

## **CÔNG NGHỆ MỚI BẢO VỆ BỜ HỒ, BỜ SÔNG VÀ BỜ BIỂN TẠI VIỆT NAM**

**Hoàng Đức Thảo<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Tùng<sup>2</sup>, Lê Xuân Roanh<sup>3</sup>**

**Tóm tắt:** Công trình bảo vệ bờ hồ, bờ sông và bờ biển, phương pháp thiết kế truyền thống là sử dụng khối lượng đủ lớn để thắng các ngoại lực tác dụng trong tính toán kiểm tra ổn định. Ứng dụng giải thưởng Hồ Chí Minh năm 2016, Công ty cổ phần Khoa học Công nghệ Việt Nam - BUSADCO đã tiếp tục phát triển thêm nhiều giải pháp sản phẩm mới và đã ứng dụng trong bảo vệ bờ tại nhiều tỉnh thành ở Việt Nam. Giải pháp mới đã có rất nhiều ưu điểm nổi trội: Cường độ chịu lực cao; Chống xâm thực và ăn mòn; Sản phẩm đúc sẵn lắp ghép chủ động kiểm soát chất lượng; Đa dạng hóa các sản phẩm cấu kiện; Thi công trong điều kiện không phải tát nước, vét bùn; Đẹp về thẩm mỹ, thân thiện với môi trường; Giá thành giảm 20% đến 40% so với giải pháp truyền thống. Công nghệ Busadco đã và đang hình thành những nghiên cứu ứng dụng mới hiệu quả, phù hợp với yêu cầu phát triển và ứng phó với biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Cấu kiện, hộp kè thành móng, bê tông cốt sợi phân tán, đê biển.

### **1. MỞ ĐẦU**

Công trình bảo vệ bờ hồ, bờ sông và bờ biển thông thường sử dụng vật liệu bê tông truyền thống. Nguyên lý cơ bản trong tính toán ổn định là lấy khối lượng của kết cấu/cấu kiện thắng ngoại lực tác dụng lên công trình. Những năm gần đây, vật liệu xây dựng sử dụng cho kết cấu công trình bảo vệ bờ đã có những tiến bộ đáng kể. Xi măng sử dụng trong chế tạo bê tông cho các công trình vùng ven biển đã được cải tiến, sử dụng thép không gỉ, thép hạn chế gỉ trong môi trường nước lợ; sử dụng sợi tổng hợp thay cho thép truyền thống... Đó là những tiến bộ mang tính đột phá, đã mang lại hiệu quả kinh tế và nâng cao tính bền vững cho công trình/kết cấu hoặc cấu kiện, từ đó đã tăng tuổi thọ của công trình.

Xét ở góc độ thi công: việc chế tạo cấu kiện, công trình đạt độ đặc chắc của khối cũng sẽ là yếu tố rất quan trọng trong việc kéo dài tuổi thọ công trình, tăng khả năng chống thấm, chống

ngấm, chống lại ăn mòn do nước hoặc sinh vật tới bê tông.

Các công trình vùng cửa sông, ven biển luôn bị tác động của các yếu tố như: dòng chảy và vận tốc, sóng, độ đục, độ mặn của nước tại khu vực công trình tiếp xúc. Công trình vùng cửa sông ven biển mực nước luôn thay đổi theo chế độ của con triều, mặt khác nó còn chịu ảnh hưởng của dòng chảy khi có lũ thượng nguồn, vật nổi va đập vào công trình....

Hiểu rõ và nắm chắc được đặc trưng công trình bảo vệ bờ, Công ty cổ phần Khoa học & Công nghệ Việt Nam (BUSADCO) đã tiến hành nghiên cứu thử nghiệm, đã đưa ra cấu kiện dạng hộp rỗng, thành móng, sử dụng cốt sợi phân tán, quy trình chế tạo cấu kiện trong xưởng với các thiết bị chuyên dùng để khống chế chất lượng sản phẩm. Liên kết của cấu kiện với nền được xử lý tùy thuộc vào đặc tính tải trọng và điều kiện địa chất nền móng. Các sáng chế thông qua sản phẩm thực tế đã giảm được khối lượng vật liệu sử dụng, chất lượng sản phẩm được nâng lên, tuổi thọ công trình được kéo dài; tiến độ thi công nhanh hơn, đặc biệt

---

<sup>1</sup> Tổng GD Công ty CP KHCN Việt Nam

<sup>2</sup> Phó TGD Công ty CP KHCN Việt Nam

<sup>3</sup> Hội Thủy lợi Việt Nam

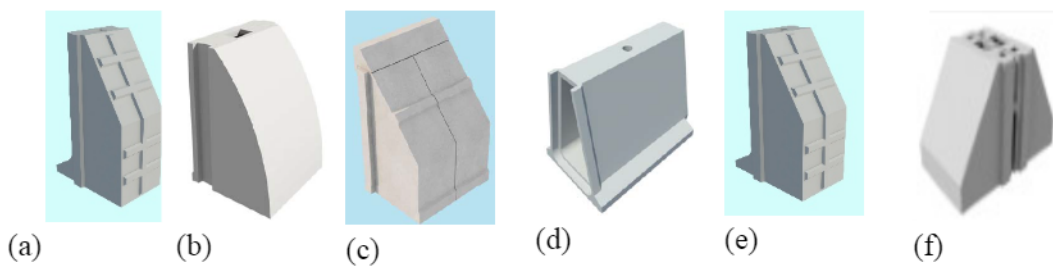
giá thành sản phẩm được hạ xuống đáng kể. Về kiến trúc kiểu dáng công trình đẹp hơn, bền vững và thân thiện với môi trường. Tất cả những yếu tố tích cực này đã được ghi nhận trong các sáng chế và được hội đồng khoa học cấp quốc gia đánh giá cao, được nhận giải thưởng Hồ Chí Minh năm 2016 và giải thưởng WorldKings - Kỷ lục năm 2020.

Bài viết này sẽ cung cấp cho độc giả những ưu điểm nổi trội của kết cấu mới và ứng dụng vào thực tế tại Việt Nam trong thời gian gần đây.

## 2. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ VÀ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG

### 2.1 Nguyên tắc thiết kế

Trên cơ sở ngoại lực tác động như: áp lực nước, áp lực sóng, áp lực đất, tải trọng va đập do tàu thuyền, vật nổi gây ra, tải trọng tạm thời như thiết bị thi công và lực đặc biệt nếu có. Nguyên tắc thiết kế lấy khối lượng để thắng các ngoại lực và được thể hiện qua hệ số an toàn kiểm định. Đối với kè dạng hộp, khối lượng không lớn. Thay vì dùng tải trọng bản thân đủ lớn, người sáng chế đã khôn khéo sử dụng thành hộp kè cắm sâu vào nền, tạo ma sát thành để giữ kết cấu ổn định. Trường hợp độ cắm sâu không đủ, khi này sử dụng cọc neo cắm vào nền để tăng liên kết.



Hình 1. Các dạng cấu kiện bảo vệ bờ hồ, bờ sông



Hình 2. Các dạng kè hộp cho bảo vệ bờ biển



Hình 3. Cấu kiện cho mô hàn và đập giảm sóng

## 2.2. Tính toán kiểm tra ổn định

Nội dung tính toán kiểm tra ổn định gồm 2 phần cơ bản: (1) ổn định tổng thể của công trình, bao gồm thân và nền công trình, và (2) ổn định của cấu kiện. Các trường hợp tính toán được lựa chọn như sau: (a) Theo điều kiện thiết kế- bình thường, (b) Trong điều kiện bất thường. Phương pháp tính toán theo nguyên lý cân bằng của cung trượt- Phương pháp BISHOP, sử dụng phần mềm Geoslope để tìm cung trượt nguy hiểm, chỉ ra hệ số ổn định  $K_{min}$ . Kiểm tra ổn định của cấu kiện, kết cấu khối hình dựa vào biên khai báo các lực tác động, tìm mô men chủ động gây lật và mô men chống lật, từ đó kết luận khả năng ổn định lật và trượt phẳng của kết cấu. Các cấu kiện rời, xếp tự do được kiểm tra theo các quy định của Tiêu chuẩn thiết kế. Ngoài kiểm tra về ổn định trượt, ổn định lún, đối với các bộ phận công trình chịu tác động của dòng thấm, khi này kiểm tra hiện tượng xói nền, gradient thấm theo yêu cầu kỹ thuật quy định. Kết quả kiểm định tính toán phần ổn định được thống kê trong Bảng 1.

## 2.3 Kiểm định chất lượng sản phẩm và ổn định cấu kiện tại vị trí công trình

Việc kiểm định chất lượng sản phẩm được các đơn vị trong Tổng công ty đảm nhận, nội dung bao gồm: kiểm tra đặc tính kỹ thuật của vật liệu đầu vào, kiểm tra chất lượng bê tông, độ bền, dung trọng, kích thước hình học, mỹ thuật) trước khi xuất xưởng, gắn mác sản phẩm, và bàn giao cho đơn vị vận chuyển. Tại hiện trường, chủ đầu tư còn yêu cầu kiểm tra về kích thước hình học, về độ bền và thực hiện thử tải của cấu kiện/kết cấu tại hiện trường. Tất cả các vấn đề này đã được quy định trong tiêu chuẩn của nhà sản xuất đảm bảo chất lượng hàng hóa của Tổng công ty. Việc kiểm tra thử tải tại hiện trường của tất cả các công trình đã thi công đều được các tổ chức, cơ quan kiểm định, thẩm định của nhà nước thực hiện độc lập, do chủ đầu tư hợp đồng. Kết quả kiểm định về sức kháng của công trình được thống kê trong Bảng 1.

## 3. NHỮNG CÔNG TRÌNH TIÊU BIỂU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MỚI

### 3.1. Kè bờ hồ

Năm 2020, bờ hồ Hoàn Kiếm, Hà Nội đã được chỉnh trang, đem lại vẻ đẹp truyền thống của khu di tích lịch sử nhóm A, cấp Quốc gia đặc biệt, tạo nên cảnh quan du lịch đồng bộ, xứng tầm với lòng tin yêu và tự hào của người Hà Nội cũng như người dân cả nước.

Bờ kè hồ Hoàn Kiếm đã được xây dựng từ những năm 60 của thế kỷ trước, được tu bổ, nâng cấp qua nhiều lần, kiểu dáng kết cấu và hình dạng khác nhau theo từng giai đoạn sửa chữa. Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội cũng đã có chủ trương cải tạo và nâng cấp công trình quanh bờ hồ trong đó có kế hoạch sửa chữa bờ kè, dịp kỷ niệm 1000 năm Thăng Long - Đông Đô - Hà Nội. Tuy nhiên mãi đến 10 năm sau kế hoạch trên mới được hoàn thành. Điều đó đã nói lên rằng: Công trình Văn hóa lịch sử nhóm A, cấp Quốc gia đặc biệt, việc cải tạo phải đáp ứng rất nhiều yếu tố, trong đó về mỹ quan, độ bền, phù hợp với văn hóa truyền thống; trong thi công không gây ảnh hưởng môi trường nước và sinh vật đang tồn tại trong hồ, hạn chế đến mức thấp nhất ảnh hưởng tới môi trường xung quanh và sinh hoạt của người dân cũng như hoạt động chung của thành phố.

Đứng trước những yêu cầu khắt khe trên, BUSADCO đã đưa ra kết cấu và kiểu dáng mà cá nhân AHLĐ - Tổng giám đốc Hoàng Đức Thảo đã nhận giải thưởng Hồ Chí Minh năm 2016 về "*cum công trình Xây dựng đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu*".

Thông số kỹ thuật chính công trình như sau: kè bê tông cốt sợi, xi măng bền sunphat, cường độ M600 đúc tại nhà máy, loại hộp rỗng, thành dày 8cm, chiều cao cấu kiện 2,5m, chiều dài lm, chiều rộng đáy dưới 1,64 m, chiều rộng trên mặt 0,4m, mái nghiêng  $i=1:0,85$  chiều dài mái nghiêng 1,851 m. Cấu kiện được liên kết với nhau bằng ngàm âm dương, khe hở mỗi nối giữa hai cấu kiện kè < 5cm, chiều sâu kè chôn trong đất nền (so với mặt ngoài chân kè) trung bình 1,17 m, kè ngập trong nước 0,85m đến 1,05 m (theo mực nước hồ cao



trình kè Tham Lương-TP. Hồ Chí Minh đã sử dụng cọc Xi măng- Đất, kè sông Đồng Nai khu

dự án AquaDONA đã sử dụng đệm đá học dưới hộp kè.



(a) Kè Rạch nước lên - TP Hồ Chí Minh



(b) Kè bờ sông Ray, Phước Thuận, Xuyên Mộc

Hình 6. Các công trình tiêu biểu kè bờ sông đã được công ty xây dựng

### 3.3 Kè Biển

Kè bảo vệ bờ biển và bãi tắm được chia ra thành hai nhóm: (1) kè bờ và (2) mô hàn và đập ngầm giảm sóng. Dạng cấu kiện thông dụng cho các loại công trình này được nêu trong hình 2 và hình 3.

+ Kè bờ: Do phải chịu tác động rất mạnh của áp lực sóng, cao độ mặt bãi thay đổi theo mùa gió, chu kỳ con triều và ảnh hưởng của mực nước dâng do gió,... vì thế cấu kiện phải được chế tạo có cấu hình khác nhau tùy thuộc vào điều kiện biên thiết kế. Ngoài đót kè có chân cắm sâu vào nền khoảng 1 mét, còn cần phải gia cường bằng cọc neo giữ

cấu kiện với nền. Để tăng độ cứng của thành hộp kè, ngoài việc tăng chiều dày thành kè, còn phải gia cường thêm các gân chịu lực tại các biên của hộp và bề mặt hộp kè. Các gân gia cường chẳng những đã tăng thêm thẩm mỹ mặt kè, mà còn có tác dụng giảm năng lượng sóng khi tiếp xúc bề mặt kè. Chân kè được bảo vệ bằng thảm đá, ngoài biên thảm được giữ bằng các rọ đá dạng hộp BTCS. Kết cấu này đã khắc phục được những tồn tại mà rọ đá truyền thống không bền lâu khi làm việc trong môi trường nước biển, nước lợ, nước xâm thực.



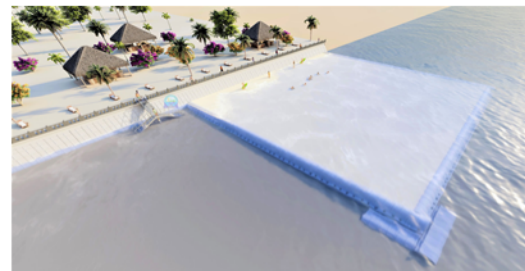
(a) Kè biển Khu du lịch Làng Chài - Vũng Tàu



(b) Kè biển Tiên Hải - Thái Bình



(c) Kè biển Quê Hương - Bình Thuận - nghiệm thu bộ phận



(d) Lagoon bãi tắm khu du lịch Làng Chài

Hình 7. Kè biển điển hình đã thi công

+ Mô hàn ngang bờ và đập ngầm giảm sóng: Mô hàn ngang bờ có tác dụng giữ cát cho bãi và chân kè, đập ngầm giảm sóng có nhiệm vụ giảm bớt năng lượng sóng, giữ cao độ mặt bãi phục vụ nhu cầu bãi tắm. Dạng cấu kiện cho loại công

trình này đã được mô tả trong hình 3. Trong đó, kết cấu dạng hộp hình chữ T phù hợp cho chiều cao đập yêu cầu lớn, dạng cung vòm rất phù hợp cho kè ngầm hoặc mô hàn có yêu cầu chiều cao không lớn.



(a) Phương án mô hàn dạng hình Chữ T



(b) Phương án mô hàn dạng vòm - Làng Chài

Hình 8. Các công trình kè mô hàn kết cấu mới

#### 4. THẢO LUẬN

Cách tiếp cận của công ty là đưa ra mẫu hàng, tự thí nghiệm kiểm chứng, sau đó điều chỉnh các thông số kỹ thuật để đạt được sản phẩm tốt nhất. “Busadco không dùng ngân sách nhà nước mà họ tự dùng kinh phí của doanh nghiệp để nghiên cứu và quay trở lại đưa vào ứng dụng thực tế, từ đó

phát triển doanh thu, tái đầu tư. Tôi cho đây là cái rất mới”- Thứ trưởng Bộ Xây dựng- Lê Quang Hùng. Hộp kè rộng có hoặc không có cọc néo đã mang lại nhiều ưu điểm nổi trội so với phương pháp truyền thống. Bảng sau đây thống kê các chỉ số kỹ thuật và giá thành cho một số công trình đã và đang thi công.

**Bảng 1. Bảng thống kê chỉ số so sánh các công trình đã thi công**

STT	Tên công trình	Hệ số an toàn K/[K]	$R_{nén}/R_{y.cầu}$	Lực dư tải/ Lực tính toán	Giá thành CN mới /Giá truyền thống (%)
1	Công trình kè biển khu du lịch Làng Chài - Vũng Tàu	$\frac{2,056}{1,2}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{36}{70}$ (= 47,1%)
2	Công trình kè biển Tiên Hải, Thái Bình	$\frac{2.279}{1.4}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{7,5}{13,5}$ (= 44,4%)
3	Công trình kè biển Đông Cà Mau	$\frac{6.026}{1.10}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{25,5}{31}$ (= 17,7%)
4	Công trình kè biển Tây Cà Mau	$\frac{2.605}{1.20}$	$\geq 1$	$\frac{31,3}{31,3}$	$\frac{18}{23,7}$ (= 24,1%)
5	Công trình kè biển Quê Hương, Bình Thuận	$\frac{1,793}{1,15}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{11,6}{16,7}$ (= 30,5%)
6	Công trình kè cửa Sông Ray Novaland - Vũng Tàu	$\frac{1,219}{1,15}$	$\geq 1$	$\frac{21,8}{21,8}$	$\frac{28}{40}$ (= 30%)
7	Công trình kè bờ sông Ray, khu du lịch Làng Chài	$\frac{1,518}{1,20}$	$\geq 1$	$\frac{21,8}{21,8}$	$\frac{28}{40}$ (= 30%)
8	Công trình kè bờ sông Dinh - Vũng Tàu	$\frac{3.068}{1.15}$	$\geq 1$	$\frac{27,6}{27,6}$	$\frac{23}{28}$ (= 17,9%)

STT	Tên công trình	Hệ số an toàn K/[K]	$R_{nén}/R_{y.cầu}$	Lực thừa tải/ Lực tính toán	Giá thành CN mới /Giá truyền thống (%)
9	Công trình kè bờ sông Đồng Nai - AQUADONA	$\frac{1.746}{1.25}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{35}{46} (= 23,9\%)$
10	Công trình kè bờ hồ Quảng trường Thái Bình	$\frac{2.220}{1.25}$	$\geq 1$	Hồ sơ thiết kế không yêu cầu	$\frac{7,9}{11.06} (= 28.6\%)$
11	Công trình kè Hồ Gươm - Hà Nội	$\frac{2.038}{1,5}$	$\geq 1$	$\frac{6,6}{6,6}$	$\frac{59}{75} (= 21,3\%)$
12	Công trình kênh Tham Lương, TP HCM	$\frac{1.191}{1.15}$	$\geq 1$	$\frac{131,9}{131,9}$	$\frac{68}{111} (= 38,7\%)$

+ Về độ bền của kết cấu: Do sử dụng cốt sợi-POLIME thay cho cốt thép, nên đã hạn chế đến mức cao nhất sự xâm thực của nước đến cốt chịu lực. Cấu kiện được sản xuất tại xưởng, kiểm soát chủ động chất lượng và khối lượng đầu vào, đúc trên hệ thống công nghệ đầm rung lắc, bảo dưỡng trong điều kiện thuận lợi, vận chuyển và lắp đặt trên thiết bị chuyên dùng nên đã đảm bảo cấu kiện xuất xưởng và lắp đặt tại công trình không có khiếm khuyết, được nghiệm thu 100% sản phẩm.

+ Về kiểu dáng: Hộp kè có thể chế tạo theo yêu cầu của chủ đầu tư, tạo dáng bề mặt vừa tạo đường nét kiến trúc vừa tăng độ cứng của cấu kiện, có thể đáp ứng mọi yêu cầu về độ cong của tuyến, cao trình đỉnh kè thay đổi, thuận lợi cho lắp đặt cáp điện trong chiếu sáng, bố trí chậu hoa, cây cảnh... đối với những công trình kè liền với đường.

+ Về kinh tế: Do cấu tạo hộp rỗng, thành mỏng, tạo gân gia cường, liên kết với nền bằng cọc, vì thế đã giảm khối lượng đáng kể, xử lý nền móng đơn giản... từ đó đã giảm giá thành từ 20% đến 40% và hơn nữa so với phương pháp truyền thống.

+ Về tuổi thọ công trình: Chất lượng cấu kiện đảm bảo, thiết kế mác bê tông theo mọi yêu cầu, thi công trong điều kiện ngập nước đảm bảo an toàn và độ chính xác của cấu kiện trong khối công trình. Công trình kè Hồ Gươm Bộ Xây dựng chứng nhận công nghệ phù hợp, mác thiết kế 600, mác kiểm định thực tế 800. Công trình chứng minh được tuổi thọ 150 năm. Các công trình còn lại đảm bảo bằng hoặc lớn hơn tuổi thọ quy định theo văn bản pháp luật hiện hành.

+ Về tiêu chuẩn áp dụng: Sản phẩm của Công ty đã có đầy đủ các tiêu chuẩn từ khâu chế tạo,

vận chuyển, lắp đặt, kiểm tra chất lượng sản phẩm và hoàn thiện tại vị trí công trình. Các tiêu chuẩn Việt Nam chính đã đề cập về sản phẩm của công ty: TCVN 9901: 2014, TCVN 11736: 2017, TCVN 12261: 2018. Các tiêu chuẩn được Công ty xây dựng, được phê chuẩn, bao gồm: TCVN 12604-1:2019, TCVN 12604-2:2019, TCVN 12393:2018, TCVN 12392-2:2018.

+ Về tiến độ thi công: Cấu kiện chế tạo có khối lượng trung bình, sử dụng thiết bị chuyên dùng, dây chuyền thi công hợp lý, không cần đê bao, không cần làm đường công vụ... vì thế tiến độ thi công được giảm đến mức thấp nhất, công trình chỉ thi công trong vòng 1 mùa khô.

Vì những ưu việt nổi trội của công nghệ mới, hộp kè và các cấu kiện bảo vệ bờ đã được ghi nhận và cho phép áp dụng trong thực tế. Thủ tướng Chính phủ ra quyết định số 38/2020/QĐ-TTg ngày 30/12/2020 về “Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển”, và quyết định số 126/QĐ-TTg ngày 25/01/2019 đề án phát triển vật liệu xây dựng phục vụ các công trình ven biển và hải đảo đến năm 2025. Bộ Khoa học và Công nghệ ra quyết định số 885/QĐ-BXD ngày 30/09/2011 cho phép sử dụng sản phẩm mới bê tông cốt sợi vào công trình xây dựng. Tổng cục Thủy lợi – Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ra Quyết định số 299/QĐ-TCTL-KHCN ngày 04/5/2015, công nhận tiến bộ kỹ thuật, công nghệ mới. Nhiều tỉnh thành cũng đã ra văn bản khuyến nghị áp dụng công nghệ mới cho việc bảo vệ bờ, trong đó: UBND thành phố Hồ Chí Minh có văn bản số

1704 UBND-QLDA ngày 14/4/2016, cho phép sử dụng cấu kiện bê tông cốt sợi trong các công trình tiêu thoát nước.

## 5. KẾT LUẬN

Công nghệ và sản phẩm kè hộp thành mỏng, cấu kiện bảo vệ bờ hồ, bờ sông, bờ biển sản xuất trên dây chuyền công nghệ khép kín từ khâu thiết kế, chế tạo, thiết kế hướng dẫn xây dựng đến sản xuất lắp đặt tại vị trí công trình theo một chu trình kiểm duyệt chất lượng nghiêm ngặt. Sản phẩm công trình xây dựng đã đảm bảo đầy đủ các tiêu chuẩn kỹ thuật, hướng dẫn vận hành phương thức

sử dụng, định mức theo thi công lắp đặt, theo quy định cũng như văn bản pháp luật quy định hiện hành. Các công trình bảo vệ bờ do công ty BUSADCO thực hiện trên các tỉnh thành ở Việt Nam đã khẳng định tính bền vững, mỹ thuật, thuận tiện và giảm chi phí trong công tác duy tu bảo dưỡng, quản lý vận hành, đã đáp ứng được mọi yêu cầu của chủ đầu tư. Sản phẩm không chỉ áp dụng cho công trình bảo vệ bờ mà các công trình thoát nước, giao thông, thủy lợi, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai đã và đang áp dụng rộng rãi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Giải thưởng Hồ Chí Minh năm 2016 về “*Cụm công trình Xây dựng đồng bộ hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị, nông thôn, bảo vệ môi trường, phòng chống thiên tai và ứng phó với biến đổi khí hậu*”.  
Công bố và trao giải thưởng WorldKings- Kỷ lục năm 2020 “*Nhà khoa học nghiên cứu, ứng dụng thực hành và thực chứng kết quả đồng bộ số lượng bằng Sở hữu Trí tuệ nhiều nhất thế giới*”;  
*Hồ sơ thiết kế và văn bản nghiệm thu công trình kè biển Khu du lịch Lăng Chài, Vũng Tàu 2020 và 2021;*  
*Hồ sơ thiết kế và văn bản nghiệm thu công trình kè biển Quê Hương, Bình Thuận 2021;*  
*Hồ sơ thiết kế và văn bản nghiệm thu công trình kè bờ sông Ray, khu du lịch Novaland, Vũng Tàu 2021;*  
*Báo cáo đánh giá kiểm soát sản phẩm đúc sẵn theo quy trình quản lý chất lượng của cơ sở và kết quả kiểm định chất lượng bởi QUATEST 3 cho các công trình bảo vệ bờ hồ, bờ sông, bờ biển.*

### Abstract:

### PROTECTION WORKS OF LAKE, RIVER AND COASTAL BANKS USING THE NEW TECHNOLOGY IN VIETNAM

*At the moment, the traditional design method for bank protection works such as river bank, lake bank and coastal line is followed the rule of that the mass is being greater than the impact force in stability. Applying the 2016 Ho Chi Minh Award [1], Vietnam Science & Technology Joint Stock Company-BUSADCO has continued to develop many new product solutions and has applied in shore protection in many provinces in Vietnam. The new solution has many outstanding advantages such as High bearing strength; Resistance to cavitation and corrosion; Prefabricated products with proactive quality control; Diversify structural products; Construction conditions without water drain of foundation pit and dredged mud; Attractive designs, friend environment; Costs are reduced by 20% to 40% compared to traditional solutions. New technology made by Busadco has been forming effective new research applications, in line with the requirements of development and response to climate change.*

**Keywords:** Structure, concrete box with thin wall, dispersed fiber reinforced concrete, sea dike.

---

Ngày nhận bài: 30/9/2021

Ngày chấp nhận đăng: 02/11/2021



