

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ BÊ TÔNG TỰ LÊN VÀO CÔNG TRÌNH BẢO VỆ BỜ TRÊN NỀN ĐẤT YẾU

KS. Lương Thị Thanh Hương; KS. Bùi Văn Tình
Học viên cao học 16C1-DHTL

TS. Vũ Quốc Vương
Bộ môn Vật liệu xây dựng - DHTL

GS. TS. Phạm Ngọc Khánh
Bộ môn Sức bền vật liệu - DHTL

Tóm tắt: Hiện nay bờ biển nước ta bị xói lở do sự ảnh hưởng của quá trình vận động tự nhiên trên nền đất mềm yếu, do ảnh hưởng của áp thấp, bão và thủy triều. Việc chống sạt lở bờ bao gồm đê biển, bờ biển, bờ sông, đập, các công trình thủy lợi... luôn có ý nghĩa quan trọng. Với công nghệ bê tông truyền thống áp dụng cho công trình bảo vệ bờ này đều có hiện tượng xâm thực do bê tông có độ rỗng lớn, đặc biệt đối với dự án đê kè áp dụng bằng sáng chế 5874 thì bê tông rỗng rất nhiều vì cục 5874 rất nhiều góc cạnh. Vậy nên việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ bê tông tự lên vào dự án bảo vệ bờ đoạn xung yếu bờ biển Ấp Cồn Trúng, xã Trường Long Hòa, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh sẽ khắc phục được nhược điểm bê tông rỗng, làm tăng tuổi thọ công trình và tăng nhanh thời gian thi công.

1. Đặt vấn đề.

- Do sự phá hoại của gió và dòng chảy thủy triều: Do tác động của thủy triều và gió Tây Nam nên khi sóng vào thì dâng cao, sóng ra rút nhanh làm hóa lỏng lớp cát hạt mịn trên bờ, sau đó rút ra nhanh, đây là tác nhân làm bào mòn hạ thấp bãi biển, lấn đường bờ vào đất liền.

- Do ảnh hưởng của sự thay đổi địa hình và tác động của con người: Do hiện tượng cát bay, cát nhảy và cát bồi tạo nên những đụn cát lớn nhỏ. Dải cây phi lao là những cây cao lớn, không có loại cây thấp, mật độ quá thưa không có khả năng chắn giữ cát, hệ số nhám giảm năng lượng sóng quá nhỏ, không có khả năng gây bồi giữ bãi. Nhiều đoạn bờ không có cây chắn sóng do con người khai thác làm phá vỡ hệ rừng phòng hộ. Việc đào đất đắp đê để trồng trọt cũng là một nguyên nhân khiến cho lượng cát bị sóng kéo đi nhanh hơn.

- Ảnh hưởng của sự thay đổi khí hậu toàn cầu: Nhiệt độ trái đất nóng lên làm mực nước biển dâng cao.

- Ảnh hưởng của địa chất thềm lục địa xấu: Toàn bộ chiều dài 3500m đã được khảo sát địa chất cho thấy độ dày từ 1,5m đến 7,5m lớp trên. Hạt cát chiếm 94,1%; Hạt bụi 5%; Hạt sét 0,9%. Cát mịn – cát nhỏ, màu nâu xám, xám đen, xám vàng kém chặt và chặt vừa.

Do đó phải có giải pháp công trình cho phù hợp, nếu sử dụng tấm lát bê tông cứng sau một thời gian sẽ bị nứt, gãy và gây xói lở mạnh. Giải pháp áp dụng bằng sáng chế 5874 sẽ giải quyết được vấn đề nứt gãy. Tuy nhiên dùng cục 5874 bê tông sẽ rỗng nhiều vì cục rất nhiều góc cạnh, chính vì vậy đề tài nghiên cứu công nghệ bê tông tự lên để giải quyết cho công trình.

2. Giới thiệu công trình.

2.1. Nhiệm vụ của công trình.

- Xây dựng tuyến kè ổn định đường bờ biển đang bị xói lở nghiêm trọng lấn sâu vào đất liền gần vào tuyến đê biển, uy hiếp sự an toàn của tuyến đê biển.

- Chống xói lở bờ biển, chống xu hướng thu hẹp phạm vi bảo vệ đê biển về phía biển. Các hạng mục kè bờ trong dự án cùng với tuyến đê biển phía trong tạo thành hệ thống bảo vệ 2 cấp

- Nâng dần cao trình bãi lên cao trình thích hợp trở thành thềm cơ giảm sóng, giảm chiều dày nước tràn tối đa lên bãi khi có bão cấp 9 trở lên, kết hợp triều cường, nước dâng.

- Ổn định và mở rộng thêm bãi trước chân đê để trồng cây chắn sóng, chắn cát, cải tạo môi trường sinh thái. Xây dựng công trình để phục hồi và bảo vệ dải rừng phòng hộ ven biển, nâng cao bãi, để gián tiếp thông qua đó bảo vệ tuyến đê và cơ sở hạ tầng.

2.2. Tuyến công trình.

Bám dọc theo tuyến kè cũ đã hỏng (khoảng 700m đầu tuyến) và bám dọc theo bờ lờ ở cao trình trung bình từ +0,00m đến +0,80m.

Căn cứ tài liệu thủy văn 10 năm trở lại đây quyết định:

2.2.1. Cao trình đỉnh kè: Đỉnh kè ở cao trình +2.50m.

Cao trình đỉnh kè được xác định chống sóng bão cấp 8, cho phép nước tràn (độ dày lớp nước tràn khoảng: 5cm)

$$H_{\text{đỉnh}} = H_{\text{trmax}} + H_{s1/3}$$

Trong đó:

H_{trmax} : Cao trình mực nước triều max

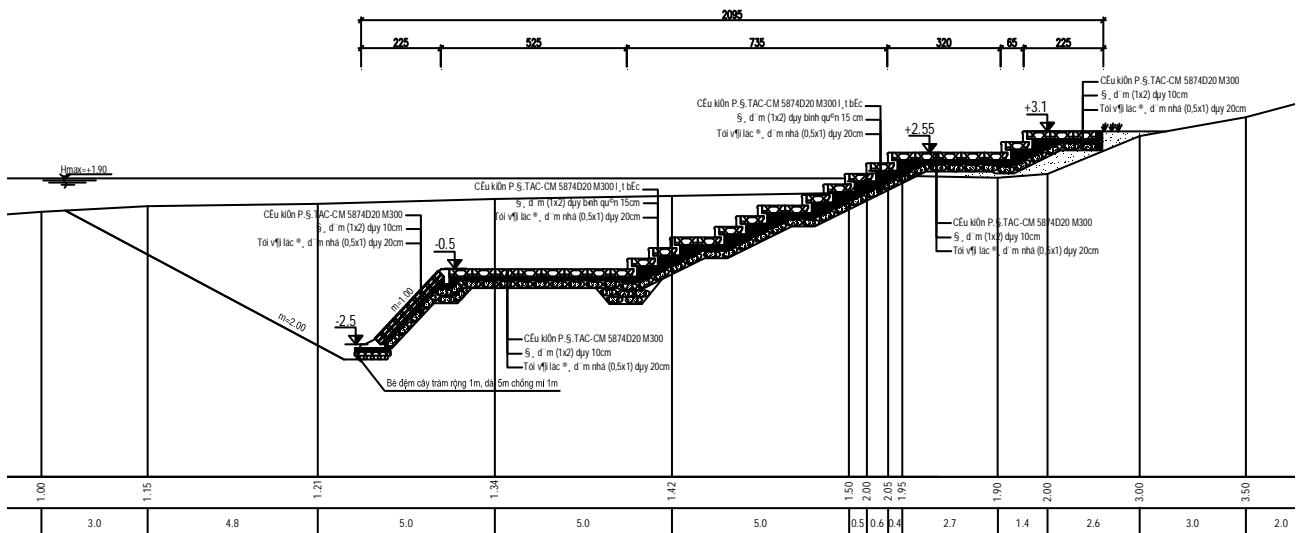
$H_{s1/3}$: Chiều cao sóng gió cấp 8 có ý nghĩa

2.2.2. Kết cấu mặt cắt áp dụng công nghệ bê tông tự lèn có cốt dẫn hướng (Sáng chế 5874 của TS. Phan Đức Tác).

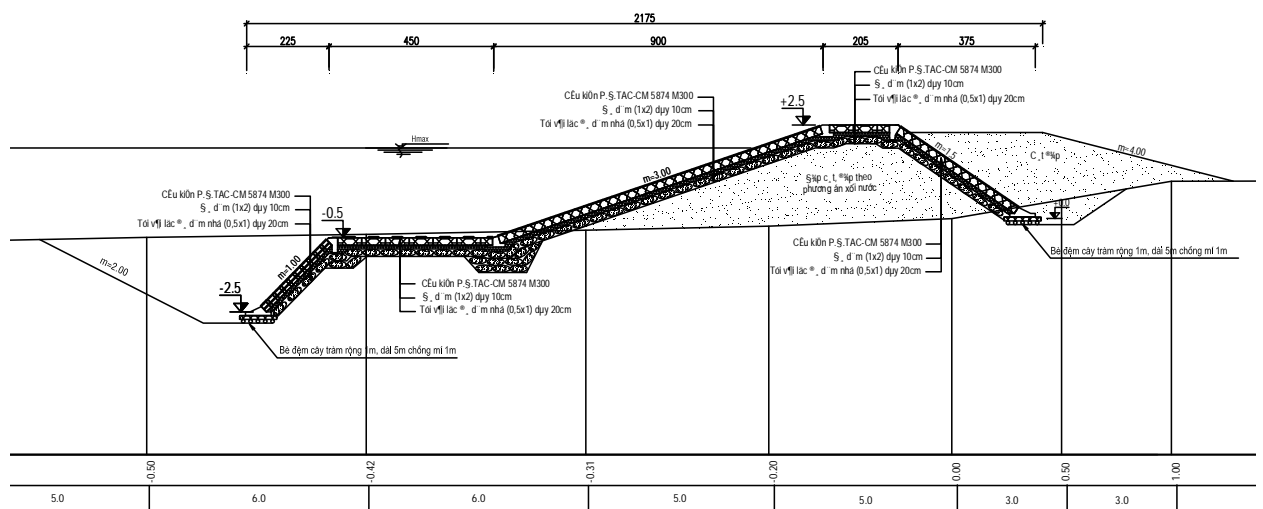
Kết cấu đoạn kè khu du lịch dài 702m (Hình 1) và một đoạn kè không mái nghiêng dài 2845m (hình 2). Nói chung kè có dạng:

- Kết cấu đỉnh kè gồm: 1 lớp tấm bê tông tự chèn 5874 không có mố nhám dày 20cm, 1 lớp đá dăm 1x2 dày 10cm, 1 lớp túi vải lọc đá 0.5x1 dày 20cm.

- Mái kè dạng bậc thang hoặc phẳng, lớp bảo vệ mặt ngoài TAC-CM 5874 dày 20cm lát bậc, 1 lớp đá dăm dày bình quân 23cm, 1 lớp túi vải lọc đá 0.5x1 dày 20cm



Hình 1. Cắt ngang đoạn kè khu du lịch dài 702m



Hình 2. Cắt ngang đoạn kè mái nghiêng không bậc dài 2845m

3. Công nghệ thi công bê tông tự lèn.

Công trình bảo vệ bờ thường xuyên chịu tác dụng của sóng, gió bão và thủy triều. Kết cấu đều có dạng mảng mềm để làm giảm áp lực tác dụng lên từng viên và tạo nhiều khe rỗng thoát nước ra nhanh. Các viên bê tông đều không có cốt thép để tránh sự phá hoại ăn mòn do nước biển. Tuy nhiên yêu cầu kết cấu bê tông phải có cường độ cao, chịu mài mòn tốt. Các viên bê tông đúc sẵn vừa không đáp ứng được các yêu cầu trên mà còn kéo dài thời gian thi công. Chính vì thế mà các tác giả đã lựa chọn công nghệ bê tông tự lèn, công nghệ này có nhiều ưu điểm đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật cho công trình bảo vệ bờ. Ngoài ra thi công bằng công nghệ bê tông tự lèn không cần đầm có thể sử dụng khuôn nhựa giá thành thấp, thi công nhanh, kết cấu đúc sẵn có thể thi công trong nước, kết cấu đẹp, chịu lực tốt. Để sử dụng công nghệ bê tông tự lèn cho công trình này để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật đề ra, cần phải các loại vật liệu, cấp phối của các loại vật liệu phù hợp và chọn loại phụ gia thích hợp. Đó là những

$$C = \left[1000 - \left(\frac{X}{\rho_x} + \frac{T}{\rho_T} + \frac{D}{\rho_d} + N + A \right) \right] \cdot \rho_c^{bh} = \left[1000 - \left(\frac{295}{3,1} + \frac{205}{2,34} + \frac{810}{2,71} + 180 + 4 \right) \right] \cdot 2,815 = 847 \text{ kg}$$

Thành phần cấp phối BTTL M30 xem bảng 1

Bảng 1: Bảng thành phần cấp phối

Mức bê tông Mpa	Vật liệu dùng cho 1m ³ bê tông					
	Tro bay (Kg)	Xi măng (Kg)	Cát (Kg)	Đá (Kg)	Nước (Kg)	JM - IV (lít)
30	205	295	847	810	180	5

3.2. Phụ gia

Sử dụng phụ gia giảm nước (siêu dẻo) có tác dụng tăng tính công tác của hỗn hợp bê tông tự lèn, giảm lượng dùng nước và tăng độ đặc của bê tông.

Sử dụng phụ gia siêu dẻo JM - IV cho công trình với tỷ lệ giảm nước là 35% và tỷ lệ pha trộn là 1 ÷ 1,5%.

nhiệm vụ quan trọng của công nghệ bê tông tự lèn cho công trình cụ thể.

Dựa vào kết quả tính toán lý thuyết và kết quả thử nghiệm chọn bê tông tự lèn mác 300.

Kết quả cụ thể đã chọn:

Bước 1: Xác định hàm lượng cốt liệu lớn

$$D = 0,6 \cdot 1350 = 810 \text{ kg.}$$

Bước 2: Hàm lượng nước:

$$N = 180 \text{ kg/m}^3.$$

Bước 3: Tỷ lệ N/B: 30% theo khối lượng.

Bước 4: Hàm lượng bột (Xi măng + Tro bay Gia Quy). B = 500 kg

Bước 5: Tỷ lệ N/X,

$$R_{bt}^{28} = A \cdot R_x^{28} \cdot (X/N - 0,5)$$

$$300 = 0,6 \cdot 450 \cdot (X/N - 0,5)$$

$$X/N = 1,64; \rightarrow N/X = 0,61$$

Bước 6: Hàm lượng xi măng

$$X = \frac{N}{N/X} = 180/0,61 = 295 \text{ kg}$$

Bước 7: Hàm lượng tro bay Gia Quy: T = B - X = 500 - 295 = 205.

Bước 8: Hàm lượng cát:

3.3. Thử nghiệm.

Thí nghiệm bê tông tự lèn mác 300 đạt được kết quả như sau:

- Tốc độ đông kết

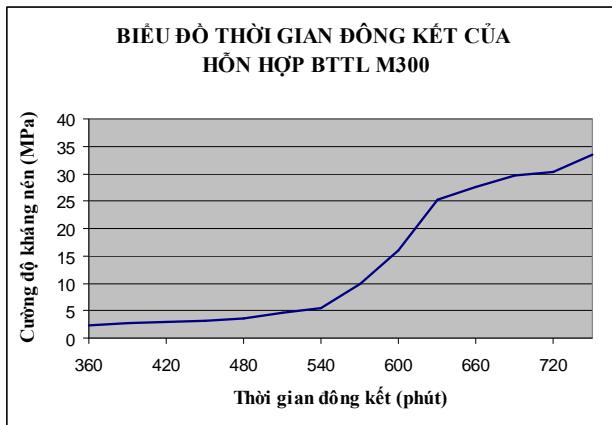
+ Thời gian bắt đầu đông kết: 8h00

+ Thời gian kết thúc đông kết: 10h55'

+ Khoảng thời gian đông kết: 2h55'

Bảng 2: Thời gian đông kết của hỗn hợp bê tông tự lèn M300

Thời gian (phút)	360	390	420	450	480	510	540
Cường độ kháng xuyên (Mpa)	2,25	2,81	3,00	3,22	3,53	4,65	5,44
Thời gian (phút)	570	600	630	660	690	720	750
Cường độ kháng xuyên (Mpa)	10,00	15,94	25,25	27,6	29,69	30,25	33,54



- Cường độ

Bảng 3: Cường độ nén, uốn của bê tông tự lèn mác 300

Mác BT (Mpa)	Cường độ nén theo tuổi (Mpa)			Cường độ uốn (Mpa)
	3 ngày	7 ngày	28 ngày	28 ngày
30	15,20	20,60	32,50	5,50

4. Kết luận.

Qua kết quả nghiên cứu thấy sử dụng hỗn hợp bê tông tự lèn trong công trình bảo vệ bờ có nhiều ưu điểm: cường độ cao và thời gian đông kết nhanh hơn hỗn hợp bê tông thường; do kích thước của các cấu kiện có độ chính xác cao nên

kết cấu lún đều không bị tạo khe hở do sụt trượt hoặc lún; thi công đơn giản, nhanh, kết cấu đúc sẵn có thể thi công trong nước đảm bảo chất lượng tốt; kết cấu có độ chính xác cao, giá thành hợp lý, sản xuất nhanh, sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất, không yêu cầu sân đúc phức tạp.

Abstract:

APPLICATION OF SELF-COMPACTING CONCRETE ON BANK PROTECTION WORKS ON SOFT GROUND

At present, our country's coast is eroded due to natural conditions such as vacuum, storm and tide. The anti-erosion constructions for the coast, river bank, dams are always important works. Bank protection works using traditional concrete technology are all eroded especial for the bank protection projects using invention 5874 because the concrete revetments using invention 5784 have numerous porosities due to small angles and edges. There for, studying the application of self-compact concrete on the bank protection is very significant. It will reduce the porosities in concrete, increase the service life of constructions and decrease the construction time.