
ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC BIỂN DÂNG TỚI CÔNG TRÌNH BẢO VỆ CẢNG BIỂN VÀ GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

EFFECT OF SEA LEVEL RISE TO HARBOUR PROTECTION CONSTRUCTION AND SOLUTIONS

TS. ĐÀO VĂN TUẤN
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, trái đất đang nóng lên, mực nước biển dâng cao so với trước đây. Việt Nam có chiều dài bờ biển hơn 3000km, có rất nhiều công trình ven bờ, trong đó có các đê chắn sóng bảo vệ cảng. Mực nước biển dâng không đơn thuần làm tăng chiều sâu khu nước có công trình mà còn làm thay đổi thông số sóng tác động đến công trình. Nội dung bài báo nêu các kết quả ảnh hưởng của nước biển dâng tới thông số sóng, cao trình, kích thước cơ bản của công trình đê chắn sóng mái nghiêng và tường đứng, từ đó đưa ra các giải pháp khắc phục mang tính định hướng.

Abstract

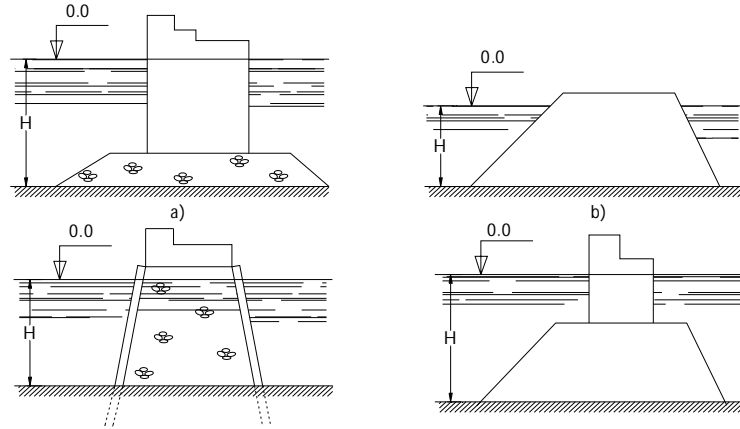
Due to the effect of climate changes, the Earth is getting hotter, the sea level has risen higher than before. Vietnam has a 3000km-length coastal line, there are many coastal constructions including break waters for protecting harbours. The sea level rise not only makes the construction's water depth increased but also changes wave's parameters of constructions. This article shows results of the effect of sea level rise on wave's parameters, elevations, basic dimensions of shelving break water and vertical wall, then giving solutions to repair.

1. Đặt vấn đề

Sự biến đổi khí hậu đang diễn ra trên toàn cầu, trong thế kỷ 21 đây là vấn đề quan trọng. Việt Nam là nước có bờ biển dài, có nhiều công trình ven biển, trong đó có các đê chắn sóng bảo vệ cảng. Do ảnh hưởng của khí hậu và nước biển dâng, các công trình này có thể không đảm nhận được các chức năng đã được thiết kế. Việc đánh giá sự ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nước biển dâng tới công trình bảo vệ cảng biển mang tính quy luật: như thay đổi thông số sóng, tải trọng, kích thước cơ bản của công trình đê tường đứng, mái nghiêng là rất cần thiết. Hiện các nghiên cứu trong nước còn rất sơ sài. Nội dung bài báo nhằm nêu các kết quả nghiên cứu đã đạt được của tác giả về lĩnh vực này

2. Vai trò, kết cấu của đê chắn sóng với cảng biển

Với các cảng ở vùng biển hở để tránh tác dụng của sóng vào tàu thuyền đang khai thác trong cảng người ta phải làm đê chắn sóng, tác dụng che chắn của đê chắn sóng là làm cho chiều cao sóng trong bể cảng giảm xuống tới một giá trị chấp nhận được. Với một số cảng hải đảo bể cảng còn là nơi cho các tàu thuyền tránh bão, đặc biệt là các thuyền đánh cá (cảng cá Phú Quý, cảng quân sự Song Tử Tây v.v...). Theo hình dạng mặt cắt ngang kết cấu đê được phân thành: đê tường đứng trọng lực, đê chắn sóng mái nghiêng, đê chắn sóng bồng cừ, cọc, kết cấu đê hỗn hợp (nửa đứng, nửa nghiêng), đê thủy khí và các loại kết cấu đặc biệt khác.



Hình 1.

a) Tường đứng trọng lực; b) Mái nghiêng; c) Bàng cừ và cọc; d) Đê hỗn hợp.

Đê chắn là công trình ven biển nên chịu tác động mạnh và trực tiếp của biển đổi khí hậu và nước biển dâng.

3. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng

Biến đổi khí hậu là một trong những thách thức lớn nhất với nhân loại trong thế kỷ 21. Biến đổi khí hậu hiện nay cũng như trong thế kỷ 21 phụ thuộc chủ yếu vào mức độ phát thải khí nhà kính, tức là phụ thuộc vào sự phát triển kinh tế - xã hội. Các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam được tính toán theo kịch bản phát thải thấp nhất (B1). Kịch bản phát thải trung bình (B2) và kịch bản phát thải cao nhất (A1FI).

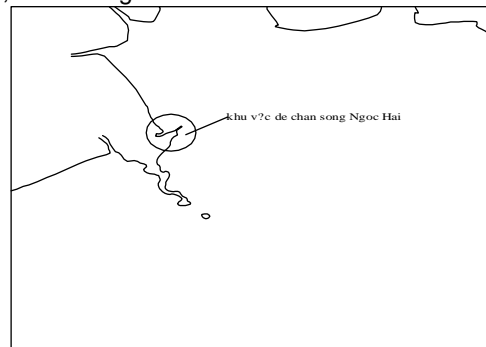
Bảng 1. Mục nước biển dâng sơ với thời kỳ 1980-1999.

Kịch bản	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Thấp (B1)	11	17	23	28	35	42	50	57	65
Trung bình (B2)	12	17	23	30	37	46	54	64	75
Cao (A1FI)	12	17	24	33	44	57	71	86	100

Để nghiên cứu ảnh hưởng của nước biển dâng tác giả lấy các giá trị nước dâng theo ba kịch bản của năm 2100.

4. Ảnh hưởng của nước biển dâng tới thông số sóng.

Để đánh giá nước biển dâng tới thông số sóng, tác giả lấy địa hình khu vực đê chắn sóng cảng cá Ngọc Hải, Đồ Sơn, Hải Phòng để tính.

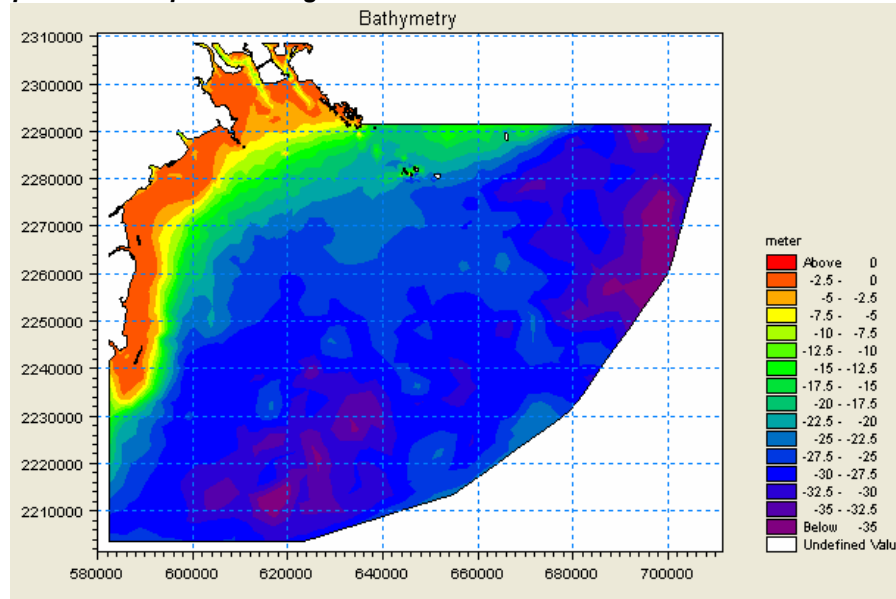


Hình 2. Sơ đồ khu vực tính sóng đê chắn sóng Ngọc Hải, Đồ Sơn.

Việc tính toán thông số sóng được thực hiện bằng MIKE 21.

Số liệu nước biển dâng được lấy với ba kịch bản là 0,65; 0,75; và 1,0 m đến năm 2100.
Chiều cao sóng lấy tại đầu đê với tọa độ: 609471.640, 2293110.414

a) Địa hình khu vực tính sóng



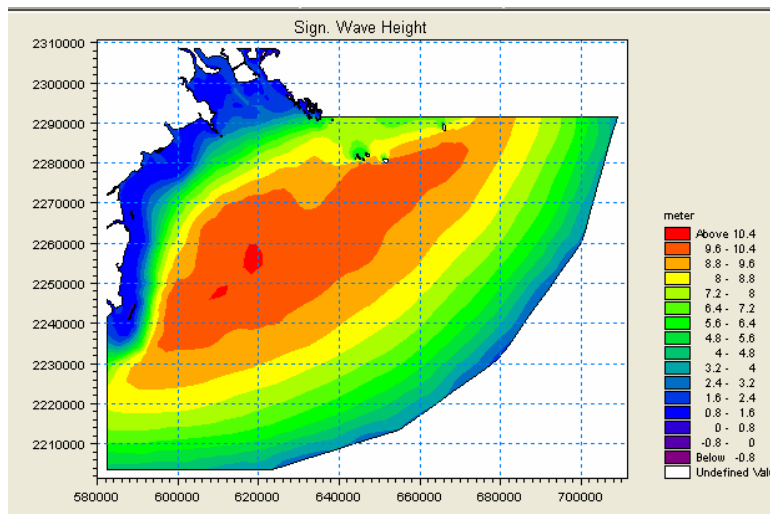
Hình 3. Địa hình đáy biển khu vực tính sóng.

b) Kết quả tính sóng

Chiều cao sóng không tính nước biển dâng

Bảng 2. Thông số sóng tới khi không có nước biển dâng.

Sóng	H_s (m)	$H_{1\%}$ (m)	T (s)	Bước sóng (m)	Góc tới (độ)
Tới	2.64	4.4	5.7	51.0	139
Nhiều xạ	1.02	1.7	4.3	29.2	113



Hình 4. Kết quả chiều cao sóng hướng gió bất lợi.

Thông số sóng khi có nước biển dâng

- Sóng tới:

Bảng 3. Thông số sóng tới.

Độ dâng (m)	H _s (m)	H _{1%} (m)	T (s)	Bước sóng (m)	Góc tới (độ)
0,65	2.89	4.8	6.0	57.0	139
0,75	2.93	4.9	6.1	58.0	139
1,0	3.02	5.0	6.2	60.4	139

Sóng nhiễu xạ:

Chiều cao sóng nhiễu xạ lấy bằng sau đê với tọa độ: 608899.659, 2292775.956

Bảng 4. Thông số sóng nhiễu xạ.

Độ dâng (m)	H _s (m)	H _{1%} (m)	T (s)	Bước sóng (m)	Góc tới (độ)
0,65	1.10	1.8	4.5	32.2	113
0,75	1.11	1.8	4.6	32.8	112
1,0	1.13	1.9	4.7	34.2	112

Sự thay đổi tương đối so với khi không có nước biển dâng.

- Sóng tới:

Bảng 5. Độ gia tăng thông số sóng tới.

Độ dâng (m)	H _s (m)	H _{1%} (m)	T (s)	Bước sóng (m)	Góc tới (độ)
0.65	0.10	0.10	0.06	0.12	0.00
0.75	0.11	0.11	0.07	0.14	0.00
1.00	0.15	0.15	0.09	0.18	0.00

- Sóng nhiễu xạ:

Bảng 6. Độ gia tăng thông số sóng nhiễu xạ.

Độ dâng (m)	H _s (m)	H _{1%} (m)	T (s)	Lambda (m)	Góc tới (độ)
0.65	0.07	0.07	0.05	0.10	0.00
0.75	0.08	0.08	0.06	0.13	0.00
1.00	0.11	0.11	0.08	0.17	-0.01

Dựa vào kết quả tính toán cho thấy chiều cao sóng và chiều dài sóng thay đổi tương đương nhau, nước dâng càng nhiều thì tỷ lệ tăng chiều cao sóng và chiều dài sóng càng lớn, lớn nhất có thể đạt 15-18% của sóng tới, sóng nhiễu xạ thay đổi ít hơn chút ít. Chỉ có hai đại lượng ít thay đổi là chu kỳ và góc tới của sóng. Chiều cao sóng và chiều dài sóng, góc tới của sóng là các đại lượng tham gia trực tiếp vào các công thức tính toán khả năng chịu tải của công trình.

Như vậy, có thể thấy khi nước biển dâng không đơn thuần làm tăng mực nước mà còn làm cho chiều cao, chiều dài của sóng, điều này sẽ góp thêm phần ảnh hưởng đến kích thước cơ bản của công trình, ngoài ra còn ảnh hưởng đến độ bền cấu kiện công trình.

5. Ảnh hưởng của nước biển dâng tới kích thước cơ bản của công trình

Dựa vào kết quả thay đổi của thông số sóng, áp dụng các công thức tính toán tương ứng, tác giả đã xác định được sự thay đổi của các cấu kiện cũng như kích thước cơ bản của công trình.

a) Cao trình

Bảng 7. Độ gia tăng mực nước tổng thể.

STT	H _s (m)	%	H _s	Độ dâng (m)	Tổng (m)
1	2.64	0.10	0.25	0.65	0.90
2	2.64	0.11	0.29	0.75	1.04
3	2.64	0.15	0.38	1.00	1.38

Tỷ lệ phần trăm so với chiều cao công trình

b) Chiều cao công trình

Bảng 8. Độ gia tăng so với chiều cao đế.

STT	Độ dâng (m)	Tổng (m)	Độ tăng
1	0.65	0.90	0.14
2	0.75	1.04	0.17
3	1.00	1.38	0.22

c) Bề rộng đế

Trọng lượng khối phủ đế mái nghiêng

- Khối phủ phía trước:

Bảng 9. Độ gia tăng trọng lượng khối phủ.

STT	Độ dâng (m)	Độ tăng khối lượng
1	0.65	0.31
2	0.75	0.37
3	1.00	0.50

- Khối phủ phía sau:

Bảng 10. Độ gia tăng khối lượng khối phủ.

STT	Độ dâng (m)	Độ tăng khối lượng
1	0.65	0.23
2	0.75	0.27
3	1.00	0.35

Bề rộng đế mái nghiêng:

Bảng 11. Độ gia tăng của bề rộng đế mái nghiêng

STT	Độ dâng (m)	Độ tăng bề rộng
1	0.65	0.10
2	0.75	0.11
3	1.00	0.15

Tải trọng lên tường đứng:

Bảng 12. Độ gia tăng của tải trọng sóng lên tường đứng.

STT	Độ dâng (m)	Độ tăng tải trọng sóng
1	0.65	0.20
2	0.75	0.23
3	1.00	0.31

Bề rộng tường đứng:

Bảng 13. Độ gia tăng của bề rộng tường đứng.

STT	Độ dâng (m)	Độ tăng bề rộng
1	0.65	0.20
2	0.75	0.23
3	1.00	0.31

Trên đây là các kết quả sơ bộ cho thấy sự thay đổi kích thước cơ bản của đê chắn sóng do biến đổi khí hậu, cụ thể là nước biển dâng, chưa tính đến sự mạnh lên của các cơn bão do nhiệt độ tăng.

6. Phương hướng khắc phục

Với mục tiêu đặt ra cần phải nâng cấp các đê chắn sóng đã được xây dựng (trường hợp giả định), với hai kết cấu điển hình là đê tường đứng và mái nghiêng tác giả đề xuất các hướng giải quyết như sau:

a) Đê tường đứng:

Với tường đứng việc nâng cao trình đê có thể thực hiện dễ dàng bằng việc thêm khối bê tông đỉnh có liên kết với công trình bên trên có sẵn, tuy nhiên việc mở rộng bề rộng thực sự là khó khăn. Cách đơn giản nhất là biến đê tường đứng thành đê hỗn hợp với phía ngoài là mái nghiêng, bên trong là tường đứng, các tính toán cụ thể khi thiết kế sẽ xác định được chính xác các kích thước.

b) Đê mái nghiêng:

Với đê mái nghiêng việc nâng cao trình và mở rộng bề rộng đơn giản hơn đê tường đứng, cách đơn giản nhất là phủ lên bề ngoài của mặt trước và mặt sau đê chắn sóng mái nghiêng bằng khối phủ mới, cao trình đỉnh hoàn toàn có thể nâng cao bằng cách gia tăng khối bê tông đỉnh. Các kích thước cụ thể sẽ được xác định trong giai đoạn thiết kế.

7. Kết luận

Nội dung bài báo đã xác định được một số quy luật thể hiện sự tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng đến công trình bảo vệ cảng, như sự thay đổi thông số sóng, chiều cao đê, bề rộng đê, trọng lượng khối phủ, tải trọng lên tường đứng. Ngoài ra, bài báo còn đề xuất biện pháp mang tính định hướng để khắc phục nâng cấp đê trong trường hợp cần thiết.

Các kết quả nghiên cứu trên có thể làm tài liệu tham khảo cho những người cũng nghiên cứu trong lĩnh vực tương tự, những người làm công tác thiết kế, cái nhìn tổng quát mang tính định hướng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Giao thông Vận tải, *Tải trọng và tác động (do sóng và tàu) lên Công trình thủy*, Tiêu chuẩn thiết kế 22TCN222-95, Hà nội 1995.
- [2] Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, *Đê biển. Tiêu chuẩn thiết kế*. Hà nội 2002.
- [3] Us army. *Coastal engineering manual*. 2000.

Người phản biện: TS. Hà Xuân Chuẩn
