

# Giải pháp kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến cho cảng biển trong điều kiện Việt Nam

■ **ThS. LÊ THỊ LỆ**

*Trường Đại học Hàng hải Việt Nam*

**TÓM TẮT:** Việt Nam có mạng lưới cảng biển phong phú, phân bố đều trên cả nước, trải dài từ Bắc vào Nam. Tính đến năm 2020, nước ta có 28 tỉnh có bờ biển thì có tới 281 bến cảng lớn nhỏ. Nhưng phần lớn các cảng này đều đã cũ, chiều sâu trước bến thấp, không đủ chiều sâu tiếp nhận được những tàu trọng tải lớn. Với xu thế phát triển ngày càng lớn của đội tàu quốc tế thì khả năng tàu biển đến cảng Việt Nam bị hạn chế và không thuận lợi. Xây mới cảng biển đòi hỏi kinh phí rất lớn, chỉ thực hiện được ở một số cảng chính. Để tăng hiệu quả kinh tế, chúng ta cần phải kết hợp nâng cấp các bến cảng hiện hữu, cần có giải pháp kỹ thuật phù hợp hơn để đáp ứng được nhu cầu vận tải ngày càng phát triển như hiện nay. Do đó, cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật cải tạo, tăng chiều sâu trước bến cho cảng biển trong điều kiện Việt Nam. Bài báo trình bày giải pháp tăng chiều sâu trước bến bằng cách mở rộng bến về phía khu nước, tận dụng kết cấu bến hiện hữu để kết nối mà vẫn đảm bảo điều kiện ổn định, hạn chế tối đa ảnh hưởng đến chế độ thủy hải văn, đáp ứng khả năng tiếp nhận tàu có trọng tải lớn. Từ các kết quả nghiên cứu đã đạt được, phân tích ưu, nhược điểm của các giải pháp kết cấu, bài báo đã đề xuất giải pháp phù hợp nhất với điều kiện của Việt Nam.

**TỪ KHÓA:** Cảng biển, bến, chiều sâu nước trước bến, tàu biển, khu nước.

**ABSTRACT:** Viet Nam has the wide system of seaports, evenly distributed across the country, stretching from the North to the South. As of 2020, the country has 28 coastal provinces, with 281 large and small ports. But most of these ports are old, the depth in front of the berth is low, not enough depth to receive large vessels. With the growing trend of the international fleet, the ability of vessels to arrive at Vietnamese ports is limited and unfavorable. Building a new seaport requires a huge budget, and can only be done in a few major ports. In order to increase economic efficiency, we need to combine the upgrading of existing ports with more appropriate technical solutions to meet the growing transport demand today. Therefore, it is necessary to study technical solutions to improve and increase the depth

of the berth of seaports in Vietnamese conditions. The paper discusses the solution to increase the depth in front of the berth by expanding the berth towards the water area, taking advantage of the existing berth structure to connect while ensuring stable conditions, minimizing the impact on the water regime, oceanographic and meeting the ability to receive large vessel. As the obtained research results, analyzing the advantages and disadvantages of structural solutions, the article proposes the most suitable solution for the conditions of Viet Nam.

**KEYWORDS:** Seaport, berth, the depth of water in front of the berth, vessel, water area.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một quốc gia ven biển, nằm trong khu vực trung tâm của Đông Nam Á, với 3.260 km bờ biển trải dài từ Bắc vào Nam và rộng khoảng 1 triệu km<sup>2</sup>, thêm lục địa thuộc chủ quyền rộng gấp 3 lần diện tích đất liền, có nhiều vịnh kín, sông với độ sâu lớn, vị trí địa lý gần với các tuyến hàng hải quốc tế, là vị trí quan trọng nối liền tuyến vận tải biển giữa Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương, đặc biệt vùng biển Đông của Việt Nam là tuyến vận tải dầu và hàng hóa container từ các nước tới Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc là những nước tiêu thụ khối lượng năng lượng rất lớn, nên Việt Nam có tiềm năng rất lớn trong việc phát triển kinh tế biển. Đường vận tải hàng hóa qua khu vực biển Đông chiếm 40% lượng hàng hóa trên toàn thế giới trị giá 5.000 tỷ USD - là lượng hàng hóa cực kỳ lớn. Hiện tại, vận tải biển vẫn là ngành chủ đạo, chiếm ưu thế tuyệt đối (80% khối lượng) trong việc trao đổi thương mại giữa các quốc gia với mức tăng trưởng bình quân năm là 8 - 9%. Hầu hết các cảng biển có khối lượng thông qua lớn nhất đều nằm trong khu vực châu Á - Thái Bình Dương.

Đội tàu biển Việt Nam những năm gần đây cũng đã tăng cả về số lượng cũng như kích thước tàu. Song song với đó, vận tải biển thế giới với bề dày kinh nghiệm đã có rất nhiều doanh nghiệp, hiệp hội đi đầu về phát triển cảng biển, vận tải biển quốc tế nên xu hướng phát triển đội tàu ngày càng lớn và tác động càng rõ rệt đối với ngành vận tải biển trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng, nhằm đáp ứng kịp thời cho khả năng cung ứng dịch vụ vận tải với lượng hàng hóa khổng lồ và nhộn nhịp nhất khu vực châu Á - Thái Bình Dương...

Năng lực cảng biển tại Việt Nam chưa đáp ứng được nhu cầu vận tải và xu thế phát triển của đội tàu biển thế giới. Trong khi mới đây, Hiệp định EVFTA (Hiệp định Thương mại tự do Liên minh châu Âu - Việt Nam) được ký kết ngày 30/6/2019 giữa Việt Nam và EU. Ngày 12/02/2020, Nghị viện châu Âu chính thức thông qua giúp thương mại hàng hóa xuất nhập khẩu giữa Việt Nam và các nước thuộc EU tăng lên đáng kể. Khi đó, có tới 90% lượng hàng hóa xuất nhập khẩu của Việt Nam qua đường biển. Điều này kéo theo tỷ trọng hàng hóa các tuyến vận tải biển Bắc - Nam, Đông - Tây chắc chắn gia tăng.

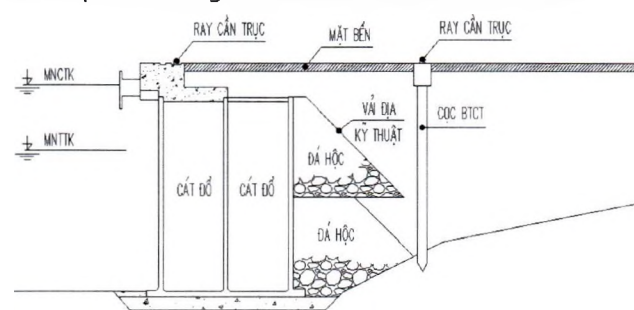
Với xu thế phát triển ngày càng lớn của đội tàu quốc tế thì khả năng tàu biển đến cảng Việt Nam bị hạn chế và không thuận lợi. Xây mới cảng biển đòi hỏi kinh phí rất lớn, chỉ thực hiện được ở một số cảng chính. Bên cạnh việc xây mới thì chúng ta cần phải kết hợp nâng cấp các bến cảng hiện hữu, cần có giải pháp kỹ thuật phù hợp hơn để đáp ứng được nhu cầu vận tải ngày càng phát triển như hiện nay. Do đó, cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến cho cảng biển trong điều kiện Việt Nam.

**2. HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG CẢNG BIỂN VIỆT NAM**

Trong vài năm gần đây, Việt Nam cũng có rất nhiều những dự án đầu tư xây dựng cảng biển mới; mở rộng, nâng cấp quy mô cảng nhằm đáp ứng được khả năng trung chuyển, vận tải hàng hóa, tiếp nhận những chuyên tàu siêu trường siêu trọng như Cảng container Quốc tế Tân Cảng Hải Phòng (Cảng HICT) tiếp nhận tàu có sức chở 11.923 TEU, trọng tải 132.000 DWT; cảng Cái Mép - Thị Vải (Bà Rịa - Vũng Tàu) tiếp nhận tàu CMA CGM Marco Polo (Pháp) trọng tải đến 17.000 TEU (187.000 DWT); cảng Đà Nẵng tiếp nhận tàu 70.000 DWT, tàu khách loại lớn 150.000 GT...

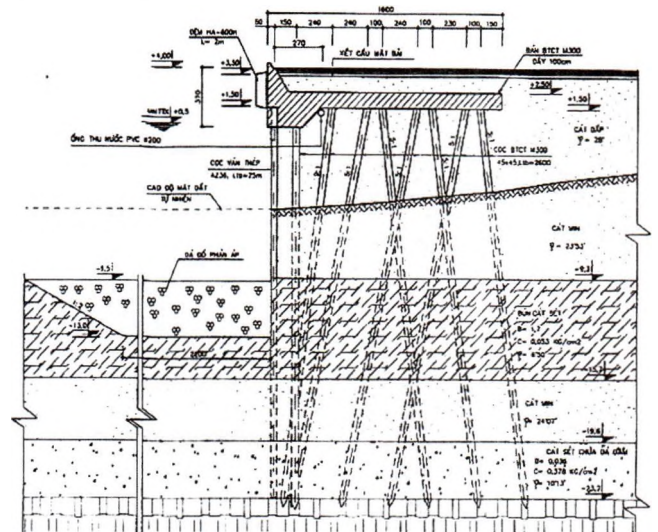
Kết cấu cảng tại Việt Nam cũng rất đa dạng như công trình bến trọng lực khối bê tông xếp, dạng thùng chìm, dạng cừ thép chữ I, chữ T, chữ Z, cừ bê tông, tường góc lắp ghép, tường cừ neo, cọc bê tông cốt thép, cọc khoan nhồi, cọc ống thép... nhưng chủ yếu bao gồm 3 dạng kết cấu chính là: công trình bến trọng lực, công trình bến dạng tường cừ và công trình bến cầu tàu, cụ thể như sau:

- Các công trình trọng lực là những công trình mà độ ổn định trượt và lật của chúng được đảm bảo bởi trọng lượng bản thân. Điển hình là công trình bến dạng thùng chìm được xây dựng tại Dự án Cảng nước sâu Cái Lân - Quảng Ninh, cảng Phú Quý, Đá Tây... Cảng Cái Lân - Quảng Ninh được xây dựng kết cấu bằng tường chắn trọng lực bê tông cốt thép kiểu thùng chìm có kích thước 16x20x13 m.



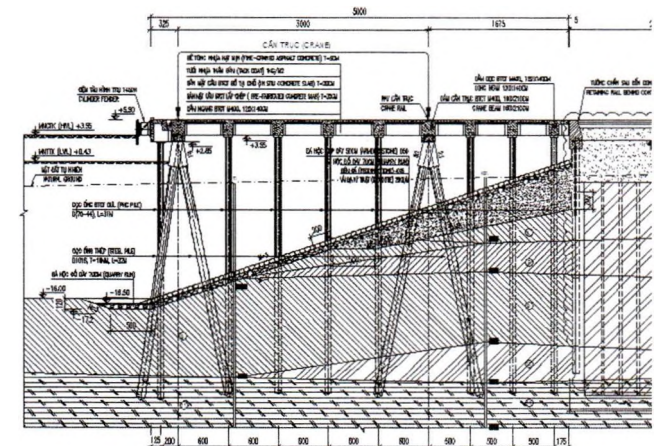
Hình 2.1: Kết cấu công trình trọng lực cảng Cái Lân

- Các công trình bến dạng tường cừ là những công trình có dạng tường cừ liên tục thường bên trên có dầm mũ. Tường cừ có thể được neo hoặc không neo. Độ ổn định của tường cừ được bảo đảm bởi sức chống của đất mà cừ được đóng vào và gối neo. Khi không có neo, độ ổn định của tường cừ được bảo đảm bởi sự ngàm cừ trong đất nền. Điển hình là công trình bến dạng tường cừ trước cầu sau được xây dựng ở bến cảng Hải Phòng (từ bến số 3 đến bến số 7), bến cảng Cửa Lò - Nghệ An (bến số 1 và bến số 2), cảng Dung Quất - Quảng Ngãi (dự án nhà máy lọc dầu và khu công nghiệp Dung Quất) và một số cảng thuộc Thuận An, Cam Ranh, Sài Gòn...



Hình 2.2: Kết cấu công trình bến tường cừ ở cảng Dung Quất - Quảng Ngãi

- Các công trình bến cầu tàu là những công trình trên nền cọc có bệ nằm cao hơn mặt đất. Độ ổn định của công trình trên nền cọc được đảm bảo nhờ vào đoạn cọc được ngàm vào đất. Ở Việt Nam, công trình bến dạng bệ cọc cao là dạng công trình phổ biến nhất. Điển hình là một số cảng trọng điểm như cảng Vinalines Đình Vũ - Hải Phòng, cảng Nam Đình Vũ - Hải Phòng, cảng Lạch Huyện - Hải Phòng...



Hình 2.3: Kết cấu công trình bến cầu tàu ở cảng Lạch Huyện - Hải Phòng



Bên cạnh việc xây mới một số cảng ở khu vực kinh tế trọng điểm như Hải Phòng, Bà Rịa - Vũng Tàu nhưng trên thực tế vẫn còn tồn tại rất nhiều cảng biển đã xây dựng từ lâu, chiều sâu trước bến thấp, không đủ khả năng tiếp nhận được những tàu kích thước lớn. Trong khi đó, xây cảng mới đòi hỏi kinh phí rất lớn, chỉ thực hiện ở một số địa phương cụ thể, vấn đề xây dựng cảng mới cũng đòi hỏi phải có quy hoạch cụ thể, chi tiết và vốn đầu tư rất lớn. Mặt khác, cũng có rất nhiều cảng biển hiện hữu, có vị trí gần các khu công nghiệp lớn, giao thông thuận lợi nhưng do cảng đã cũ, chiều sâu trước bến thấp nên không đảm bảo điều kiện phục vụ khai thác những tàu có kích thước lớn. Do vậy, bên cạnh việc xây mới thì phải kết hợp nâng cấp các bến hiện hữu để đảm bảo đủ điều kiện cả về kết cấu và năng lực khai thác để đáp ứng được xu thế phát triển đội tàu biển và nhu cầu ngày càng lớn của vận tải biển Việt Nam và thế giới, cũng như giảm tải được cho hệ thống khai thác ngày càng cấp bách trong tương lai gần.

Để giảm thiểu tối đa chi phí sửa chữa, nâng cấp công trình bến có tuổi thọ cao, tận dụng những công trình cảng hiện hữu để phát triển rộng hơn, hạn chế chi phí nạo vét khu nước trước bến, tiếp cận độ sâu tự nhiên, đáp ứng nhu cầu phát triển của đội tàu, kinh tế vận tải biển trong nước và quốc tế..., nhu cầu nâng cấp kết cấu công trình cảng biển thật sự là bức thiết, nhằm mục tiêu thúc đẩy ngành kinh tế vận tải biển, nâng cao năng lực cạnh tranh khai thác hàng hóa để Việt Nam sánh ngang với các cường quốc khác, không chỉ thỏa mãn sự phát triển của riêng Việt Nam mà còn cả sự phát triển của thế giới ở hiện tại và trong tương lai.

**3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TĂNG CHIỀU SÂU TRƯỚC BẾN**

Giải pháp kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến là giải pháp kết cấu nhằm mở rộng bến về phía khu nước, tận dụng kết cấu bến hiện hữu để kết nối mà vẫn đảm bảo điều kiện ổn định, hạn chế tối đa ảnh hưởng đến chế độ thủy hải văn, đáp ứng khả năng tiếp nhận tàu có trọng tải lớn.

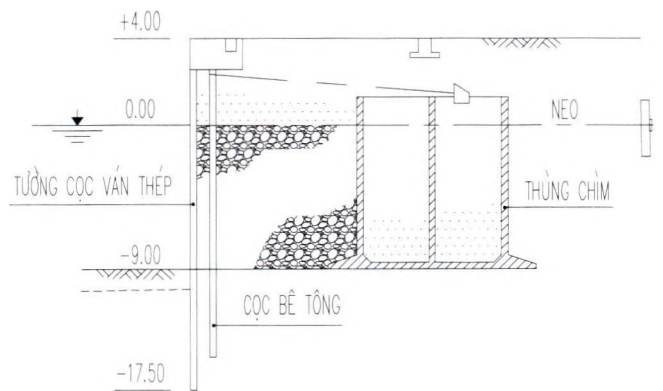
Bài báo đưa ra hai giải pháp kết cấu chính là giải pháp tường cũ đóng phía trước và giải pháp sử dụng cọc đóng. Đây là dạng kết cấu đang được sử dụng rất rộng rãi ở nước ta trong xây dựng các bến cảng mới; biện pháp cũng đã được áp dụng để nâng cấp đối với rất nhiều cảng biển trên thế giới, tuy nhiên lại chưa áp dụng tại Việt Nam trong lĩnh vực này.

**3.1. Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến trọng lực**

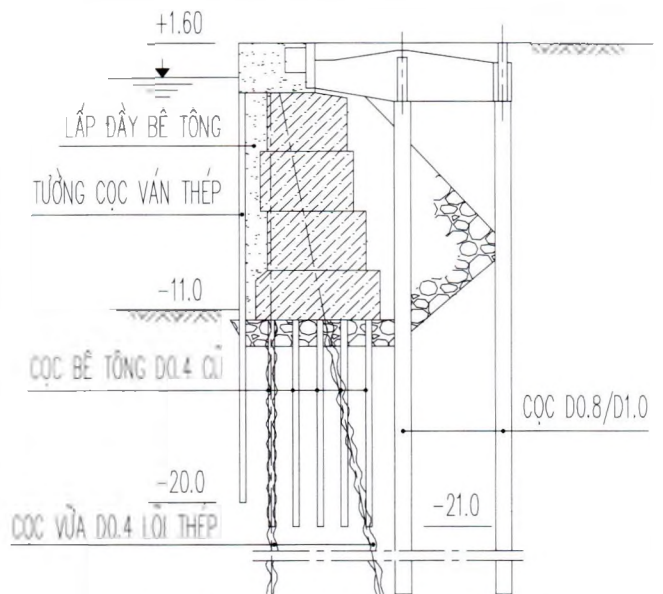
Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến trọng lực bao gồm hai phương pháp chính:

- Phương pháp 1: Giải pháp tường cũ đóng phía trước.

Sử dụng tường cũ đóng phía trước bến trọng lực cũ với chiều dài lớn, hạ thấp cao độ đáy bến phía trước; phía sau tường lấp đầy bằng bê tông hoặc các dạng vật liệu khác để đảm bảo độ chặt thi công kết cấu bên trên mặt cảng. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 1 cho trong Hình 3.1:



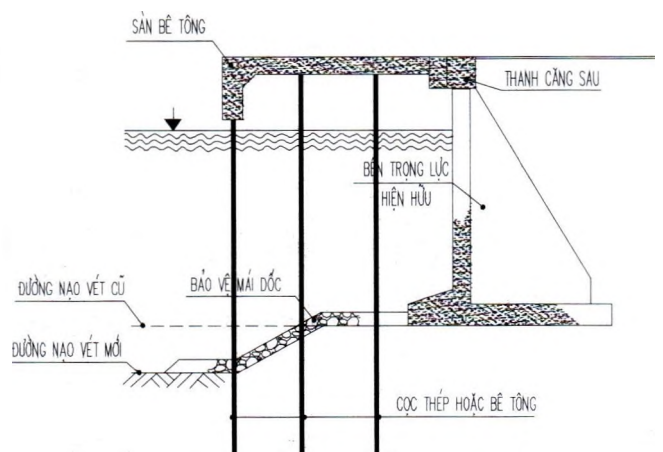
Hình 3.1: Nâng cấp công trình bến ở Gdansk, Ba Lan



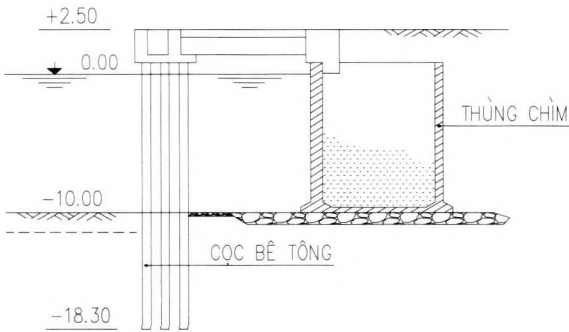
Hình 3.2: Nâng cấp công trình bến ở La Spezia, Italy

- Phương pháp 2: Giải pháp sử dụng cọc:

Xây dựng bệ cọc cao, tùy vào tải trọng khai thác để tính toán, bố trí số lượng, kích thước cọc... đảm bảo điều kiện chịu lực của công trình. Kết cấu gấm bến sử dụng thêm đá, chân khay để tăng chiều sâu khu nước trước bến. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 2 cho trong Hình 3.3:



Hình 3.3: Nâng cấp công trình bến bằng cọc



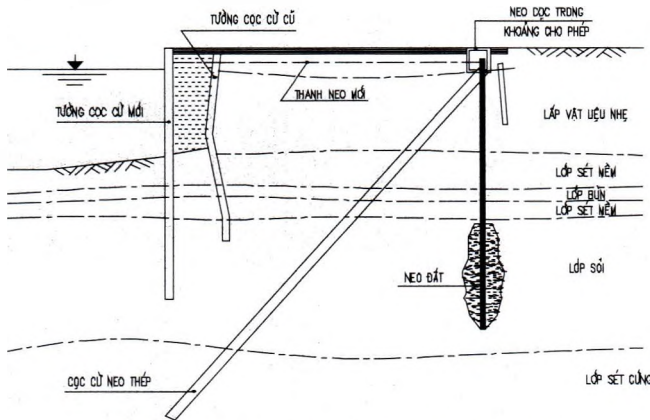
Hình 3.4: Nâng cấp công trình bến ở Gdansk, Ba Lan

**3.2. Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến tường cừ**

Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến tường cừ bao gồm hai phương pháp chính:

- Phương pháp 1: Giải pháp tường cừ đóng phía trước:

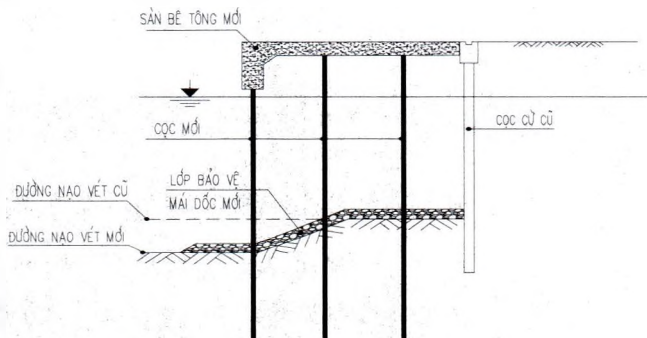
Sử dụng cừ đóng phía trước bến tường cừ cũ, hạ thấp cao độ đáy bến phía trước; phía sau tường lấp đầy bằng bê tông hoặc các dạng vật liệu khác để đảm bảo độ chặt thi công kết cấu bên trên mặt cảng. Có thể tăng cường hệ thống neo vào bến cũ, tùy thuộc vào địa chất, kích thước, quy mô của cảng. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 1 cho trong Hình 3.5.



Hình 3.5: Nâng cấp công trình bến ở London, Anh

- Phương pháp 2: Giải pháp sử dụng cọc:

Xây dựng bệ cọc cao, tùy vào tải trọng khai thác để tính toán, bố trí số lượng, kích thước cọc... đảm bảo điều kiện chịu lực của công trình. Kết cấu gáms bến sử dụng thêm đá, chân khay để tăng chiều sâu khu nước trước bến. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 2 cho trong Hình 3.6.



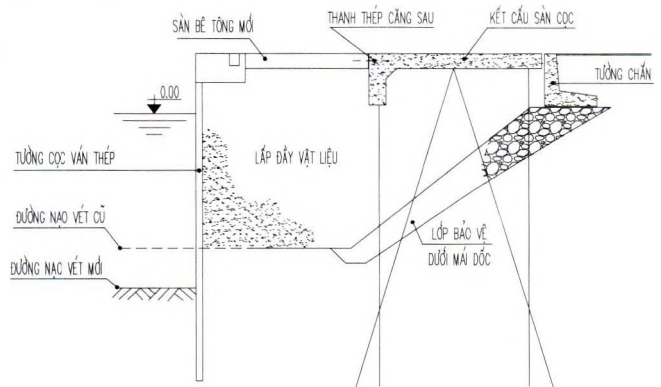
Hình 3.6: Nâng cấp công trình bến tường cừ bằng cọc

**3.3. Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến cầu tàu**

Kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến cầu tàu bao gồm hai phương pháp chính:

- Phương pháp 1: Giải pháp tường cừ đóng phía trước:

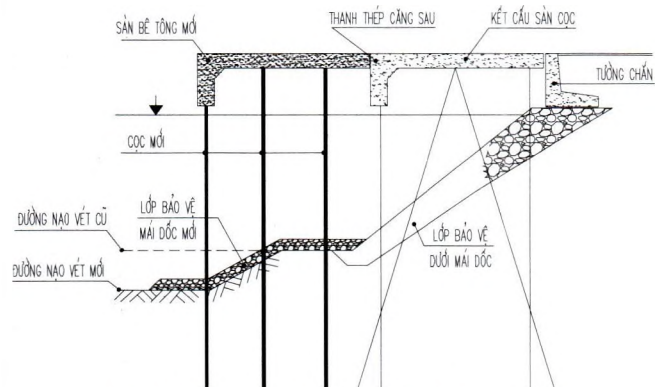
Sử dụng cừ đóng phía trước bến cầu tàu cũ, hạ thấp cao độ đáy bến phía trước; phía sau tường lấp đầy bằng bê tông hoặc các dạng vật liệu khác để đảm bảo độ chặt thi công kết cấu bên trên mặt cảng. Có thể tăng cường hệ thống neo vào bến cũ, tùy thuộc vào địa chất, kích thước, quy mô của cảng. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 1 cho trong Hình 3.7.



Hình 3.7: Nâng cấp công trình bến cầu tàu bằng cọc cừ đóng phía trước

- Phương pháp 2: Giải pháp sử dụng cọc:

Xây dựng bệ cọc cao, tùy vào tải trọng khai thác để tính toán, bố trí số lượng, kích thước cọc... đảm bảo điều kiện chịu lực của công trình. Kết cấu gáms bến sử dụng thêm đá, chân khay để tăng chiều sâu khu nước trước bến. Một số ví dụ về nâng cấp cảng áp dụng giải pháp 2 cho trong Hình 3.8.



Hình 3.8: Nâng cấp công trình bến cầu tàu bằng cọc

**4. KẾT LUẬN**

Qua việc phân tích, tìm hiểu các đặc điểm ứng dụng của các giải pháp kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến đã cho chúng ta thấy được việc lựa chọn kết cấu thể nào phù hợp với điều kiện địa chất - thủy văn, tối ưu về kinh tế mà vẫn đảm bảo về chất lượng công trình, nhất là đối với giải pháp cải tạo, tăng chiều sâu trước bến cho cảng biển trong điều kiện Việt Nam - mục tiêu tận dụng điều kiện thuận lợi về vị

trí địa lý, cơ sở hạ tầng hiện có, tiếp cận chiều sâu tự nhiên nhằm giảm thiểu tối đa kinh tế, đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng cao về vận tải biển tại Việt Nam và thế giới là vấn đề hết sức quan trọng.

Ưu, nhược điểm của hai dạng kết cấu cảng biển trên có thể được tổng hợp như sau:

- Giải pháp tường cừ đóng phía trước: Sản xuất chế tạo đòi hỏi những tiêu chuẩn khắt khe, vấn đề lớn nhất đối với cừ là vấn đề ăn mòn và yêu cầu về chiều dài cọc ngập đất và không ngập đất. Tác động đối với chế độ thủy văn, dòng chảy lớn. Giá thành vật liệu lớn, thời gian thi công kéo dài do đặc điểm kết cấu nằm dưới mực nước thấp thiết kế. Trong trường hợp yêu cầu chiều sâu trước bến lớn, công trình cải tạo dạng bến bệ cọc cao thì kết cấu dạng tường cừ đóng phía trước không phải là kết cấu ưu tiên.

- Giải pháp sử dụng cọc: Kết cấu đơn giản, công nghệ sản xuất, chế tạo đang rất thịnh hành và phát triển ở Việt Nam, có nhiều sản phẩm đáp ứng được hầu hết các yêu cầu về kỹ thuật, kết cấu cũng như điều kiện địa chất, thủy hải văn; khắc phục được hầu hết những nhược điểm của các dạng kết cấu phổ biến khác, ít ảnh hưởng đến chế độ thủy văn... Đây là dạng kết cấu phổ biến và ưu tiên nhất trong giải pháp kỹ thuật tăng chiều sâu trước bến cảng biển ở điều kiện Việt Nam.

Vi vậy, giải pháp sử dụng cọc là giải pháp kết cấu chính, phù hợp nhất được đề xuất đưa ra làm giải pháp kỹ thuật nâng cấp kết cấu công trình cảng biển trong điều kiện Việt Nam.

#### **Tài liệu tham khảo**

[1]. Phạm Văn Giáp, Nguyễn Hữu Đẩu, Nguyễn Ngọc Huệ (2008), *Công trình bến cảng*, NXB. Xây dựng, Hà Nội.

[2]. Carl A.Thoresen (2014), *Port Designer's Handbook (3rd edition)*, ICE Publishing.

[3]. Gregogy P.Tsinker (2004), *Port Engineering: Planning, Construction, Maintenance and Security*, John Wiley & Sons.

[4]. H. Ligteringer, H Velsink (2012), *Ports and Terminals*, VSSD.

[5]. J.G. de Gijt, ML. (2014), *Broeken, Quaywalls* (2nd edition), CRC Press.

**Ngày nhận bài: 14/6/2021**

**Ngày chấp nhận đăng: 21/7/2021**

**Người phản biện: TS. Phạm Văn Khôi**

**TS. Phạm Văn Sỹ**