

ỨNG DỤNG CẤU KIỆN MỚI TRONG XÂY DỰNG ĐÊ BIỂN PHÙ HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT NỀN ĐẤT YẾU

Lê Tuấn Hải¹, Lê Xuân Roanh¹, Nguyễn Quang Tùng²

¹Trường Đại học Thủy lợi, email: Hai.Li@tlu.edu.vn

²Công ty thoát nước và đô thị - Busadco

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Kết cấu bảo vệ đê biển bao gồm phần bảo vệ mái phía biển, bộ phận chân kè, tường đỉnh, bảo vệ mặt đê, bảo vệ mái phía đông và hệ thống tiêu thoát nước tràn trong bão [1].

Các cấu kiện ở các vị trí này thông thường chọn bê tông cốt thép (đổ tại chỗ, hoặc đúc sẵn), đá đò, đá chít mạch, vật liệu cấu kiện có hình dạng khác [2]. Khi thiết kế sử dụng các kết cấu bảo vệ nguyên tắc tính toán là sử dụng nguyên lý lấy tải trọng bản thân để thắng ngoại lực tác động. Kết cấu này khá nặng nề, sử dụng cốt thép trong kết cấu. Thực tế cho thấy độ bền của kết cấu này thường dưới 10 năm.

Cấu kiện mới sử dụng bê tông cốt sợi phân tán, phi kim loại, vì thế cấu kiện khá mỏng, không bị ăn mòn cốt chịu lực. Lực giữ cấu kiện sử dụng là các cọc gia cường... vì thế đã giảm đi đáng kể trọng lượng của cấu kiện so với cấu kiện truyền thống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

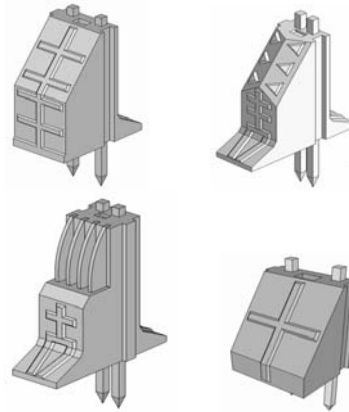
Sử dụng phương pháp tính toán lý thuyết, có sử dụng các phần mềm hỗ trợ, phương pháp thí nghiệm mô hình vật lý, kiểm định kết cấu tại môi trường thực tế.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết cấu chân kè

Sử dụng hộp bê tông thành mỏng, kích thước: bề rộng 1-2 đến 1.4m, chiều ngang 1.4m, chiều cao tùy thuộc kết cấu yêu cầu từ 2m – 5m. Trên các bề mặt của khối bố trí lỗ

thoát nước, bố trí dầm gia cường, lỗ bù vật liệu (nhồi bên trong hộp) và lỗ chừa để hạ cọc gìm giữ.



Hình 1. Một số dạng hộp bê tông sử dụng bảo vệ chân và mái kè [1]

Loại chân kè này thay thế cho chân kè truyền thống loại ống buy thả đá hoặc bên trong hoặc rọ đá. Kết cấu khá gọn nhẹ và ổn định do tác dụng của cọc, ma sát đất nền với các bề mặt tiếp xúc. Chân kè này rất phù hợp loại đất nền phù sa, bãi biển tiến.

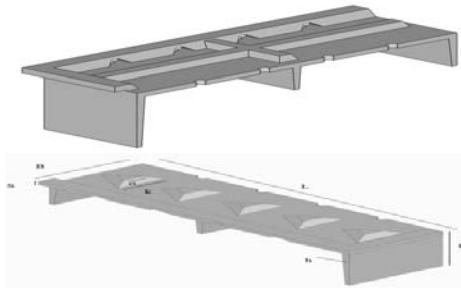
Kiểm định chịu lực đã tiến hành thí nghiệm hiện trường do Trung tâm kiểm định chất lượng 3 - TP Hồ Chí Minh thực hiện và chạy phần mềm Abaqus cho kết quả ổn định, sức chịu tải đều đạt yêu cầu về độ bền (Hình 4).

3.2. Kết cấu tấm chống xô

Phần thảm chân kè thông thường sử dụng đá hoặc thả rỏi hoặc rọ đá. Giải pháp này thuận tiện cho thi công, vùng có sẵn đá hộc,

bền theo thời gian. Tuy nhiên do kích thước viên đá hạn chế nên có hiện tượng đá leo lên mái kè dưới tác động của sóng, gây hư hại mái và xói chân kè. Giải pháp sử dụng tấm bê tông sẽ hạn chế các tồn tại trên.

Câu tạo của tấm chống xói:



Hình 2. Tấm chống xói bê tông cốt sợi phân tán, phi kim loại [1]

a) Tính ổn định của chân kè

Chiều dày của vật liệu bảo vệ mái được xác định theo công thức (1) dưới đây [2], [3]:

$$D \geq \frac{H_s}{\psi_u \cdot \phi \cdot \Delta_m \cdot \cos \alpha} \cdot \xi_p^b \quad (1)$$

Trong đó:

D - Kích thước (chiều dày) đặc trưng của cấu kiện bảo vệ;

H_s - Chiều cao sóng thiết kế tại chân công trình, tính cho đê Nam Đình vũ $H_s = 2.48\text{m}$;

$\psi_u = 2,0$; $\phi = 1.93$ hệ số ổn định biểu thị cho ngưỡng chuyển động/ổn định của vật liệu;

$\Delta_m = 1.44$, α là góc mái nghiêng, khi đặt trên mặt nằm ngang $\alpha = 0^\circ$; $\xi_p^b = 1.0$.

Thay vào công thức (1) chiều dày của cấu kiện bảo vệ mái là:

$$D \geq \frac{2,48}{1,93 \times 2 \times 1,44 \times 1,0} 1,0^{2/3} = 0.41\text{m}.$$

Tính toán trọng lượng tương đương

+ Áp lực lớp bê tông lát dày 41cm lên nền:

$\delta_1 = 0.41 \cdot 1475 = 605 \text{ kg/m}^2$, tương đương 605 kg/m dài.

Lực giữ hộp chân kè, bao gồm trọng lượng bản thân và lực ma sát bên. Kết quả tính toán cho: $\delta_2 = 1138 \text{ kg/m}$ dài.

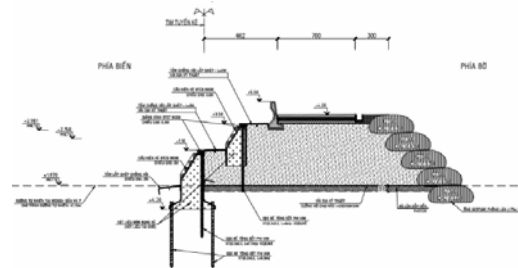
Kết luận: so sánh $\delta_1 < \delta_2$ vì vậy kết cấu an toàn.

b) Kiểm tra ổn định tấm chống xói

Do trọng lượng bản thân của tấm rất nhỏ nên phải sử dụng dầm giữ tấm để chống đẩy trời hoặc dùng ngàm giữ từ phần kết cấu liên kè. Đốt số 1 và 2 của hình 3 được giữ bằng ngàm tại đỉnh đốt kè nhằm chống đẩy trời và nó không thể xoay được vì đã có má hộp chắn giữ. Tấm chống xói sẽ thiết kế chân đủ dài để tổng lực ma sát và trọng lượng bản thân cân bằng với trọng lượng yêu cầu của viên đá tương đương.

c) Kết cấu áp dụng thực tế

Sản phẩm này đã được áp dụng tại đê biên số 5 Tiên Hải - Thái Bình, đê biên 6 Thái Thụy - Thái Bình và đang được thiết kế cho đê bao tại khu kinh tế mới Nam Đình Vũ - Hải Phòng.



Hình 3. Mặt cắt ngang điển hình sử dụng cấu kiện mới - Sáng chế của BUSADCO

3.3. So sánh tính ưu việt của giải pháp áp dụng

Công trình đê bao Nam Đình Vũ đã được phê duyệt theo QĐ số: 1287/QĐ-BQL ngày 25/09/2014 của Ban quản lý Khu kinh tế Hải Phòng về việc phê duyệt thiết kế kỹ thuật, tổng dự toán và;

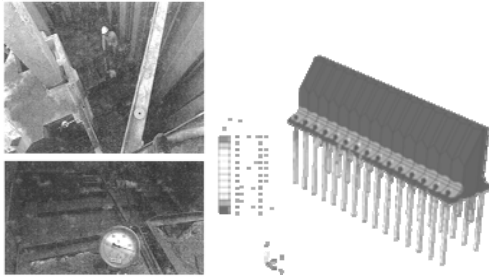
QĐ số 208/QĐ-UBND ngày 16/01/2014 về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/2000 Khu Công nghiệp Nam Đình Vũ.

Bê tông cốt sợi phân tán có cường độ thiết kế M300, sản xuất trong xưởng sẽ không chế được chất lượng sản phẩm, thi công lắp ráp thuận tiện, duy tu bảo dưỡng cũng dễ dàng.

Bảng sau đây nêu ra 3 phương án thiết kế và giá thành của mỗi phương án.

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật và giá thành phương án đề xuất [4]

Đơn vị thiết kế	Phương án kết cấu và cấu kiện bảo vệ	Giá thành
Công ty Kè Minh Tác (năm 2014)	Đê đất mái nghiêng, đá đổ và bê tông tấm đan, cừ chống trượt	3.849 tỷ (cập nhật chuyển đổi giá tháng 6/2017, gồm VAT)
Tư vấn thiết kế Hàng Hải - Hà Nội (6 - 2017)	Đê đất mái nghiêng, đá đổ 2 lớp, không có cừ chống trượt	2.716 tỷ (gồm VAT)
Công ty BUSADCO - Vũng Tàu (6 -2017)	Đê đất mái nghiêng, cấu kiện hộp bê tông có cọc giữ, không có cừ chống trượt	2.525 tỷ VNĐ (gồm VAT)



Hình 4. Thí nghiệm kiểm định sức bền và kết quả chạy ứng suất cấu kiện

4. KẾT LUẬN

Kết cấu mới mang lại nhiều ưu điểm, gọn nhẹ, thuận lợi trong thi công và bảo quản, và rất phù hợp khi xây dựng đê trên nền đất yếu.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Giới thiệu sản phẩm mới, công ty BUSADCO Vũng Tàu, 2015.
- [2] TVNV 9901-2014: Tiêu chuẩn thiết kế đê biển.
- [3] Krystian W.Pilarczyk (1991); Coastal protection and Dikes Design of seawalls. Overview of Revetment. A.Ă Balkema, Netherlands.
- [4] Báo cáo thiết kế điều chỉnh đê bao Nam Đình Vũ, Công ty BUSADCO tháng 6 năm 2017.