | 1    | 2    |

\*Theo Bảng 5.4.2, có 4 lần sóng lớn nhất xuất hiện tại khu vực dự án

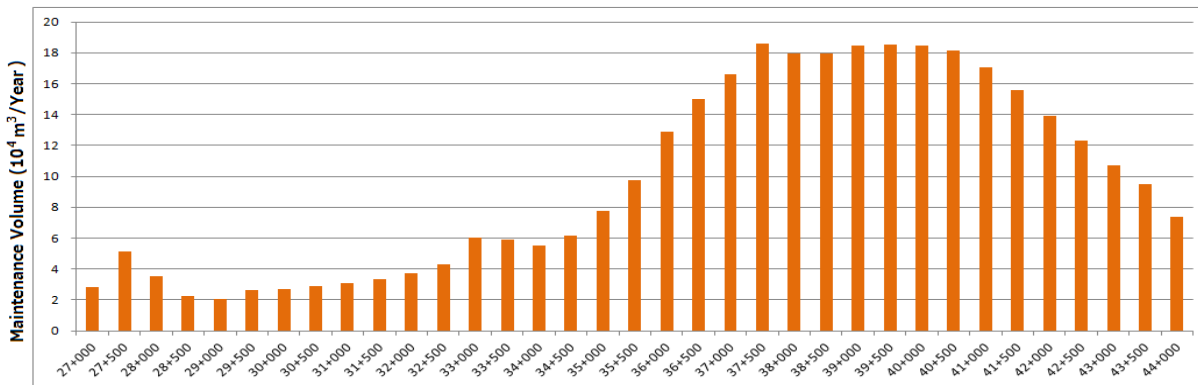
Để giảm được khối lượng sa bồi luồng, một vài biện pháp đã được nghiên cứu và kiểm chứng bằng mô hình. Và biện pháp tối ưu là Đê chắn cát được đề xuất như sau.

- Vị trí đê: cách mép luồng 950m
- Chiều cao: C.D + 2,0m
- Chiều dài: kéo tới khu nước có độ sâu -5,0m
- Điều kiện sóng: sóng cực đại trung bình + 4 lần có sóng cực đại trong năm 2005
- Tác động giảm sa bồi: 20,1%

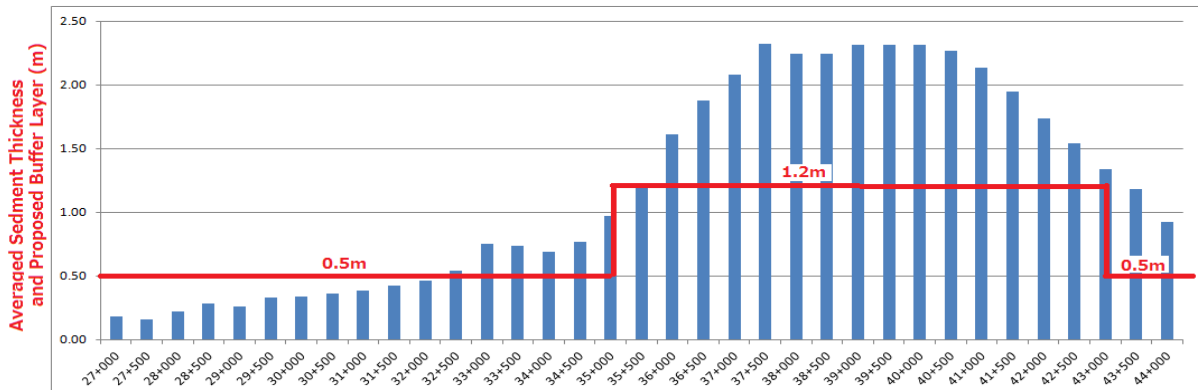
Khối lượng duy tu hàng năm ước tính là 2,62 triệu m<sup>3</sup> thể hiện trong Bảng 5.8.2 và được thể hiện trong Hình 5.10.1. Độ dày sa bồi quy đổi cho các đoạn luồng được trình bày trong Hình 5.10.2. Theo quy định của Bộ GTVT, chiều dày nạo vét sai số được quy định là 1,2m như sau.

Quy định của Bộ GTVT trong Quy trình thiết kế kênh biển: Quyết định số 115-QĐ/KT4 ngày 12/01/1976, Mục-4.7  
 Độ sâu dự phòng sa bồi sẽ được xác định theo “Tiêu chuẩn tạm thời về xác định độ sâu dự phòng sa bồi luồng tàu” hoặc theo tỷ lệ sa bồi của luồng, theo loại thiết bị nạo vét, và theo khoảng thời gian giữa các đợt nạo vét duy tu, tuy nhiên, **độ sâu này không được vượt quá 1m đến 1,2m.**

Dựa trên quy định của Bộ GTVT và độ dày sa bồi trung bình ước tính, độ sâu dự phòng sa bồi được đề xuất và biểu thị bằng đường màu đỏ trong Hình 5.10.2.



**Hình 5.10.1 Khối lượng duy tu cho từng đoạn luồng**



**Hình 5.10.2 Khối lượng nạo vét dự phòng sa bồi**