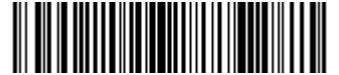




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003075

(51)⁷ **E02B 3/06**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00135

(22) 26/04/2019

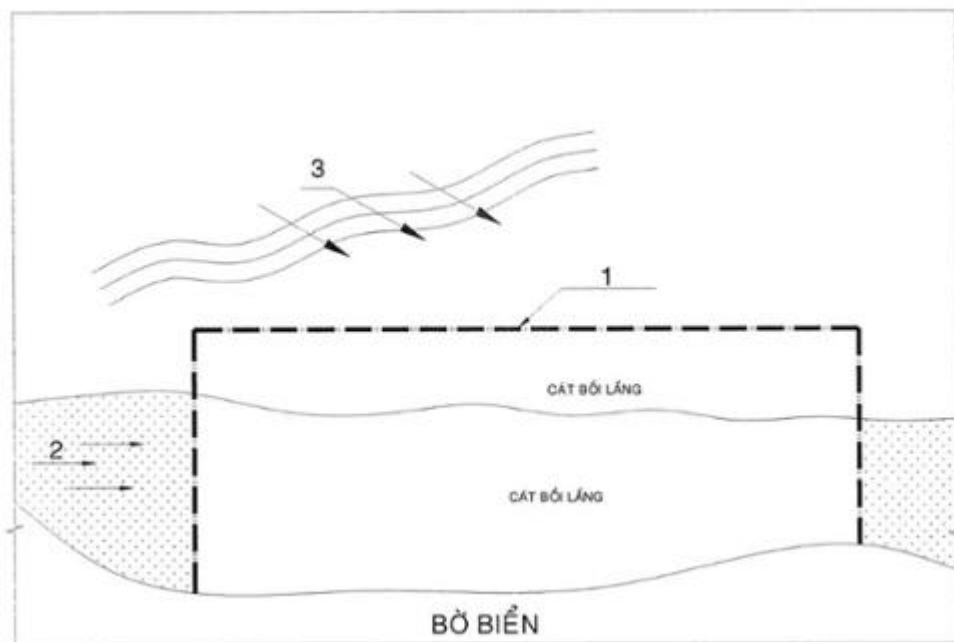
(45) 27/03/2023 420

(43) 25/06/2019 375A

(73) 1. Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Việt Nam (BUSADCO) (VN)
Số 6 đường 3 tháng 2, phường 8, thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu
2. Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (VN)
Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh
(72) Hoàng Đức Thảo (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP BẢO VỆ CÁC CÔNG TRÌNH VEN BIỂN BẰNG CẤU KIỆN KÈ CHẮN SÓNG BÊ TÔNG CỐT PHI KIM**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim được thiết kế định hình theo công năng, yêu cầu kỹ thuật, điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng, thủy văn với mục đích chống xói lở, gây bồi, tạo bãi, phát triển quỹ đất bảo vệ bờ. Phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim sử dụng các cấu kiện lắp ghép đúc sẵn tạo thành các bờ bao dạng hình chữ nhật, đường ziczac. Sau đó được bơm các vật liệu cát, đất tạo thành các vùng đất bãi bồi, trồng cây gây rừng phòng hộ, tạo hệ sinh thái tự nhiên kết hợp nhân tạo sau thời gian sử dụng ổn định vùng bồi lắng sẽ tiếp tục di chuyển các cấu kiện ra vị trí mới.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim được thiết kế định hình theo công năng, yêu cầu kỹ thuật, điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng, thủy văn với mục đích chống xói lở, gây bồi, tạo bãi, phát triển quỹ đất bảo vệ bờ.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

+ Công nghệ bảo vệ bờ biển trên thế giới:

Trong lĩnh vực nghiên cứu các giải pháp nhiều nước trên thế giới thực hiện liên tục trong hàng thập kỷ qua. Cùng với trình độ khoa học và điều kiện kinh tế xã hội ngày càng phát triển, các giải pháp công nghệ chống xói lở bờ được đề xuất không ngừng được cải tiến. Từ những giải pháp công trình ở mức độ kết cấu đơn giản, bị động, thích ứng với tự nhiên lên đến dạng giải pháp chủ động, cải tạo tự nhiên bằng những quy mô công trình lớn, kết cấu phức tạp.

Các giải pháp công nghệ bảo vệ bờ mang tính bị động, bằng cách gia cố, bao bọc bờ sông, bờ biển bằng các loại vật liệu có khả năng chịu được các tác động của sóng, gió, dòng chảy có thể kể đến như: đá đổ tự nhiên hoặc xếp ken xít hoặc chít mạch, thả đá, thả bê tông đổ tại chỗ, thả bê tông thi công trong nước, bê tông nhựa đường, các dạng cấu kiện rời tự điều chỉnh, cấu kiện bê tông liên kết mảng.

Bên cạnh các giải pháp mang tính bị động là các giải pháp chủ động tác dụng trực tiếp vào dòng chảy nhằm giảm thiểu các tác động hoặc cải thiện điều kiện tương tác của sóng, dòng chảy như sử dụng các dạng công trình kè mở hàn hướng dòng hoặc dề ngầm xa bờ. Các dạng kết cấu vật liệu thường được sử dụng cho các loại công trình này là: phương pháp ống, túi địa kỹ thuật (Geo-tube, Stabiplate, Bagwork), khối Haro, khối Tetrapod, khối Dolos có kích thước lớn, trọng lượng nặng nề, đòi hỏi máy móc chuyên dụng, hiện đại để thi công lắp đặt.

+ Công nghệ bảo vệ bờ biển trong nước:

Tại Việt Nam hiện nay đang sử dụng một số công nghệ phổ biến trong xây dựng đê, kè biển, cụ thể như: sử dụng các vật liệu truyền thống: đá hộc, cọc cừ, tre, bê cây, các loại kết cấu truyền thống đang dần được thay thế bằng các giải pháp công nghệ hiện đại hơn như sử dụng bê tông cốt thép đổ tại chỗ: các cấu kiện chân khay bằng ống buy tròn,

lục lăng, các khối bê tông dị hình gia cố chân khay, các cấu kiện bê tông tự chèn gia cố mái kè, đê

Tuy nhiên bên cạnh đó là không ít công trình bảo vệ bờ đã được xây dựng không mang lại hiệu quả, vẫn còn những tồn tại, bất cập. Nhiều công trình được thực hiện nhưng chưa được nghiên cứu đầy đủ, còn thiếu quy hoạch chính trị tổng thể, bố trí kết cấu công trình chưa hợp lý, phạm vi bảo vệ công trình chưa đủ... Mặt khác, đối với khu vực bờ biển Nam bộ nghiên cứu giải pháp công trình chống xói lở, ngoài việc bảo vệ bờ biển một cách bền vững và hiệu quả, còn phải đảm bảo được duy trì và phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển, đây là vấn đề không đơn giản đặt ra hiện nay trong chiến lược phát triển, bảo vệ bờ biển Nam bộ. Trong thực tế đã có những câu hỏi đặt ra như phải chăng tình trạng xói lở bờ biển Nam bộ như hiện nay ngoài những tác động của các yếu tố tự nhiên như sóng, gió... còn do ảnh hưởng một phần không nhỏ của các công trình đê biển, các kênh đào, các hoạt khai thác nuôi trồng thủy sản... đã làm thay đổi môi trường ven biển dẫn đến sự suy thoái của dải rừng ngập mặn ven biển, có tác dụng như một tấm lá chắn hữu hiệu trong giảm sóng ngăn ngừa xói lở.

Các công nghệ bảo vệ bờ tại Việt Nam hầu hết là theo các giải pháp truyền thống; các giải pháp kết cấu lựa chọn chưa thích hợp, thường có chi phí cao, thi công phức tạp, hiệu quả mang lại chưa đạt được như mong muốn; thậm chí một số công trình sau một khoảng thời gian ngắn sử dụng đã bị hư hỏng.

Việc ứng dụng công nghệ nước ngoài phần lớn là mang tính chất thí điểm, một số công nghệ ứng dụng bước đầu đã có những thành tựu đáng kể, tuy nhiên việc nhân rộng mô hình đang gặp nhiều khó khăn do điều kiện tự nhiên tại Việt Nam, các giải pháp, thiết bị thi công chưa đồng bộ với công nghệ, vấn đề về kinh phí cũng là rào cản lớn do các công nghệ nước ngoài thường có chi phí lớn.

Vì vậy, cần có một phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim chống xói, chống xâm thực bờ sông, suối, đê biển và bảo vệ mái taluy có khả năng khắc phục các nhược điểm trên, phù hợp với vùng ven biển Nam bộ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích tạo ra phương pháp thay thế các phương pháp truyền thống trong xây dựng các công trình bảo vệ bờ, sử dụng các cấu kiện đa dạng kích cỡ, hình khối, lắp ghép tạo thành hệ cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim theo yêu cầu công năng kỹ thuật nhằm gây bồi tạo bãi bảo vệ bờ cụ thể như sau:

Phương pháp nghiên cứu:

Điều tra thu thập các tài liệu cơ bản, tài liệu về điều kiện tự nhiên, dân sinh, kinh tế - xã hội, tài liệu quy hoạch phát triển, tài liệu khảo sát, thiết kế, thi công, quản lý các công trình bảo vệ bờ đã thực hiện ở các tỉnh trong khu vực nghiên cứu, cách thức là thu thập từ các Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn của các tỉnh, các báo cáo thường niên, các tài liệu từ các trạm khí tượng, thủy văn tại vùng nghiên cứu, phỏng vấn người dân vùng ven sông, và từ các cơ quan hữu quan về tình hình sạt lở sông rạch; từ đó hệ thống hóa các lý thuyết, phân loại tài liệu đã thu thập theo từng lĩnh vực, từng chuyên đề để phục vụ nghiên cứu; kế thừa có chọn lọc các tài liệu đánh giá tình hình sạt lở, phân tích nguyên nhân sạt lở bờ biển, cửa sông khu vực các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long đã được công nhận.

Phương pháp cấu tạo:

Sử dụng các cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim tạo ra các bờ bao có nhiều dạng hình thù, kích thước và diện tích khác nhau như hình tròn, hình elip, hình cánh cung, hình vuông, hình chữ nhật... được sắp xếp lắp đặt khít kín với bờ hoặc lắp đặt song song, vuông góc, chéo góc so với bờ phù hợp với các yếu tố địa chất, địa hình, khí tượng, thủy văn của từng vùng biển, vùng sông khác nhau; cấu kiện sẽ tự sắp xếp, tự ổn định, tự bồi lắng, biến đổi theo dòng chảy tạo ra hệ cân bằng để chống lại dòng xoáy, dòng chảy không ổn định tại các khu vực bị xâm thực mạnh từ đó có thể gây bồi, tạo bãi theo thời gian, mở rộng diện tích đất sử dụng.

Đặc tính vật liệu:

Sử dụng công nghệ vật liệu mới bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn, sợi Polypropylen (PP); sợi Polyeste (PES); sợi Polyetylen (PE); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polypropylen (PP); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polyeste (PES); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polyetylen (PE) hoặc các loại sợi tổng hợp khác thay thế cho cốt thép và dùng xi măng bền sunfat hoặc xi măng pooc lăng bổ sung phụ gia cho chất lượng tương đương xi măng bền sunfat dùng trong bê tông, đảm bảo bền vững hơn, mỏng hơn, nhẹ hơn và được sản xuất với chi phí thấp hơn. Cốt sợi phi kim có tính bền kiềm, không hút nước và không bị ăn mòn; có độ bền kéo lớn hơn nhiều so với cốt thép; giúp bê tông giảm co ngót, giảm sự hình thành các loại vết nứt,

gia tăng khả năng chống thấm, khả năng chịu kéo, nén; gia tăng độ bền cho bê tông. Đảm bảo khả năng bền vững cho kết cấu công trình có khả năng chống ăn mòn trong môi trường nước mặn.

Phương pháp kết cấu:

Sử dụng các cấu kiện phá sóng xa bờ, cấu kiện lắp ghép bảo vệ bờ sông hồ và đê biển, cấu kiện tường hắt sóng, tấm lắp ghép chống xói, cấu tạo các bờ bao sử dụng các cấu kiện có kết cấu gọn nhẹ, dễ dàng tháo lắp và di dời, tùy theo điều kiện địa chất thủy văn của khu vực, mực nước triều max, min, cao độ của công trình mà sử dụng cấu kiện phù hợp nhằm tối ưu hóa kiểu dáng và kích thước hình học; phần gây bồi sử dụng các cấu kiện chống cát chảy lắp ghép theo từng mô đun với các khớp nối mềm thuận tiện cho việc thi công lắp đặt, đặc biệt trong điều kiện mặt bằng thi công khó khăn, bị ảnh hưởng của thủy triều, sóng, gió, dòng chảy ngầm, xói lở, dễ dàng tháo dỡ, di dời và tái sử dụng lại khi có thay đổi về dòng chảy quy hoạch.

Phương pháp thi công:

Lắp đặt: Từng cấu kiện sẽ được thi công lắp ghép với nhau theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế, các cấu kiện được sản xuất tại nhà máy, biện pháp thi công chuyên chở, lắp ghép tại công trường. Sử dụng phương pháp đào hố móng, ép thủy lực hoặc bơm xói nước để lắp đặt cấu kiện.

Phương vị: tùy theo điều kiện sóng gió dòng chảy và dòng hải văn, được lựa chọn các cấu kiện gây bồi trong các phương vị sau: bố trí đối xứng, song song với bờ, vuông góc với bờ, xiên góc với bờ ...

Cao trình: cấu kiện có thể đặt chìm, nổi hoặc nửa chìm nửa nổi so với mặt đất tự nhiên, cao trình cụ thể sẽ được xác định trên cơ sở công năng khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn.

Biện pháp thi công:

Các cấu kiện được đúc sẵn tại nhà máy vận chuyển ra công trường thi công lắp ghép theo thiết kế được phê duyệt và nghiệm thu theo các quy định, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành. Sau quá trình thi công lắp đặt sẽ tiến hành đo quan trắc lún và kiểm tra tính ổn định của công trình để điều chỉnh phù hợp mục đích của dự án. Sử dụng các phương tiện máy móc thi công thuận lợi có sẵn trong nước như: máy đào, xe cẩu, máy xúc, xà lan,

ponton... nhân lực thi công thành lập tổ chỉ huy công trường, chủ động được nguồn nhân lực tại chỗ không đòi hỏi quá cao về trình độ chuyên môn.

Các bước thi công: tùy thuộc theo từng dự án sẽ có các bước thi công cụ thể trình các cấp thẩm quyền phê duyệt, thường đi theo trình tự các bước sau:

Bước 1: Định vị tìm tuyến trên bình đồ thực địa và cắm mốc cao độ.

Bước 2: Lắp đặt các cấu kiện đúc sẵn thiết lập bờ bao tạo thành các bãi để bơm vật liệu hoặc gia cố lại các bãi hiện hữu

Bước 3: Căn cứ vào điều kiện địa chất địa hình và điều kiện thủy văn của khu vực sẽ lắp đặt các cấu kiện gây bồi phù hợp nhằm tạo ra các vùng bồi lắng.

Bước 4: Thi công bơm cát để tạo các gò bãi đảo nhân tạo theo cao trình cốt thiết kế của gò bãi đảo nhân tạo.

Bước 5: Trồng cây gây rừng phòng hộ, tạo hệ sinh thái tự nhiên kết hợp nhân tạo.

Bước 6: Sau thời gian sử dụng ổn định vùng bồi lắng sẽ tiếp tục di chuyển các cấu kiện ra vị trí mới, tháo dỡ các cấu kiện tái sử dụng, lắp lại các công việc trên để mở rộng phạm vi gò, đảo, gây rừng phòng hộ.

Bước 7: Quan trắc ổn định chất lượng công trình thường xuyên để đưa ra phương án điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện dự án.

Bước 8: Chuyển giao vận hành sử dụng.

Vận hành khai thác sử dụng:

Theo các quy định pháp luật hiện hành về quản lý đề điều, các công trình thủy lợi. Từng dự án sẽ ban hành quy định vận hành phù hợp với phương pháp thiết kế kỹ thuật cho dự án đó.

Điều kiện áp dụng:

Theo quy hoạch phát triển hệ thống đề biển để bố trí các dự án đầu tư phát triển tôn tạo gò bãi dọc theo bờ biển Việt Nam

Theo yêu cầu công năng của từng khu vực từng dự án mà có các phương án tạo lập gò bãi đảo nhân tạo cho phù hợp

Theo kết quả khảo sát sóng, gió, dòng chảy và kết quả khảo sát địa hình địa chất và khí tượng thủy văn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ưu điểm của phương pháp sẽ được thể hiện rõ ràng hơn qua phần mô tả sau đây có dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ thể hiện phương án sử dụng các cấu kiện lắp ghép tạo bãi bảo vệ bờ dạng hình chữ nhật.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện phương án sử dụng các cấu kiện lắp ghép tạo bãi bảo vệ bờ dạng đường ziczac.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện mặt bằng sử dụng các cấu kiện lắp ghép tạo bãi bảo vệ bờ.

Hình 4 là hình vẽ thể hiện mặt cắt các cấu kiện lắp ghép tạo bãi bảo vệ bờ ở trạng thái sử dụng.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được mô tả trên hình 1, hình 2, phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim sử dụng các cấu kiện lắp ghép đúc sẵn tạo thành các bờ bao dạng hình chữ nhật, đường ziczac. Sau đó được bơm các vật liệu cát, đất tạo thành các vùng đất bãi bồi, trồng cây gây rừng phòng hộ, tạo hệ sinh thái tự nhiên kết hợp nhân tạo sau thời gian sử dụng ổn định vùng bồi lắng sẽ tiếp tục di chuyển các cấu kiện ra vị trí mới.

Các bước thực hiện phương pháp bao gồm:

Bước thứ nhất thiết kế: theo định hình sản phẩm và đưa vào bố trí ngoài thực địa theo tính toán khảo sát về mặt địa hình, địa chất, thủy văn của khu vực, sản phẩm: theo mẫu các cấu kiện 1 có hình khối và cấu tạo khác nhau của cấu kiện lắp ghép bảo vệ bờ và cấu kiện phá sóng xa bờ; vật liệu: cấp phối bê tông cường độ bê tông $\geq 30\text{MPa}$, vật liệu đầu vào, cấu kiện được đúc sẵn được sử dụng công nghệ vật liệu mới bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn, cốt sợi Polypropylen (PP); sợi Polyeste (PES); sợi Polyetylen (PE); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polypropylen (PP); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polyeste (PES); sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polyetylen (PE) dùng trong bê tông đảm bảo bền vững hơn, mỏng hơn, nhẹ hơn và được sản xuất với chi phí thấp hơn;

Bước thứ hai chế tạo: cấu kiện 1 được sản xuất tại nhà máy được kiểm soát chất lượng chặt chẽ theo quy trình ISO trước khi đem ra lắp đặt ngoài công trường;

Bước thứ ba thi công: các phương pháp thi công thuận tiện sử dụng các thiết bị thi công chuyên dụng như máy đào, máy xúc, xà lan, pontong... Tiến độ thi công rút ngắn và được kiểm soát chặt chẽ do sử dụng các cấu kiện đúc sẵn chủ động về thời gian, ít bị ảnh hưởng của yếu tố thời tiết, điều kiện địa chất thủy văn khu vực.

+ bơm cát: sau khi thi công xong thiết lập các vùng bờ bao bằng cấu kiện 1 để ngăn chặn các tác động bất lợi theo hướng sóng 3, đồng thời tích tụ các dòng bùn cát ven bờ 2 và bơm bổ sung cát nhân tạo vào phía bên trong tạo thành các vùng đất gò bãi mới theo các cao độ công trình, cao độ bãi bồi, kích thước khác nhau phụ thuộc vào điều kiện địa chất công trình cao độ mực triều max, min của khu vực vùng miền.

+ trồng rừng phòng hộ: sau khi bơm cát và vật liệu tạo các bờ bãi mới trồng cây gây rừng phòng hộ bằng các loại cây chống chịu được nước ngập mặn như: sú, bần, vẹt đước... tạo các khu vực sinh thái giữ đất tạo cảnh quan môi trường cho khu vực.

Bước thứ tư vận hành: quá trình sử dụng vận hành có thể điều chỉnh nhằm gây bồi tạo bãi mở rộng khu vực bờ bãi, sau thời gian sử dụng có thể mở rộng thêm bằng các thay đổi vị trí lắp đặt cấu kiện lắp đặt lần rộng ra xa bờ.

phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim bao gồm hai phần: phần tạo bờ bao bảo vệ chân bờ và phần các hệ thống kè phụ đề gây bồi; đây là điểm khác biệt lớn so với các phương pháp gây bồi truyền thống vì các phương pháp chỉ tạo ra bãi mà không có bờ bao bảo vệ.

phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim sử dụng các cấu kiện bê tông cốt phi kim thành mỏng được đúc sẵn tại nhà máy, có cấu tạo và kết cấu phù hợp với các yếu tố địa chất, địa hình, thủy văn của từng vùng biển, vùng sông khác nhau; cấu kiện sẽ tự sắp xếp, tự ổn định, tự bồi lắng, biến đổi theo dòng chảy tạo ra hệ cân bằng để chống lại dòng xoáy, dòng chảy không ổn định tại các khu vực bị xâm thực mạnh từ đó có thể gây bồi, tạo bãi theo các hình dạng và kích thước khác nhau như: hình tròn, hình cánh cung, elip, hình vuông, chữ nhật, chữ T, chữ I....theo thời gian, mở rộng diện tích đất sử dụng.

Hiệu quả có thể đạt được của giải pháp:

Giải pháp hữu ích đề xuất giúp chống xói lở bảo vệ bờ; tạo ra các bãi bồi phát triển quỹ đất; gây rừng phòng hộ cân bằng sinh thái. Kết cấu đúc sẵn lắp ghép, gọn nhẹ

thuận tiện cho việc tháo dỡ di dời; thuận tiện cho công tác duy tu, duy trì , vận hành. Chống tiêu cực thất thoát do chủ động được chất lượng sản phẩm sản xuất quy mô công nghiệp. Tiến độ thi công nhanh do chủ động khắc phục được các yếu tố bất lợi về thời tiết. Chống ăn mòn chống xâm thực môi trường nước biển do sử dụng vật liệu cốt phi kim (không dùng cốt thép). Chống bám dính của sinh vật biển do bề mặt láng mịn đặc chắc. Kết cấu vững chắc, tuổi thọ cao, chống xâm thực trong môi trường mặn, lợ, phèn nhờ sử dụng công nghệ vật liệu mới.

Mỹ quan đẹp, dễ dàng thi công lắp đặt trong mọi điều kiện địa chất, khí hậu, chủ động được tiến độ, vận hành bảo dưỡng thuận lợi, dễ dàng tháo dỡ, di dời và tái sử dụng lại khi có thay đổi về mặt bằng, điều kiện địa chất thủy văn, mở rộng khu vực lấn biển hoặc điều chỉnh quy hoạch dự án, giảm chi phí đầu tư. Ưu tiên phát triển được công nghệ trong nước, khai thác triệt để nguyên vật liệu và nhân, vật lực tại chỗ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp bảo vệ các công trình ven biển bằng cấu kiện kè chắn sóng bê tông cốt phi kim trong đó sử dụng các cấu kiện (1) lắp ghép theo các hình dạng khác nhau được liên kết với nhau thông qua mối nối xuyên suốt chiều dài công trình nhằm tích tụ bùn cát lắng đọng theo thời gian sử dụng, cụ thể

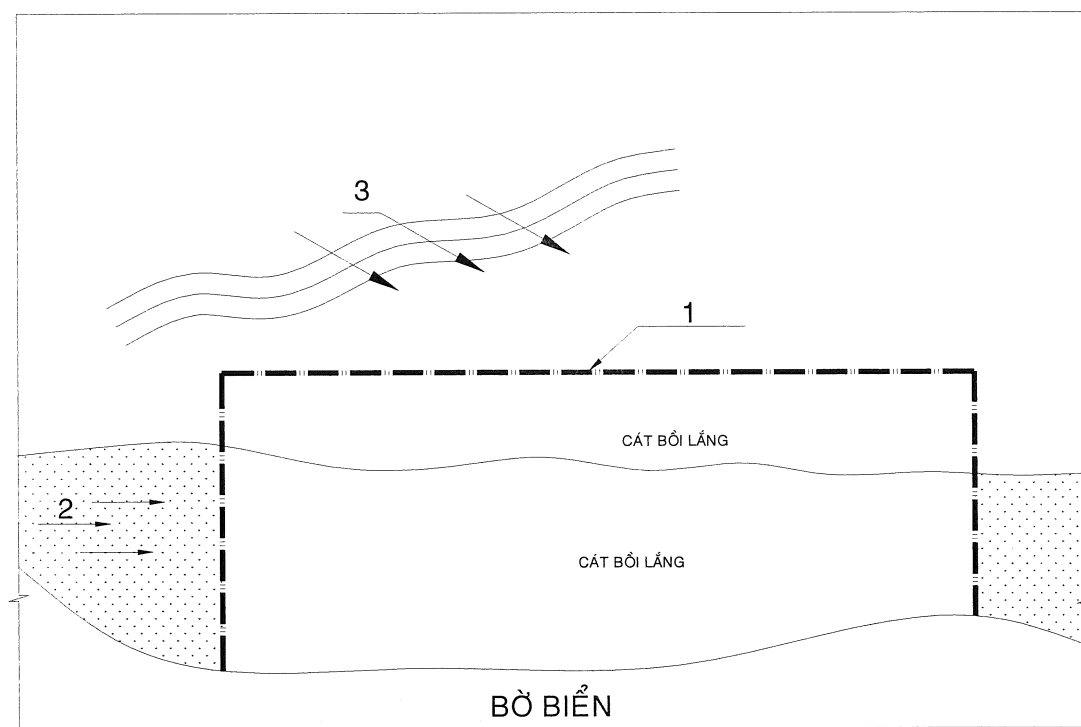
bước 1: xác định phương vị theo điều kiện dòng thủy hải văn (3) tại vị trí lắp đặt, mà bố trí các cấu kiện (1) theo các phương vị sau: bố trí đối xứng, bố trí song song với bờ, bố trí vuông góc với bờ, bố trí xiên góc với bờ;

bước 2: lắp đặt các cấu kiện (1) tạo thành bờ bao để lắng đọng bùn cát (2) kết hợp bơm vật liệu nhân tạo vào phía bên trong tạo thành các vùng đất gò bãi mới theo cao độ bãi bồi tương ứng với mức dao động mực nước triều lớn nhất và mực nước triều nhỏ nhất của vị trí lắp đặt;

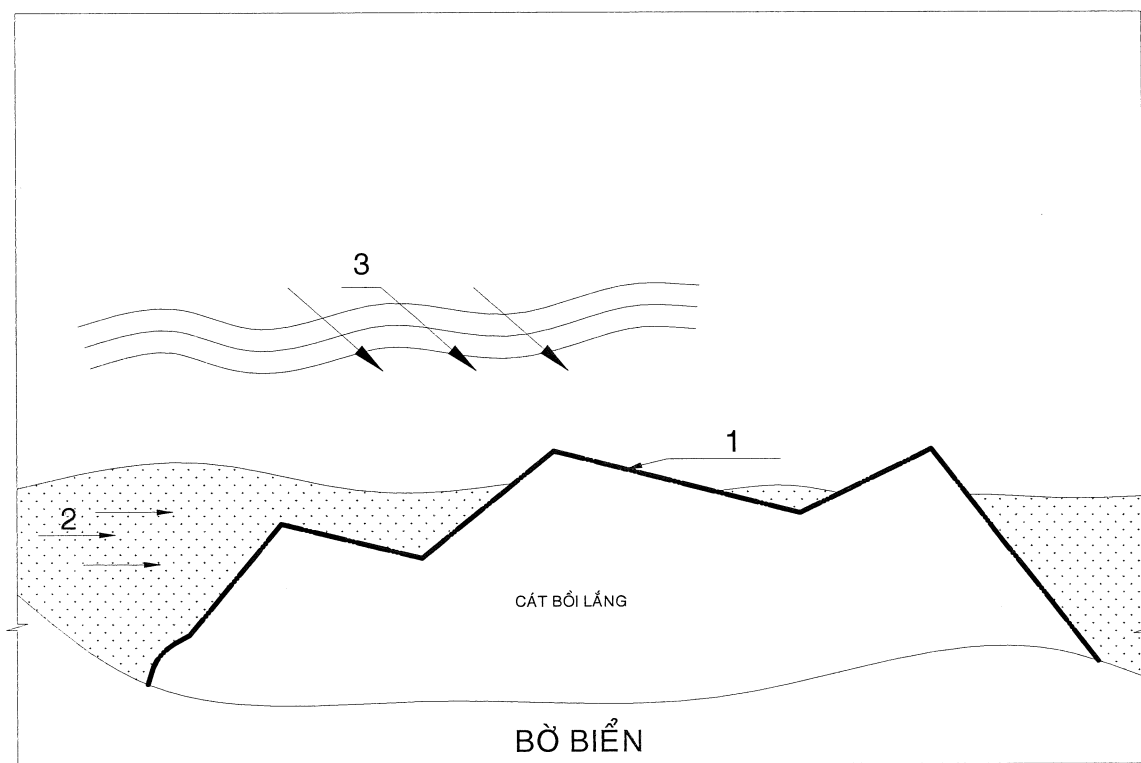
bước 3: trồng cây gây rừng phòng hộ bằng các loại thực vật phù hợp với địa chất từng vùng; ưu tiên các loại cây chống chịu được nước ngập mặn như: sú, bần, vẹt, đước... tạo các cảnh quan sinh thái đồng thời giữ đất bãi bồi nhân tạo, chống sạt lở, xói mòn;

bước 4: thường xuyên quan trắc ổn định chất lượng công trình để đưa ra phương án điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện dự án; bàn giao vận hành đưa vào sử dụng;

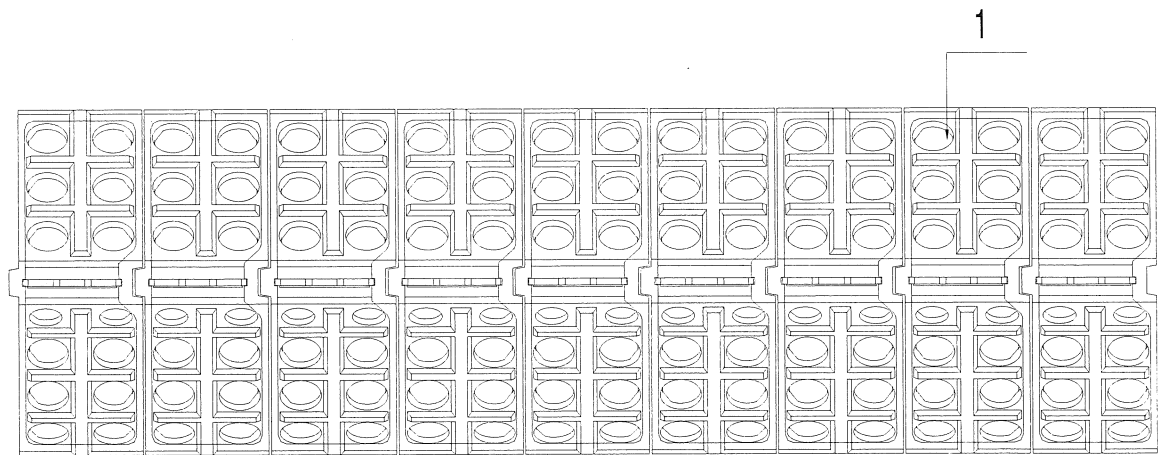
điểm khác biệt là cấu kiện (1) cấu tạo bằng bê tông cốt sợi thủy tinh dạng thanh (Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)) kết hợp sợi Polypropylen (PP) đảm bảo bền vững hơn, mỏng hơn, nhẹ hơn nhưng vẫn thỏa mãn các yêu cầu về kết cấu chịu lực.



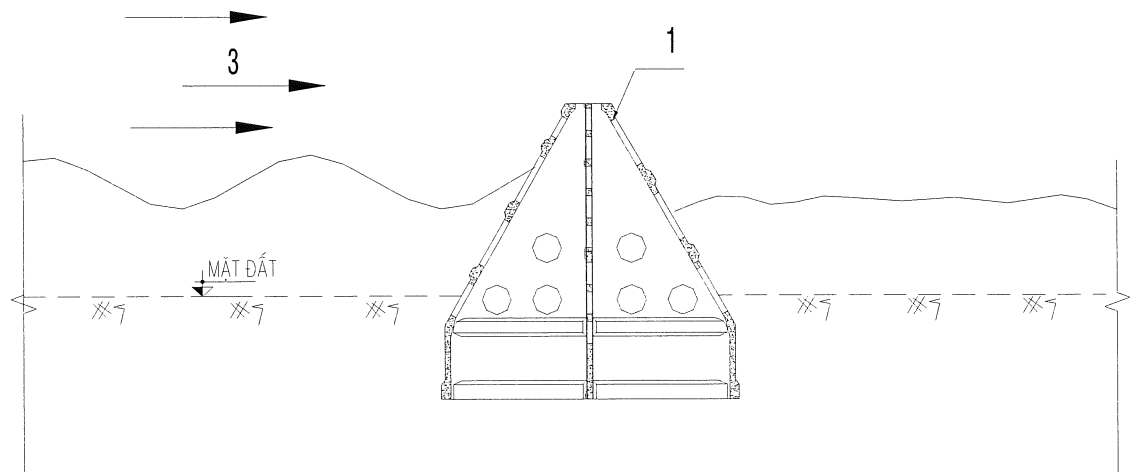
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4