

**NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN KẾT CẤU ĐÊ CHẮN SÓNG DẠNG HỘP BÊ TÔNG CỐT SỢI
THÀNH MỎNG ĐÚC SẴN**
**STUDY CALCULATION OF BREAKWATER STRUCTURE CONSTRUCTED BY THIN WALL
REINFORCED COMPOSITE CONCRETE BLOCK**

TS. TRẦN LONG GIANG

Khoa Công Trình, Trường ĐHHH Việt Nam

ThS. HOÀNG GIANG

Công ty Cổ phần Xây dựng và Tư vấn đầu tư Hoàng Lê

Tóm tắt

Kết cấu đê chắn sóng sử dụng hiện nay thường là các kết cấu truyền thống như đê chắn sóng đá đổ, khối bê tông đúc sẵn và thùng chìm bê tông cốt thép. Việc sử dụng các kết cấu đê chắn sóng truyền thống thường dẫn đến chi phí xây dựng cao và có hệ số an toàn thấp, đặc biệt là sử dụng kết cấu thùng chìm bê tông cốt thép truyền thống. Việc nghiên cứu và ứng dụng các loại vật liệu mới trong sản xuất khối bê tông thành mỏng cốt sợi composit đúc sẵn kích thước là rất cần thiết mang lại hiệu quả cao trong công tác xây dựng đê chắn sóng. Trong bài báo này, các tác giả nghiên cứu mô hình tính toán kết cấu đê chắn sóng bằng hộp bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn. Phần mềm Plaxis được sử dụng để nghiên cứu ứng suất và biến dạng trong kết cấu cũng như dưới móng công trình.

Abstract

Current breakwater structures are traditional structures such as rock fill, concrete blocks and precast reinforced concrete blocks. The use of these traditional breakwater structures lead to high cost for construction and low safety factor, especially using traditional reinforced concrete blocks. The study and application of new materials in the fabrication of thin wall reinforced composite concrete block is essential and bring efficiency in construction of the breakwaters. In this paper, the authors have studied breakwater structure using thin wall reinforced composite concrete block. Plaxis software have been used to study the distribution of stress and strain in the structure and breakwater foundation.

Key words: concrete block, breakwater, reinforced composite concrete block.

1. Đặt vấn đề nghiên cứu

Việt Nam là quốc gia có bờ biển dài hơn 3200 km với 166 cảng biển. Để khai thác đường bờ biển và các cảng biển có hiệu quả thì việc lựa chọn kết cấu đê chắn sóng đóng vai trò rất quan trọng. Một số kết cấu đê chắn sóng truyền thống điển hình hiện đang sử dụng như đê chắn sóng đá đổ, các khối bê tông đúc sẵn và thùng chìm bê tông cốt thép truyền thống. Việc sử dụng các kết cấu truyền thống thường dẫn đến chi phí xây dựng cao và có hệ số an toàn thấp, đặc biệt là sử dụng kết cấu thùng chìm bê tông cốt thép truyền thống. Việc làm này đòi hỏi chi phí xử lý nền móng khá phức tạp và tốn kém, chất lượng của công trình khó kiểm soát, thời gian thi công dài. Hiện nay, trên thị trường ở Việt Nam có nhiều loại vật liệu mới, cường độ chịu lực cao và nhẹ như sợi composit thủy tinh. Việc một số doanh nghiệp trong nước đã mạnh dạn đầu tư vào khoa học công nghệ, chế tạo các sản phẩm mới, trong đó có sản phẩm khối bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn kích thước lớn đã và đang mang lại hiệu quả cao trong công tác thi công công trình. Tuy nhiên, công tác nghiên cứu mô hình tính toán ứng dụng các sản phẩm này vào công trình thực tế chưa được quan tâm một cách đầy đủ, chính vì vậy trong bài báo này các tác giả đề cập đến nghiên cứu mô hình tính toán kết cấu đê chắn sóng bằng khối bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn, phần mềm Plaxis, một trong các phần mềm phân tích ứng suất và chuyển vị hiện đại và cho kết quả chính xác được sử dụng để nghiên cứu ứng suất, chuyển vị và biến dạng trong kết cấu cũng như nền đất dưới móng công trình.

2. Giải pháp thiết kế đê chắn sóng bằng khối bê tông cốt composit thành mỏng

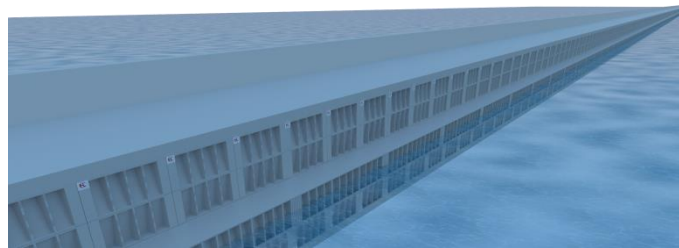
Trong bài báo các tác giả đề xuất thay thế kết cấu đê chắn sóng bằng khối xếp và thùng chìm truyền thống bằng khối xếp bê tông thành mỏng cốt sợi composit được chế tạo bằng bê tông mác cao theo công nghệ đúc rót, thành phần cấp phối của bê tông được thiết kế bởi Viện Chuyên ngành Bê tông thuộc Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng Việt Nam (IBST). Các vật liệu chính bao gồm: Đá 0x5, cát hạt thô, phụ

gia tro bay, phụ gia hóa dẻo, silicafum, cho phép tạo ra hỗn hợp bê tông dùng ít nước nhưng có tính công tác tốt (độ sụt > 20 cm) và có khả năng chịu nén cao (cường độ chịu nén của mẫu khi đúc sau một tuần tuổi đạt 65 Mpa).

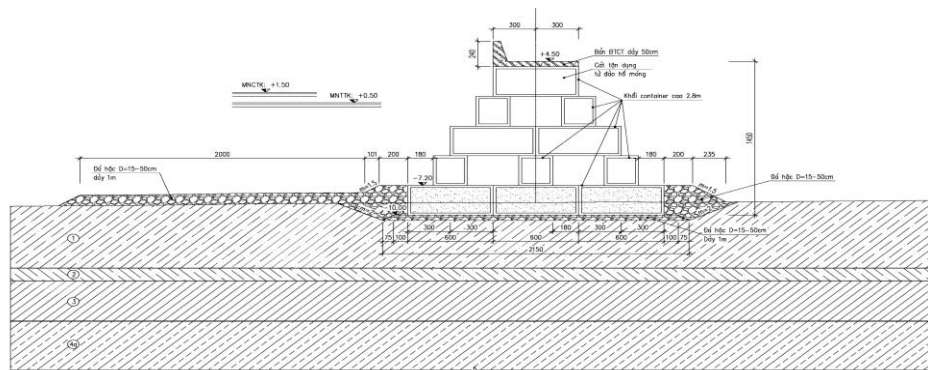
Kích thước danh định khối bê tông thành mỏng cốt sợi composit (hình 1) bằng kích thước của khối container 20 feed tiêu chuẩn: Dài x Rộng x Cao = 6000 mm x 2400 mm x 2800 mm. Khối có trọng lượng (13,2÷13,9) tấn (bằng 30% khối lượng so với khối truyền thống có cùng kích thước), đúc toàn khối bằng bê tông mác cao theo công nghệ đúc rót, có thiết kế kết cấu hợp lý và sử dụng cốt sợi FRP thay cho cốt thép truyền thống. Cấu tạo khối bê tông thành mỏng cốt sợi composit được trình bày ở hình 1, giải pháp kết cấu đê chắn sóng bằng khối xếp bê tông thành mỏng cốt sợi composit được trình bày trong hình 2, mặt cắt ngang điển hình của kết cấu được trình bày trong hình 3.



Hình 1. Khối bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn



Hình 2. Giải pháp kết cấu đê chắn sóng bằng khối bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn



Hình 3. Mặt cắt ngang điển hình kết cấu đê chắn sóng ứng dụng khối bê tông thành mỏng cốt sợi composit

3. Mô hình, số liệu đầu vào và kết quả tính toán

Việc nghiên cứu kết cấu đê chắn sóng bằng các khối bê tông thành mỏng cốt composit được áp dụng cho một công trình cụ thể tại khu vực đảo Phú Quốc. Các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất tại nơi xây dựng công trình được trình bày trong bảng 1, chiều cao sóng 2,5m [1], tính toán áp lực sóng lên công trình được thực hiện theo tiêu chuẩn 22 TCN 222-95, tính toán địa kỹ thuật bằng phần mềm Plaxis. Mô hình và kết quả tính toán chuyển vị đứng, chuyển vị ngang, và ứng suất trong giai đoạn chất tải sử dụng và tải trọng sóng trình bày trong hình 4, hình 5, hình 6 và được tổng hợp trong bảng 2.

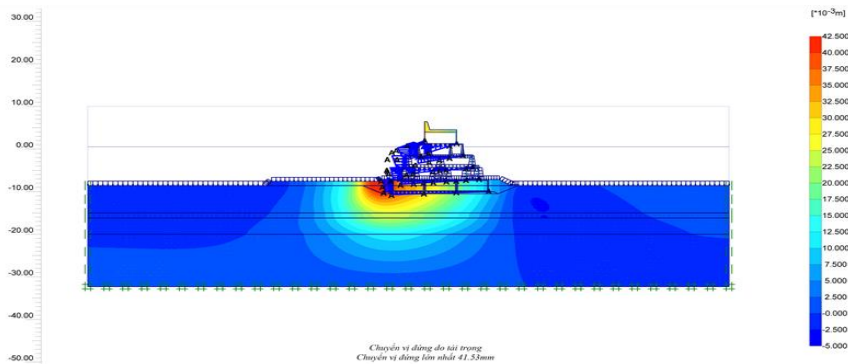
Bảng 1. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý của đất

Ký hiệu	Độ ẩm tự	Khối lượng thể tích (g/cm ³)	Hệ số rỗng	Độ rỗng	Độ bão	Độ sệt	Góc ma sát	Lực dính kết	Hệ số nén	Mô đun biến
---------	----------	--	------------	---------	--------	--------	------------	--------------	-----------	-------------

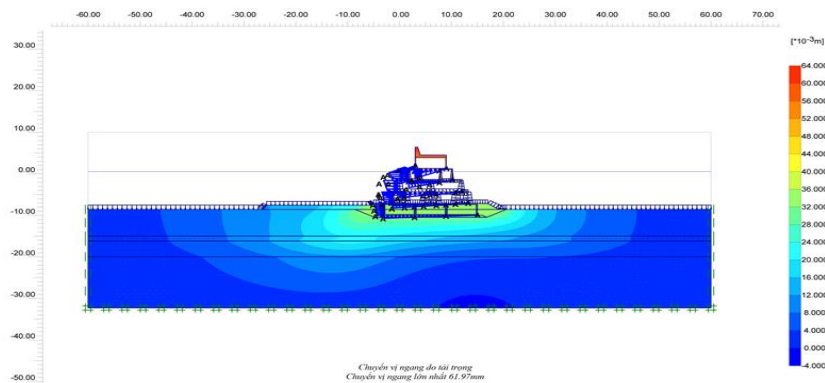
lớp	nhiên	Tự nhiên	Khô	Riêng			hòa		trong		lún	dạng
	W (%)	ρ	ρ_d	ρ_s	ε_0	n (%)	G (%)	I_L	φ (độ)	C (kg/cm ²)	a_{1-2} (cm ² /kg)	a_{1-2} (cm ² /kg)
1	21,4	1,94	1,60	2,66	0,663	40	86	0,75	17°24'	0,112	0,019	216,6
2	16,0	2,04	1,76	2,66	0,511	34	83	0,31	22°16'	0,167	0,013	338,6
3	39,5	1,81	1,30	2,71	1,085	52	99	0,96	5°07'	0,161	0,063	12,6
4	19,8	2,03	1,69	2,70	0,598	37	89	0,62	9°53'	0,235	0,029	158,0
4a	19,8	2,03	1,69	2,68	0,586	37	91	0,50	11°39'	0,263	0,027	168,5
	16,9	2,09	1,79	2,70	0,508	34	90	-0,06	16°59'	0,679	0,012	384,7

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả tính toán đê chắn sóng

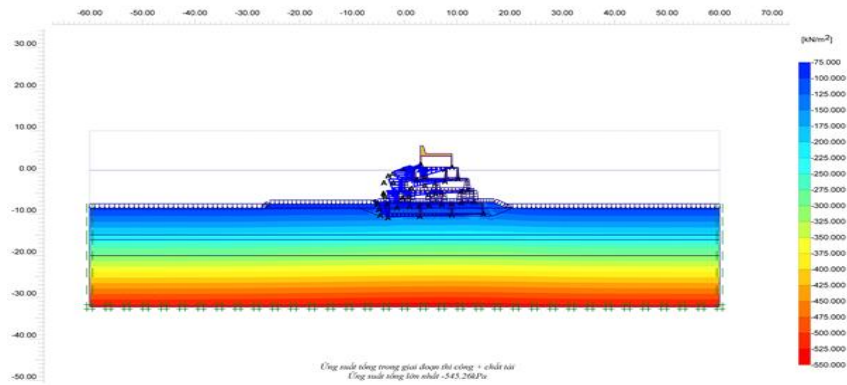
Nội dung	Chuyển vị ngang (mm)		Chuyển vị đứng (mm)		Ứng suất lớn nhất tại đáy đê (kPa)		Hệ số ổn định
	Đỉnh đê	Chân đê	Đỉnh đê	Chân đê	Hữu hiệu	Tổng	
Giai đoạn thi công	-18.99	-10.65	-179.62	-191.57			
Giai đoạn thi công + chất tải	42.98	25.76	-149.2	-152.8	-139.34	-244.89	4.319
Do tải trọng	61.97	36.41	30.42	38.77			



Hình 4. Kết quả tính toán chuyển vị đứng của đê chắn sóng biển



Hình 5. Kết quả tính toán chuyển vị ngang của đê chắn sóng



Hình 6. Kết quả tính toán ứng suất của dè chắn sóng

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu trình bày ở trên, có thể rút ra được một số kết luận như sau:

Phương án sử dụng khối bê tông thành mỏng cốt composit để làm dè chắn sóng là phương pháp ứng dụng được tính ưu việt của các loại vật liệu mới và hoàn toàn đảm bảo các yêu cầu về mặt thiết kế kỹ thuật.

Việc ứng dụng khối bê tông thành mỏng cốt composit để làm dè chắn sóng có nhiều ưu điểm hơn so với các phương án kết cấu truyền thống: Do các khối được sản xuất trên bờ trên dây chuyền hiện đại nên chất lượng được kiểm soát chặt chẽ, công trình đảm bảo chất lượng tốt; chi phí xây dựng giảm so với các giải pháp kết cấu thông thường từ 20%-40% tùy theo điều kiện địa chất công trình; các cấu kiện được sản xuất trước ở trên bờ và sau đó đánh chìm tại nơi xây dựng nên thời gian thi công giảm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hồ sơ thiết kế kỹ thuật bản vẽ thi công dè chắn sóng Phú Quốc, Công ty Cổ phần xây dựng và Tư vấn đầu tư Hoàng Lê, 2015.
- [2] Plaxis 2D Tutorial Manual, 2015.